

Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em  
pastagens tropicais

Térssio Roger Angelelli Ramalho

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestre em Agronomia. Área de concentração: Ciência  
Animal e Pastagens.

Piracicaba  
2006

Térssio Roger Angelelli Ramalho  
Engenheiro Agrônomo

Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais

Orientador:  
Prof. Dr. FLÁVIO AUGUSTO PORTELA SANTOS

Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestre em Agronomia. Área de concentração: Ciência  
Animal e Pastagens.

Piracicaba  
2006

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Ramalho, Térssio Roger Angelelli

Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais /  
Térssio Roger Angelelli Ramalho. - - Piracicaba, 2006.  
64 p.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

1. Bovinos 2. Confinamento animal 3. Energia 4. Pastagem 5. Proteína 6. Suplemento  
energético para animal 7. Suplemento protéico para animal I. Título

CDD 636.2085

**“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”**

A Marcos José Ramalho e Elza Inês Angelelli Ramalho,  
meus pais e a meus irmãos Márcio e Keyse.

Dedico

## **Agradecimentos**

Primeiramente aos meus pais por terem me permitido essa oportunidade pois sem eles a conclusão ficaria muito mais difícil.

Ao professor Flávio Augusto Portela Santos por ter aceitado esse desafio.

Ao professor Irineu Umberto Packer, pela ajuda nas análises estatísticas.

Aos meus colaboradores e amigos Diogo Fleury, Márcio Rogério Angelelli Ramalho, Lauriano Alves da Silva, Milena Serra, que além de ajudarem na condução do experimento me apoiaram nos momentos mais importantes.

A Thais Alleoni Marson, que me lembrou a perseverança e garra além de toda delicadeza.

Aos amigos, Junio César Martinez e Hugo Imaizumi pelo apoio para dúvidas em horários inusitados. Ao amigo Eduardo Menegelli Pereira pelo companheirismo.

Ao mestrando Lucas Silveira Ferreira pela grande ajuda nas análises laboratoriais.

Aos integrantes do Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia, Carla Bittar, Carlos César Alves, pelo apoio nas análises e compreensão as minhas falhas com os utensílios.

A Belgo Bekaert por ter fornecido arame liso para divisão dos pasto.

A todos os funcionários do Departamento de Zootecnia – Ruminantes, pela ajuda nos trabalhos de campo.

A Jesuíno Ferrari, pela ajuda no levantamento topográfico e constante colaboração.

A FAPESP, pela contemplação do auxílio para o experimento e a minha bolsa mestrado.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT .....	7
LISTA DE TABELAS .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	10
1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Introdução .....	14
2.2 Potencial de produção de matéria seca em pastagens.....	14
2.2.1 Efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de forragem.....	16
2.2.2 Influência do manejo na utilização da forragem. ....	17
2.3 Qualidade de forragens tropicais.....	19
2.3.1 Importância das condições climáticas e manejo da forragem sobre a qualidade. 20	
2.3.2 Influência a adubação nitrogenada .....	21
2.4 Desempenho animal. ....	22
2.5 Suplementação em pastagem no período das águas. ....	24
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	32
3.1 Fase de Pasto .....	32
3.2 Fase de Confinamento .....	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1 Dados climáticos e composição morfológica da pastagem .....	37
4.2 Período de ocupação e descanso da pastagem. ....	40
4.3 Produção de matéria seca e avaliação bromatológica da pastagem. ....	41
4.4 Desempenho animal a pasto e em confinamento. ....	45
4.5 Viabilidade econômica da suplementação .....	52
5 CONCLUSÃO.....	54
REFERÊNCIAS.....	55

## RESUMO

Suplementação protéica ou energética para bovinos recriados em pastagens tropicais.

O objetivo do trabalho foi comparar o desempenho de bezerros, não castrados, recriados no período das águas, exclusivamente em pastagens (CONT) ou suplementados com concentrado energético (ENER) ou protéico (PROT). Também foi avaliado o efeito da suplementação, no desempenho posterior destes animais na fase de terminação em confinamento. Foram utilizados 75 bezerros recém desmamados, com 8 meses de idade e 200,08 kg de PV, provenientes do cruzamento de touro Pardo Suíço com vaca F1 Angus x Nelore. Os animais foram mantidos em 22 ha de pastagem de capim Colonião (*Panicum maximum*), de dezembro de 2004 a maio de 2005. A pastagem foi dividida em 8 piquetes e manejada em sistema rotacionado, com período de descanso variável e adubada com 45 kg de N por pastejo. Os animais pastejavam em lote único e eram separados diariamente em 3 lotes conforme o tratamento experimental para receberem os respectivos suplementos. Os animais do tratamento controle (CONT) eram conduzidos de volta ao pasto logo após a separação. Todos os animais tinham mistura mineral a disposição nos pastos. Os animais dos tratamentos ENER e PROT, recebiam diariamente 0,6% do PV (em matéria natural) dos respectivos suplementos. O suplemento ENER (6,4% de PB na MS) continha polpa cítrica e mistura mineral com monensina sódica. O suplemento PROT (19% de PB na MS), continha polpa cítrica, farelo de algodão e mistura mineral com monensina sódica. O ganho de peso diário (GPD) foi maior ( $P < 0,05$ ) para os animais suplementados, sendo de 0,741; 0,908 e 0,967 kg.animal<sup>-1</sup> para os tratamentos CONT, ENER e PROT respectivamente. Não houve diferença de GPD quanto ao tipo de suplemento ( $P > 0,05$ ). Após 158 dias da fase de recria em pasto, os animais foram terminados em confinamento por 127 dias. Todos os animais receberam a mesma ração, com 82% de concentrado e 18% de silagem de milho. Os GPD foram de 1,38, 1,51 e 1,45 kg/cab para os tratamentos CONT, ENER e PROT respectivamente. O GPD do tratamento ENER foi maior ( $P < 0,05$ ) que do CONT. Animais não suplementados durante a recria em pasto, não apresentaram ganho compensatório na fase de confinamento em comparação com os suplementados. O ganho de peso adicional dos animais, obtido com a suplementação na fase de pasto, foi mantido e até ampliado na fase de terminação em confinamento.

Palavras-chaves: Bovinos; Confinamento animal; Energia; Pastagens; Proteína; Suplemento energético para animal; Suplemento protéico para animal

## ABSTRACTS

Protein or energy supplementation of growing cattle grazing tropical pastures.

The objectives of this trial were to compare the performance of growing cattle grazing tropical pastures without (CONT) or with energy (ENER) or protein (PROT) supplementation. Also, the effects of supplementation during the grazing period on the feedlot finishing period were evaluated. Seventy-five crossbred (Braunvieh x F1 Angus x Nelore) bull calves, averaging 8 months old and 200 kg BW, grazed 22 ha of Guinea grass (*Panicum maximum*) from December 2004 through may 2005. Pasture area contained 8 paddocks managed on a rotational grazing system, with a variable resting period. Pastures were fertilized with 45 kg of N/ha/grazing cycle. Cattle grazed the pastures as a single group. Every morning, animals were separated according to the 3 experimental treatments, to be fed the respective supplements. The CONT animals were moved back to the pastures while ENER and PROT animals were fed their respective supplements at 0.6% of BW (as fed). ENER supplement (6.4% CP) contained dried citrus pulp and a mineral mix with monensin. PROT supplement (19% CP) contained citrus pulp, cottonseed meal and mineral mix with monensin. Daily weight gain was higher ( $P<0.05$ ) for ENER ( $0.908 \text{ kg}\cdot\text{animal}^{-1}$ ) and PROT ( $0.967 \text{ kg}\cdot\text{animal}^{-1}$ ) compared to CONT animals ( $0.74 \text{ kg}\cdot\text{animal}^{-1}$ ). Type of supplement did not affect cattle daily gain ( $P>0.05$ ). After the 158 days of the grazing period, animals were feedlot finished. All animals were fed the same ration (82% concentrate and 18% corn silage). Average daily gains were 1.38, 1.51 and  $1.45 \text{ kg}\cdot\text{animal}^{-1}$  for CONT, ENER and PROT treatments respectively and were different ( $P<0.05$ ). Animals fed energy supplement (ENER) during the grazing period, gained faster ( $P<0.05$ ) during the feedlot period than no supplemented animals (CONT). Animals not supplemented during the grazing period (CONT) did not present compensatory gain compared to supplemented ones (ENER or PROT) during the feedlot period. Compared to the CONT performance, the extra weight of supplemented animals (ENER or PROT), gained during the grazing period, was maintained or increased during the finishing period.

Key Words: Bull; Feedlot; Energy; Pasture; Protein; Energy supplement; Protein supplement



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Produção aproximada de feno, proteína bruta e digestibilidade total de nutrientes (NDT). .....	15
Tabela 2	Teores médios da composição bromatológica de forragens submetidas a diferentes situações. ....	19
Tabela 3	Desempenho animal e produção animal por hectare em pastagens tropicais.....	23
Tabela 4	Desempenho animal em trabalhos com suplementação a pasto nas águas.....	26
Tabela 5	Análise química de solo da área experimental. ....	32
Tabela 6	Suplemento fornecido para os animais. ....	34
Tabela 7	Ração utilizada no período de confinamento expressa em porcentagem de MS de cada ingrediente.....	36
Tabela 8	Altura do pasto no diferentes períodos.....	38
Tabela 9	Caracterização morfológica da forragem pré-pastejo.....	40
Tabela 10	Ciclo de pastejo, período de ocupação e de descanso dos pastos.....	40
Tabela 11	Massa de forragem em pré e pós-pastejo (kg.ha-1 de MS).....	41
Tabela 12	Taxa de lotação em cada período da fase de pasto.....	42
Tabela 13	Descrição bromatológica da forragem (pastejo simulado).....	43
Tabela 14	Frações protéicas da forragem (pastejo simulado).....	43
Tabela 15	Consumo de concentrado (kg de MN) por animal ou lote (25 animais) com fornecimento de 0,6% do PV.....	45
Tabela 16	Peso e ganho de peso dos animais no período de adaptação.....	45
Tabela 17	Pesos e ganhos de peso dos respectivos tratamentos no período de pasto.....	46
Tabela 18	Peso e ganho de peso dos animais nos períodos de pasto. ....	48
Tabela 19	Desempenho dos animais no período de manutenção. ....	49
Tabela 20	Desempenho dos animais no período de confinamento e características da carcaça no abate.....	50

Tabela 21	Equações dos pesos em função de dias .....	51
Tabela 22	Análise econômica da suplementação .....	53

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Precipitação (mm) de janeiro a novembro de 2005 .....	39
Figura 2 – Temperatura mínima entre janeiro a novembro de 2005. ....	39
Figura 3 – Ilustração do peso dos animais no decorrer do experimento nas fases de pasto e confinamento.....	51

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a produção de carne bovina nacional aumentou expressivamente. O crescimento do rebanho, que atingiu 204 milhões de cabeças (IBGE, 2004) e a melhora no índice de desfrute, em função da redução na idade de abate, proporcionaram condições para este crescimento (FNP CONSULTORIA & AGROINFORMATIVOS, 2005). Estima-se que mais de 90% dos animais abatidos no Brasil sejam oriundos de sistemas de produção a pasto. O país atingiu não apenas a condição de detentor do maior rebanho comercial do mundo, como também assumiu a liderança mundial na exportação de carne bovina (FNP CONSULTORIA & AGROINFORMATIVOS, 2005).

Apesar de ainda incipiente, a aplicação de tecnologia, como intensificação no manejo de pastagem, melhoramento genético, manejo sanitário, suplementação na seca e terminação em confinamento, têm contribuído em parte para o aumento da produção de carne bovina no país (FNP CONSULTORIA & AGROINFORMATIVOS, 2005).

Durante o período da seca no Brasil Central, ocorre limitação quantitativa e qualitativa de pastagem para os animais, ocasionando perda de peso dos mesmos (EUCLIDES; MEDEIROS, 2005). Nos últimos anos, tem crescido de forma significativa a prática de suplementação dos animais na seca, seja com suplementos protéicos de baixo consumo (1g/kg de peso vivo) ou até mesmo com suplementos protéico-energéticos de alto consumo (10 g/kg de peso vivo), com resultados positivos consistentes (REIS et al., 2004).

A utilização de suplementos concentrados pode otimizar o desempenho de animais a pasto e acelerar o sistema de produção de carne, em função do abate de animais mais jovens e pesados, respondendo a exigência do mercado moderno (POPPI; McLENNAN, 1995). Nas regiões tropicais, ocorre abundância de produção de forragem durante o período quente e chuvoso do ano. A intensificação do manejo dessas pastagens, através do uso de adubação e pastejo rotacionado, permitem atingir altas lotações nesses sistemas durante esse período do ano (CORSI, 1994). Entretanto, por melhor que seja a pastagem tropical, esta não permite que animais de boa

qualidade atinjam seu ganho de peso potencial. A suplementação, além da utilização na seca, pode ser usada no período chuvoso, melhorando desempenho animal e a capacidade de suporte das pastagens (REIS et al., 2004).

O número de trabalhos de pesquisa sobre suplementação de bovinos em pastagens tropicais durante o período quente e chuvoso ainda é pequeno (GONÇALVES et al., 2003; THIAGO et al., 2003; MARCONDES et al., 2001; FREITAS et al., 2003; PROHMANN et al., 2001a; PARIS et al., 2003; PAULINO et al., 2000; BARBOSA et al., 2004; ELIZALDE et al., 1998; GOMES et al., 2002) e os dados são menos consistentes que os de suplementação no período da seca. Trabalhos sobre suplementação de animais mantidos em pastagens com alta lotação no período das águas são mais escassos ainda, principalmente envolvendo o ciclo completo, com recria em pastagens com suplementação nas águas e terminação em confinamento na seca.

Outro fator que merece consideração é quanto ao tipo de suplemento a ser utilizado no período das águas. De acordo com o NRC (1996) em pastagens tropicais manejadas intensivamente, com teores de proteína bruta entre 12 a 18%, o nutriente mais limitante para o desempenho animal seria energia. Entretanto, os dados de pesquisa não são consistentes neste aspecto, ora apresentando resposta a proteína ora a energia (HAFLEY; ANDERSON; KLOPFESTEIN, 1993; THIAGO; SILVA; TORRES JUNIOR, 2003; PARIS et al., 2003; HESS et al., 1996; PROHMANN et al., 2001a; PROHMANN et al., 2001b; LIPPKE; FORBES; ELLIS, 2000; GOMES et al., 2002; CRUZ et al.2003, REIS et al, 2004).

A adoção de técnicas como suplementação dos animais em pastagens e a terminação em confinamento, deve levar em consideração não apenas a sua viabilidade técnica, mas também a viabilidade econômica (FERNANDES et al., 2003a; FERNANDES et al., 2003b. ELIZALDE et al., 1998). A localização da propriedade também é importante, pois há existência de pólos produtivos destinados a intensificação no país, devido a melhor disponibilidade de preços (BARROS; HAUNSKENECHT; BALSALOBRE, 2004)

O presente estudo foi planejado com o objetivo de se estudar a suplementação tanto protéica como a energética de bovinos na fase de crescimento,

mantidos em pastagens manejadas intensivamente no período chuvoso e quente do ano. Também se buscou avaliar o impacto da suplementação no período de pastejo, na terminação dos animais em confinamento.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Introdução**

Nas regiões tropicais, ocorre abundância de produção de forragem durante o período quente e chuvoso do ano. A intensificação do manejo dessas pastagens, através do uso de adubação e pastejo rotacionado, permitem atingir altas lotações nesses sistemas durante esse período do ano (CORSI, 1994). Entretanto, por melhor que seja a pastagem tropical, esta não permite que animais de boa qualidade atinjam seu ganho de peso potencial. A suplementação, além da utilização na seca, pode ser usada no período chuvoso, melhorando desempenho animal e a capacidade de suporte das pastagens (REIS et al, 2004). A utilização de suplementos concentrados pode otimizar o desempenho de animais em sistemas de produção em pasto e acelerar o sistema de produção de carne, em função do abate de animais mais jovens e pesados, respondendo a exigência do mercado moderno (POPPI; McLENNAN, 1995).

A safra nacional de grãos, assim como a disponibilidade de subprodutos vem crescendo de forma significativa nos últimos anos, aumentando a competitividade destes materiais para a alimentação animal (SANTOS et al., 2004). O custo da unidade de energia em diversos subprodutos e grãos de cereais é hoje menor que o custo da energia contida em forragens conservadas na forma de feno ou silagem (SANTOS et al., 2004; NUSSIO e SCHIMIDT, 2005). Isto tem aumentado o interesse pela suplementação de animais mantidos em pastagens inicialmente no período das secas e mais recentemente nas águas.

### **2.2 Potencial de produção de matéria seca em pastagens**

Dados comparativos entre pastagens perenes de clima quente e clima frio encontradas no sudeste dos Estados Unidos (BALL; HOVELAND; LACEFIELD, 1991) são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Produção aproximada de feno, proteína bruta e digestibilidade total de nutrientes (NDT)

Tipo do feno	Produtividade Usual, T/ha <sup>2</sup>	Nível de nutrientes aproximado <sup>2</sup>	
		Proteína Bruta,%	NDT, %
Pastagem de clima frio			
<i>Medicago sativa</i>	7,5 – 14,8	17 – 22	57 – 62
Alfafa			
<i>Lolium mulriflorum</i>	2,5 – 10	16 – 20	57 – 62
Azevém			
<i>Dactylis glomerata</i> L – Orchardgrass	5,0 – 12,5	12 – 15	55 – 60
<i>Trifolium pratense</i> Red Clover			
<i>Festuca arundinacea</i> Tall Fescue	5,0 – 10,0	10 – 15	55 – 60
Pastagem de clima quente			
<i>Cynodon dactylon</i> Coast cross	12,5 – 20,0	10 – 14	52 – 58
<i>Cynodon dactylum</i> Capim Pé de galinha			
	5,0 – 15,0	9 – 11	50 – 56

Fonte: Ball; Hoveland e Lacefield (1991)

Forragens de regiões tropicais têm se mostrado mais produtivas que de regiões temperadas e permitido maior carga animal (CORSI, 1990). Este potencial alto de produção destas forrageiras tem sido um dos sustentáculos da produção crescente de carne bovina no Brasil.

A avaliação de dez forragens tropicais no nordeste do Estado de São Paulo nas estações chuvosa e seca, com período de crescimento de 35 e 49 dias, respectivamente, encontrou diferença na produtividade para apenas duas espécies, sendo o Tifton 85 com 13,35 T.ha<sup>-1</sup> e Florico com 9,94 T.ha<sup>-1</sup>. A produção anual total de matéria seca (MS) não foi diferente para as espécies estudadas quando submetidas a período fixo de crescimento independente das variações climáticas encontradas dentro de uma mesma estação do ano, com adubação efetuada nas doses de manutenção (SOARES FILHO et al., 2000)

O capim colonião (*Panicum maximum*) tem elevado potencial de produção. Este pode ser otimizado quando a adubação nitrogenada é feita, podendo atingir produções superiores a 40 T.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> de MS. No entanto a produtividade média estabelecida no período das águas é entre 20 e 30 T MS.ha<sup>-1</sup>. Com a utilização do melhoramento genético tem se conseguido selecionar variedades mais produtivas, no



entanto é ampliada a diferença de produção entre o períodos seco e chuvoso. Essa estacionalidade é variável dependendo da variedade analisada, podendo chegar a 93% concentrada no período de maior produção. Todo esse potencial de produção nos trópicos, proporciona competitividade da produção intensiva em pasto, seja comparado com sistemas de produção de carne em pastagens temperadas, bem como quando comparado com sistemas agrícolas intensivos (CORSI, 1988).

### **2.2.1 Efeito da adubação nitrogenada sobre a produção de forragem**

A forragem tropical, em solos com fertilidade adequada, responde a uma amplitude muito grande de adubação nitrogenada sendo o nutriente mais requerido por este tipo de planta. Além da maximização da produção da forragem, também deve ser otimizada a sua utilização durante o pastejo, pois falhas no manejo podem resultar em perdas da ordem de 20 a 80% (CORSI, 1994). A capacidade alta de resposta das plantas forrageiras tropicais foi demonstrada de forma contundente já em trabalhos da década de 70 em Porto Rico (VINCENT-CHANDLER, 1973 apud CORSI, 1990).

Produção alta de forragem exige manutenção de fertilidade boa no solo. Adubações balanceadas de acordo com a análise do solo são essenciais. A correção da acidez do solo e o fornecimento de cálcio e magnésio são passos iniciais fundamentais no processo. A época de aplicação de calcário em relação a aplicação de adubo nitrogenado, interfere na produção anual das forrageiras. Foi observado que para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a aplicação precoce de calcário, antes do início do período das chuvas, aumentou 10 a 16% a produção de forragem, quando comparado com a calagem tardia. A aplicação de calcário na mesma época da adubação nitrogenada, aumenta a volatilização do nitrogênio, resultando e maiores perdas deste nutriente (OLIVEIRA et al., 2001).

Durante o período das chuvas, o momento de aplicação do adubo nitrogenado após o pastejo, também pode interferir com a resposta da planta tropical. Atraso na adubação após o pastejo, pode resultar em menor número de perfilhos e perfilhos mais leves no próximo pastejo (CORSI, 1984).

A fonte de adubo nitrogenado também pode afetar a resposta da planta forrageira. Em pastagem de coastcross, a adubação nitrogenada aumentou a produção

de matéria seca no período das chuvas. A utilização de nitrato de amônia melhorou a resposta a adubação nitrogenada em virtude de menores perdas do adubo em comparação com a uréia. Houve resposta linear a adubação nitrogenada até a dose de  $500 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$  de N (PRIMAVESI et al., 2001; CORRÊA et al., 2001)

### 2.2.2 Influência do manejo na utilização da forragem

Fatores climáticos como disponibilidade hídrica adequada, temperaturas elevadas e radiação solar intensa, favorecem o crescimento da planta e sua resposta à adubação nitrogenada. A adubação nitrogenada no início da estação de crescimento é aproveitada com alta eficiência. Há também efeito residual de aplicações efetuadas no início da estação de crescimento, para produções subsequentes, podendo ser decorrente do efeito da mineralização no nitrogênio aplicado. Portanto, a aplicação do adubo nitrogenado nos períodos favoráveis ao crescimento da planta, podem resultar em ganho econômico e menor impacto negativo no meio ambiente (QUEIROZ NETO et al., 2001).

A partir do momento que a produção alta da pastagem é estabelecida, impõe-se um dos maiores desafios no manejo da pastagem seja a de otimizar a sua colheita. (MANZANO et al., 2001), comparou diferentes suplementos para garrotes, mantidos em pastagem de Tanzânia irrigada com resíduos pós pastejo e lotações diferentes. Foi observado que a maior taxa de lotação, aliada ao resíduo mais baixo ( $1000 \text{ kg.ha}^{-1} \text{ MS}$ ) proporcionou melhor aproveitamento da forragem devido à diminuição de perdas quando comparado a resíduos mais elevados ( $3000 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{MS}$ ).

A combinação da adubação nitrogenada e a variação na frequência de pastejo também influenciam na produção da pastagem. Quanto maior a adubação nitrogenada, em solos devidamente corrigidos quanto a fertilidade, maior a produção de forragem, sendo a mesma tendência para quantidade de ciclos de pastejo. A combinação entre os dois fatores (nitrogênio e intervalo de pastejo) também implica em maiores produções de forragem, sendo esta temperada ou tropical (QUIGLEY et al., 2001; MISLEVY et al., 2001). A produção de *Brachiaria humidicola* foi semelhante para as outras forragens quando a frequência de duas semanas foi combinada à adubação nitrogenada. Com número maior de semanas a produção das forragens comparadas teve aumento

significativamente superior ao encontrado para *Brachiaria humidicola* (MISLEVY et al., 2001).

Resultados de experimentos objetivando informações sobre frequência e intensidade de pastejo em rotação de pastagens, em regiões temperadas e tropicais, mostram que cortes não frequentes e altos promovem produções mais elevadas de matéria seca do que cortes frequentes e baixos, exceto em plantas de hábito prostrado como as estoloníferas e rizomatosas. Esses trabalhos têm, contudo, raramente sido traduzidos em aumento de produção animal quando em pastejo. A associação negativa, frequentemente observada entre produção de matéria seca, qualidade de forragem e seu grau de utilização, são responsáveis pela falta de correspondência entre produção de matéria seca e produção animal (CORSI et al., 1994).

A diminuição da frequência de pastejo, pode resultar em queda na produção animal em decorrência da queda da qualidade da forragem, principalmente em relação às concentrações de proteína bruta (REGO et al., 2001).

Tanto o momento de entrada dos animais no pasto, seja este momento determinado pelo número de dias ou pela altura do pasto, quanto o resíduo pós pastejo são importantes, pois este influenciam a produção do pasto, a qualidade do mesmo, a eficiência de pastejo e conseqüentemente o consumo de nutrientes pelo animal. Em capim Mombaça (*Panicum maximum*. Jacq.), o resíduo de 0,30 m, associado com frequência de pastejo determinada por 95% de interceptação luminosa (IL), resultou na maior produção de forragem, com a menor proporção de material morto e maior produção de folhas, particularmente na condição de pré - pastejo, em comparação com a frequência de pastejo determinada pela IL de 100%. A altura de entrada nos pastos referentes a 95% IL variou entre 0,83 m no verão, 0,92 m na primavera e 0,84 m no outono/inverno , para o resíduo de 0,30 m (BUENO et al., 2002).

Portanto a adubação nitrogenada bem como o manejo da forragem em virtude do ciclo de pastejo, estágio de maturação, resíduo de forragem, estrutura da planta e altura de entrada e saída do pasto, são parâmetros usualmente observados no manejo de pastagens. Todos eles podem indicar características quanto ao melhor momento da utilização da forragem sob pastejo objetivando quantidade e qualidade necessária para desempenho animal almejado

### 2.3 Qualidade de forragens tropicais

Um dos fatores mais importantes quando se leva em consideração a produção em pastagens é o consumo de forragem. Este é determinado por fatores intrínsecos do animal, como sua capacidade de ingestão, e fatores relacionados aos alimentos como a concentração de nutrientes, taxa de degradação e de passagem ruminal. Fatores como estrutura do pasto pré e pós pastejo também têm impacto importante no consumo de forragem (GOMIDE; GOMIDE, 2001). A partir do consumo de alimento, podemos otimizar o ganho de peso e atingir desempenho animal satisfatório em relação a qualidade da forragem explorada.

O conteúdo de proteína bruta é um bom indicador da qualidade da forragem, quando se efetua a comparação dentro de uma mesma espécie, mas não é um critério apropriado para a avaliação entre espécies (REIS et al., 2004).

A tabela 2, a seguir, indica variação da concentração de proteína bruta (PB), fibra detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de forrageiras tropicais em diversos trabalhos. Os valores refletem a variação da concentração desses nutrientes encontrada em vários trabalhos.

Tabela 2 – Teores médios da composição bromatológica de forragens submetidas a diferentes situações

Forragem	PB, %	NDF, %	FDA, %	Referência
Pmaximum cv Jacq (Mombaça)	9,5%	73%	41%	FREITAS, 2004
Pmaximum cv. Jacq. (Tanzânia 1)		75%	37%	BELARMINO, 2001
Brachiaria brizantha (Marandu)	10	62		MARCELIINO, 2002
Pennisetum purpureum (Napier)	10,5	68	36	ANDRADE, 2002
Panicum maximum, Jacq.	12	64	39	CLIPES, 2003
Panicum maximu Jacq.	9	77	45	HERLING, 2000
Brachiaria brizantha (Braquiarão)	7	74	35	OLIVEIRA, 2003
Panicum maximum (Tanzânia)	7	72	40	OLIVEIRA, 2003
Pennisetum hybridum (Pioneiro)	8,5	67	34,5	OLIVEIRA, 2003
Panicum maximum (Mombaça)	7	67	40	OLIVEIRA, 2003
Pennisetum purpureum (Anão)	10	71	34	OIVEIRA, 2003
Panicum maximum Jacq.	9,8			MELLO, 2002
Panicum maximum Jacq.	11			MELLO, 2002
Pennisetum hybridum (Pioneiro)	13,5	72	40	VILELA, 2003
Paspalum secans	13			PAULINO, 2002
Paspalum secans	8,5			PAULINO, 2002
Chloris gayana (Rhodes)	13	70	35	TAMASSIA, 2001
Brachiaria decumbens	8,8	71		GOMES JUNIOR, 2001
Panicum maximum (Tanzânia 1)	11	74		FERLIN, 2003

### 2.3.1 Importância das condições climáticas e manejo da forragem sobre a qualidade

As condições climáticas influenciam na atividade fisiológica da forragem afetando seu desenvolvimento bem como sua composição bromatológica, durante o período de crescimento da planta forrageira, portanto o período de descanso terá que ser variável para garantir um mínimo de variação na qualidade do capim ofertado (HERLING et al., 2000). Com o avançar da idade, ocorrem decréscimos significativos de proteína bruta, taxa de crescimento e assimilação aparente de fotoassimilados, devido ao aumento da eliminação de meristemas apicais e diminuição do vigor de rebrota (PAULINO; COSTA; PAULINO, 2002).

Com o aumento da maturidade, o aumento de hastes e material morto, frações que contém maiores teores de fibra e compostos menos digestíveis, ocasionaram queda da digestibilidade e valor nutritivo do capim de Rhodes (TAMASSIA et al., 2001).

Cultivares de *Panicum maximum* (Guiné, Colômbio, Mombaça, Tanzânia e Centauro) foram avaliados em três idades de corte (30, 40 e 50 dias). Foi observado que a composição bromatológica não diferiu entre as espécies, na mesma idade de corte. Os teores de PB e MM tiveram decréscimo com o avançar da idade. Com período de descanso de 50 dias a produção de matéria seca encontrada, foi menor que a produção para os outros dois períodos de descanso devido a proporcionarem maior período de coleta resultado da maior quantidade de ciclos de corte. Além disso, foi constatada diferença de produção total entre os capins estudados (produção de cada capim). Os dados sugeriram diferentes períodos de descanso para os diversos cultivares de forragem, podendo inclusive afetar sua qualidade (MELLO et al., 2002). As diferenças de composição bromatológica para diferentes idades de período vegetativo também foram encontradas para outros gêneros de capim dentre eles *Paspalum sp.*, *Penisetum sp.*, *Cynodon sp.*, *Brachiaria sp.* (SOARES FILHO; RODRIGUES, 2001; OLIVEIRA et al., 2001a; PAULINO; COSTA; PAULINO, 2002).

Em Tifton-9, manejado com diferentes ciclos de pastejo (20, 27, 34, 41, 48 e 51 dias), não foi verificada variação nas concentrações de FDA, FDN e DIVMS. A única variação foi encontrada para a concentração de proteína bruta (PB), que foi de apenas 6,88% aos 55 dias. Os autores concluíram que essa forragem não é indicada para

produção de bovinos em terminação quando ciclo de pastejo é superior a 27 dias. (VENDRAMINI; HADDAD; PEDREIRA, 2001).

FORAGEIS dos gêneros *Cynodon*, *Brachiaria* e *Panicum*, adubadas e manejadas com ciclos de pastejo de 35 e 49 dias apresentaram diferenças de qualidade, com características variadas entre elas. Todas as forrageiras tiveram digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS) superior a 564 g.kg<sup>-1</sup>, com exceção para o Tifton 9 (SOARES FILHO; RODRIGUES, 2001) que como já citado por Vendramini; Haddad e Pedreira (2001), deve ser preferencialmente manejado com ciclos de pastejo inferiores a 27 dias.

Oliveira et al., (2001a) estudaram diferentes forrageiras tropicais (*Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*) manejadas com diferentes frequências de corte (30 e 45 dias), submetidas a adubação nitrogenada. Houve diferença de qualidade de forragem entre as espécies e para os diferentes intervalos de corte. A frequência de corte influenciou os teores de proteína bruta (8,96 e 7,17%) e fibra em detergente neutro (69,29 e 73,03%). Os cultivares (Braquiarião, Tanzânia, Mombaça, C. elefante Pioneiro e C. elefante Anão) diferiram entre os teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente ácido (FDA), 7,02<sup>b</sup> e 35,82<sup>b</sup>, 7,34<sup>b</sup> e 40,87<sup>a</sup>, 7,48<sup>b</sup> e 39,90<sup>a</sup>, 8,38<sup>ab</sup> e 34,67<sup>b</sup> e 10,11<sup>a</sup> e 34,53<sup>b</sup>, respectivamente. Essa diferença de qualidade também pode ser encontrada dentro de uma mesma espécie influenciada pela época de pastejo alterando o período de descanso da forragem (HERLING et al., 2001).

Fatores climáticos (temperatura e horas de luz) tiveram maior efeito que ciclos de pastejo (25, 35, 45 E 55 dias) nos teores de fibra e proteína bruta em *Digitaria xumifolia*. Temperatura e horas de luz influenciam na qualidade da forragem produzida, com maior correlação com ADF e PB do que com NDF (CHEN et al., 2001).

### **2.3.2 Influência a adubação nitrogenada**

A adubação nitrogenada também pode influenciar a qualidade da pastagem. Lima; Sollenberger e Moore, 2001, estudaram 3 forrageiras diferentes (*Hemarthria altissima* (Poir.), *Paspalum notatum* e *Cynodon spp.*) sob adubação nitrogenada e períodos de descanso de 4 a 8 semanas. A adubação nitrogenada aumentou a concentração de proteína bruta da planta. Houve diminuição de nitrogênio insolúvel em

detergente neutro em decorrência da adubação nitrogenada, que pode possibilitar maior eficiência na atividade celulolítica dos microrganismos ruminais. Os teores de nitrogênio ligado ao FDN aumentaram com o aumento do período de descanso.

A concentração de proteína bruta na planta foi aumentada e a concentração de FDN foi diminuída com o aumento da dose de nitrogênio aplicado. O efeito sobre FDN foi influenciado pela idade de maturação, devido a maior proporção de material de sustentação da planta (MARCELINO et al., 2002).

As concentrações de FDN e FDA no capim Tanzânia, foram diminuídas quando a forragem foi submetida a doses mais elevadas de fósforo e nitrogênio (BELARMINO et al., 2001). Este é um fator desejável para se obter maior digestibilidade da forragem.

Em capim Mombaça doses maiores de nitrogênio proporcionaram maior concentração de proteína bruta, porém não afetaram a concentração de FDN, FDA e hemicelulose quando essa forragem foi colhida com 28 dias de crescimento (FREITAS et al., 2004)

De maneira geral, o decréscimo no valor nutritivo nas forrageiras tropicais está associado às condições climáticas e de manejo, que determinam a taxa de crescimento das plantas. Quando esses fatores são negligenciados, propiciam a colheita de forragem com alta proporção de caule e baixa concentração de nutrientes digestíveis, tendo como consequência, acentuada queda na digestibilidade (REIS et al., 2004).

## **2.4 Desempenho animal**

A produção de forragem é um dos principais fatores capazes de afetar a produtividade de um sistema a pasto. No entanto, apesar das forragens de clima tropical apresentarem potencial produtivo de matéria seca por hectare duas vezes maior que os capins temperados, a produtividade animal nos trópicos é baixa, principalmente devido à distribuição estacional da forragem. (CORSI, 1990; POPPI; McLENNAN, 1995).

A produção animal em pastagem é determinada principalmente pelo consumo de forragem que, por sua vez, depende de fatores vários, dentre os quais se encontram a oferta de forragem e a estrutura do relvado (GOMIDE; GOMIDE, 2001).

Fornagem tropical imatura, no período das chuvas, pode suportar ganhos de peso satisfatórios em animais em pastagens com ausência de suplementação. (LIPPKE et al., 2000). Animais mantidos em pastagens tropicais no nordeste da Austrália, apresentaram ganhos  $700 \text{ g.d}^{-1}$ , contra  $1,0$  a  $1,4 \text{ kg.d}^{-1}$  em pastagens de clima temperado na Nova Zelândia (POPPI; McLENNAN, 1995).

Ao revisar diversos trabalhos nacionais, Reis et al. (2004), relataram ganhos de peso variando de  $960$  a  $60 \text{ g.dia}^{-1}$ , nas épocas das águas e da seca, respectivamente, sendo o ganho médio de peso de  $437 \text{ g.dia}^{-1}$ . Valor este inferior ao encontrado por Poppi e Mclenan (1995) de  $700 \text{ g.dia}^{-1}$ .

As estimativas de desempenho animal e de produção animal por hectare, resultantes de pesquisas em pastagens tropicais, revelam grande variação (Tabela 3). Em grande parte, tal variação se deve a diversidade de espécies e cultivares estudadas, como também às diferentes condições de meio e manejo, já discutidas, pertinentes a cada experimento. A adubação bem como a utilização de leguminosas pode aumentar o ganho de peso animal. Percebe-se diferenças de ganho de peso dentro das espécies quando adubada ou não com nitrogênio. A adubação nitrogenada garantiu o aumento da capacidade de suporte das forragens, assim como a produção por hectare (GOMIDE; GOMIDE, 2001).

Tabela 3 - Desempenho animal e produção animal por hectare em pastagens tropicais.

Espécies	N(kg.ha <sup>-1</sup> )	Peso Vivo	
		g.dia <sup>-1</sup>	kg.ha <sup>-1</sup>
Capim-colonião	0	540	307
Capim Colnião	200	490	702
Capim Colnião	0	768	214
Capim Colnião	100	731	356
Capim-Jaraguá	0	804	250
Capim-jaraguá	100	813	422
Capim-Gordura	0	877	80
Capim-Gordura	100	733	121
Gramma Coastcross	0	609	103
Gramma-Coastcross	100	657	215
Capim-colonião	0	790	224
Capim-colonião	60	860	381
Capim-jaraguá	0	603	163
Capim-jaraguá	60	862	248
Capim – Colonião (exclusivo)	-	792	224
Capim-Colonião+Siratiro e Centrosema	-	928	347
Brachiaria spp.	-	491	308
Braquiária spp+Calopogônio	-	530	332

Fonte: Gomide et al. 2001



Com base nos dados apresentados, fica claro que as pastagens tropicais, mesmo bem manejadas proporcionam ganhos de peso aquém do potencial animal.

## **2.5 Suplementação em pastagem no período das águas.**

A utilização de suplementos concentrados para animais no período das chuvas visa otimizar o ganho de peso animal, suprimindo deficiências na qualidade da forragem e capacidade de consumo do animal (EUCLIDES; MEDEIROS, 2005).

Segundo Caton e Dhuyvetter (1997), o tecido que mais utiliza energia de manutenção é o músculo. Esse uso pode ser afetado por diversos fatores, como o gasto de energia para consumo, que pode variar de 20 a 300 kcal por quilograma de matéria seca ingerida. A disponibilidade de forragem no pasto tem grande impacto nesse gasto de energia. Práticas que diminuam o tempo de pastejo poupam energia gasta para manutenção, que pode então ser utilizada para propósito produtivo. Doses elevadas de suplemento (0,5% do PV, acima de 23% da matéria seca ingerida) podem levar a diminuição do consumo devido a redução de pH ruminal e conseqüente redução da digestibilidade da fração fibrosa da forragem. O menor tempo gasto em pastejo pode representar economia de energia pelo animal, inclusive com doses maiores de suplemento quando fontes ricas em fibra altamente digestível substituem fontes ricas em amido (BONDINE e PURVIS, 2003).

Segundo Poppi e McLennan (1995) há necessidade do suprimento de proteína e energia, além do limite de síntese protéica, fato que nunca seria alcançado por animais consumindo exclusivamente pasto. Quando o teor protéico do alimento ingerido é inferior a 160 g de proteína bruta por kg de matéria orgânica digestível (MOD) a transferência para o intestino, de toda proteína ingerida, na forma de proteína microbiana, proteína indegradável e proteína endógena é feita com grande eficiência. Por outro lado, perdas e/ou transferência incompleta de proteína ocorrem quando o conteúdo de proteína bruta da forragem excede 210 g de proteína bruta por kg de matéria orgânica digestível (MOD). Estes valores sugeridos por Poppi e McLennan (1995), dizem respeito à sincronização da degradação ruminal entre energia e proteína do pasto e a eficiência da utilização desta proteína. Portanto, o tipo de suplemento,

quanto ao teor de energia e proteína devem levar em conta a composição bromatológica da pastagem.

Na Tabela 2 constam teores de PB em pastagens tropicais variando de 7 a 13,5%. A maioria destas pastagens, certamente contém menos de 160 g de PB por kg de MOD. De acordo com a revisão de Reis et al. (2004), pode ocorrer limitação de proteína degradável no rúmen de bovinos mantidos em pastagens tropicais, devido a proporção elevada de proteína não degradável no rúmen (PNDR) nessas forrageiras.

Entretanto, em pastagens tropicais manejadas intensivamente, com 200 a 500kg de N.ha<sup>-1</sup>, tanto em sistemas comerciais como em unidades experimentais, foram relatados valores entre 14 a 21% de PB, para o material colhido na forma de pastejo simulado (SANTOS et al., 2005). Nestas condições há um aumento considerável no teor de proteína degradável no rúmen na forragem. Estes materiais certamente contém mais de 210 g de proteína bruta por kg de MOD.

Fica claro que em função do manejo adotado, o teor de PB da planta forrageira pode variar bastante. Teoricamente, o teor de PB do suplemento deve ser ajustado em função do teor de PB da pastagem. Este ajuste pode ter efeito tanto na resposta animal ao suplemento oferecido quanto no custo da suplementação.

Com base nos dados revisados e no exposto acima, de modo geral, pastos tropicais manejados intensivamente durante o período das águas, com adubações nitrogenadas entre 200 a 500 kg de N.ha<sup>-1</sup>, apresentam teores de proteína bruta além da disponibilidade energética do capim, podendo resultar em uso ineficiente da proteína da forragem. Quando o NRC(1996) é utilizado para checar a alimentação de animais em pastagens tropicais, com teores de proteína bruta acima de 11%, este normalmente acusa que o nutriente mais limitante é energia.

A digestibilidade da forragem também pode ser afetada pelo teor de proteína do material total consumido. A suplementação energética de animais mantidos em pastagens com teores baixos de proteína, pode agravar a deficiência de proteína degradável no rúmen, resultando em redução na digestibilidade da forragem, redução no consumo e finalmente, redução no desempenho animal (BONDINE; PURVIS, 2003).

Pordomingo et al. (1991), avaliaram doses crescentes de milho (0,0%; 0,2%; 0,4% e 0,6% do peso vivo) para bovinos em pastagem natural (*Bouteloua gracilis*)

durante o verão. O teor de PB da pastagem era de 9%. A quantidade de forragem ingerida foi aumentada com a dose de milho de 0,2% do PV. Doses maiores levaram a decréscimo linear do consumo de forragem.

Os resultados com suplementação com concentrado para bovinos mantidos em pastagens no período das águas têm sido variáveis (Tabela 4) Esses trabalhos têm sido conduzidos de diferentes formas, tendo variáveis como quantidade de suplemento, fonte de proteína degradável ou não no rúmen, fonte de energia, teor de proteína e energia das pastagens. Todos esses fatores podem causar variações quanto a resposta em desempenho animal. Os ganhos de peso adicionais com a suplementação têm girado entre 0 a 300g/d.

Tabela 4 – Desempenho animal em trabalhos com suplementação a pasto nas águas (continua)

Referência:	PB %MS Pasto Amostragem	Teor de proteína; Fonte; Quantidade	GPD (kg/cab)
PATIÑO et al., 2001	?	CONT = 0	0,467b
	Natural (Cornichão+Capim annoni)	7%; Sorgo (0,75% do PV)	0,595ab
	?(Pastejo Contínuo)	7%; Sorgo (1,50% do PV)	0,559a
MARCONDES et al., 2001	?	CONT = 0	0,500c
	<i>Brachiaria decumbens</i>	9%; MILHO (0,5% do PV)	0,621bc
	Planta toda a zero centímetro	390 g PDR (0,5% do PV)	0,731ab
		390 g PNDR (0,5% do PV)	0,765ab
		312 g PNDR ( 0,5% do PV)	0,658abc
	470 g PNDR ( 0,5% do PV)	0,787a	
COUTINHO FILHO et al., 2001	?	CONT = 0	0,560a
	<i>Brachiaria decumbens</i> ?(Pastejo contínuo)	15%PB(Milho e Uréia; 298g)	0,623a
LIMA et al., 2003	?	CONT = 0	0,749a
	<i>Brachiaria decumbens</i>	17%PB (CF+CO+RL; 0,15% PV)	0,734a
	?(Pastejo contínuo)	17%PB (CF+CO+RL; 0,3% PV)	0,820a
		17%PB (CF+CO+RL; 0,45% PV)	0,893a
PARIS et al., 2003	?	CONT = 0	0,67a
	<i>Cynodon dactylon</i> (Coastcross)	15%; Aveia; 0,6% PV	0,84a
		11%; Casca de soja; 0,6% PV	0,84a
	?(Pastejo contínuo)	13%; Casca soja+Aveia; 0,6% PV	0,83a
PROHMANN et al., 2003a	?	CONT = 0	0,86a
	<i>Cynodon dactylon</i> (Coastcross)	11%; Casca de soja; 0,2% PV	0,85a
		11%; Casca de soja; 0,4% PV	0,95a
	?(Pastejo contínuo)	11%; Casca de soja a 0,6% do PV	0,99a
PROHMANN et al., 2003b	?	CONT = 0	0,838a
	<i>Cynodon dactylon</i> (Coastcross)	15%; Aveia; 0,6% PV	1,005a
		11%; Casca de soja; 0,6% PV	1,042a
	?(Pastejo contínuo)	13%;Casca soja+Aveia; 0,6% PV	1,185a

Tabela 4 – Desempenho animal em trabalhos com suplementação a pasto nas águas.

(continuação)

Referência:	PB %MS Pasto Amostragem	Teor de proteína; Fonte; Quantidade	GPD (kg/cab)
AZENHA et al., 2001	4,7%	68%PB; FP; 1% PV	0,360b
	? (Pastagem natural)	68%PB; FP; ad libitum	0,659a
	? (Pastejo contínuo)	45%PB; FS; 1% do PV	0,324b
CAVAGUTI et al., 2002	4,91%	45%PB; FS; ad libitum	0,594a
	<i>Brachiaria decumbens</i>	CONT = 0	0,41b
	? feita através do método dos quadrados (Pastejo contínuo)	38%PB; FA; 361 g/d	0,48a
FREITAS et al., 2003	4,8%	23%PB; FA+PC; 0,2% PV	0,83c
	<i>Brachiaria brizantha</i>	23%PB; FA+PC; 0,6% PV	0,99b
	? (rotacionado com 55 dias de descanso)	23%PB; FA+PC; 1,0% PV	1,16a
PAULINO et al., 2000	7,2%	CONT = 0	1,22a
	<i>Brachiaria decumbens</i>	23%PB; Milho+FA; 345g	1,24a
	? (Pastejo contínuo – 9950 kg MS disponível)	9%; Milho; 184 g	1,19a
BONDINE, 2003	7,6%	24%PB; CA; 0,13 kg	0,73a
	Pastagem nativa	27%PB; FS+M; 3,19 kg	0,24b
	Amostra esofágica	9%PB; MILHO; 3,05 kg	0,19b
		45%PB; FS; 0,96 kg	- 0,17c
GONÇALVES et al., 2003	7,93%	96%; amiréia; 140 g	0,821a
	<i>Brachiaria brizantha</i>	77%; Uréia; 110 g	0,703a
	?	61%; amiréia; 110g	0,830a
		67%; Uréia; 118g	0,901a
PORTO et al., 2004	8,75%	CONT = 0	0,84a
	(Mombaça)	28%PB; M+S+U; 560g	0,89a
	? com quadrado de 0,25m <sup>2</sup>	28%PB; FGM+FS; 560g	0,87a
	(Pastejo contínuo)	28%PB; FGM+GSI; 560g	0,84a
		28%PB; FGM+GSM; 560g	0,82a
ZERVOUDAKIS et al., 2001	8,8%	CONT = 0	0,89
	<i>Brachiaria decumbens</i>	20%; FS+M; 1,0 kg/cab	0,94
	A zero centímetro (Planta toda) (Past Cont)	20%; FS+M; 2,0 kg/cab	1,05
		20%; FT+FS; 1,0 kg/cab	0,94
		20%; FT+FS; 2,0 kg/cab	1,01
VILLELA et al., 2003	9,8%	CONT = 0	0,64a
	<i>Brachiaria decumbens</i>	35%; FS + FT; 0,50 kg	0,82a
	Planta inteira a 10 cm do solo (Pastejo contínuo)	35%; FT + U; 0,50 kg	0,91a
		35%; FA; 0,37 kg	0,77a
		35%; FA+FT+U; 0,50 kg	0,91a
THIAGO et al., 2003	10,3%	CONT = 0	0,611b
	<i>Brachiaria brizantha</i>	25%; M+FS+U; 0,3 kg	0,666a
	Planta inteira a zero centímetro (rotacionado)	19%; M+FS+U; 1,2 kg	0,681a

Tabela 4 – Desempenho animal em trabalhos com suplementação a pasto nas águas (conclusão)

Referência:	PB %MS Pasto Amostragem	Teor de proteína; Fonte; Quantidade	GPD (kg/cab)
HAFLEY et al., 1993,	11,4%	CONT = 0	0,95c
	<i>Panicum virgatum</i> ,	MILHO; 0,775kg	0,94c
	<i>Andropogon gerardii</i> ,	15%PB; M+FS; 0,775kg	0,97c
	<i>Sorghastrum nutans</i>	13%PB; M+U; 0,775kg	1,03bc
	Amostra esofágica	27%PB; FS+U; 0,775kg	1,08b
FERNANDES et al., 2003b	11%	CONT = 0	0,74c
	<i>Brachiaria brizantha</i>	38%PB; FS+M+U; 0,4% PV	0,88b
	? (Rotacionado;)	24%PB; FS+M+U; 0,7% PV	1,04a
FERNANDES et al., 2003a	13,3%	CONT = 0	0,77b
	<i>Brachiaria brizantha</i> ? (Rotacionado)	17%PB; FS+M+U; 0,6% PV	1,06a
ZERVOUDAKIS et al., 2002	13,2%	CONT = 0	0,82
	<i>Brachiaria decumbens</i>	45%; U+FS+M; 0,7 kg/cab	0,95
	A zero centímetro (Planta toda) (Past Cont)	45%; U+FS+Promil 21+M; 0,7 kg/cab	1,02
		45%; U++FS+ Farelo de trigo; 0,7 kg/cab	0,97
CRUZ et al., 2003	13,4%	CONT = 0	0,56b
	<i>Cynodon dactylon</i> ? (Pastejo rotacionado)	19%PB; M+FS+FT; 3 kg	0,94a
HESS et al., 1996	16,5%	CONT = 0	0,84b
	Festuca	9%; MILHO; 0,34% PV	1,04a
	Planta toda a 2,5 cm	15%; FT; 0,34% PV	0,96a
		12%; FT+M; 0,48% PV	1,02a
ELIZALDE et al., 1998	24%	CONT = 0;	0,64b
	Festuca	9%; MILHO; 0,5% PV	0,77a
	Amostra esofágica	21%; FGM; 0,5% PV	0,69a
		9%; MILHO; 1,0% PV	0,71a
		21%; FGM; 1,0% PV	0,83a
		15%; M+FGM; 0,5% PV	0,71a
LIPPKE et al., 2000	27,9%	CONT = 0	1,04a
	<i>Triticum aestivum</i>	23%PB; CA; 11,3g/kg PV <sup>0,75</sup>	1,03a
	Pastejo simulado	23%PB; CA; 8,3g/kg PV <sup>0,75</sup>	1,05a

**CONT** = Controle; **PDR** = Proteína degradável no rúmen; **PNDR** = Proteína não degradável no rúmen; **CF** = Casca de café; **CO** = Cama de codorna; **RL** = Rolão de milho; **FP** = Farinha de peixe; **FS** = Farelo de soja; **FA** = Farelo de algodão; **CA** = Carvão de algodão; **FGM** = Farelo de glúten de milho 21% PB; **GSI** = Grão de soja inteiro; **GSM** = Grão de soja moído; **U** = Uréia; **SA** = Sulfato de amônia; **FT** = Farelo de trigo.

Patiño et al, (2001) suplementou sorgo para animais em pastagem nas doses de 0; 0,75 ou 1,5% do PV. O GPD dos animais foi de 0,467, 0,595 e 0,559 kg/cab respectivamente. As diferenças não foram significativas para suplementação a 0,75%

do peso vivo. Somente com a dose de 1,5% do PV é que foi detectada diferença significativa entre o tratamento suplementado e o controle. O ganho de peso entre os animais suplementados foi semelhante.

Quando foi utilizado casca de soja ou a combinação desta com aveia, na dose de 0,6% do peso vivo, o ganho de peso foi de 0,84 e 0,83 respectivamente, contra 0,67 kg/cab para animais não suplementados. Não foi detectada diferença significativa entre os tratamentos (PARIS et al., 2003).

Prohmann et al. (2003b), estudou as mesmas doses de suplementação com os mesmos ingredientes que Paris et al. (2003). Os autores também não encontraram diferença no ganho de peso para animais suplementados em relação aos não suplementados.

O mesmo resultado foi encontrado quando animais em pastagem com teor protéico de 11,4%, foram suplementados com milho ou combinação de milho com uréia. O GPD dos animais foi de 0,95; 0,94 e 1,03 kg/cab, para os tratamentos controle, milho e combinação de milho e uréia, respectivamente. A dose utilizada dos suplementos foi de 700 gramas por cabeça por dia (HAFLEY et al., 1993).

Em pastagem com teor protéico de 16,5%, a suplementação com, 0,34 ou 0,48% do PV, utilizando milho ou farelo de trigo combinado com milho, aumentou significativamente o GPD de 0,84 no tratamento controle para 1,04 e 1,02 kg/cab nos tratamentos suplementados respectivamente (Hesse et al., 1996),

Elizalde et al., 1998, suplementaram em animais em pastagem com 24% de proteína bruta. As doses de suplemento foram: 0 (controle), 0,5% do peso vivo e 1,0% do peso vivo. Os respectivos GPD foram 0,64; 0,77 e 0,71 kg/cab, com efeito significativo para a suplementação.

Marcondes et al. (2001), compararam diferentes fontes protéicas. Os GPD foram de 0,5; 0,73; 0,76; 0,6 e 0,79 kg/cab, para animais não suplementados, suplementados com PDR, suplementados com PNDR, com deficiência de PNDR e com dose excessiva de PNDR respectivamente. Os animais com deficiência de PNDR tiveram desempenho aquém do esperado, sendo igual aos animais exclusivamente a pasto. Os animais com suplementação adequada de PDR e de PNDR tiveram desempenhos semelhantes e superiores ao dos animais não suplementados.

Lima et al., (2003) não observaram resposta significativa em GPD à suplementação com mistura de casca de café e cama de codorna. As doses testadas foram 0; 0,15; 0,30 e 0,45% do PV e os GPD foram respectivamente 0,75; 0,73; 0,82 e 0,89 kg/cab.

Porto et al. (2004), não encontraram diferença no GPD dos animais quando forneceram fontes protéicas diferentes para animais em pastagem com 9% de PB. As fontes protéicas utilizados foram farelo de soja, farelo de glúten de milho ou grão de soja. A dose fornecida foi de 560 g por cab.dia<sup>-1</sup>. Foi observado GPD de 850 g.cab<sup>-1</sup> para animais suplementados ou não.

Villela et al. (2003) observaram GPD de 0,64; 0,82; 0,91; 0,77 e 0,91 kg.cab<sup>-1</sup>, respectivamente para animais não suplementados, ou suplementados com 0,5kg.dia<sup>-1</sup> de concentrado a base de farelo de soja, ou 0,5 kg/dia de concentrado a base de farelo de trigo, ou 0,37 kg.dia<sup>-1</sup> de concentrado a base de farelo da algodão ou 0,5 kg/dia da combinação de farelo de algodão e farelo de trigo. Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos.

A suplementação de animais mantidos em pastagens com 11% de PB, com mistura contendo milho, farelo de soja e uréia, nas doses de 0; 0,4 e 0,7% do PV, resultou em GPD de 0,74; 0,88 e 1,04 kg.cab<sup>-1</sup> respectivamente. As diferenças foram significativas estatisticamente (FERNANDES et al., 2003b).

Em pastagem com 13% de PB também foi encontrada diferença entre animais suplementados com 0,6% do peso vivo e não suplementados. O suplemento utilizado foi uma mistura protéico-energética com farelo de soja, milho e uréia sendo que desempenho dos animais foi de 0,77 para não suplementados e 1,06 para animais suplementados (FERNANDES et al., 2003a).

Elizalde et al. (1998), observaram que animais mantidos em pastagens com 24% de PB, responderam tanto à suplementação com milho como à suplementação com farelo de glúten de milho (refinasil ou prómil).

Dos trabalhos revisados na Tabela 4, foram compiladas 12 comparações entre animais não suplementados e suplementados com suplemento energético (até 15% de PB) como milho, sorgo, casca de soja ou aveia (PATIÑO et al., 2001; PARIS et al., 2003; PROHMANN et al., 2003b; HAFLEY et al., 1993; HESS et al., 1996; ELIZALDE et

al., 1998). As doses fornecidas de suplemento foram entre 0,775 kg/cab.dia até 1% do PV. A maioria dos trabalhos utilizou dose de 0,6% do PV. Os teores de PB das pastagens variaram de 11,4 a 24%. O GPD médio dos animais não suplementados foi de 0,731 kg e dos suplementados de 0,895 kg. A diferença média foi de 0,164 kg a favor dos animais suplementados. A maior diferença foi de 0,347 kg a favor dos animais suplementados.

Também com base nos dados revisados na Tabela 4, foram compiladas 23 comparações entre animais não suplementados e suplementados com suplemento protéico energético ou protéico (de 17 a 56% de PB) (MARCONDES et al., 2001; LIMA et al., 2003; PORTO et al., 2004; VILELA et al., 2003; THIAGO et al., 2003; FERNANDES et al., 2003 a,b; ELIZALDE et al., 1998; ZERVOUDAKIS et al., 2002; ZERVOUDAKIS et al., 2001). As doses fornecidas de suplemento foram entre 0,500 kg/cab.dia até 1% do PV. Os teores de PB das pastagens variaram de 8,8 a 24%. O GPD médio dos animais não suplementados foi de 0,73 kg e dos suplementados de 0,883kg. A diferença média foi de 0,153 kg a favor dos animais suplementados. A maior diferença foi de 0,300 kg a favor dos animais suplementados.

De modo geral os dados revisados na Tabela 4 não permitem concluir de forma clara, qual tipo de suplemento (energético ou protéico) deve ser fornecido nas águas e qual o efeito do teor de PB do pasto na resposta ao suplemento.

Correia (comunicação pessoal) avaliou a suplementação de animais mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha*, (21 dias de descanso e 7 dias de ocupação), entre janeiro e julho, com lotação média ao redor de 9 UA/ha. Os animais apresentaram GPD similar quando suplementados (0,6% do PV) com suplemento com 11% ou 18% de PB.

Nos trabalhos compilados na Tabela 4, a resposta média em GPD à suplementação foi 0,16 kg/cab. A viabilidade econômica da suplementação depende de vários fatores, como: custo da suplementação, ganho extra obtido, preço da arroba do boi, efeito da suplementação na lotação dos pastos e efeito da suplementação no rendimento de carcaça, dentre outros fatores. A terminação dos animais em confinamento após o período de pasto, com a venda na época de preço favorável na entressafra, pode aumentar a viabilidade da suplementação nas águas.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP), localizada no município de Piracicaba/SP. O experimento foi conduzido em duas fases distintas: 1) recria em pasto manejado intensivamente de dezembro a maio de 2005, com ou sem suplementação energética ou protéica; 2) terminação em confinamento, com a mesma ração para todos os animais.

#### 3.1 Fase de Pasto

Foi utilizada área de 22 ha, formada com capim colônia (*Panicum maximum*), a mais de dez anos. A pastagem vinha até então sendo utilizada de forma pouco intensificada, dividida em 3 piquetes, com invasão de grama batatais (ao redor de 30 % da área).

No segundo semestre de 2003 a área foi dividida em 8 piquetes com aproximadamente 2,75 ha cada. Foi instalada rede hidráulica, com 4 bebedouros, sendo um bebedouro para cada dois piquetes. Também foi implantada uma área de manejo, composta por curral com duas divisões e tronco, além de duas áreas adicionais. As áreas adicionais eram cercadas e providas cada uma com um cocho de 0,9x15,0 metros de comprimento, para que pudesse ser efetuado o fornecimento do concentrado.

A área experimental foi dividida em 2 partes para efeito de amostragem de solo. As amostras de solo foram coletadas em julho de 2004 (linhas 1 e 2 da Tabela 5) e em agosto de 2005 (linhas 3 e 4 da Tabela 5) respectivamente antes e após a condução do experimento. Com o início das chuvas em novembro de 2004, os pastos foram adubados com 200 kg.ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 50 kg.ha<sup>-1</sup> de FTE BR-12.

Tabela 5 – Análise química de solo da área experimental

PH CaCl <sup>2</sup>	P res g.dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg	mmolc.dm <sup>-3</sup>				V%	MO g.dm <sup>-3</sup>
					H+Al	Al	SB	CTC		
5,4	11	3,0	57	20	25	0	80	105	76	32
5,4	10	4,0	55	22	31	0	81	112	72	29
5,4	24	4,7	63	23	31	0	91	122	75	35
5,4	24	7,6	74	32	34	0	114	148	77	36

SB = Soma de bases;

Até a chegada dos animais destinados ao experimento, a área foi pastejada por vacas do rebanho do Departamento de Zootecnia, com adubação de  $45 \text{ kg.ha}^{-1}$  de nitrogênio.

Em 16 de dezembro de 2004, a área foi ocupada pelos animais experimentais. Foram utilizados 75 bezerros desmamados, não castrados, com peso vivo médio inicial de 200,08 kg e 7 a 8 meses de idade. Os animais eram produtos de cruzamento industrial entre touro Pardo-suíço e vaca Angus x Nelore.

Os animais foram pesados em jejum de 16 horas e divididos em 3 grupos com peso médio similar. Os 3 tratamentos foram sorteados nos 3 grupos. Foram utilizados brincos de cores diferentes para identificação por tratamento: 1) Animais não suplementados (CONT – brinco laranja); 2) Suplementados com concentrado energético (ENER – brinco azul) e 3) Suplementados com concentrado protéico (PROT – brinco amarelo).

O período entre 16 de dezembro de 2004 e 5 de janeiro de 2005 foi utilizado para adaptação dos animais ao manejo. Todos os animais foram mantidos em grupo único na pastagem. Para o fornecimento do concentrado, estes eram conduzidos pela manhã para o centro de manejo, onde eram separados em seus respectivos grupos.

Nos cinco primeiros dias de adaptação, todos os animais foram conduzidos ao centro de manejo onde foram passados através do tronco sem qualquer contenção, sendo posteriormente fornecidos  $0,5 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{d}^{-1}$  de concentrado. De 21 de dezembro de 2004 até 05 de janeiro de 2005, os animais receberam seus respectivos concentrados, sendo o grupo controle conduzido até o pasto após a separação. Nesse período o fornecimento de concentrado foi de  $0,75 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{d}^{-1}$ .

Em 05 de janeiro de 2005 os animais foram mantidos em jejum de comida, em curral fechado, a partir da 18:00 para pesagem em 06 de janeiro de 2005, com início do período experimental. Os animais permaneceram em regime de pasto até o dia 23 de maio de 2005, perfazendo um total de 137 dias de período experimental. Foram adotados 5 períodos experimentais, o primeiro de 25 e os 4 demais com 28 dias de duração. Os animais foram pesados sempre em jejum de comida de 14 a 16 horas, no início e final de cada período e receberam vermífugo em todas as pesagens.

O suplemento foi fornecido na dose de 0,6% do peso vivo, diariamente as 7 horas da manhã. A dose de suplemento oferecido, era ajustada a cada pesagem dos animais. O suplemento energético continha apenas 6,4% de PB na MS contra 19% do suplemento protéico. Os dois suplementos continham mistura mineral e monensina sódica (Tabela 6). De acordo com o NRC (1996), em pastagem com teor de PB superior a 12%, não haveria a necessidade de se suplementar proteína para os animais.

Todos os animais tiveram a sua disposição, mistura mineral sem ionóforo, em cocho nos piquetes. Para os animais suplementados com concentrado, além do mineral no cocho nos pastos, a mesma mistura mineral foi incluída nos concentrados.

Tabela 6 - Suplemento fornecido para os animais

Ingredientes/Tratamentos	Concentrado Protéico (% de MS)	Concentrado Energético (% de MS)
Polpa Cítrica	58 %	95 %
Farelo de Algodão	37 %	-
Mineral*	5 %	5 %
Monensina Sódica	98 ppm	98 ppm

\*110 g.kg<sup>-1</sup> de Ca; 60 g.kg<sup>-1</sup> de P; 10 de Mg; 40 g.kg<sup>-1</sup> de S; 160 g.kg<sup>-1</sup> de Na; 1500 mg.kg<sup>-1</sup> de Cu; 4500 mg.kg<sup>-1</sup> de Zn; 150 mg.kg<sup>-1</sup> de I; 70 mg.kg<sup>-1</sup> de Co; 20 mg.kg<sup>-1</sup> de Se; 600 mg.kg<sup>-1</sup> de F (máx.)

Durante o período experimental a pastagem foi manejada em sistema rotacionado. Os períodos de descanso e de ocupação dos piquetes foram variáveis. O objetivo era obter uma altura média de entrada de no máximo 90 cm e altura mínima do resíduo de 30 e máxima de 40 cm. Todos os piquetes foram adubados com 45 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio após a saída dos animais em cada ciclo de pastejo. Nos ciclos de pastejo onde o crescimento dos pastos foi muito vigoroso, alguns dos 8 piquetes foram pastejados por animais extras do rebanho da ESALQ.

Durante os 5 períodos experimentais, antes da entrada e após a saída de cada piquete, foram feitas medições de altura e de massa de forragem total e do resíduo, respectivamente. Para a medição de massa de forragem foi utilizado um retângulo de 0,75 m<sup>2</sup>, jogado em 6 pontos distintos em cada piquete. O corte da forragem foi feito a 5 cm do nível do solo, com a coleta de todo volume de forragem acumulada. As medições foram feitas apenas nas áreas cobertas com capim colômbio. A altura do

pasto foi medida no ponto de inflexão da folha, em 5 pontos (nas 4 extremidades e no centro) dentro de cada um dos 6 retângulos.

As 6 amostras de pré e pós pastejo, colhidas de cada piquete por período experimental, eram pesadas individualmente. Após a pesagem, era retirada uma porção de cada amostra, somando aproximadamente dois quilos. Ao final de cada ciclo de pastejo, as amostras de todos os piquetes eram compostas, somando ao redor de 16 kg de matéria natural de pré e de pós-pastejo. Metade da amostra (8 kg) era destinada para determinação da composição morfológica e a outra metade (8 kg) era destinada para a determinação do teor de massa seca de forragem em pré e pós-pastejo.

Para a determinação da composição morfológica, folhas, hastes e material morto eram separados e secados individualmente em estufa a 55 °C por 72 horas. Apenas o limbo foliar foi considerado na fração folha. A bainha fez parte da fração haste. Após a secagem, cada fração era pesada para a determinação das suas proporções na planta, com base na massa seca. Folhas e hastes com pelo menos 50% do seu total seco ou bem amarelado, foram consideradas material morto.

Para a determinação do teor de MS da planta, metade da amostra (8 kg) foi seca em estufa a 55 °C, por 72 horas.

Para análise bromatológica da forragem, amostras de pastejo simulado foram tomadas no momento da entrada dos animais em cada piquete, após ser feita a amostragem de produção. Aproximadamente 20 pontos de cada pasto eram amostrados e o material era composto para formar uma amostra por pasto. As amostras foram então compostas por período de 28 dias, de acordo com as pesagens dos animais. As amostras foram secas a 55 °C em estufa com circulação forçada de ar por 72 horas.

As amostras de pastejo simulado de cada período experimental foram analisadas no Laboratório de Bromatologia do Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP. Foram feitas as seguintes análises: determinação de matéria seca a 105 °C e matéria mineral com a utilização de mufla a 600 °C, de acordo com AOAC (1975).

Determinação do extrato etéreo, determinação do nitrogênio no conteúdo celular (N-Solúvel), de acordo com Goering (1970).

Determinação de compostos nitrogenados não protéicos (NNP), de acordo com Krishnamoorthy et al. (1982).

Determinação de nitrogênio retido na parede celular e na fração lignocelulose (N-FDN e N-FDA), de acordo com Goering e Van Soest (1970).

As determinações de FDN, FDA e lignina foram feitas utilizando o digestor Ankon, de acordo com Van Soest et al. (1991).

Os teores de proteína bruta foram determinados por condução térmica no equipamento Leco FP 528 (Leco Corporation, St, Joseph MI).

As digestibilidades verdadeiras in-vitro das amostras de pastejo simulado foram determinadas de acordo com a metodologia de Tilley e Terry (1963), modificada por Goering e Van Soest (1970).

### 3.2. Fase de Confinamento

Em função da falta de chuva durante o mês de maio, a fase de pasto foi concluída 30 dias antes do previsto. Os animais foram mantidos em um único grupo por período de 28 dias em regime confinado com restrição alimentar, para evitar o abate antes do período de pico de preço na entressafra.

Após este período, teve início a fase de confinamento propriamente dita. Os animais foram separados de acordo com os tratamentos a pasto, formando três lotes e receberam a mesma ração por 125 dias (Tabela 7).

Tabela 7 – Ração utilizada no período de confinamento expressa em porcentagem de MS de cada ingrediente

Ingredientes/Tratamentos	% MS por ingrediente
Silagem de milho	19 %
Polpa Cítrica	63%
Caroço de Algodão	9%
Farelo de Algodão	4%
Uréia	2%
Mistura Mineral*	2%

\*100 g.kg<sup>-1</sup> de Ca; 80 g.kg<sup>-1</sup> de P; 50 g.kg<sup>-1</sup> de S; 50 g.kg<sup>-1</sup> de Na; 6 mg.kg<sup>-1</sup> de Co; 550 mg.kg<sup>-1</sup> de Cu; 35 mg.kg<sup>-1</sup> de I; 800 mg.kg<sup>-1</sup> de Mn; 13 mg.kg<sup>-1</sup> de Se; 2500 mg.kg<sup>-1</sup> de Zn; 130000 UI de Vit. A; 17000 UI de Vit. E; 1500 UI de Vit. D

Após o período de confinamento, os animais foram abatidos e foram efetuadas medições de área de olho de lombo e espessura de gordura de acordo com Luchiari Filho (2000)

Durante todo o período experimental, foram avaliados os seguintes parâmetros: o ganho de peso diário (GPD) na fase de pasto e de confinamento, o consumo de suplemento, o consumo de ração durante o confinamento, a taxa de lotação (ua.ha-1. período -1), a massa de forragem pré e pós pastejo (T.ha-1 de MS), a composição morfológica da forragem, composição bromatológica e digestibilidade da forragem (pastejo simulado).

Os dados referentes à pastagem são descritivos, e não foram analisados estatisticamente. O consumo de ração durante a fase de confinamento também não foi analisado estatisticamente, uma vez que os animais permaneceram separados em apenas 3 grupos, 1 por tratamento.

Os dados de GPD no período de pasto e de confinamento foram submetidos à análise estatística.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente ao acaso. Os dados foram analisados através do procedimento MIXED do pacote estatístico SAS Versão 8.02 (2001). As médias foram obtidas através do LSMeans e as estimativas dos parâmetros da covariância foram obtidas pelo modelo ARH(1). A evolução dos pesos dos animais no decorrer do tempo foi analisada pelo procedimento N-Lin do pacote estatístico SAS 8.02 (2001) com base em uma regressão segmentada entre os períodos de pasto e confinamento.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Dados climáticos e composição morfológica da pastagem**

Segundo Moreno (2004) altura é uma ferramenta possível de ser empregada no manejo do pastejo. Para a máxima taxa de acúmulo, foi encontrada variação de altura para diferentes cultivares de *Panicum spp.* variando de 55 cm para cultivar Massai, 93 cm para Mombaça e Tobiata e 81cm para Tanzânia. No presente estudo, os períodos de descanso e de ocupação dos piquetes foram variáveis. O objetivo foi obter altura média de entrada de no máximo 90 cm e altura mínima do resíduo de 30 e máxima de 40 cm.

A altura de entrada dos pastos (Tabela 8) variou numericamente durante o experimento, com mínimo de 64,24 cm durante o segundo período e máximo de 96,33 cm durante o quarto período.

Tabela 8 – Altura do pasto nos diferentes períodos

<b>Período</b>	<b>Entrada</b>	<b>Saída</b>
Primeiro	77,50	45,13
Segundo	64,16	42,00
Terceiro	64,24	28,57
Quarto	96,33	45,00
Quinto	72,50	55,50
<b>MÉDIA</b>	<b>74,95</b>	<b>43,24</b>

No geral, a altura de entrada esteve abaixo do máximo previsto. Durante o período experimental, a precipitação pluviométrica manteve-se abaixo da média dos últimos 10 anos, com veranico pronunciado principalmente no mês de fevereiro. As temperaturas por sua vez, estiveram acima da média dos últimos 10 anos (Figuras 1 e 2). A combinação destes dois fatores climáticos pode ter limitado o crescimento da planta forrageira. A redução da taxa de alongamento celular é o parâmetro fisiológico mais sensível a falta de água. Sob deficiência hídrica, ocorre redução ou mesmo interrupção no processo de alongação das células (SORIA, 2002). O resultado é altura menor da planta (SANTOS, 1997).

Outro fator que pode ter afetado a altura do pasto é que a área de capim colônia utilizada, encontrava-se em processo de recuperação, com invasão de grama batatais (30 a 40% da área). Como o stand de plantas ainda estava abaixo do ótimo, os perfilhos tendiam a crescer ocupando área de grama, com menor alongação de haste e menor altura da pastagem.

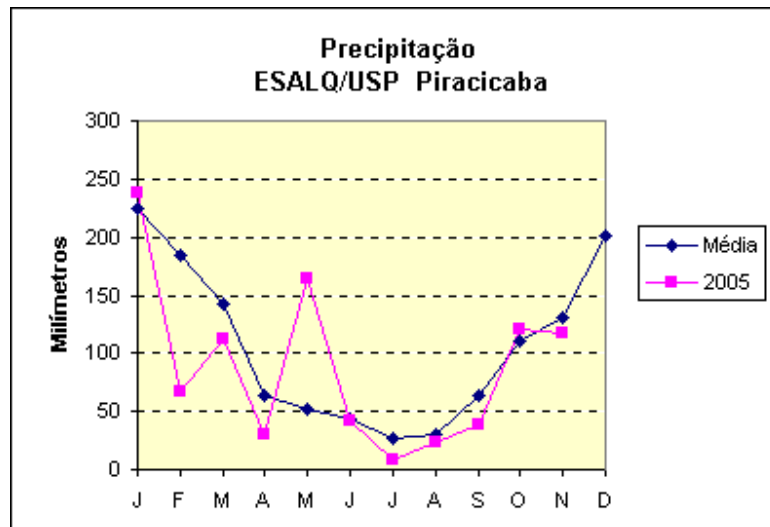


Figura 1 – Precipitação (mm) de janeiro a novembro de 2005

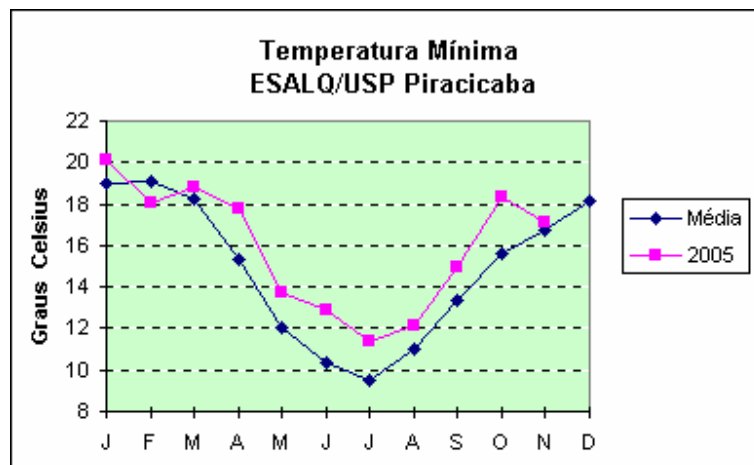


Figura 2 – Temperatura mínima entre janeiro a novembro de 2005

A altura do resíduo pós pastejo ficou pouco acima dos 40 cm, em média 43,24 cm. A pastagem não foi roçada antes do início do experimento e o resíduo já veio estabelecido dos pastejos efetuados no ano anterior.

Na Tabela 9, podemos observar os dados de composição morfológica das pastagens. Não foi efetuada análise estatística dos dados porque as amostras foram compostas por período. De modo geral, nota-se alta participação de material morto,



com valores crescentes nos últimos 2 períodos experimentais. A alta participação de material morto se deve ao resíduo pós pastejo alto com que o pasto foi manejado. O resíduo já estava estabelecido antes do início do experimento, proveniente dos pastejos feitos no ano anterior. Os valores médios de material morto (35,8%) foram superiores aos relatados para capim tanzânia (28,6%) por Penati (2002).

Tabela 9 – Caracterização morfológica da forragem pré-pastejo e pós-pastejo (%)

	Períodos					Média
	1	2	3	4	5	
<b>Pré-pastejo</b>						
Folha:Haste	1,17	0,68	0,97	1,04	1,04	0,98
Material Morto, %MS	27	28	29	37	58	35,8
Haste, %MS	33	31	36	31	20	30,2
Folhas, %MS	39	41	35	32	21	33,6
<b>Pós-pastejo</b>						
Material Morto, %MS	34	34	37	45	44	38,8
Haste, %MS	42	40	40	38	45	41,0
Folhas, %MS	25	26	23	17	10	20,2

Os valores da relação folha:haste foram próximos dos relatados por Penati (2002) (0,9 para resíduo de 4000 kg de matéria seca) e por Santos (1997) (1,14 de janeiro a abril e 0,7 de abril a maio) com capim tanzânia. O resíduo pós-pastejo maior que o ideal, afetou negativamente a proporção de folhas no material pré-pastejo. A redução drástica na proporção de folhas no período 5, deveu-se a baixa precipitação a partir de meados de abril (período 4) e início de maio (período 5) com senescência intensa das folhas. O efeito negativo da baixa proporção de folhas do pasto neste período foi marcante no GPD dos animais, como será mostrado adiante.

#### 4.2 Período de ocupação e descanso da pastagem

Na Tabela 10 são mostrados os dias médios dos ciclos de pastejo, período de descanso e de ocupação dos 8 piquetes experimentais.

Tabela 10 – Ciclo de pastejo, período de ocupação e de descanso dos pastos (dias)

Pastos =>	1	2	3	4	5	6	7	8	Média
Ciclo de pastejo, dias	25,6	26	25	25	25	37	24	26	25,2
Período de ocupação, dias	3	3	6	3	5	3	3	3	3,7
Período de descanso, dias	22,6	23	21	22	20	34	21	23	21,8

O pasto 6, foi trabalhado como área pulmão, utilizado na eventualidade da falta de forragem, especialmente durante os períodos de baixa precipitação pluviométrica. Entretanto, na maior parte do tempo, houve sobra de forragem e esse pasto foi utilizado por animais não participantes do experimento. Para os cálculos dos valores médios de ciclo de pastejo, período de descanso e de ocupação, o pasto 6 foi desconsiderado.

Como pode ser observado, o período de descanso foi variável, de 20 a 23 dias, assim como o período de ocupação, de 3 a 6 dias, dependendo da disponibilidade de forragem. Na média o período de ocupação foi de 21,8 e o de descanso de 3,7 dias. O piquete a ser pastejado era sempre o que apresentava a maior altura.

### 4.3 Produção de matéria seca e avaliação bromatológica da pastagem

As produções de matéria seca (Tabela 11) variaram numericamente entre os períodos. É importante frisar que as medidas de produção foram tomadas apenas nas áreas de pasto cobertas com capim colômbio, que representava ao redor de 70% da cobertura vegetal do pasto. Os dados da Tabela 11, são extrapolações para 100% de área coberta com este capim. Com base nesses dados fica claro que a massa de resíduo pós-pastejo foi excessiva. Isto se deve à estrutura do resíduo, com alta proporção de material morto e hastes. O resíduo já estava estabelecido antes do início do período experimental. A diferença teórica entre massa de forragem pré e pós pastejo foi crescente até o período 2 e então entrou em decréscimo acentuado. Apesar da grande quantidade de massa de forragem pré pastejo nos períodos 3, 4 e 5, a quantidade de material desaparecido (consumo + perdas durante o pastejo) foi pequena, denotando baixo aproveitamento da pastagem. A quantidade de forragem disponível foi suficiente para manter desempenho animal satisfatório até o quarto período. A falta de forragem no quinto período resultou em baixo desempenho animal nesta fase.

Tabela 11 – Massa de forragem em pré e pós-pastejo ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de MS)

	1	2	3	4	5
Massa de forragem em pré pastejo	10.466,22	13.611,87	8.554,57	8.478,85	10.036,77
Massa de forragem do resíduo	7.849,00	9.285,55	6.761,10	7.566,61	9.933,31

Tosi (1999) estudou o capim Tanzânia manejado com período de descanso de 36 dias e encontrou valores de massa de forragem pré-pastejo de 3.700 kg.ha<sup>-1</sup> de MS com taxa diária de acúmulo de MS de 93,4 kg.ha<sup>-1</sup>. Em Tanzânia irrigado, adubado com 84 kg de N.ha<sup>-1</sup> e rotacionado com 33 dias de descanso, foram relatados valores de massa de forragem pré e pós-pastejo de 8025 e 4256 kg de massa seca de forragem por hectare, respectivamente (PERNATI, 2002).

A comparação de 5 cultivares de *Panicum maximum*, manejados com taxa de interceptação luminosa de 95%, como critério de entrada nos pastos, resultou em valores de massa pré-pastejo de 1.700 a 3.300 kg.ha<sup>-1</sup> de matéria seca (MORENO, 2004). Em Tanzânia irrigado, adubado com 84 kg de N.ha<sup>-1</sup> e rotacionado com 33 dias de descanso, foram relatados valores de massa de forragem pré e pós-pastejo de 8205 e 4256 kg de massa seca de forragem, respectivamente (PENATI, 2002).

A proporção pequena de material desaparecido em relação ao total de massa de forragem nas pastagens, que foi de no máximo 32%, durante o período 2, provavelmente é consequência da estrutura do resíduo pós pastejo. Apesar da altura do resíduo não ter sido tão alta, na média 43,24cm, a grande quantidade de haste e material morto nesta porção do pasto, resultaram em grande quantidade de MS não disponível para o pastejo.

As taxas de lotação obtidas são apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12 – Taxa de lotação em cada período da fase de pasto

Período	Taxa de lotação em UA.ha <sup>-1</sup>
1	3,97
2	9,22
3	3,87
4	3,79
5	0,92
Média <sup>1</sup>	4,35
Média <sup>2</sup>	5,21

1. períodos 1 a 5

2. períodos 1 a 4

A lotação dos pastos (4,35 UA/ha) foi abaixo do esperado. Três fatores foram determinantes para este fato: 1) a presença de grama batatais em aproximadamente 30% da área da pastagem; 2) a precipitação pluviométrica baixa no mês de fevereiro

(período 2), limitou o crescimento dos pastos durante o mês de março (período 3) a estrutura do resíduo pós pastejo, limitou o aproveitamento da massa de forragem total.

As composições bromatológicas das amostras de pastejo simulado são apresentadas nas Tabela 13 e 14.

Tabela 13 – Descrição bromatológica da forragem (pastejo simulado)

Períodos	%MS total	PB %MS	FDN %MS	FDA %MS	Lignina %MS	EE %MS	MM %MS	Dig. "in-vitro" % M.O.
1	15,6	18,5	68,1	33,6	4,1	1,85	9,99	*
2	21,7	15,8	66,5	34,1	2,6	1,52	10,1	58,08
3	22,2	18,1	66,0	31,4	5,0	1,77	9,91	59,47
4	22,0	17,2	64,1	30,4	4,3	1,84	9,10	59,88
5	26,9	11,9	69,2	38,4	4,2	1,34	9,99	64,79

Tabela 14 – Frações protéicas da forragem (pastejo simulado)

Períodos	PB % MS	N.FDA %NT	N.FDN %NT	N. Solúvel %NT	NNP %NT
1	18,5	8,03	45,41	29,81	30,55
2	15,8	5,73	40,93	33,74	34,03
3	18,1	8,04	43,26	37,93	41,99
4	17,2	7,13	35,44	44,19	56,64
5	11,9	6,74	27,02	54,89	68,69

Clipes et al. (2003) compararam dois métodos de amostragem qualitativa de forragem em pastagem. Foram coletadas amostras de forragem por intermédio de extrusa esofágica ou simulação de pastejo. A simulação manual superestimou a qualidade da forragem em relação a extrusa esofágica, entretanto, segundo os autores, a simulação manual pode constituir-se em ferramenta prática para a obtenção de amostras da forragem ingerida pelos animais.

A pastagem apresentou valores altos de PB e a qualidade desta variou drasticamente com o avançar dos períodos experimentais (Tabela 13 e 14).

O teor de PB variou de 15,8 a 18,5% nos períodos 1 a 4 e caiu para 11,9% no período 5. Estes valores são superiores à maioria dos valores encontrados na literatura revisada. O pastejo frequente (período de descanso de 21,8 dias) e a adubação nitrogenada alta foram determinantes para os teores altos de proteína observados. Fica evidente que pastagens tropicais manejadas intensivamente nas águas, podem ter teores altos de proteína bruta.

A qualidade da PB da pastagem variou com o avançar dos períodos experimentais. Os teores de N-FDN (% do N total) caíram de 45,41% no período 1 para 27,02% no período 5, enquanto os teores de N solúvel (% do N total) subiram de 29,81% no período 1, para 54,89% no período 5. Além do aumento no teor de N solúvel, a qualidade deste também foi alterada. O teor de NNP (% do N total) aumentou de 30,55% para 68,69% entre os períodos 1 a 5. Os valores de NNP estão maiores que os de N solúvel. Isto aponta algum erro analítico no processo. Valores elevados de N solúvel e principalmente de NNP foram relatados por Johnson et al. (2001) para *Cynodon dactylon* e *Cynodon nlenfuensis* adubados com 39 a 157 kg.ha<sup>-1</sup> de N por corte, a cada 28 dias. Na dose de 157 kg.ha<sup>-1</sup> de N por corte, os teores de NNP (% do N total) foram de 40% para *Cynodon dactylon* e 42,1% para *Cynodon nlenfuensis*. Com 39 a 78 kg.ha<sup>-1</sup> de N por corte, os teores de NNP (% do N total) foram de 34,5% para *Cynodon dactylon* e 34,7% para *Cynodon nlenfuensis*. Os teores de N total na planta podem explicar os valores mais altos de NNP no presente estudo em comparação com os dados de Johnson et al. (2001). Os teores de N total no presente estudo foram de 2,78% da MS nos períodos 1 a 4, contra 2,07% no trabalho de Johnson et al. (2001), com adubação entre 39 a 78 kg.ha<sup>-1</sup> de N por corte.

No período 1 o teor de PB da pastagem foi de 18,5%, caindo para 17,2% no período 4. Apesar do teor de PB ter caído pouco entre estes 4 períodos, a qualidade da PB variou bastante com redução nos teores de N-FDN e aumento nos teores de N solúvel e N não protéico. Com base nestes dados, pode-se afirmar que a degradabilidade da PB das pastagens aumentou com o avançar dos períodos experimentais, independente do teor de PB da pastagem. Esta característica pode afetar a resposta animal ao suplemento, especialmente quanto ao tipo de suplemento fornecido.

A digestibilidade verdadeira "in vitro" da MO (DVIVMO) dos pastos variou de 58,08 a 64,69%. O valor da DVIVMO do período 1 foi desconsiderado por ter sido muito alto e fora dos padrões para pastagens tropicais. Os valores de DVIVMO dos períodos 2 a 5 estão condizentes com os valores obtidos por Johnson et al. (2001) com plantas do gênero *Cynodon* e por Rego et al. (2001) com capim Tanzânia. Johnson et al. (2001) relataram valores de DVIVMO entre 52,7 a 60 % para *Cynodon dactylon* e *Cynodon*

*nlenfuensis* cortadas a cada 28 dias e adubadas com 39 a 157 kg.ha<sup>-1</sup> de N por corte. Valores de DVIVMO entre 58 a 64%, mostram que pastagens tropicais manejadas intensivamente nas águas têm valor energético bom. Neste tipo de pastagem, fatores estruturais da planta que interferem com consumo do pasto, parecem ser mais limitantes para o desempenho animal que o valor nutritivo da pastagem.

#### 4.4 Desempenho animal em pasto e em confinamento

O consumo de concentrado (Tabela 15) foi crescente do período 1 ao 5, uma vez que as quantidades fornecidas foram ajustadas após cada pesagem dos animais, para se manter constante a dose de 0,6% do PV.

Tabela 15 – Consumo de concentrado (kg de MN) por animal ou lote (25 animais) com fornecimento de 0,6% do PV

Período	Controle	Protéico		Energético	
		Animal	Lote	Animal	Lote
1	-	1,2	31,80	1,30	31,50
2	-	1,40	36,00	1,40	35,40
3	-	1,60	40,20	1,60	39,30
4	-	1,80	45,10	1,70	43,50
5	-	2,00	50,10	1,90	47,70
Média	-	1,63	40,64	1,58	39,48

O tempo gasto pelos animais para consumir a dose diária de suplemento foi de aproximadamente 40 minutos, sem grande alteração ao longo dos 5 períodos experimentais.

Os pesos e os ganhos de peso dos animais durante os 21 dias do período de adaptação (16/12/2004 a 06/01/2005), são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 – Peso e ganho de peso dos animais no período de adaptação

	Cont	Ener	Prot	Erro padrão	Pr > F
Peso inicial	202,8	196,9	200,5	4,595	0,352
Peso final	212,4	209,9	212,3	4,918	0,352
GPd	0,45	0,62	0,56	0,079	0,361
GPT	9,64	12,96	11,84		

\*Dados fornecidos pelo LSMeans do SAS

Os 3 lotes de animais se mostraram uniformes quanto ao peso vivo inicial. O GPD não diferiu ( $P>0,05$ ) nessa fase. Houve pequena vantagem numérica para os animais suplementados. Estes estavam sendo adaptados ao concentrado e consumiram em média  $0,75 \text{ kg.animal}^{-1}.\text{d}^{-1}$  dos respectivos suplementos, enquanto que o lote Controle teve acesso apenas às pastagens e mistura mineral.

Na Tabela 17 estão descritos os desempenhos dos animais durante o período experimental da fase de pasto.

Tabela 17 – Pesos e ganhos de peso dos respectivos tratamentos no período de pasto

	CONT	ENER	PROT	Erro padrão
Peso inicial	212,44	209,92	212,32	4,9226
Peso final	313,43 <sup>b</sup>	333,84 <sup>a</sup>	344,4 <sup>a</sup>	6,1944
GPd <sup>†</sup>	0,741 <sup>b</sup>	0,9079 <sup>a</sup>	0,967 <sup>a</sup>	0,02346
GPd <sup>**</sup>	0,8595 <sup>b</sup>	1,0271 <sup>a</sup>	1,1047 <sup>a</sup>	0,02797

\* Ganho de peso diário dos animais considerando todo período de pasto

\*\*Ganho de peso diário dos animais excluindo o período de pasto que ocorreu restrição de forragem  
Letras na mesma linha diferem quando  $p<0,05$

O GPD dos animais mantidos exclusivamente em pastagens (CONT) foi de  $0,741 \text{ kg.animal}^{-1}$  durante os 5 períodos experimentais. Excluindo o período 5, onde houve restrição de forragem, o GPD foi de  $0,860 \text{ kg.animal}^{-1}$ . São valores satisfatórios para animais mantidos em pastagem e estão de acordo com os trabalhos revisados (Tabela 4) com pastagens tropicais, onde os valores variaram de 0,6 a  $1,22 \text{ kg.animal}^{-1}$  (LIMA et al., 2003; PARIS et al., 2003; PROHMANN et al., 2003a; PROHMANN et al., 2003b; PAULINO et al., 2000; PORTO et al., 2004; ZERVOUDAKIS et al., 2001; VILLELA et al., 2003; THIAGO et al., 2003; HAFLEY et al., 1993; FERNANDES et al., 2003a; FERNANDES et al., 2003b; ZERVOUDAKIS et al., 2002; HESS et al., 1996; ELIZALDE et al., 1998; LIPPKE et al., 2000).

O GPD dos animais suplementados (ENER e PROT) foi em média de  $0,94 \text{ kg.animal}^{-1}$  durante os 5 períodos experimentais. Excluindo o período 5, onde houve restrição de forragem, o GPD foi de  $1,07 \text{ kg.animal}^{-1}$ . São valores muito bons para animais suplementados com doses moderadas de concentrado, e estão de acordo com os trabalhos revisados (Tabela 4) com pastagens tropicais, onde os ganhos variaram de 0,750 a  $1,200 \text{ kg}$  por animal/dia (PARIS et al., 2003; PROHMANN et al., 2003a;

PROHMANN et al., 2003b; FREITAS et al., 2003; FERNANDES et al., 2003b; FERNANDES et al., 2003a; HESS et al., 1996; ELIZALDE et al., 1998).

Houve efeito significativo da suplementação ( $P < 0,05$ ), porém o tipo de suplemento não afetou o desempenho dos animais. O GPD adicional foi de  $0,2 \text{ kg animal}^{-1}$ , com a dose média diária de  $1,6 \text{ kg.animal}^{-1}$  de suplemento com base na matéria original.

A suplementação energética, na dose de 0,6 % do PV com aveia ou casca de soja, para bovinos mantidos em pastagens de Coastcross (PARIS et al., 2003; PROHMANN et al., 2003a; b), resultou, apesar de não significativo estatisticamente, em incrementos numéricos similares aos obtidos no presente estudo com polpa cítrica.

A ausência de diferença ( $P > 0,05$ ) entre suplemento protéico e energético no GPD dos animais está de acordo com a maioria dos trabalhos revisados na Tabela 4 (PARIS et al., 2003; PROHMANN et al., 2003b; PAULINO et al., 2000; HESS et al., 1996; ELIZALDE et al., 1998) e com o NRC (1996). Segundo o NRC (1996), animais mantidos em pastagens com 16 a 18% de PB como no presente estudo, têm seu desempenho limitado pelo suprimento de energia e não de proteína. Segundo este modelo, haveria excesso tanto de proteína degradável como de proteína metabolizável para o animal nas pastagens do presente estudo. Entretanto, é impossível afirmar se as respostas aos suplementos, foram devido a um maior aporte de energia ou a um maior aporte de proteína metabolizável ou à combinação de ambos. Isto se deve ao fato de que o fornecimento do suplemento energético, rico em polpa cítrica, pode ter aumentado tanto o aporte de energia como a síntese de proteína microbiana no rúmen e assim, aumentado o aporte de proteína metabolizável para o intestino do animal.

Segundo Poppi e McLennan (1995), quando o teor protéico do alimento ingerido é inferior a 160 g de proteína bruta por kg de matéria orgânica digestível (MOD), a transferência para o intestino, de toda proteína ingerida, na forma de proteína microbiana, proteína não degradável no rúmen e proteína endógena, é feita com grande eficiência. Por outro lado, perdas e/ou transferência incompleta de proteína ocorrem quando o conteúdo de proteína bruta da forragem excede 210 g de proteína bruta por kg de matéria orgânica digestível (MOD). No presente estudo, durante os períodos 2, 3 e 4, os valores médios de PB e de DVIVMO dos pastos foram respectivamente de



17,0% e 59,00%. Nesse caso, o pasto apresentou em média 319 g de PB por kg de MOD nos períodos 2, 3 e 4. Isto indica excesso de proteína degradável no rúmen de acordo com Poppi e McLennan (1995). O NRC (1996) também indicou o mesmo. Deste modo, a suplementação energética, seria apropriada para aumentar a síntese microbiana e assim o aporte de proteína metabolizável para o intestino do animal, além de aumentar a ingestão de energia.

Os GPD ao redor de 1,05 kg/cab dos animais suplementados, nos períodos de boa disponibilidade de forragem (1 a 4) e 0,45 kg/cab nos períodos de baixa disponibilidade, indicam a possibilidade de sistemas comerciais obterem ganho de peso total de 158 kg de dezembro a abril e 27 kg em novembro e maio. No total os animais ganhariam 185 kg em 7 meses de pastejo.

Utilizando os dados do presente estudo, sistemas de recria com início em 01 de novembro e término em 31 de maio, com lotação média de 4,35 UA/ha e peso vivo inicial dos bezerros de 210 kg, e ganho de peso total de 185 kg, comportariam 6,5 cabeças/ha. O ganho de peso vivo total seria de 1203 kg/ha no período de 7 meses. Este valor é muito superior aos valores obtidos nos diversos trabalhos apresentados na Tabela 3 e mostram o potencial de sistemas intensivos de produção de carne nos trópicos.

Na Tabela 18 são apresentados os dados de peso vivo e GPD dos animais em cada um dos 5 períodos da fase de pasto.

Tabela 18 – Peso e ganho de peso dos animais nos períodos de pasto

Pesagem	CONT	ENER	PROT	Erro Padrão
0	212,44 <sup>a</sup>	209,92 <sup>a</sup>	212,32 <sup>a</sup>	4,9226
1	235,64 <sup>a</sup>	236,28 <sup>a</sup>	240,08 <sup>a</sup>	5,3716
2	256,8 <sup>a</sup>	261,96 <sup>a</sup>	268,24 <sup>a</sup>	5,6645
3	281,85 <sup>b</sup>	289,92 <sup>ab</sup>	300,48 <sup>a</sup>	6,285
4	305,92 <sup>b</sup>	321,76 <sup>ab</sup>	333,16 <sup>a</sup>	6,1952
5	313,43 <sup>b</sup>	333,84 <sup>a</sup>	344,4 <sup>a</sup>	6,1928
GPD (períodos)				Erro Padrão
1	0,9200 <sup>Ab</sup>	1,0544 <sup>Abab</sup>	1,1104 <sup>Aa</sup>	0,07299
2	0,7623 <sup>Ab</sup>	0,9176 <sup>Bab</sup>	1,0048 <sup>Aa</sup>	0,08237
3	0,8985 <sup>Ab</sup>	0,9988 <sup>Abab</sup>	1,1516 <sup>Aa</sup>	0,08007
4	0,8571 <sup>Ab</sup>	1,1376 <sup>Aa</sup>	1,1520 <sup>Aa</sup>	0,10250
5	0,2671 <sup>Bb</sup>	0,4312 <sup>Ca</sup>	0,4160 <sup>Ba</sup>	0,07560
Erro Padrão	0,04753	0,05779	0,05806	

Letras maiúsculas na mesma coluna diferem com  $P < 0,05$

Letras minúsculas na mesma linha diferem quando  $P < 0,05$

Não houve interação entre tratamentos e períodos ( $P>0,05$ ). Os animais suplementados ganharam ( $P<0,05$ ) mais peso de forma consistente que os não suplementados durante os 5 períodos experimentais. Os efeitos positivos da suplementação ocorreram tanto nos períodos de abundância de forragem de alta qualidade como no período de baixa disponibilidade de forragem com menor qualidade.

Tanto a redução no teor de PB no período 5, quanto a alteração da qualidade da proteína, com aumento nos teores de N solúvel e de NNP em relação ao N total, não alteraram as respostas aos diferentes suplementos. Mesmo com redução de 18,5 para 11,9% de PB, houve resposta similar em GPD para os animais suplementados com suplemento energético ou protéico. A resposta em GPD ao suplemento energético foi similar tanto com pastos com 11,9% de PB (período 5) como com 15,8 a 18,5% de PB (períodos 1 a 4). Aparentemente a redução no teor de PB foi compensada pelo aumento da degradabilidade da mesma no período 5, o que provavelmente evitou deficiência de proteína degradável no rúmen, e possibilitou resposta ao suplemento energético.

O encerramento da fase de pasto ocorreu 30 dias antes do previsto, devido à falta de forragem. Com o objetivo de atingir peso de abate na época de pico de preço na entre-safra, foi necessário retardar o início do período de confinamento. Os animais foram mantidos em dieta de manutenção por 28 dias (Tabela 19).

Tabela 19 – Desempenho dos animais no período de manutenção (kg)

	CONT	ENER	PROT	Erro padrão
Peso inicial, kg	313,43	333,84	344,4	6,1944
Peso final, kg	308,73	328,88	339,48	6,3979
GPd, kg.d <sup>-1</sup>	-0,1688	-0,1764	-0,1752	0,07154

Nessa fase houve perda média de 5 kg.cab<sup>-1</sup> para os 3 tratamentos. Após esse período, os animais foram arraçoados com ração com 82% de concentrado com objetivo de atingir elevado ganho de peso diário (Tabela 20).

Tabela 20 – Desempenho dos animais no período de confinamento e características da carcaça no abate

	CONT	ENER	PROT	Erro Padrão
Pinicial	308,73 <sup>b</sup>	328,88 <sup>a</sup>	339,48 <sup>a</sup>	6,1944
Pfinal	486,58 <sup>b</sup>	519,04 <sup>a</sup>	518,3 <sup>a</sup>	7,2828
Consumo (kg de ração por dia)	9,41	9,42	9,01	Não analisado*
GPd	1,3764 <sup>b</sup>	1,5074 <sup>a</sup>	1,4492 <sup>ab</sup>	0,03487
AOL <sup>1</sup>	73,75 <sup>b</sup>	76,63 <sup>ab</sup>	79,90 <sup>a</sup>	1,6946
EGS <sup>2</sup>	5,25 <sup>a</sup>	6,45 <sup>a</sup>	5,2 <sup>a</sup>	0,6185

\*Os animais foram mantidos em um único grupo para cada tratamento.

Letras na mesma linha diferem quando  $P < 0,05$

1 Área de olho de lombo

2 Espessura de gordura.

Letras maiúsculas na mesma coluna diferem a  $p < 0,05$ .

Os animais não suplementados durante a fase de pasto não apresentaram ganho de peso compensatório durante o confinamento, pelo contrário, apresentaram GPd menor ( $P < 0,05$ ) que os animais do tratamento ENER e tendência de ganho menor ( $P < 0,15$ ) que os do tratamento PROT.

Fernandes et al., (2003a,b) também não observaram ganho compensatório nos animais que foram mantidos exclusivamente a pasto, quando foram submetidos a terminação em sistema intensivo de produção. O mesmo foi verificado por Elizalde et al., (1998) quando levou animais que foram suplementados a pasto para a terminação em confinamento.

De modo geral, o peso vivo extra obtido no período de pasto com a suplementação, foi mantido e até mesmo ampliado durante a fase de confinamento, em comparação aos animais do tratamento CONT.

Foram obtidas equações para peso dos animais durante o período de pasto e de confinamento respectivamente, sendo determinadas separadamente para cada estágio de produção, como ilustrado no gráfico a seguir.

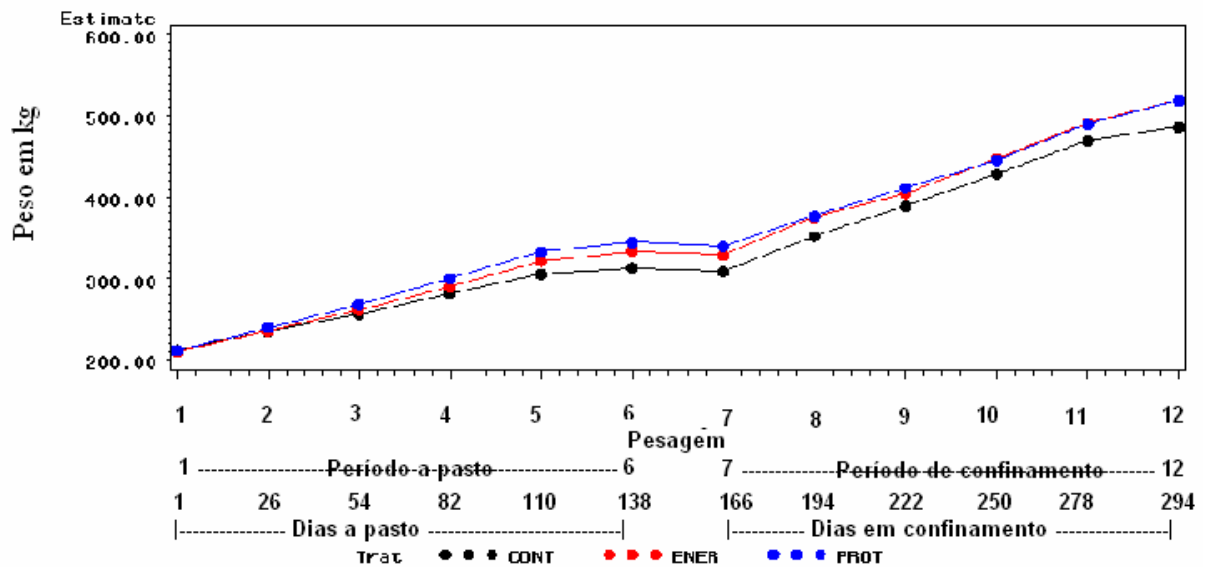


Figura 3 – Ilustração do peso dos animais no decorrer do experimento nas fases de pasto e confinamento

As equações encontradas estão dispostas na tabela 21:

Tabela 21 – Equações dos pesos em função de dias

Tratamento	Pasto	Confinamento
CONT	$215,1 + 0,7781 X$	$80,8386 + 1,3931 X$
ENER	$211,7 + 0,9238 X$	$87,7 + 1,4535 X$
PROT	$214,2 + 1,0065 X$	$109,54 + 1,3702 X$

X = número de dias

Os dados de qualidade de carcaça, como área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS), medidos após o abate dos animais, (Tabela 20).

Os dados de rendimento de carcaça foram desconsiderados, em virtude de valores muito baixos, devido à pesagem incorreta por parte do frigorífico.

Os animais suplementados (PROT) apresentaram maior AOL ( $P < 0,05$ ) que os não suplementados. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para AOL entre os tratamentos ENER e CONT, apesar do valor numérico mais alto para o tratamento ENER. Estes dados sugerem maior rendimento de carcaça para os animais suplementados. A área de olho de lombo é altamente correlacionada com a porção comestível de carcaça,

portanto quanto maior a AOL, maior a quantidade de carne comestível (LUCHIARI FLHO, 2000).

O grau de acabamento dos animais não foi afetado ( $P>0,05$ ) pela suplementação na fase de pasto. Nos 3 tratamentos, os animais apresentaram acabamento adequado para as exigências da indústria nacional. Em trabalho anterior também realizado na ESALQ, animais suplementados durante a fase de pasto, apresentaram melhor acabamento de carcaça que animais não suplementados quando terminados em confinamento (Correia, comunicação pessoal).

#### **4.5 Viabilidade econômica da suplementação**

A simulação de viabilidade econômica da suplementação com concentrado no período das águas, é apresentada na Tabela 22. Foram considerados os custos operacionais apenas. Os dados usados no cálculo foram:

- a) dados de consumo e desempenho obtidos no presente estudo
- b) período de pasto: 137 dias
- c) lotação do pasto no tratamento CONT: 4,35 UA/ha
- d) lotação do pasto nos tratamentos ENER e PROT: 5,5 UA/ha
- e) consumo de suplemento mineral no tratamento CONT: 0,08 kg/cab/dia
- f) preço do bezerro posto na fazenda: R\$ 400,00/cab
- g) custo do pasto: R\$ 700,00/ha
- h) custo da mão de obra + vacinas e medicamentos no pasto: R\$ 20,00/cab
- i) preço do suplemento mineral: R\$ 0,800/kg MN
- j) preço do suplemento energético: R\$ 0,294/kg MN
- k) preço do suplemento protéico: R\$ 0,338/kg MN
- l) período de confinamento: 125 dias
- m) área de silagem de milho para cada ha de pasto: 0,15 ha
- n) preço da ração de confinamento: R\$ 0,283/ kg MS
- o) custo fixo do confinamento: R\$ 0,3/cab/dia
- p) rendimento de carcaça no tratamento CONT: 56%
- q) rendimento de carcaça nos tratamentos ENER e PROT: 57%

r) preço da arroba na venda dos animais: R\$ 62,00 (entre safras 2003 e 2004)

Tabela 22– Análise econômica da suplementação

Tratamentos →	CONT	ENER	PROT
Custo oper. final R\$/cab.	893,29	931,29	930,44
Custo oper., R\$/arroba	49,16	47,22	47,25
Receita final R\$/cab.	1.126,77	1.222,64	1.220,78
Líquido R\$/cab.	232,98	291,35	290,34
Líquido R\$/há total	1.507,28	2.307,00	2.243,27

A vantagem dos sistemas com suplementação, pode ser atribuída a um conjunto de fatores: ganho de peso maior na fase de pasto e confinamento, lotação maior na fase de pasto, peso final maior no abate com rendimento de carcaça maior.

## 5. CONCLUSÕES

Para bovinos recriados em pastos tropicais manejados intensivamente, com teores altos de PB, suplementos energéticos com 6,4% de PB têm a mesma eficácia que suplementos protéico-energéticos com 19% de PB, fornecidos na dose de 0,6% do PV.

A suplementação com concentrado durante a fase de recria em pasto, acelera o ganho de peso dos animais tanto nesta fase, como na terminação em confinamento, resultando em maior quantidade de carcaça produzida na mesma área.

Animais não suplementados durante a fase de pasto, não apresentam crescimento compensatório durante a terminação em confinamento, quando comparados com animais suplementados.

Sistemas intensivos que englobam a recria de bovinos suplementados em pastos tropicais com alta lotação e a terminação em confinamento, podem ser altamente produtivos e competitivos, em comparação com outras alternativas agropecuárias.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; SILVA, A.M.; CAMPOS, D.O.; FRANÇA, G.M.; VILELA, J.A.; REZENDA, L.F. Avaliação de características de crescimento e de produção do capim Mombaça *Panicum maximum* Jacq. cv Mombaça sob condições irrigadas e em sequeiro em ambiente de cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.N.; GOMIDE, J.A.; CECON, P.R.; QUEIROZ, D.S.; PEREIRA, D.H.; CARDOSO, R.C. Disponibilidade de matéria seca e composição química do capim-elefante *Napier* sob adubação e irrigação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.
- AZENHA, N.P.; SANCHEZ, L.M.B.C.; BACKES, A.A.; PASCOAL, L.L.; MELLO, R.O. Desempenho de bezerros desmamados aos 80 dias de idade em pastagem natural suplementados com concentrados contendo fontes protéicas de diferente degradabilidade ruminal. 2. Ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.
- BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. Hay production. In: BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern forages**. Atlanta: Potash & Phosphate Institute, 1991, p. 197-141.
- BARBOSA, F. A.; NACIMENTO JÚNIOR, D.; CECATO, U.; MORETTI, A.M.; GOMES, J.A.; OLIVEIRA, F.C.L.; ALMEIDA JÚNIOR, J.; WESTPHAL, G.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. Suplementação protéico-energética de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv Marandu, durante a época de transição águas-seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.
- BARROS, A.L.M.; HAUSKNECHT, J.C.O.V.; BALSALOBRE, M.A.A. Intensificação em pecuária de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 67-84.
- BELARMINO, M.C.J.; PINTO, J.C.; ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; MORAIS, A.R.; BOMFIM, E.R.P.; SOARES, K.R. . Teores de FDN e FDA na forragem de *Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia 1 em função da aplicação de doses de fósforo e nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.



BONDINE, T.N.; PURVIS, H.T. Effects of supplemental energy and/or degradable intake protein on performance, grazing behavior, intake, digestibility, and fecal blood indices by beef steers grazed on dormant native tallgrass prairie. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 304–317, 2003.

BUENO, F.O.; SILVA, S.C.; CARNEVALLI, R.A.; UEBELE, M.C.; OLIVEIRA, A.A., MORAIS, J.P. **Uso do índice de área foliar e interceptação luminosa como critério pra determinação do manejo do pastejo para o capim Mombaça (*Panicum maximum* (Jacq.)) – III. Determinação da estrutura do dossel e quantificação do valor nutritivo da forragem produzida. 70p.** (Relatório parcial de atividades (apresentado a FAPESP) – Universidade Federal de São Carlos / Centro de Ciências Agrárias, São Carlos, 2002.)

CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, Champaign, 75, p. 533–542, 1997.

CAVAGUTI, E.; ZANETTI, M.A.; MORGULIS, S.C. Suplementação protéica para novilhas de corte mantidas a pasto no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

CHEN, C.S.; WANG, S.M.; CHANG, Y.K. Climatic factors, acid detergent fiber, neutral detergent fiber and crude protein contents in digit grass. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 365-366.

CLIPES, R.C.; SILVA, J.F.C.; DETMANN, E.; VASQUEZ, H.M.; SCOLFOS, V. Composição químico-bromatológica da forragem durante o período de ocupação em pastagem de capim-mombaça (*Panicum maximum*, Jacq.) sob manejo rotacionado 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

CLIPES, R.C.; SILVA, J.F.C.; VASQUEZ, H.M.; DETMANN, E.; SCOLFOS, L.; LOMBARDI, C.T.; ERBESDOBLER, E.D'Á.; LISTA, F.N. Composição químico-bromatológica da forragem em pastagem de capim-elefante ("*Penisetum purpureum*", Schum) obtida por diferentes métodos de amostragem qualitativa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R. Dry matter response of coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) pears) to sources and plant nutrition. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...**, Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 193-194.

CORRÊA, L.A.; ALENCAR, M.M.; BARBOSA, R.T.; BARBOSA, P.F.; CRUZ, G.M.; PACKER, I.U.; CORDEIRO, C.A. Performance of Nelore cattle under two grazing management systems. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 840-841.

CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R. Dry matter response of coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) pears) to sources and plant nutrition. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p.193-194.

CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986, p. 499-511.

CORSI, M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 57-75.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1990, p. 69-88.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A.M. **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 121-153.

CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOS, P.M.; SILVA, S.C. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 249-245.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; JUSTO, C.L.; PERES, R.M. Efeito da suplementação protéica/energética sobre o desenvolvimento ponderal de fêmeas pastejando *Brachiaria decubens* durante o ano (seca e águas). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; RODRIGUES, A.A.; ALENCAR, M.M.; OLIVEIRA, G.P. Desempenho de bezerros nelore e cruzados desmamados recebendo dois níveis de suplementação concentrada em pastagem adubada de "Cynodon dactylon" cv. Coastcross 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b. 1 CD-ROM.

ELIZALDE, J.C.; CREMIN JR., J.D.; FAULKNER, D.B.; MERCHEN, N.R. Performance and digestion by steers grazing tall fescue na supplemental with energy and protein. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, p. 1691–1701, 1998.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 33-70.

EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: TEORIA E PRÁTICA DA PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 33-70.

FERLIN, M. B.; EUCLIDES V.P.B.; LEMPP, B.; GONÇALVES, M.C.; TEIXEIRA, M.A. Características químicas das lâminas foliares de "*Panicum maximum*" cv Tanzânia 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; LEDIC, I.L. Desempenho de novilhos limousin mantidos em pastagem de "*Brachiaria brizantha*" terminados em diferentes sistemas "1". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b. 1 CD-ROM.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; LEDIC, I.L. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de "*Brachiaria brizantha*" cv. Manrandu "1". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a. 1 CD-ROM.

FNP CONSULTORIA & AGROINFORMATIVOS. **Anualpec 2005**: Anuário da pecuária brasileira. São Paulo, 2005. 95 p.

FREITAS, D.; REIS, R.A.; RESENDE, K.R.; BERCHIELLIS, T.T.; FREGADOLLIS, F.L.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; NAKAGI, S.S. Efeitos da suplementação sobre o ganho de peso de novilhos mantidos em pastagens de "*Brachiaria brizantha*" 1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

FREITAS, K. R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A.; NASCIMENTO, J.L.; HEINEMANN, A.B.; MACEDO, R.F.; FERREIRA, P.H.; CASTANHEIRA, M. Composição bromatológica do campim mombaça "*Panicum maximum*" Jacq. submetido a diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

GOERING H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis. **Agricultural Research Service**, USDA, Washington, 1970. (HANDBOOK, 379)

GOMES JÚNIOR, P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; ZERVOUDASKIS, J.T. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

GOMES, I.P.O.; THALER NETO, A.T.; SEMMELMANN, C.E.N.; VICENTE, L.T.M.; VANDERLINDE, A.; MONTANHOLI, Y.R.; PEDEMONTE, F.C. Respostas produtivas de vacas leiteiras em pastagem de quicuío (*Pennisetum clandestinum*) à suplementação energética e protéica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **A produção animal na visão dos brasileiros.** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 808-824.

GONÇALVES C.C.M.; TEIXEIRA, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; PEREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A.; INÁCIO NETO, A.; SALVADOR, F.M. Desempenho de bovinos de corte a pasto suplementados com uréia e amiréia 150S no período das águas.1 In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

HAFLEY, J.L.; ANDERSON, B.E.; KLOPFENSTEIN, T.J. Supplementation of growing cattle grazing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 522 – 529, 1993.

HERLING, V.R.; PÁDUA, M.B.; PAIVA, F.A.; LUCHESI, M.M.; BATEMARQUE, V.G.; LUZ, P.H.C.; LEMA, C.G. Valor nutritivo da matéria seca disponível do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

HESS, B.W.; KRYSL, L.J.; JUDKINS, M.B.; HOLCOMBE, D.W.; HESS, J.D.; HANKS, D.R.; HUBER, S.A. Supplemental cracked corn or wheat bran for steers grazing endophyte – free fescue pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetics, ruminal fermentation, and digestion. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 1116–1125, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.: Diretoria de pesquisas, coordenação de agropecuária, pesquisa da pecuária municipal. Brasil, 2004. [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br), acessado em 15 de nov, 2005.

JOHNSON, C.R.; REILING, B.A.; MISLEVY, P.; HALL, M.B. Effects of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber, and protein fractions of tropical grasses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p.2439-2448, 2001.

KRISHNAMOOTHY, U.; MUSCATO, R.V.; SNIFFEN, C.J.; VAN SOEST, P.J. Nitrogen fraction in select feedstuffs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 65, p.217-225, 1982.

LIMA, G. F. C.; SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J. E. Nitrogen concentration in cell wall of warm-season perennial grasses. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p.376-377.

LIMA, W.D.; REZENDE, C.A.P.; BAIÃO, A.A.F.; BAIÃO, E.A.M.; ANDRADE, I.; SILVA, A.R.P.; PAIVA, P.C.A.; NASCIMENTO, H.; MUNIZ, J.A. Desempenho de novilhos nelore suplementados a pasto durante época das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

LIPPKE, H.; FORBES, T.D.A.; ELLIS, W.C. Effect of supplements on growth and forage intake by stocker steers grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**. Champaign, v. 78, p 1625–1635, 2000.

LOPES, F. C. F.; RODRIGUEZ, N.M.; AROEIRA, L.J.M.; DERESZ, F.; PCIULLO, D.S.C.; SAMPAIO, I.B.M.; VITTORI, A. Composição química do capim–elefante sob pastejo de vacas holandês x zebu em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

LUCHIARI FILHO, A. Carcaça bovina. In: LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da Carne Bovina**, São Paulo: LUCHIARI FILHO, A., 2000, p. 49-70.

MANZANO, R.P. **Consumo, parâmetros digestivos e comportamento de bovino de corte em pastejo de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia) suplementados com fontes de energia ou de proteína.** 2002. 160p. Tese (Doutorado Agronomia com área de concentração em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MARCELINO, K. R. A.; LEITE, G.G.; VILELA, L.; GUERRA, A.F.; DIOGO, J.M.S.; PEREIRA, A.M. Influência de nitrogênio e tensões hídricas sobre o valor nutritivo de Marandu (*Brachiaria brizantha*) cultivado no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

MARCONDES, P.C.F.; ALVES, J.B.; ISEPON, O.J.; BERGAMASCHINE, A.F.; Desempenho de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* suplementados com proteína e energia no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

MELLO, S. Q. S.; ALVES, J.B.; BERGAMASCHINE, A.F.; MATSUMOTO, E.; FREITAS, R.V.L.; ISEPON, °J.; BELLUZZO, C.E.C. Produção de matéria seca e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

MISLEVY, P.; MARTIN, F.G.; PATE, F.M.; RETHAMN, N.F.G. Influence of grazing frequency on biomass production using several selected tropical grasses. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 294-295.

MORENO, L.S.B. **Produção de forragem de capins do gênero *Panicum* e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas.** 2004. 72p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” , Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient riqueriment of beef cattle.** 7<sup>th</sup> ed. Washington: National Academic Press, 1996. 242p.

NUSSIO, L.G.; SCHIMIDT, P. Silagensd e cana-de-açucar para bovinos leiteiros: aspectos agrônômicos e nutricionais. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA: Visão técnica e econômica da produção leiteira, 5., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005, p. 193-217.

OLIVEIRA, L.O.F.; AMARAL, T.B.; SALIBA, E.O.S.; TEIXEIRA, G.L. Desempenho de novilhos nelore suplementados com misturas múltiplas dos 8 aos 26 meses de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003b. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, P.P.A.; TRIVELIN, P.C.O.; OLIVEIRA, W.S.; TEIXEIRA, G.M.; CORSI, M. Soil pH correction affecting n-use efficiency of urea by *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 205–206.

OLIVEIRA, T.N.; CARVALHO, M.V.B.A.; SILVA, A.L.C.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; SANTOS, M.V.; FERRERIA, R.L.C. Composição química de gramíneas tropicais submetidas a duas freqüências de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PAIVA, F.A.; HERLING, V.R.; LUCHESI, M.M.; PÁDUA, V.B.; LUZ, P.H. C.; LIMA, C.G. Efeitos de ofertas de forragem e períodos de descanso na produção de matéria seca do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

PARIS, W.; BRANCO, A.F.; PROHMANN, P.E.F.; MOURO, G.F.; ALMEIDA JÚNIOR, J.A.; CECATO, U.; ROSSAS, A.P.; DIS, F.J. Suplementação energética para novilhos mestiços em pastagens de coastcross (*Cynodon dactylon* L; pers) na estação das águas<sup>1</sup>. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

PATIÑO, R.M.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.; MONKS, P.L.; Efeito de níveis crescentes de suplemento energético sobre o desenvolvimento corporal de bezerros de corte em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PAULINO, M.F.; KABEYA, L.S.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, O.G. Suplementação de novilhos mestiços em pastagem de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. 1 CD-ROM.

PAULINO, V. T.; COSTA, N. de L.; PAULINO, T. S. Produção de forragem e composição química de *Paspalum secans* em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

PENATI, M.A. **Estudo do desempenho animal e produção do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em um sistema rotacionado de pastejo sob irrigação em três níveis de resíduo pós pastejo.** 2002. 117p. Tese (Doutorado Agronomia com área de concentração em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Scienc.** Champaign, v. 73, p 278–290, 1995.

PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.V.K.; ACEDO, T.S.; FIGUEIREDO, D.M.; SALES, M.F.L.; SOUZA, M.G.; LELIS, G.R. Diferentes fontes de proteína em suplementos múltiplos para novilhos nelore em recria no período das águas “1”. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R.; SILVA, A.G. Effect of sources and rates of nitrogen on nutrients extraction in coastcross pastures. In: INTERNARIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 192-193.

PRODOMINGO, A.J.; WALLACE, J.D.; GREEMAN, A.S.; GALYEAN, M.L. Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during summer. **Journal of animal science**, Champaign, v. 69, p. 1678–1687, 1991.

PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; GUIMARÃES, K.C.; SARTI, L.; HOESCHL, A.R.; CANO, C.P. Efeitos da suplementação energética no verão sobre o desempenho de novilhos precoces. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

PROHMANN, P.E.F.; PARIS, W.; BRANCO, A.F.; CECATO, U.; JOBIM, C.C.; ALMEIDA JÚNIOR, J.A. Desempenho de novilhos mestiços submetido a suplementação energética em pastagens na estação das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

QUEIROZ NETO, F.; MARTHA JR., G.B.; PENATI, M.A.; CORSI, M.; MENEZES, M.J.T. Impact of increasing nitrogen fertilizer rates upon an irrigated Tanzania grass pasture. 1. dry matter yield. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 209-210.

QUIGLEY, P.; CHAPMAN, D.; LAMB, J.; KEARNEY, G. Changes in pasture growth rate due to fertilizer and grazing management. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 341-342.

REGO, F. C. A.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; MARTINS, E.N.; MIRA, R.; SANTOS, G.T.; CANO, C.P. Qualidade de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1 CD-ROM.

REIS, R.A.; BERTIPAGLIA, L.M.A.; FREITAS, D.; MELO, G.M.P.; BALSALOBRE, M.A.A. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE: PECUÁRIA DE CORTE INTENSIVA NOS TRÓPICOS, 5., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 171-226.

ROLIM, F.A. Estacionalidade de produção de forragens. . In: PEIXOTO, A.M. **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional.** Piracicaba: FEALQ, 1994, p. 533-566.

SANTOS, P.M. **Estudo de algumas características agrônômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo.** 1997. 62p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT™ guide for personal computers.** 8.02<sup>th</sup> ed. Cary, 2001. 1028 p.

SOARES FILHO, C. V.; RODRIGUES, L. R. de A. Evaluation of ten tropical grasses in the northwest region of the state of São Paulo – Brazil. In: INTERNACIONAL



GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 418 – 421.

SORIA, L.G.T. **Produtividade do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia) em função da lâmina de irrigação e de adubação nitrogenada.** 2002. 150p. Tese (Doutor em Agronomia com área de concentração em Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” , Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

TAMASSIA, L. F. M.; HADDAD, C. M.; SUGUISAWA, L. Composição bromatológica e digestibilidade in vitro do capim de Rhodes (*Chloris gayana* Kunth) em diferentes idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M.; TORRES JUNIOR, R.A.A. Desempenho de novilhos mestiços, com suplementação em pastagens de “B. brizantha”, durante a época de chuva. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

TOSI, P. **Estabelecimento de parâmetros agrônômicos para o manejo e eficiência de utilização de *Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia 1 sob pastejo rotacionado.** 1999. 103p. Dissertação (Mestrado Agronomia com área de concentração em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” , Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

VENDRAMINI, J. M. B.; HADDAD, C. M.; PEDREIRA, C. G. S. Dry matter yield, in vitro digestibility, protein and fiber composition of ‘Tifton 9’ bahiagrass (*Paspalum notatum*) at six maturities. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19.,2001, Piracicaba. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p. 407–408.

VILLELA, S.D.J.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, RILENE, F.D.; FIGUEIREDOS, D.M.; DEMEU, F.A. Efeito da suplementação com diferentes fontes de proteína para bovinos de corte em pastejo no período das águas. 1 – Desempenho1. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1 CD-ROM.

ZERVOUDASKI, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, E.H.B.K.; CABRAL, L.S.; FIGUEIREDO, D.N. Associação de diferentes fontes protéicas em suplementos múltiplos de autocontrole de consumo, para recria de novilhos em pastagens durante o período de transição águas-seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002. Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. 1-CD-ROM.

ZERVOUDASKI, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; LANNA, R.P.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; QUEIROZ, D.S.; FIGUEIREDO, D.N. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Recife. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. 1-CD-ROM.