UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICO – PROTÉICA SOBRE O DESEMPENHO DE BOVINOS MANTIDOS EM PASTOS DE *Brachiaria decumbens* DURANTE O PERÍODO DAS ÁGUAS

1210001382

CAMILA MOTTA MARIN

ILHA SOLTEIRA / SP
2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICO – PROTÉICA SOBRE O DESEMPENHO DE BOVINOS MANTIDOS EM PASTOS DE *Brachiaria decumbens* DURANTE O PERÍODO DAS ÁGUAS

Autora: CAMILA MOTTA MARIN

ORIENTADOR: Prof. Dr. JOÃO BATISTA ALVES

Aquisição: 053/2003-UNESP 096/2003

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉC. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
14.05.03	30.05.03
REGISTRADO POR	TOMBO
Oilza	Te. 1382
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Doação autor R$10,00	M337e

Exp 199254
Exp 55460

50405004

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP / Campus de Ilha Solteira para obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de Concentração: Sistema de Produção Animal

ILHA SOLTEIRA / SP
Fevereiro de 2003

1210001382

BIBLIOTECA - FEIS - UNESP

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da FEIS/UNESP

Marin, Camila Motta

M337e Efeito da suplementação energético - protéica sobre o desempenho de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas / Camila Motta Marin. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2003

x, 34 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistema de Produção Animal, 2003.

Orientador: João Batista Alves

Bibliografia: p. 28-34

1. Bovino-Nutrição. 2. Nutrição animal. 3. Produção animal.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

Efeito da suplementação energético-protéica sobre o desempenho de bovinos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas

Camilla Motta Marin

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNESP - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ZOOTECNIA

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. João Batista Alves - Orientador

Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis

Prof. Dr. Antonio Fernando Bergamaschine

Ilha Solteira – SP
fevereiro de 2003

Cursos: Agronomia - C. Biológicas - Eng. Civil - Eng. Elétrica - Eng. Mecânica - Física - Matemática - Zootecnia
Av. Brasil Centro, 56 - Cx. Postal 31 - CEP 15385-000 - PABX (18) 3743-1000
Fax: (18) 3742-2735 - E-mail: scom@adm.feis.unesp.br
ILHA SOLTEIRA - SP - BRASIL

BCpIS - FEIS - UNESP

DADOS CURRICULARES

CAMILA MOTTA MARIN, filha de Carmen Dolores Marin Motta e Marco Aurélio Nicolosi Motta, nascida em 22 de setembro de 1975, em São Paulo, SP, graduou-se em Zootecnia em 1998 pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP/Campus de Jaboticabal. Em março de 2001, ingressou no curso de Pós-graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP. Atua, desde 1999, como responsável técnica substituta em uma indústria de suplementos minerais (Brascampo Ind. e Com. Ltda, Birigui, SP) e a partir de agosto de 2002 ministra aulas na Faculdade de Medicina Veterinária da Fundação Educacional de Andradina – SP.

BCpIS - FEIS - UNESP

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda minha família, minha mãe, meu pai, irmãs, tios, primos e avós, pelo apoio, incentivo e compreensão nestes anos iniciais após a conclusão do curso de graduação e durante todo o curso de Mestrado

Agradeço meu namorado, José Reinaldo de Amorim Bernardi, meu grande companheiro, pelos ensinamentos, pela força e pelas sábias palavras, em todos os momentos, desde que nos conhecemos.

Agradeço a D. Helô, seu Tito. Mário, Fer, Paulinha e Keka pelo apoio e pelos momentos maravilhosos que compartilhamos.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. João Batista Alves, pela orientação e amizade nestes anos de Mestrado.

Agradeço ao prof.(s) Dr.(s) Antônio Fernando Bergamaschine, Olair José Isepon , Hélio Takachi Okuda e João Francisco Pereira Bastos pelos ensinamentos, apoio e amizade nestes anos de Mestrado

Agradeço ao Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho pelos ensinamentos, amizade e auxílio nas análises estatísticas deste experimento.

Agradeço ao Curso de Mestrado Em Zootecnia da FEIS - UNESP, pelos seus profissionais, pelos amigos que aqui fiz, pelas pessoas que aqui encontrei e pelas portas que este me abriu.

SUMÁRIO

Página

LISTA DE TABELAS.....v

RESUMO.....vii

ABSTRACT.....ix

INTRODUÇÃO.....1

REVISÃO DE LITERATURA.....3

1) Pastagens.....3

1.1) Potencial das pastagens.....3

1.2) Relação pasto versus suplementos.....4

2) Suplementação.....6

2.1) Suplementação nas águas.....6

2.2) Suplementação energética.....7

2.3) Interação suplementação energética versus suplementação protéica.....9

2.4) Interação suplementação energético-protéica a pasto versus rentabilidade econômica.....10

MATERIAL E MÉTODOS.....11

1) Área Experimental.....11

2) Animais.....11

3) Tratamentos e Delineamento Experimental.....12

4) Instalações e Condução do Experimento.....14

5) Análise Econômica.....17

RESULTADOS E DISCUSSÃO.....18

CONCLUSÕES.....26

CONSIDERAÇÕES GERAIS.....27

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....28

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

LISTA DE TABELAS

Página

1. Composição percentual dos suplementos (% na MS).....13

2. Composição bromatológica média do pasto (% matéria seca), por tratamento e período.....15

3. Composição bromatológica dos ingredientes (% MS).....15

4. Composição bromatológica dos suplementos utilizados nos tratamentos (% na MS).....16

5. Composição bromatológica dos suplementos (%MS).....16

6. Consumo de nutrientes via suplemento e pasto: PB, NDT, em gramas /dia.....16

7. Consumo de nutrientes via suplemento e pasto: PB e NDT (gramas/dia).....17

8. Disponibilidade de matéria seca total (material morto + lâminas verdes + colmos + bainhas e inflorescências) e de matéria verde seca (lâminas verdes + colmos + bainhas e inflorescências), em kg / ha, por período e tratamento.....18

9. Análise de variância para ganho de peso diário (kg / cab. / dia) 18

10. Análise de variância com desdobramento dos graus de liberdade de tratamentos para ganho de peso vivo total (kg / cab.).....19

11. Ganho de Peso Vivo diário (GPV diário) dos animais nos tratamentos e períodos, em kg/cab./dia.....19

12. Desdobramento dos tratamentos por contraste de totais para GPV diário médio.....19

13. Ganho de Peso Vivo Total (GPV total), por período e tratamento, em kg/cab.....20

14. Desdobramento dos tratamentos por contraste de totais para GPV total médio.....20

15. Custos por quilo de suplemento (R$/kg de suplemento), custos por animal por dia (R$/animal/dia), custo por período total do experimento (R$/animal/112 dias), a receita bruta recebida pela produção de carne (R$/cabeça), custos parciais (R$), diferença receita bruta – custo parcial (R$) e diferença entre tratamentos (R$).....23

RESUMO

Foram avaliados os efeitos da suplementação energético – protéica sobre o desempenho de animais, mantidos sob sistema de pastejo contínuo em *Brachiaria decumbens,* durante o período das águas, num experimento conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP – Campus de Ilha Solteira.

O experimento foi dividido em 4 períodos de 28 dias, com 14 dias de adaptação antes do primeiro período e foram utilizados 40 animais da raça Guzerá, com médias de 14 meses de idade e 232 kg de peso vivo, ocupando uma área total de 28 hectares de pastagens de *Brachiaria decumbens* dividida em 10 piquetes. Os animais foram divididos aleatoriamente nos tratamentos em um delineamento inteiramente casualizado, onde os animais foram considerados as repetições.

A cada 14 dias foi feito um rodízio dos animais nos piquetes para evitar qualquer influência das diferenças entre estes. Antes da entrada dos animais nos piquetes foi feita uma amostragem para estimar a disponibilidade de forragem, para análise da matéria seca total (MST) e determinação da composição bromatológica da matéria verde seca (MVS), composta de lâminas verdes, bainhas, colmos e inflorescências. No final de cada período de 28 dias os animais foram pesados após um jejum de sólidos de 16 horas.

Os tratamentos foram: controle (SAL) – sal mineral *ad libitum*, (PROT) - 250 g/animal/dia de um suplemento protéico constituído de farelo de algodão, uréia e minerais e suplementos energético -protéicos constituídos de polpa cítrica, farelo de algodão, uréia e minerais, em diferentes proporções, fornecidos na base de 750, 1.250 e 1.750 g/animal/dia, denominados EN1, EN2 E EN3, respectivamente.

Os ganhos de peso dos animais apresentaram diferenças entre os suplementos fornecidos (P<0,05). Foram observadas diferenças entre os períodos (P<0,05). Os tratamentos SAL e PROT (P>0,05) não apresentaram diferenças para ganhos de peso (p>0,05). Os tratamentos EN1, EN2 e EN3 promoveram maior desempenho que os tratamentos SAL + PROT (P < 0,05). Entre os tratamentos EN1, EN2 e EN3 não houve diferença significativa (P>0,05) para o ganho de peso diário e total. Os maiores ganhos de peso médio, fomentados pelos tratamentos EN1, EN2 e EN3, provavelmente ocorreram por caracterizarem-se como suplementos energéticos, fornecendo maior aporte de nutrientes digestíveis totais (NDT), constituído em grande parte por fibras de alta degradabilidade (pectina), favorecendo a sincronização com a proteína altamente degradável encontrada no pasto durante o período de águas e nos suplementos, aumentando a produção de proteína microbiana e ácidos graxos voláteis, fornecendo proteína metabolizável (aminoácidos) e energia diretamente aos animais.

A análise econômica mostrou que os tratamentos PROT, EN1, EN2 e EN3 foram antieconômicos, quando comparados ao tratamento SAL.

Neste experimento, a suplementação protéica não resultou em maiores ganhos de peso em relação à suplementação mineral. A suplementação energética contribuiu para o maior desempenho dos animais em relação à suplementação protéica e mineral. Para as condições estudadas, a suplementação de animais mantidos na pastagem com sal mineral mostrou os melhores resultados econômicos.

Palavras - chave: energia, forragens, ganho de peso e verão.

ABSTRACT

The effects of the energy and protein supplementation on the development, keeped on of *Brachiaria decumbens* pastures have been tested by an experiment conduced by the Experimental Farm of Teaching and Researching of UNESP – campus of Ilha Solteira.

The first stage was divided four periods of 28 days with 14 days of adaptation. We used 40 animals of the breed *Guzerá*, until the age of 14 months, and 511 lb of average weight, divided in 10 paddocks of *Brachiaria decumbens* with a total area of 28 ha.

The animals are divided randomly on treatments, according to a randomized design, in witch eight repetitions are considered.

The animals were changed at the paddocks system. Before the animals come in grazing, samples from the pastures of the paddocks rest and of the occupied ones are taken to estimate the available forage, the analyze of total dry matter (TDM) and the determination of the bromatologic composition of green dry matter (GDM). After each 28 days, the animals are weighed after being fast for 16 hours.

The treatments are: control (SAL) – mineral *ad libitum*; PROT – 250g/animal/day of a supplement of protein constituted by cotton seed, urea and minerals; the treatments EN1, EN2 and EN3 are supplements of protein-energy constituted by citric pulp, cottonseed and minerals in different proportions provided on 750, 1250 and 1750g/animal/day, respectively.

Differences among supplements supplied have been founded ($P<0,05$). Differences among periods have been observed ($P<0,05$). Significative differences between the treatments SAL and PROT haven't been founded ($P>0,05$).

The treatments EN1, EN2 and EN3 promoted higher performance them the treatments SAL + PROT ($P<0,05$). Energy supplementation didn't affected the weight

gain of the steers. The highest weight gain observed on the animals supplemented with energy ocurred, problably due to the high fiber digestibility of the citrus pulp (pectin). The appropriate synchronization of the degradable protein and energy supply during the raisn season caused higher microbial protein syntesis and AGV, supplying metabolic protein and energy for the animals.

The economic analyze showed that the treatments PROT, EN1, EN2 and EN3 weren't economic when were compared the treatment SAL.

In the conditions of present experiment, the protein supplementation didn't result in high weight gains in relation with the mineral supplementation. The energetic supplementation contributed for a higher performance of animals. In relation into the protein and mineral supplementation of pasture with mineral salt promoted the best economic results.

Key words: energy, forages, weight gain and summer

INTRODUÇÃO

A pecuária de corte tem sofrido uma verdadeira revolução silenciosa, de poucos anos atrás para os dias atuais. Hoje é cada vez mais importante e necessário que o pecuarista adote uma postura empresarial sobre o seu negócio, e isto tem promovido sensíveis melhorias nos índices zootécnicos da bovinocultura de corte brasileira. Esta melhoria nos índices, principalmente na taxa de desfrute, é devido a uma maior eficiência dos pecuaristas na recria e terminação dos bovinos.

A redução da idade de abate e aumento na taxa de desfrute é reflexo de tecnologias adotadas pelos produtores, tais como mineralização, investimentos em genética, manejo e suplementação dos animais mantidos no pasto, seja no período da seca ou recentemente, na época das águas.

Atualmente a suplementação em pasto deixou de ser uma tecnologia de difícil acesso adotada apenas por alguns produtores. Ela está disponível na maioria das indústrias e empresas de assessoria. Os pecuaristas têm acesso a um leque de informações, dos quais, alguns não preparados, nem sempre conseguem encontrar ou filtrar, sem auxílio especializado, a tecnologia que melhor se encaixa ao seu nível de produção.

Faz-se necessário, antes de tudo, atentar para uma das bases da produção de bovinos de corte, a nutrição animal. Em primeiro lugar, o investimento em pastagens, não só em quantidade, mas, também com qualidade satisfatórias ao nível de produção a ser alcançado. Em segundo lugar, se os níveis de produção almejados não forem atendidos por um bom manejo das pastagens, pode-se utilizar, não esquecendo de avaliar a relação custo/benefício, maneiras de suplementar os animais em pasto, aliando o seu uso com a pastagem, potencializando a sua utilização através do maior aporte de

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

energia e proteína, melhorando a digestibilidade da dieta total, aumentando o consumo de forragem e, conseqüentemente, o desempenho animal.

A suplementação em pasto no período seco já é uma das tecnologias incorporadas aos sistemas intensivos e semi-intensivos de produção de bovinos, para evitar que os animais ganhem peso nas águas e percam na seca, prolongando o ciclo de produção. A utilização de suplementação no período de estiagem é uma realidade e uma ferramenta indispensável para os pecuaristas que têm como meta em suas propriedades o aumento da produtividade e, conseqüentemente, da rentabilidade econômica.

Preocupados em encurtar os ciclos de produção, diminuindo a idade de abate dos machos e antecipando a idade de primeira cobertura das fêmeas, tanto pesquisadores como pecuaristas empenham-se em estabelecer, através da prática e dos estudos, as vantagens e desvantagens da suplementação em pasto no período das águas.

A suplementação energético-protéica é uma das técnicas utilizadas para suprir as deficiências nutritivas das pastagens, a fim de maximizar a sua utilização, como estratégia para altas lotações ou quando as pastagens não fornecem quantidade de nutrientes necessários para o máximo desempenho dos animais.

Alguns experimentos utilizando suplementação energética em pastagens de média qualidade e disponibilidade, principalmente durante o período das chuvas, têm mostrado diferenças significativamente positivas dos animais suplementados em relação aos não suplementados. Quando o potencial de ganho de peso dos animais é maior que o permitido pela utilização exclusiva de pastagens, pode-se utilizar deste tipo de suplementação, pois a energia é o nutriente limitante nas pastagens.

Os principais entraves da utilização de suplementação nas águas são que o ganho de peso diário varia de acordo com a oscilação da qualidade e disponibilidade do pasto a ser ingerido, dificultando o estabelecimento de um único tipo de suplementação; saber qual a quantidade a ser fornecida para proporcionar um diferencial no ganho de peso com uma relação custo/benefício economicamente viável e qual a melhor fonte de alimento para ser utilizada neste tipo de suplementação; outra dificuldade é a necessidade do fornecimento diário, aumentando o custo com mão-de-obra.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação energético-protéica sobre o ganho de peso de bovinos da raça Guzerá, sob sistema de pastejo contínuo em *Brachiaria decumbens,* durante o período das águas e estudar a viabilidade econômica dos diferentes suplementos.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

REVISÃO DE LITERATURA

1) Pastagens

1.1) Potencial das pastagens

Para atender crescimento e ganho de peso, as exigências nutricionais do animal em pastejo são contínuas, e alcançadas através do consumo diário de MS da pastagem (THIAGO, 1999).

De acordo com THIAGO e SILVA (2000), uma tendência natural dos sistemas de produção de carne nos trópicos seria explorar ao máximo o potencial de cada forragem durante o seu período favorável de crescimento (primavera/verão) porque, nesta época do ano, os pastos poderiam ser consideradas dietas completas, desde que suplementadas com água e mistura mineral.

As pastagens, de maneira geral, constituem a forma mais econômica de se alimentar o rebanho bovino. Durante o período das águas, na maioria das vezes, a alta disponibilidade de forragem coincide com a melhor qualidade nutricional: maior teor de proteína e digestibilidade, menor teor de lignina, altos teores de fósforo, de fração de carboidratos solúveis e potencialmente digeríveis e reduzida fração indigestível (PAULINO et al., 2000).

POPPI e McLENNAN (1995) relataram valores de 7 – 8% de proteína bruta (PB) nas forrageiras tropicais no período das águas para as condições tropicais, o que atenderia a exigência mínima de nitrogênio (N) para os microrganismos. Além da necessidade de N, é necessário uma sincronia entre a disponibilidade de energia e proteína, durante o processo de fermentação ruminal, para a maximização da eficiência alimentar do animal.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

No Brasil, as pastagens de *Brachiaria decumbens* são as principais responsáveis pela produção de bovinos de corte (COUTINHO et al., 1999). No entanto, resultados de pesquisa têm demonstrado que esta gramínea não tem potencial para atender as exigências nutricionais para uma produção máxima de carne e leite no decorrer do ano (EUCLIDES et al., 1997), a qual ficaria dependente de uma suplementação alimentar.

Assim, surge a necessidade de se avaliar o potencial das pastagens tropicais em fornecer nutrientes para altas taxas de ganho de peso durante a época das águas (PAULINO et al., 1996), e a suplementação em pasto surge como opção para o suprimento de nutrientes limitantes e aumento da eficiência de utilização das pastagens (POPPI e McLENNAN, 1985).

1.2) Relação pastagens versus suplementos

Devido à alta degradabilidade da proteína do pasto durante o período das águas, muito nitrogênio pode ser perdido na forma de amônia, gerando um déficit protéico com relação às exigências para ganhos elevados (POPPI e McLENNAN, 1995).

Assim, a suplementação energético-protéica ampliaria a disponibilidade de proteína metabolizável pelo fornecimento protéico direto e pela melhoria na fixação de proteína no rúmen ou síntese de proteína microbiana, pelo fornecimento energético extra, aumentando a relação proteína: energia, ampliando a retenção energética, reduzindo a produção de calor metabólico e favorecendo maiores consumos (LENG, 1990, POPPI e McLENNAN, 1995).

Nas pastagens com baixa disponibilidade de forragem, a suplementação energética resultará em maior resposta animal, pois nessas condições os animais em pastejo não conseguirão atingir o consumo máximo e o suplemento energético terá pouco efeito adverso no consumo da forragem. Ao contrário, se a oferta for alta, ocorrerá resposta somente se a forragem for de baixo valor nutritivo, pois haverá alto nível de substituição (REIS et al., 1997). O efeito de substituição é a unidade trocada da forragem fornecida por unidade da suplementação consumida (PORDOMINGO et al., 1991).

Segundo NOLLER et al. (1996), geralmente, o nutriente mais limitante para reprodução, ganho de peso e produção de leite de animais mantidos exclusivamente em pasto é a energia. Isto acontece devido, principalmente, ao insuficiente consumo e ao baixo valor energético da maioria das forrageiras.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Quando se almeja ganhos e desempenhos diferenciados em determinadas etapas do processo produtivo, torna-se fundamental a suplementação de animais em pastejo com concentrados de mais rápida digestibilidade, devido a mais lenta velocidade de digestão dos componentes fibrosos das forragens, quando comparados aos carboidratos não estruturais dos concentrados (ZERVOUDAKIS et al., 2001).

Um dos fatores preponderantes com relação à produção de animais em sistema de suplementação em pasto consiste na definição dos objetivos principais desta suplementação, dentro do sistema de produção existente. Deve-se estabelecer estratégias de fornecimento de nutrientes que viabilizem, da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção (PAULINO, 1988).

Incrementos no ganho de peso em bovinos consumindo forragens com médio teor protéico requerem suplementos energéticos (HESS et al., 1996), sendo os resultados dependentes do nível de suplementação, da digestibilidade da forragem e do suplemento, bem como da ação deste sobre os microrganismos ruminais (ZERVOUDAKIS, 1999).

Segundo Herd (1997) citado por THIAGO (1999), um consumo de suplemento equivalente a até 0,3% do peso vivo, é totalmente adicionado ao do pasto. De 0,3 a 1% do peso vivo, para cada 500 g de MS do suplemento fornecido, ocorre uma redução no consumo do pasto de, aproximadamente, 300 g de MS. MOORE et al. (1999) verificaram que a suplementação diminui o consumo voluntário de forragens quando o consumo de NDT fornecido pelo suplemento foi maior que 0,7% do peso vivo.

A associação entre a qualidade da forragem e o tipo de suplemento fornecido, apresenta diferentes respostas no desempenho animal. Para os pastos de baixa qualidade, ocorre aumento de consumo total de nutrientes quando é administrado um suplemento energético-protéico. Porém, quando esta possui alta qualidade, este suplemento pode reduzir o consumo de forragem, e este efeito pode ou não resultar num melhor desempenho animal. Segundo THIAGO e SILVA (2000), três fatores devem ser levados em consideração para se utilizar à suplementação em pasto: produção e aspectos nutricionais da pastagem; metas claras a serem alcançadas e relação custo/benefício.

De acordo com NOLLER et al. (1997), GILL e LUSBY (1998) e SPRINKLE (1998), quando a qualidade da forragem é baixa, a suplementação protéica tende a aumentar o consumo e a digestibilidade da forragem, incrementando a produção animal. Quando a disponibilidade da forragem é limitada, a suplementação energética tende a ser mais benéfica.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

De acordo com ALVES et al. (1999), a resposta à suplementação dos animais mantidos em pastagens depende em grande parte da qualidade da forragem e do suplemento utilizado. Há necessidade de suplementação com nitrogênio todas as vezes que o teor de proteína bruta (PB) estiver abaixo de 7% (ULYATT, 1973). ANDRADE e ALCADE (1995) sugerem que é necessário ter uma disponibilidade mínima de 3% do peso vivo de MS de pasto por animal por dia para se obter resultados satisfatórios com a utilização de suplemento múltiplo.

2) Suplementação

2.1) Suplementação nas águas

Em muitos sistemas de produção, são necessários nutrientes suplementares para que se obtenham níveis aceitáveis de desempenho dos animais em pastejo. Algumas pesquisas têm focalizado a suplementação de forragens de média e alta qualidade (período das águas), com energia ao invés de proteína e níveis de suplementação baixos tem resultado em respostas favoráveis (PORDOMINGO et al., 1991).

PAULINO et al. (2000), trabalhando com novilhos mestiços holandeses em pastos de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas, com 7,21% de proteína bruta (PB) e 60,67% de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da pastagem e alta disponibilidade de forragem, verificaram que os suplementos: sal mineral (SAL); suplemento à base de milho + farelo de algodão (MFA), com 12,5% de PB e suplemento á base de milho + sal mineral (M), com 5,76% de PB, fornecidos à vontade, não proporcionaram variação no desempenho dos animais, sendo observados 1,22; 1,24 e 1,19 kg de ganho de peso por dia para SAL; MFA e M, respectivamente.

TOMICH et al. (2002) utilizaram mistura múltipla contendo uréia como fonte de nitrogênio para bovinos em pastos de B*rachiaria decumbens* no período das águas e não observaram diferença significativa para os ganhos de peso vivo dos animais suplementados (628 g/animal/dia), com consumo de 168 g/animal/dia da mistura múltipla em relação aos animais não suplementados (599 g/animal/dia), com consumo de 79 g de mistura mineral/animal/dia.

PRADO et al. (2002) trabalhando com animais mantidos sob pastejo em grama estrela roxa (*Cyonodon plectostachyrus* Pilger), com boa disponibilidade de matéria

verde seca (MVS), 2.709 kg/ha para animais suplementados e 2.603 kg/ha para animais não suplementados, também não encontraram melhora no ganho de peso de animais suplementados com sal mineral proteínado (consumo de 230 g/animal/dia) na fase de crescimento (790 g/animal/dia) e terminação (610 g/animal/dia), em relação aos animais que consumiram 75 g de sal mineral na fase de crescimento (730 g/animal/dia) e na fase de terminação (720 g/animal/dia).

COUTINHO FILHO et. al. (1999) utilizaram suplementação protéica em fêmeas pastejando *Brachiaria decumbens* durante as águas e não encontraram diferença significativa nos ganhos de peso, 544 e 406 g/animal/dia para animais suplementados e não suplementados, respectivamente.

PRADO et al., em 2001 trabalhando com animais suplementados com mistura mineral proteínada (consumo médio de 189 g/animal/dia) e animais recebendo mistura mineral à vontade (consumo médio de 76 g/animal/dia), encontraram diferença significativa no ganho de peso diário para os animais suplementados com mistura mineral proteínada (430 g/animal/dia) em relação aos não suplementados (340 g/animal/dia), durante o período das águas (fevereiro a maio), com alta disponibilidade de MVS (4.039 kg/ha).

2.2) Suplementação energética

De acordo com ROCHA (1997), sob condições de pastejo, a energia é o primeiro fator limitante para o desempenho animal. O efeito da suplementação energética em pastagens resulta principalmente em um efeito de substituição sobre o consumo de forragem, possibilitando o aumento da carga animal por hectare (PASCOAL e RESTLE, 1996). O coeficiente de substituição parece ser sensível a qualidade da forragem e quantidade da forragem disponível (CANTON e DHUYVETTER, 1997). Geralmente, quando o nível de suplemento energético oferecido aumenta, o consumo de forragem diminui (PATERSTON et al., 1994 e CANTON e DHUYVETTER, 1997).

Segundo PORDOMINGO et al. (1991) e MATEJOVSKY e SANSON (1995), o decréscimo no consumo de forragem ocorre pelo efeito da redução no pH ruminal e degradabilidade da fibra, em conseqüência da ingestão de suplementos de alta energia, pode ser evitado, limitando a ingestão de grãos a aproximadamente 0,2% do peso vivo,

unesp

ou a inclusão no suplemento de maiores proporções de alimentos ricos em fontes de fibra rapidamente digestíveis no rúmen (SPRINKLE, 1998).

De acordo com HADDAD e CASIRO (1998), a redução no consumo de forragem e mudanças marginais no consumo total de matéria orgânica digestível podem ser compensadas em parte por modificações na eficiência de utilização da energia metabolizável. Conforme aumenta a suplementação energética, a eficiência de utilização da energia deve aumentar. /A energia de concentrados é utilizada mais eficientemente tanto para manutenção quanto para ganhos, do que a energia fornecida pelas forragens (NRC, 1984).

Suplementos energético-protéicos, na maioria das vezes, contém níveis de proteína bruta inferiores a 20% e são consumidos em grande quantidade se comparados a suplementos ricos em proteína (LUSBY et al., 1998) e devem ser fornecidos diariamente para que seja assegurada uma conversão mais eficiente (TUNER e DEL CURTO, 1991).

ANTUNES et al (2000) forneceram grão de sorgo moído nos níveis 0, 0,75 e 1,5% do peso vivo a bezerros com 140 kg, mantidos em pastos nativos melhorados com a sobressemeadura de *cornichão rincon* (*Lotus subbiflorum*). Os ganhos de peso vivo total (GPVtotal) foram 36,94; 52,9 e 68,86 kg e os ganhos de peso vivo diário (GPVdiário) foram 0,36; 0,52 e 0,76 kg para os níveis de suplementação de 0; 0,75 e 1,5% do peso vivo, respectivamente. Os autores verificaram que os GPV totais e GPV diários foram influenciados positiva e linearmente pelo fornecimento de doses crescentes de suplementação energética, constituindo-se uma alternativa viável para acelerar a engorda dos animais durante a estação de águas.

FRIZZO et al. (2000) avaliaram o efeito de diferentes níveis de suplementação energética sobre o desempenho de bezerras mantidas em pastagem de aveia preta e azevém. Os tratamentos consistiram de suplementação de farelo de arroz integral e polpa cítrica, na proporção de 1:1, nos níveis de 0; 0,7 e 1,4% do peso vivo dos animais (204 kg). Houve efeito da suplementação para o ganho médio diário e o nível de suplemento de 0,7% do PV/dia proporcionou os melhores resultados para ganho de peso (0,901 kg/animal/dia).

unesp

2.3) Interação suplementação energética versus suplementação protéica

Segundo NOLLER et al. (1997) o consumo de energia e proteína deve ser balanceado a fim de otimizar a fermentação e maximizar a produção de proteína microbiana (PM). Consumo excessivo de proteína, sem adequada quantidade de energia, resulta em perda de nitrogênio (N) pela urina.

A importância da utilização de fontes protéicas de baixa degradabilidade ruminal (proteína de escape), aliadas a fontes energéticas, em programas de suplementação em pasto, surge como alternativa para a obtenção de ganhos maiores em bovinos sob pastejo, quando a disponibilidade de forragem for alta, mas o teor de PB baixo, quando a exigência do animal exceder o consumo energético e quando a disponibilidade de forragem for baixa (REIS et al., 1997).

MARCONDES (2000) avaliaram o desempenho de bovinos machos e fêmeas na fase de recria, mantidos em pastejo de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas e suplementados de diferentes formas: SAL = controle; M = suplementação energética, PDR = suplementação com proteína degradável para ganho de 1 kg de PV/dia, PNDR = suplementação com proteína não degradável no rúmen para ganho de 1 kg de PV/dia; PNDR - = suplementação com 20% a menos de proteína não degradável no rúmen e PNDR+ = suplementação com 20% a mais de proteína não degradável no rúmen. Os ganhos de peso diário médio, de acordo com os tratamentos, foram: 0,500; 0,621; 0,731; 0,765; 0,658 e 0,787 para os animais recebendo, SAL, M, PDR, PNDR, PNDR – e PNDR +, respectivamente. Estes resultados sugerem que ganhos adicionais foram influenciados mais pelo fornecimento da proteína metabolizável (Pmet.), do que pela energia fornecida pelos suplementos, e sugerem que a síntese de proteína microbiana (PM), decorrente da proteína de alta degradabilidade no rúmen (PDR), é limitada e não satisfaz o requerimento de Pmet. para ganhos elevados, que foram de 0,731 kg/animal/dia, quando comparados aos 0,787 e 0,765 kg/animal/dia observados para PNDR+ e PNDR, respectivamente. No entanto o ganho de peso adicional obtido pela suplementação energética em relação aos animais sem suplementação, pode ser devido às forragens tropicais limitarem a produção de PM no rúmen pela falta de substratos facilmente fermentáveis que permitem melhor utilização do nitrogênio (N) solúvel da forragem.

2.4) Interação suplementação energético-protéica a pasto versus rentabilidade econômica

Segundo Hoffmann et al. (1992) citado por EL-MEMARI NETO (2002), os princípios produtivos, gerenciais e estratégicos equacionaram-se à moderna produção de carne. Apesar dos parâmetros econômicos que se aplicam à indústria e comércio também serem válidos, em geral, para exploração agropecuária, fatores fundamentais as diferenciam. A terra como fator de produção para a indústria, é quase exclusivamente um lugar para as construções. Na agropecuária é o meio em que se desenvolve o processo biológico, portanto de grande impacto no processo produtivo. O clima não apresenta papel vital na indústria, por outro lado condiciona todas as atividades no campo. Desta forma, os fatores externos, aqueles pelos quais o empresário não tem controle direto, afetam mais os produtores do campo quando comparados aos da empresa urbana. Sendo assim, o empresário rural depende ainda mais da adoção de tecnologias sólidas e eficazes para minimizar os efeitos externos largamente existentes na exploração pecuária.

A evolução da pecuária de corte está estreitamente relacionada com a redução de idade de abate. Tecnologias nutricionais, bem como melhoramento genético, estão em constante busca da redução da idade ao abate. Além da melhora na qualidade da carne, a redução da idade ao abate, muitas vezes, traduz redução de custos e conseqüente elevação no resultado econômico da exploração. Adiantamento de capital, liberação de áreas de pastagem são vantagens diretas quando se reduz a idade ao abate (EL-MEMARI NETO, 2002).

EL-MEMARI NETO (2002) avaliando economicamente o diferencial gerado por dois níveis de suplementação energética, 0,7% e 1,4% do peso vivo de animais com peso médio de 380 kg, observou maiores ganhos médios diários promovidos com o maior nível de fornecimento de suplemento (634,5 g/animal/dia) em relação ao menor nível (489,1 g/animal/dia), no entanto o maior nível de suplementação mostrou eficiência econômica inferior ao menor nível.

MATERIAL E MÉTODOS:

1) Área Experimental

O ensaio experimental foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da UNESP, campus de Ilha Solteira, município de Selvíria – MS, durante o período chuvoso, compreendendo os meses de janeiro a maio de 2001, com 14 dias de adaptação (09/01/01 à 22/01/01) e quatro períodos experimentais de 28 dias (23/01/01 à 15/05/01).

O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é subtropical úmido (Cwa), com inverno seco e ameno, e verão quente e chuvoso. A precipitação pluviométrica durante o período experimental foi de 476 mm.

A área total ocupada pelos animais foi de 28 hectares de pastagens de *Brachiaria decumbens* cv. Basilik, dividida em 10 piquetes.

2) Animais

Foram utilizados 40 garrotes inteiros da raça Guzerá, na fase de recria, com idade média de 14 meses e 232 kg de peso vivo médio, em jejum.

Os animais foram distribuídos de acordo com o maior e menor peso em diferentes lotes para que se pudesse estabelecer um peso médio semelhante entre os tratamentos, quando então, os lotes foram distribuídos, ao acaso, nos cinco diferentes tratamentos e posteriormente distribuídos nos piquetes.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

3) Tratamentos e Delineamento Experimental

Os animais foram submetidos a cinco diferentes tratamentos: um lote recebeu sal mineral, outro recebeu suplemento protéico e os outros três receberam três diferentes níveis de suplemento energético-protéico, a saber:

- Tratamento **(SAL)** – controle, sal mineral;
- Tratamento **(PROT)** – suplemento protéico constituído de farelo de algodão, uréia e suplemento mineral, fornecido à base de 0,1 % do peso vivo inicial sem jejum ou 250 g/animal/dia;
- Tratamento **(EN1)** - suplemento energético-protéico constituído de polpa cítrica, farelo de algodão, uréia e suplemento mineral fornecido à base de 0,3% do peso vivo inicial sem jejum ou 750 g/animal/dia.
- Tratamento **(EN2)** - suplemento energético-protéico constituído de polpa cítrica, farelo de algodão, uréia e suplemento mineral fornecido à base de 0,5% do peso vivo inicial sem jejum ou 1.250 g/animal/dia.
- Tratamento **(EN3)** - suplemento energético-protéico constituído de polpa cítrica, farelo de algodão, uréia e suplemento mineral fornecido à base de 0,7% do peso vivo inicial sem jejum ou 1.750 g/animal/dia.

As dietas totais (suplemento + pasto) foram estimadas segundo o sistema de formulação de dietas do National Research Council - Nutrient Requirements of Beef Cattle (NRC, 1996), para uma ingestão de matéria seca total de 2,3 % do peso vivo médio, ou seja, estimou-se o peso final de 340 kg (baseado em ganho diário de 0,8 kg, multiplicado pelo período total do ensaio, que foi de 112 dias). Obtendo-se o peso final de 340 kg e o inicial, sem jejum, de 250 kg, estabeleceu-se o peso médio de 295 kg, referência para o cálculo das dietas.

Estimou-se 7 % de PB na MS da dieta total (pasto + suplemento), levando-se em consideração que a PB contida na MST do pasto antes do início do experimento, em janeiro de 2001, composta de material morto + colmos + bainhas + lâminas verdes + inflorescências, foi em média de 4 %, segundo análises realizadas, e a porcentagem de NDT foi de 54 %, de acordo com resultados de análises encontradas em tabelas de composição bromatológica de alimentos. A quantidade diariamente fornecida dos suplementos (Tratamentos PROT, EN1, EN2 e EN3), durante todo o período

experimental, foram pré-fixadas no cálculo das dietas de acordo com o peso vivo inicial sem jejum (250 kg).

Os suplementos PROT, EN1, EN2, e EN3 foram calculados para serem fornecidos em 0,1; 0,3; 0,5 e 0,7% do peso vivo inicial sem jejum (250 kg), respectivamente. Sendo assim, estes suplementos continham diferentes níveis de proteína e energia, mas levando-se em consideração a ingestão estimada de matéria seca da dieta total (suplemento + pasto), os tratamentos forneceriam quantidades aproximadas de PB e diferentes níveis de energia (NDT).

No Tratamento SAL, o sal mineral foi fornecido à vontade no cocho, e nos demais tratamentos, estipulou-se um consumo forçado, via suplemento, de 70 g de suplemento mineral/animal/dia, com 6,5% de fósforo. Os cochos eram cobertos e ofereciam 75 cm lineares por animal, permitindo que os animais tivessem acesso simultâneo aos cochos.

Os animais pertencentes ao Tratamento SAL receberam a suplementação semanalmente e à vontade. Os animais pertencentes aos Tratamentos PROT, EN1, EN2 e EN3 foram suplementados diariamente, no período da manhã. A composição percentual dos suplementos, em % da MS, encontra-se na Tabela 1.

TABELA 1 - Composição percentual dos suplementos (% na MS)

	Tratamentos (% na MS)				
Ingredientes	**SAL**	**PROT**	**EN1**	**EN2**	**EN3**
Polpa cítrica	-	-	56,30	72,20	84,32
Farelo de algodão	-	49,34	26,22	18,20	7,93
Uréia	-	21,11	7,32	4,40	3,32
Sal Mineral	100,00	29,55	10,16	5,20	4,43
TOTAL	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

Os 40 animais foram divididos aleatoriamente nos cinco tratamentos, segundo um delineamento experimental inteiramente casualizado, onde oito animais foram considerados como repetições por tratamento.

As análises de variância dos ganhos de peso nos tratamentos e períodos foram feitas pelo teste F e a comparação de ganhos de peso diário e total dos tratamentos foi feita por contraste de totais ao nível de 5% de probabilidade.

unesp

4) Instalações e Condução do Experimento

Os animais foram distribuídos nos piquetes estabelecendo-se uma lotação de 0,7 UA/ha, sendo mantidos em sistema de pastejo contínuo. No entanto, os animais foram remanejados entre os piquetes para tentar minimizar a interferência das diferenças entre piquetes, fazendo com que, pelo menos uma vez, os animais em seus respectivos lotes pastejassem todos os piquetes.

Foram retiradas 10 amostras de pasto por piquete antes do remanejamento dos animais nos piquetes, totalizando duas amostragens por tratamento para cada período de 28 dias. As amostras foram colhidas aleatoriamente dentro de cada piquete, efetuando-se o corte com um quadrado, a cerca de 10 cm do solo. Cada amostra representava a disponibilidade de forragem de 0,250m^2 (quadrado de 0,5 X 0,5 m), sendo estes valores extrapolados para quilos de matéria seca total (MST) e matéria verde seca (MVS), disponíveis por hectare para cada período.

Após a pesagem e homogeneização das amostras, foram retiradas duas alíquotas, uma para análise da MST e outra para determinação da composição bromatológica da MVS, composta de lâminas verdes, bainhas, colmos e inflorescências.

Foi determinada a 1^O matéria seca (MS) da fração verde da forragem que, logo em seguida foi moída em moinho de facas com peneira de 1mm e determinadas as seguintes análises: 2^O matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), matéria mineral (MM), extrativo não nitrogenado (ENN), calculado pela equação: ENN (%) = 100 – (PB + EE + FB + MM), segundo SILVA (1990) e a Fibra em Detergente Neutro (FDN), segundo VAN SOEST et al. (1991). O teor de matéria orgânica (MO) foi obtido pela equação: MO (%) = 100 – MM. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) dos pastos foram calculados utilizando-se a equação: NDT (%) = 105,2 – 0,68 * (%FDN), citada por CHANDLER (1990). Os carboidratos totais (CHOT) foram obtidos por intermédio da equação: 100 – (%PB + %EE + % Cinzas) e os carboidratos não-estruturais (CNE), pela diferença entre CHOT e FDN (SNIFFEN et al., 1992). A análise bromatológica do pasto, média dos períodos, para cada tratamento está ilustrada na Tabela 2.

TABELA 2 – Composição bromatológica média do pasto (% matéria verde seca), por tratamento e período.

Tratamentos	SAL	PROT	EN1	EN2	EN3
MS	32,75	32,20	31,67	33,70	34,06
MO	93,29	93,46	93,44	93,66	93,63
PB	5,86	6,11	6,02	6,16	6,22
EE	1,80	1,38	1,74	1,98	1,73
FB	34,18	34,85	34,06	33,26	33,29
MM	6,71	6,54	6,56	6,34	6,37
ENN	51,47	51,12	51,63	52,27	52,40
FDN	74,19	75,22	74,12	74,23	73,91
NDT	54,75	54,05	54,79	54,72	54,94
CHOT	85,63	85,97	85,68	85,52	85,68
CNE	11,44	10,75	11,56	11,29	11,77

Para os ingredientes utilizados na confecção dos suplementos e para os suplementos prontos foram feitas as análises de 2^{O} MS, PB, EE, FB, MM, o ENN foi calculado pela equação: ENN (%) = 100 – (PB + EE + FB + MM), segundo SILVA (1990). Para o cálculo do NDT dos ingredientes foram utilizadas as seguintes equações: NDT (%) = 40,2625 + 0,1969%PB + 0,422%EÑN + 1,1960%EE + 0,1379%FB, para alimentos energéticos e NDT (%) = 40,3227 + 0,5398%PB + 0,4448%EÑN + 1,4218%EE + 0,4218%FB, para alimentos protéicos, propostas por KEARL, (1982). Para o cálculo do NDT (%) dos suplementos prontos foram utilizadas a porcentagem de NDT dos ingredientes e suas respectivas proporções dentro dos suplementos. As composições bromatológicas dos ingredientes utilizados na confecção dos suplementos e dos suplementos prontos estão ilustradas nas Tabelas 3 e 4.

TABELA 3 – Composição bromatológica dos ingredientes (% MS)

Ingredientes	MS	PB	EE	FB	MM	ENN	NDT
Polpa cítrica	93,25	8,23	2,79	9,34	6,64	73,00	74,78
Farelo de algodão	92,94	37,18	1,10	19,89	5,67	36,16	64,10

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

TABELA 4 – Composição bromatológica dos suplementos utilizados nos tratamentos (% MS).

Tratamentos	SAL	PROT	EN1	EN2	EN3
MS (%)	88	93,07	92,27	94,29	91,98
MO	-----	67,53	87,57	88,50	90,39
PB	-----	78,83	45,32	27,42	22,62
EE	-----	1,12	2,54	2,06	2,14
FB	-----	9,81	10,47	10,36	9,45
NDT*	-----	31,5	58,9	65,65	68,13
MM	100	32,47	12,43	11,50	9,61

* Porcentagem calculada segundo as análises dos ingredientes utilizados (tabela 2) na composição dos suplementos

O NRC (1996) estima um consumo total de matéria (pasto + suplemento), de 2,3% do peso vivo médio, como já foi explicado anteriormente, e pressupõe, pra o cálculo das dietas, um efeito de substituição do pasto pelo suplemento (efeito substitutivo). Utilizando os dados de composição bromatológica dos ingredientes fornecidos pelo NRC (1996), nas Tabelas 5 e 6 estão mostrados a composição bromatológica dos suplementos e o consumo de PB e NDT, em g/animal/dia, baseado na composição bromatológica dos ingredientes proposta pelo NRC (1996), na análise de PB inicial do pasto (4% de PB) e no valor de NDT obtido de tabelas de composição de alimentos (54% de NDT).

TABELA 5 – Composição bromatológica dos suplementos (%MS) *

Tratamentos	SAL	PROT	EN1	EN2	EN3
MS (%)	88	89	89	89	89
PB	----	76	32,4	23,1	16,8
NDT	----	33	61	66	70

* Baseada na composição bromatológica dos ingredientes proposta pelo NRC (1996), na análise de PB inicial da pastagem (4%) e no valor de NDT obtido de tabelas de composição de alimentos (54%).

TABELA 6 – Consumo de nutrientes via suplemento e pasto: PB, NDT, em gramas/dia.*

	Suplementos				
Nutrientes	SAL	PROT	EN1	EN2	EN3
Consumo estimado de PB [a]	0	190	243	288,75	294
Consumo estimado de NDT [a]	0	82,5	457,5	825	1.225
Consumo estimado de PB [b]	276	266	246	226	206
Consumo estimado de NDT [b]	3.715	3.591	3.321	3.051	2.781

[a] – quantidade estimada via suplemento, segundo NRC (1996)

[b] – quantidade estimada via pasto, segundo NRC (1996)

* Baseada na composição bromatológica dos suplementos proposta pelo NRC (1996), na análise de PB inicial da pastagem (4%) e no valor de NDT obtido de tabelas de composição de alimentos (54%)

Utilizando o mesmo critério descrito acima, simulando o NRC (1996), baseado agora nas análises bromatológica da fração verde da forragem (Tabelas 2, 5 e 6), que se aproximam mais da ingestão real de nutrientes feita pelos animais nas condições experimentais, foram calculados os seguintes consumos de nutrientes, via suplemento + pasto, valores demonstrados na Tabela 7.

TABELA 7 – Consumo de nutrientes via suplemento e pasto: PB e NDT (gramas/dia).

	Suplementos				
Nutrientes	**SAL**	**PROT**	**EN1**	**EN2**	**EN3**
Consumo estimado de PB [a]	0	197	340	342,75	395,85
Consumo estimado de NDT [a]	0	78,75	441,75	820,62	1.192,27
Consumo estimado de PB [b]	404,34	406,31	370,23	348,04	320,33
Consumo estimado de NDT [b]	3.777,75	3.594,32	3.369,58	3.091,0	2.829,41

[a] – quantidade calculada, via suplemento [a]

[b] – quantidade calculada, via pasto, estimando um consumo total de MS de 2,3 % do peso vivo médio

A cada período de 28 dias foram realizadas as pesagens individuais dos animais após um período de 16 horas de jejum de sólidos.

5) Análise Econômica

Os custos dos tratamentos foram calculados, levando-se em consideração os preços vigentes dos ingredientes no mercado, em janeiro de 2003 (Fonte: SCOT Consultoria), somando-se 20% do valor gasto com os ingredientes para contabilizar o custo de produção e os fretes.

A análise econômica foi baseada no método de orçamentação parcial, segundo NORONHA (1981), que é um método utilizado para analisar decisões que envolvem modificações parciais, ou seja, compara os custos com os benefícios da decisão que envolve modificações marginais. Compararam-se os custos e benefícios proporcionados pelos animais suplementados com o Tratamento SAL (controle), que foram considerados como zero, e os demais tratamentos (PROT, EN1, EN2 e EN3).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os valores de disponibilidade de matéria seca total (MST) e matéria verde seca (MVS) por período e tratamento, em kg / ha, de acordo com as amostragens realizadas durante os períodos experimentais, estão expressos na Tabela 8.

TABELA 8 - Disponibilidade de matéria seca total (material morto + lâminas verdes + colmos + bainhas e inflorescências) e de matéria verde seca (lâminas verdes + colmos + bainhas e inflorescências), em kg / ha, por período e tratamento.

	Per. 1		Per. 2		Per. 3		Per. 4	
Trat.	**MST**	**MVS**	**MST**	**MVS**	**MST**	**MVS**	**MST**	**MVS**
SAL	3.296,7	2.840,9	4.824,2	2.748,1	5,101,5	2.012,8	4.765,8	1.967,8
PROT	3.412,8	3.056,8	4.541,0	2.854,4	5.239,8	1.819,9	4.378,8	1.217,8
EN1	4.492,5	4.646,5	4.606,7	2.722,7	4.297,7	1.218,4	4.093,1	1.330,6
EN2	4.033,6	3.832,2	3.420,5	1.725,3	4.690,0	1.609,8	4.641,9	1.504,4
EN3	3.681,0	3.359,0	4.059,9	2.391,2	5.255,6	1.477,1	5.409,9	1.988,1

A análise de variância dos resultados de ganho de peso vivo diário médio dos animais está apresentada na Tabela 9.

TABELA 9 - Análise de variância para ganho de peso diário (kg / cab. / dia).

Tratamento	4	1,07777394	0,26944348	3,46	0,0099
Período	3	2,20251687	0,73417229	9,44	0,0001
Trat. x Per.	12	0,97456666	0,08121389	1,04	0,4128
Fonte	19	4,25485747	0,22393987	2,88	0,0002
Resíduo	140	10,89380137	0,07781287		
Total	159	15,14865884			

C.V.= 33,08888 , Média = 0,843031

A análise de variância dos resultados de ganho de peso vivo total médio dos animais está apresentada na Tabela 10.

TABELA 10 - Análise de variância com desdobramento dos graus de liberdade de tratamentos para ganho de peso vivo total (kg / cab.)

Tratamento	4	794,337500	198,584375	3,04	0,0193
Período	3	1730,468750	576,822917	8,84	0,0001
Trat. x Per.	12	661,812500	55,151042	0,84	0,6044
Fonte	19	3186,618750	167,716776	2,57	0,0009
Resíduo	140	9139,375000	65,281250		
Total	159	12325,993750			

C.V.= 34,39077 ,Média = 23,49375

Os desempenhos diários médios, por período e tratamento, estão ilustrados na Tabela 11.

TABELA 11 – Ganho de Peso Vivo diário (GPV diário) dos animais nos tratamentos e períodos, em kg / cab / dia.

	GPV diário (kg/cab./dia)				
Tratamentos	**Per.1**	**Per.2**	**Per.3**	**Per.4**	**GPV diário médio**
SAL	0,536	0,888	0,835	0,746	0,751
PROT	0,518	0,897	0,741	0,830	0,747
EN1	0,790	0,929	0,857	0,951	0,882
EN2	0,629	1,107	0,893	0,821	0,863
EN3	0,808	1,054	1,152	0,799	0,953

O desdobramento dos tratamentos por contraste de totais está representado na Tabela 12.

TABELA 12 – Desdobramento dos tratamentos por contraste de totais para GPV diário médio.

Contrastes	**Pr > F**
SAL x PROT	ns
SAL + PROT x DEMAIS	0,0007 *
EN1 x EN2	ns
EN1 + EN2 x EN3	ns

unesp

Os desempenhos totais médios, por período e tratamento, estão ilustrados na Tabela 13.

TABELA 13 – Ganho de Peso Vivo Total (GPV total), por período e tratamento, em Kg / cab.

Tratamentos	Ganho de peso (Kg/cab.) Per.1	Per.2	Per.3	Per.4	GPV total (kg/cab)
SAL	15	24,87	23,38	20,87	84,13
PROT	14,5	25,12	20,75	23,25	83,632
EN1	22,13	26,0	24,0	26,62	98,75
EN2	17,63	31,0	25,0	23,0	96,63
EN3	22,62	29,5	32,25	22,38	106,75

O desdobramento dos tratamentos por contraste de totais está representado na Tabela 14.

TABELA 14 – Desdobramento dos tratamentos por contraste de totais para GPV total médio.

Contraste	Pr > F
SAL x PROT	ns
SAL + PROT x demais	0,0016 *
EN1 X EN2	ns
EN1 + EN2 x EN3	ns

A análise de variância dos tratamentos e períodos e suas interações para os ganhos de peso diários e totais (Tabelas 9 e 10) demonstraram que, apesar das diferenças significativas para os tratamentos e períodos ($P<0,05$), não foi encontrada diferença significativa na interação dos tratamentos nos períodos ($P>0,05$), ou seja, os resultados de ganho de peso proporcionados pelos suplementos apresentaram resultados diferentes em termos de ganho em gramas por dia e total, mas no decorrer dos períodos estes apresentaram o mesmo comportamento.

Como não houve interação dos tratamentos nos períodos (Tabelas 9 e 10), foi realizado somente o desdobramento por contraste de totais dos tratamentos (Tabelas 12 e 14), para ganhos diários e totais.

Não foi encontrada diferença significativa para ganho de peso dos animais suplementados com o SAL e PROT (P>0,05), concordando com o experimento realizado por TOMICH et al. (2002), que não observaram diferença significativa para os ganhos de peso vivo dos animais suplementados (628 g/animal/dia) e animais não suplementados (599 g/animal/dia). PRADO et al. (2002) também não encontraram melhora no ganho de peso de animais suplementados com suplemento proteínado na fase de crescimento (790 g/animal/dia) e terminação (610 g/animal/dia), em relação aos animais que consumiram apenas sal mineral na fase de crescimento (730 g/animal/dia) e na fase de terminação (720 g/animal/dia). COUTINHO FILHO et. al. (1999) não encontraram diferença significativa no ganho de peso, 544 e 406 g/animal/dia para animais suplementados e não suplementados, respectivamente. Discordando com os resultados obtidos por PRADO et al., em 2001, que encontraram diferença significativa no ganho de peso diário para os animais suplementados com mistura mineral proteínada (430 g/animal/dia) em relação aos não suplementados (340 g/animal/dia).

O ganho de peso observado nos animais suplementados apenas com sal mineral (tratamento SAL), pode ter ocorrido em virtude da alta disponibilidade de MST e MVS (Tabela 8), permitindo que os animais pudessem selecionar uma dieta de alta qualidade, maximizando o consumo de matéria seca do pasto. EUCLIDES & EUCLIDES FILHO (2001) destacam que o desempenho animal está mais correlacionado com a oferta de folhas do que com a matéria seca total, concordando com PAULINO et al., (2000), que obteve ganho de peso diário médio de 1,22 kg com mestiços holandeses suplementados apenas com sal mineral em pastos de B*rachiaria decumbens,* com 7,21 % de PB e disponibilidade média de matéria seca de 9.950 kg de matéria seca / ha para lotação de 1U.A./ha.

O tratamento PROT, um suplemento rico em proteína (78,83% PB – Tabela 4) de alta degradabilidade (uréia), não promoveu nenhum ganho adicional ao tratamento SAL. MARCONDES (2000) sugerem que a síntese de proteína microbiana (PM), decorrente da proteína de alta degradabilidade no rúmen (PDR), é limitada e não satisfaz o requerimento de proteína metabolizável para ganhos elevados. Segundo SIQUEIRA (2001), os suplementos contendo maiores quantidades de proteína degradável, resultaram em picos mais acentuados e em maiores produções de amônia, portanto, a utilização de fontes protéica de alta degradabilidade demanda o suprimento de quantidades equivalentes de CHO solúveis. Sendo assim, a suplementação com uréia, durante o período das águas, talvez não seja o procedimento mais adequado, pois

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

embora, as forragens neste período tenham aumento nos teores de CHO solúveis, há também incremento nos níveis protéicos e principalmente na fração solúvel da proteína, aumentando a produção de amônia sem efetiva melhora no seu aproveitamento.

Outro aspecto a ser levantado é que a pastagem disponível provavelmente permitiu aos animais selecionarem uma dieta com níveis ótimos de proteína, passando a energia a ser o nutriente que limitou maiores ganhos de peso dos animais, concordando com NOLLER et al. (1996). Segundo NRC (1996), a sincronização na taxa degradação de fontes de proteína e carboidratos pode levar a ma maximização da eficiência microbiana e em consequência, elevação no desempenho.

Os animais suplementados com EN1, EN2 e EN3 apresentaram maiores ganhos de peso comparado aos animais suplementados com SAL e PROT ($P < 0,05$). Os animais suplementados com EN1, EN2 e EN3 não demonstraram diferença significativa ($P>0,05$). O maior ganho de peso médio fomentado pelos tratamentos EN1, EN2 e EN3 provavelmente ocorreu por caracterizarem-se como suplementos energéticos, fornecendo maior aporte de NDT, constituído em grande parte por fibras de alta degradabilidade (pectina), favorecendo a sincronização da degradação com a proteína altamente degradável encontrada nas pastagens durante o período de águas e nos suplementos, aumentando a produção de proteína microbiana e ácidos graxos voláteis (AGV), fornecendo Proteína Metabolizável (aminoácidos) e energia diretamente aos animais. Corroborando com os resultados obtidos por ANTUNES et al, (2000) e FRIZZO et al. (2000) que, também constataram que a suplementação energética aumentou o desempenho individual dos animais suplementados em relação aos não suplementados durante o período de transição seca - águas.

COUTINHO FILHO et al. (2001) observaram diferença no ganho de peso diário de animais consumindo diariamente 298 g de suplementação protéica/energética em relação aos animais consumindo diariamente apenas 87 g de sal mineral, que foram de 623g e 560g de ganho de peso vivo diário por animal (GPVD), em pastos de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. PROHMANN et al. (2001) observaram resposta linear no ganho de peso vivo diário ao aumento dos níveis de suplementação, 859 g, 853 g, 949 g e 988 g/animal/dia para os respectivos níveis de 0; 0,2; 0,4 e 0,6% de suplementação energética, à base de casca de soja, para bovinos mantidos em pastos de *coast-cross* com alta disponibilidade de MS, no período de águas (outubro a março). Ao contrário de PROHMANN et al. (2002), que também trabalharam com suplementação energética em pastos de *coast-cross* na estação das águas e não

unesp

observaram diferença no ganho de peso de animais suplementados com 0,6% do peso vivo de aveia preta, casca de soja e aveia preta + casca de soja e animais não suplementados, que foram de 929g, 932g, 926g e 796g/animal/dia, respectivamente.

Suplementos energéticos geralmente possuem um coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS), maior do que as forragens, e seu emprego, usualmente, implicam em elevações no coeficiente de digestibilidade da MS da dieta total (MINSON, 1990). A extensão desta melhora vai depender do nível de suplementação, da digestibilidade inicial da MS da forragem e do suplemento, e principalmente do efeito do suplemento sobre a atividade dos microorganismos ruminais (ZERVOUDAKIS, 1999). GILL e LUSBY (em HADDAD e CASTRO, 1998) afirmaram que se pode esperar um incremento de 40 g no ganho de peso para cada 450 g de suplemento energético fornecido, desde que o nível de proteína esteja adequado.

Os custos por quilo de suplemento, custo por cabeça/dia, por período total do experimento para cada tratamento estão apresentados na tabela 15.

TABELA 15 – Custos por quilo de suplemento (R$/kg de suplemento), custos por animal por dia (R$/animal/dia), custo por período total do experimento (R$/animal/112 dias), a receita bruta recebida pela produção de carne (R$/cabeça), custos parciais (R$), diferença receita bruta – custo parcial (R$) e diferença entre tratamentos (R$).

	Tratamentos				
Itens (R$)	**SAL**	**PROT**	**EN1**	**EN2**	**EN3**
Custo (R$) / kg de suplemento (1)	0,56	0,62	0,42	0,36	0,32
Custo (R$) / animal / dia	0,03	0,16	0,32	0,45	0,56
Custo (R$) / animal /período total	3,76	17,36	35,28	50,40	62,72
Receita Bruta (2)	162,96	162,40	191,52	187,60	207,20
Custos Parciais (3) (R$)	0,00	13,60	31,52	46,64	58,96
Receita Bruta – Custo Parcial (R$)	162,96	148,80	160,00	140,96	148,24
Diferença entre tratamentos (R$)	0,00	-14,16	-2,96	-22,00	-14,72

(1) Custos por quilo de suplementação calculados com os preços vigentes em janeiro de 2003
(2) Receita calculada com base no preço 56,00 / @ e 52% de Rendimento de carcaça
(3) Custos (R$) / animal /período total dos tratamentos (PROT, EN1, EN2 e EN3) – Custo (R$)/ animal/período total do SAL

unesp

A análise econômica (Tabela 15) mostrou que os tratamentos PROT, EN1, EN2 e EN3 foram antieconômicos, quando comparado ao Tratamento SAL.

Os Tratamentos EN2, EN3, PROT e EN1 deram prejuízo decrescente de - R$ 22,00, - R$ 14,72, - R$ 14,16 e - R$ 2,96, respectivamente.

Os animais suplementados com Tratamento PROT não apresentaram diferença significativa (P> 0,05) de ganho de peso (diário e total) em relação aos animais suplementados com Tratamento SAL (0,747 e 0,751 kg/dia e 83,63 e 84,13 kg, respectivamente). No entanto, apesar do baixo custo diário de suplementação do Tratamento PROT, os animais deste tratamento teriam que ganhar cerca de 7,3 kg a mais para empatar com o custo do tratamento SAL.

O tratamento que promoveu o maior desempenho (EN3) não foi o de melhor resultado econômico, provavelmente seria o pior, se não fosse o resultado do Tratamento EN2, cujo custo de suplementação diária foi 40% maior que o Tratamento EN1, mas o desempenho foi inferior, 96,63 e 98,75 kg, respectivamente (Tabela 13), levando a pior relação custo-benefício (-R$ 22,00). O tratamento EN3 só promoveria resultado economicamente similar ao tratamento SAL se o custo do suplemento fosse R$ 0,25 / kg.

O tratamento que mais se assemelhou economicamente ao Tratamento SAL foi o Tratamento EN1 (Tabela 15), que teria um resultado semelhante ao Tratamento SAL, se o custo de suplementação fosse de R$ 0,385 / kg de suplemento, com a vantagem de acelerar o ganho de peso diário dos animais, aproveitando a fase de recria, quando os animais conseguem converter melhor a proteína e energia disponível para ganho em peso, pois, como são mais leves, gastam menos energia com a manutenção, além de maximizar o aproveitamento das forragens durante o período das águas. Resultados que concordam com os obtidos por EL-MEMARI NETO (2002), em que o maior ganho de peso médio diário promovido com o fornecimento de 1,4% do PV de suplemento teve eficiência econômica inferior ao promovido com 0,7% do PV de suplementação.

COUTINHO FILHO et al. (2002) avaliaram o efeito da suplementação protéica/energética sobre o desempenho de bezerras em pastos de *Brachiaria decumbens* e concluíram que, além de não terem encontrado diferença significativa (P>0,01) no ganho de peso diário de animais suplementados (510 g) e animais não suplementados (498 g), os resultados desse trabalho mais os resultados dos anos anteriores (COUTINHO FILHO et al., 1999 e 2001), não respaldam o atual nível de mercado de suplementos no Brasil. Segundo eles, a suplementação não foi

unesp

economicamente viável, o que já foi afirmado por BISSCHOFF et al. (1967) citado por EL-MEMARI NETO (2002), pioneiro na suplementação no país.

CONCLUSÕES:

No presente experimento, a suplementação protéica não resultou em maiores ganhos de peso em relação à suplementação mineral. A suplementação energética – protéica contribuiu para o maior desempenho dos animais em relação à suplementação protéica e mineral.

Para as condições estudadas, a suplementação em pasto com sal mineral mostrou os melhores resultados econômicos.

unesp

CONSIDERAÇÕES GERAIS:

O experimento foi desenvolvido com o objetivo de otimizar o desempenho animal em sistema de pastejo contínuo, sistema este utilizado pela maioria dos pecuaristas, que visa o acúmulo de matéria seca do verão para consumo no inverno.

Este experimento abre espaço para mais pesquisas para estabelecer possíveis efeitos substitutivos do pasto pelos suplementos energético-protéicos, ajuste da taxa de lotação de acordo com a disponibilidade de pasto para priorizar ganho de peso por área (sistemas semi-extensivos e intensivos), e estabelecer seu retorno econômico comparado ao sistema extensivo de pastejo contínuo realizado neste experimento, entre outros fatores relacionados.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, J. B. et al. Suplementação de bezerros durante a estação de seca, pós desmame. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36,1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. (CD – ROOM).

ANDRADE, P., ALCADE, C. R. Nutrição e alimentação de novilho precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOCE, Campinas. **Programa e Palestras**. Campinas: CATI, p. 93-109, 1995.

ANTUNES, V. S., et al. Efeitos de níveis crescentes de suplemento energético sobre o desempenho de bezerros de corte em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000. Viçosa (MG). **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. (CD – ROOM).

CANTON, J. S. e DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on garzing ruminants: requirements and responses. **Journal Animal Science.** n.75, p. 533-542, 1997.

CHANDLER, P. Energy prediction of feeds by forage testing explorer. Feedstuffs, v.62, n.36, p.12, 1990.

COUTINHO FILHO, J.L.V. et al. Efeito da suplementação protéica sobre o desenvolvimento ponderal de fêmeas pastejando *Brachiaria decumbes* durante o ano (seca e águas). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 36,1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. (CD – ROOM).

COUTINHO FILHO, J.L.V. et al. Efeito da suplementação protéica/energética sobre o desenvolvimento ponderal de fêmeas pastejando *Brachiaria decumbens* durante o ano (seca e águas). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. (CD – ROOM).

COUTINHO FILHO, J.L.V. et al. Efeito da suplementação protéico/energética sobre o desempenho de bezerras em pastos de *Brachiaria decumbens*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002. (CD – ROOM).

EL-MEMARI NETO, A. C. **Níveis e fontes de suplementação energética e características da forragem sobre o desempenho de novilhos nelore em pastejo de capim marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu.** Maringá, 2002. 90p. Dissertação (Mestre em Zootecnia, Área de Concentração: Produção Animal) - Universidade Estadual de Maringá –).

EUCLIDES, V. P. B. et al. Alternativas de suplementação para a redução da idade de abate de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Campo Grande: EMBRAPA – CNPGC, 1997. 25p.(C ircular Técnica, 25).

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F. P. ect al. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagem de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.

FRIZZO, A, et al. Efeitos de diferentes níveis de suplementação energética no desempenho de bezerras em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...**Viçosa(MG), 2000. (CD – ROOM).

GILL, D.R.; LUSBY, K.S. **How to estimate the value of suplementing grazing stocker cattle**. Oklahoma: Cooperative Extension Service. 1998.

HADDAD, C.M. e CASIRO, F.G.F. Suplementação mineral de novilhos precoces - uso de sais proteínados e energéticos na alimentação. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, p. 189-232, 1998.

HESS, B. W. et al. Suplemental cracked corn or wheat bran for steers grazing endophyte-free pasture: effects on live weight gain, nutrient quality, forage intake, particulate and fluid kinetcs, ruminal fermentation, and digestion. **Journal Animal Science**, New York, v.74, n. 4, p. 1116-1125, 1996.

HOFFMAN, R. et al. **Administração da empresa agrícola.** 5 Ed. São Paulo:Pioneira, 1992. 325p.

KEARL, L. C. **Nutrients Requirements of Ruminants in Developing Countries**. International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State Univesrity, Lugan, p.271, 1982

LENG, R.A. Factors affecting the utilization of "poor-quality"forages by ruminants particulary under tropical conditions. **Nutritional Research Review**, Cambridg, Inglaterra, v.3, n. 2, p. 277-303, 1990.

LUSBY, K.S.; STEVENS, V.; APPLE, K. Supplementing the cow herd. Oklahoma Cooperative Extension Service, 1998.

MARCONDES, P. C. F. **Desempenho de bovines em pastagem de *Brachiaria decumbens*, suplementados com proteína e energia, no período das águas..** Ilha Solteira, 2001. 53p. Dissertação (Mestre em Zootecnia, Sistema de Produção Animal) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

MATEJOVSKY, K.M.; SANSON, D;W; Intake and digestion of low, medium, and high quality grass hays by lambs receiving increasing levels of corn supplementation. **Journal Animal Science**, New York, v.73, p.2156, 1995.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press, 1990. 483p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of beef cattle.** (6th Ed. National Academy Press: Washington, DC. 1984.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of beef cattle.** (7th Ed. National Academy Press: Washington, DC. 1996.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO Jr, D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.151-84.

NORONHA, J. F. Projetos agropecuários. Administração financeira, orçamentação e avaliação econômica, Piracicaba, SP, FEALQ, 1981. 274p.

PASCOAL, L. L.; RESTLE, J. Suplementação à campo. In: TÉCNICAS AVAÇADAS NA RECRIA E ENGORDA DE BOVINOS DE CORTE, 1996, Santa Maria:UFSM, 1996. p. 32-34.

PATERSON, J.A., et al. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: FAHEY Jr., G.C. (ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization.** Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, 1994. p. 59-114.

PAULINO, M. F.; RUAS, J. R. M. Considerações sobre recria de bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 13, n. 153/154, p. 68-9, 1988.

PAULINO, M. F. et al. Suplementação de novilhos mestiços em pastagem de *Brachairia decumbens* durante o período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...**Viçosa: SBZ, 2000. (CD – ROOM).

POPPI, D. P.; McLENNAN, S. R. protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**, New York, v. 73, n. 1, p. 278-290, 1995.

PORDOMINGO, A. J., et al. Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during summer. **Journal Animal Science**, New York, v.69, p.1678-1687, 1991.

PRADO, I. N. et al. Suplementação com sal mineral proteínado para bovinos de corte em pastagens de estrela roxa no período do verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001. (CD – ROOM).

PRADO, I. N. et al. Suplementação com sal mineral proteínado para bovinos de corte em crescimento e terminação mantidas em pastagem de grama estrela roxa no verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002. (CD – ROOM).

PROHMANN, P. E. F. et al. 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. (CD – ROOM).

PROHMANN, P. E. F. et al. Desempenho de novilhos mestiços submetidos a suplementação energética em pastagens na estação das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002. (CD – ROOM).

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A.; PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia do manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 123-51.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

ROCHA, M. G. Efeito da suplementação energética sobre a produção animal em pastagem cultivada de inverno. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. (CD – ROOM).

SCOT Consultora, www.scotconsultoria.com.br

SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos).** 2 ed. Viçosa:UFV,1990. 165 p.

SIQUEIRA, F. L. T. de. **Bovinos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu recebendo diferentes fontes e quantidades de suplemento. PH, concentração de amônia e degradabilidade da forragem no rúmen...** Jaboticabal, 2001. 72p. Tese Doutorado - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.

SPRINKLE, J. E. Matching forage resources with cow herd supplementation. Arizona Cooperative Extension. N. 195023. Disponível em: http://www.ag.arizona.edu/pubs., acesso em 15 de março, 1998.

THIAGO, L.R.L. **Suplementação de bovinos em pastejo**. aspectos práticos para o seu uso na mantença ou ganho de peso. Campo Grande, MS, 1999. (Palestra apresentada durante 11º Encontro de Tecnologias para a Pecuária de Corte).

THIAGO, L.R.L., SILVA, J. M. Suplementação de bovinos em pastejo. (Texto base distribuído durante o Curso Suplementação em Pasto e Confinamento de Bovinos, Campo Grande (MS), 2000).

TOMICH, T. R. et al. Suplementação com mistura múltipla contendo uréia como fonte de nitrogênio para bovinos em pastagem de braquiária no período das águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. (CD – ROOM).

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

TUNER, H. A. e DEL CURTO, T. Nutritional and managerial considerations for range beef cattle prodction Veterinary Clinics of North America; **Food Animal Practice**, Philapdelphia, v. 1, p. 95-125, 1991.

ULYATT, M. J. The feeding value of herbage. In: BUTLER, G. W., Barley, R. W. (Eds.): **Chemistry and biochemiotry of herbage**. London: Academy Presee, 1973.v.3, p. 131-178.

VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., LEWIS, B. A. 1991. Methods for dietary fiber, and nonstarch polysaccharides in relation animal nutrition. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.74, n. 10, p.3583-3597.

ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Suplementação de bovinos mestiços no período das águas: 3. Ganho de peso e rendimento de carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre:SBZ, 1999. (CD – ROOM).

ZERVOUDAKIS, J. T. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas[1]. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.30, n.4, p. 1381-1389, 2001.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18