UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

ANA LUIZA MENDES TÁVORA

EFEITOS ASSOCIATIVOS ENTRE O SUPLEMENTO E O PASTO

Pontes e Lacerda – MT

2006

O ENTENDIMENTO DE ALUNOS SOBRE ASSOCIAÇÕES ELÉTRICAS

ANA LUIZA MENDES TAVORA

Pontes e Lacerda – MT
2005

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

ANA LUIZA MENDES TÁVORA

EFEITOS ASSOCIATIVOS ENTRE O SUPLEMENTO E O PASTO

Monografia de conclusão do curso de Zootecnia, apresentada ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso - Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof[a] Dr[a]. Jocilaine Garcia
Coorientador: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia

Pontes e Lacerda – MT

2006

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado e defendido perante a seguinte banca examinadora:

Orientadora: Drª. Jocilaine Garcia

Membro da banca: Dr. Alexandre Agostinho Mexia

Membro da banca: Dr. Luiz Juliano Valério Geron

Pontes e Lacerda, 09 de dezembro de 2006.

Aos meus pais Sérgio Carloto Távora e Cássia Mendes Távora, que não mediram esforços para realização deste sonho, os quais são meu chão, alicerce e fortaleza.....

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar a oportunidade de cumprir mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais Sérgio Carloto Távora e Cássia Mendes Távora, meu irmão Thiago Mendes Távora, pelos conselhos, apoio, compreensão e acima de tudo pelo amor que sempre me dão.

A minha família que mesmo de longe estão torcendo pela minha vitória e apoiando em minhas decisões.

Não esquecendo da minha vozona loirassa Dona Ledinha..... Com seus 70 aninhos de vida, parece mais uma garotinha e que mesmo de longe sempre está junto comigo nos meus pensamentos e orações; ao meu vozão Senhor Mauricio o impenetrável, que para alguns tem o coração de pedra, mas que eu conheço bem de pedra ele não tem nada, só cara!!!!

A grande mulher e exemplo de vida, minha avó Adenilda Cabral Távora, que sem medo de ser feliz lutou e está lutando a cada dia para vencer e se recuperar, e me ensinando com seu jeito, a nunca desistir de nada e sempre lutar pelos meus ideais, mesmo que para alguns, seja mera tolice. In memorian, ao Senhor Emilio Távora, o grande culpado, o qual me ensinou a amar e dar valor a essa profissão, o meu vozinho que hoje não pode ver minha vitória, mais sei que está do céu muito feliz!

As minhas mães de criação Tia Tânia e Tia Tate, guerreiras, amigas, companheiras, além disso, posso sempre contar com elas.

Ao meu pai de coração e padrinho Tio Digo, um tio que se tornou mais do que isso na minha vida....

Ao meu padrinho Willian Dutra que me mostrou e ensinou durante o estágio realizado, o amor e dedicação para com a profissão.

Aos meus amigos, Alba Poliana Gajardoni, Francielle M. de Queiroz, Luciana Pantalião, Patrycia Rafaella, Alex Michel, não podendo esquecer também de Sandra Maria, Nilmar Cunha e Alessandra Tondatto, aos quais sempre estiveram do meu lado, mesmo nos momentos de alegria como nos de tristeza..... Que sempre me apoiaram e ajudaram a superar obstáculos que eu pensava ser impossível!

Ao amigo das madrugadas Rodrigo Campos Afonso que me ajudou muito neste semestre, mesmo passando apertos na hora da formatação do ensaio monográfico.

A minha orientadora, Prof[a] Dr[a]. Jocilaine Garcia, pela orientação, ensinamentos, amizade e pela competência com que me orientou neste trabalho.

Ao professor Alexandre que não mediu esforços e mesmo atribulado com as outras matérias me ajudou na coorientação, durante a reta final do ensaio monográfico.

Ao senhor Rogério T. Beretta, deu a oportunidade de estagiar na sua empresa.

Aos Professores e funcionários da Universidade do Estado do Mato Grosso, do campus de Pontes e Lacerda do Departamento de Zootecnia.

Se pensarmos pequeno...
Coisas pequenas teremos.....
Mas se desejarmos fortemente o melhor
E principalmente lutarmos pelo melhor...
o melhor vai instalar em nossa vida.
Porque sou do tamanho daquilo que vejo.
E não do tamanho da minha altura.

(Fernando Pessoa)

SUMÁRIO

SUMÁRIO ---------- vii
RESUMO ---------- viii
ABSTRACT ---------- ix
1. Introdução ---------- 02
2. Revisão Bibliográfica ---------- 05
   2.1. Suplementação Alimentar ---------- 05
   2.2. Parâmetros Ruminais ---------- 06
   2.3. Suplementação protéica ---------- 08
   2.4. Suplementação energética ---------- 11
3. Considerações Finais ---------- 17
4. Referências Bibliográficas ---------- 18

RESUMO

EFEITOS ASSOCIATIVOS ENTRE O SUPLEMENTO E O PASTO. Ana Luiza Mendes Távora (Acadêmica do Departamento de Zootecnia – UNEMAT, Pontes e Lacerda-MT). Professora,Orientadora,Jocilaine Garcia, Departamento de Zootecnia – UNEMAT, Pontes e Lacerda-MT.

A suplementação para bovinos a pasto visa suprir deficiências que prejudicam o crescimento animal. Em muitos casos, pode melhorar o desempenho, mas nem sempre a resposta é satisfatória. A variação entre o observado e o esperado pode ser explicada pelo efeito associativo do suplemento sobre o consumo de forragem e a energia disponível da dieta, modificando a condição metabólica ruminal e do próprio animal, resultando em alterações no consumo e desempenho. Os efeitos associativos ocorrem e são importantes, gerando uma redução no consumo de forragem, associados com uma série de fatores que devem ser compreendidos para se proporcionar um desempenho melhor e uma utilização eficiente dos alimentos para bovinos mantidos a pasto. Neste trabalho serão discutidos fatores como a qualidade e quantidade de forragem, parâmetros ruminais, suplementação protéica e suplementação energética e os efeitos que ocorrem durante os períodos de chuva e seca. Neste trabalho objetivou-se revisar os efeitos associativos entre o suplemento e o pasto.

Palavras-Chaves: Bovinos, suplementação alimentar, proteína e energia.

ABSTRACT

ASSOCIATIVE EFFECT BETWEEN THE SUPPLEMENT AND THE GRASS. Ana Luiza Mendes Távora (Academic of the Department of Zootecn - UNEMAT, Pontes and Lacerda-MT).Teacher, Person who orientates, Jocilaine Garcia, Department of Zootecn - UNEMAT, Pontes and Lacerda -MT.

The supplementation for bull the grass aims at to supply deficiencies that harm the animal growth. In many cases, it can improve the performance, but nor always the reply she is satisfactory. The variation between observed and the waited one can be explained by the associative effect of the supplement on the consumption of fodder forage and the available energy of the diet, modifying the ruminal metabolic condition and of the proper animal, resulting in alterations in the consumption and performance. The associative effect occur and are important, generating a reduction in the fodder plant consumption, associates with a series of factors that must be understood to provide to a better performance and an efficient use of foods for kept bovines the pasture. In this work factors will be argued as the quality and amount of fodder forage, parameters ruminate, protein supplementation and energy supplementation and the effect that occur during the periods of rain and dry. This work had as objective to make a bibliographical revision on the associative effect between the supplement and the grass.

Word-Key: bull, alimentary supplementation, protein, energy

1. INTRODUÇÃO

A pecuária tem grande importância socioeconômica no Brasil, pois o mesmo possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com aproximadamente 200 milhões de cabeças. A região Centro-Oeste é a que mais se destaca, pois concentra um terço do rebanho nacional.

Em relação à taxa de desfrute do rebanho brasileiro, verifica-se que esta tem evoluído nos últimos anos e hoje se estima em 22%, com 40 milhões de bovinos abatidos anualmente. Deste montante, a grande maioria dos bovinos são terminados em pastagens (95% do total) e somente de 2 a 2,5 milhões de cabeças são terminadas em confinamento (IBGE, 2005).

Os produtores, com intuito de se buscar uma pecuária de ciclo curto, adotaram como principais aspectos ao estabelecer padrões de crescimento para os bovinos à idade ao abate para os machos, e a idade ao primeiro parto para as fêmeas. Dentro deste enfoque, a exploração da precocidade em bovinos está condicionada à melhoria das condições alimentares, principalmente durante o período seco do ano (ZERVOUDAKIS, 2000).

A utilização de forrageiras como fonte primária na alimentação de ruminantes apresenta vantagens econômicas, entretanto, um dos desafios à otimização da nutrição de bovinos criados a pasto é o conhecimento da extensão em que a forragem atende às exigências nutricionais dos animais.

Em qualquer sistema de produção animal, procura-se sempre adequar e equacionar o suprimento e a demanda por alimento. Todos os esforços e recursos são despendidos no sentido de que a quantidade de alimento disponível seja suficiente para atender as exigências, tanto quantitativas, quanto qualitativas do rebanho (SILVA e PEDREIRA, 1997).

Os pastos continuam sendo à base da alimentação de rebanhos estabelecidos nas regiões tropicais, pois é uma opção menos onerosa e abundante, entretanto nem sempre produz animais com devido acabamento, isto porque, dependendo da época do ano (seca/chuva), os pastos oscilam em relação à disponibilidade, composição botânica e química. De acordo, com T'mannetje (1983) citado por Euclides (2002), as principais limitações pelo menos, durante a metade do ano é

a baixa disponibilidade de forragem verde e o seu baixo valor nutritivo durante a maior parte do período de rebrotação ativa da planta.

Com o desenvolvimento das plantas, ocorrem modificações na sua estrutura e menor relação folha: caule, e se esses fatores forem negligenciados, propiciará ao animal a colheita de forragem com alta produção de caule, não atendendo muitas vezes, a exigências de mantença destes.

Sendo assim, no período da seca, os pastos consumidos pelos animais são de baixa qualidade, contendo alto teor de fibra e com teor de proteína inferior que 5%. Nestas condições, a dieta é deficiente não apenas nas exigências do próprio animal, mas baixo o bastante também para limitar o suprimento de proteína para crescimento microbiano ruminal e a atividade fermentativa adequados. Com a atividade microbiana reduzida, conseqüentemente, a taxa de digestão de forragem diminui e o material deixa lentamente o rúmen, reduzindo, desta forma, o consumo de forragem (ZERVOUDAKIS, 2000).

Outro problema é que os animais em pastejo na época seca, não sofrem somente carência de proteína, mas também, carência de energia. Apesar de ser de vital importância, a energia é considerada como sendo de natureza secundária, dando-se uma maior ênfase à correção das deficiências protéicas das pastagens (ZERVOUDAKIS, 2000).

No período das chuvas também ocorrem algumas flutuações nos valores nutritivos dos pastos, que são capazes de influenciar a produção animal (CARVALHO et al., 2003 citado por TEXEIRA, 2006). Nos animais mantidos em pastagens de gramíneas tropicais durante o período chuvoso, pode ocorrer maior produção de nitrogênio e perda de proteína no rúmen.

Por isso há necessidade de promover a suplementação protéica, energética, a qual deve ser conveniente do ponto de vista técnico-econômico. Neste caso, a suplementação para animais em pasto deve ser feita de forma complementar ao valor nutritivo da forragem disponível de forma atingir o desempenho do animal. O oferecimento de suplementos pode apresentar efeitos associativos em relação á utilização da forragem disponível na pastagem, ou seja, pode acarretar em mudanças na digestibilidade e/ou no consumo do volumoso da dieta basal, sendo

estes efeitos denominados de efeitos associativos substitutivos ou aditivos (MOORE, 1980).

O efeito substitutivo refere-se á manutenção do nível de ingestão total de energia digestível, por meio do aumento na ingestão de suplemento, mas com decréscimo no consumo da forragem proveniente dos pastos. Por outro lado, quando se tem o efeito aditivo, há um aumento no consumo total de energia digestível em virtude do maior consumo de concentrado, sem decréscimo na ingestão da forragem proveniente da pastagem (BERCHELLI et al., 2006).

Portanto para que a suplementação seja eficaz, faz-se necessário que se tenham boas estimativas do consumo e da qualidade da forragem e que se conheçam as exigências nutricionais dos animais. Além do que a adoção da suplementação no sistema de produção requer a análise dos aspectos econômicos, e de fatores inerentes á técnicas como características do pasto, composição do suplemento, manejo e o próprio animal (BERCHELLI et al., 2006).

Na prática, o objetivo do fornecimento de suplemento é o de reduzir a permanência dos animais na fazenda; reduzir perdas de peso no período seco; buscar melhor aproveitamento da forragem seca; alcançar crescimento contínuo até acabamento; e conseguir que animais iniciem a estação chuvosa com boa condição corporal.

Objetivo desta revisão é abordar os efeitos associativos que ocorrem quando os ruminantes são suplementados a pasto e suas conseqüências sobre o desempenho animal.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Suplementação Alimentar

Nos casos quando a forragem é o único alimento disponível para os animais em pastejo, esta deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais exigidos para mantença e produção. Considerando que os teores destes compostos estão em níveis adequados, a produção animal será em função do consumo de energia digestível (ED), uma vez que é alta a correlação entre o consumo de forragem e o ganho de peso.

Assim, a quantidade de alimento que um bovino consome é o fator mais importante a controlar a produção de animais mantidos em pastagens (MINSON, 1990). O suplemento deve ser considerado como um complemento da dieta, o qual supre os nutrientes deficientes na forragem disponível. O termo suplementação é muitas vezes usado inadequadamente, uma vez que o alimento fornecido pode compor toda a dieta do animal (REIS et al., 1997). Contudo, na maioria das situações, a forragem não contém todos os nutrientes, na proporção adequada, de forma a atender integralmente as exigências dos bovinos em pastejo.

Uma estratégia de suplementação adequada seria aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível (CARDOSO, 1997), a qual pode corrigir a deficiência de nutrientes da forragem, aumentar a capacidade de suporte das pastagens, e auxiliar, assim, seu manejo. No entanto, fatores como qualidade e quantidade de forragem disponível, época do ano e categoria animal a ser suplementada, devem ser considerados para que o animal responda com eficiência a suplementação, sem esquecer também, que os aspectos econômicos acabam sendo determinantes para a tomada de decisão de emprego dessa tecnologia (BERCHIELLI et al., 2006).

Deve-se então ser definido com clareza o objetivo da suplementação dentro do sistema de produção. Pois o aporte de nutrientes via suplementação, pode almejar níveis diferenciados de desempenho dos animais, desde a simples manutenção de peso, há moderados ganhos de 200 a 300 g/dia, até ganhos de 500 a 600 g/dia (PAULINO et al., 2001).

2.2. Parâmetros Ruminais

O pH ruminal está diretamente relacionado com os produtos finais da fermentação e também com a taxa de crescimento dos microrganismos ruminais. Tal fato é demonstrado com o uso de dietas ricas em volumosos, as quais geralmente proporcionam pH ruminal mais elevado, o que permite o crescimento de bactérias celulolíticas (CHURCH, 1979). Segundo Ørskov (1986), a diminuição do pH ruminal ocorre, principalmente, após a ingestão de alimentos, especialmente concentrados, devido à sua rápida taxa de fermentação. O pH do fluido ruminal pode variar de 6,2 a 7,0 para dietas constituídas exclusivamente de volumosos.

O pH ruminal tem recebido atenção considerável como mecanismo que explica as reduções na ingestão e digestibilidade de volumosos, resultante da suplementação. Bugrwald-Balstad et al. (1995) compararam dietas à base de concentrado e volumoso, oferecidas *ad libitum* e reportaram consideráveis reduções e variações diurnas no pH ruminal associadas ao fornecimento de concentrado.

Mertens (1992) sugeriu que a digestão da fibra declinaria, quando o pH ruminal estivesse abaixo de 6,7. Ørskov (1982) e Mould et al. (1983) indicaram que o pH ruminal abaixo de 6,2 reduziria a atividade de bactérias celulolíticas e a digestão de forragens mais fibrosas. Esses pesquisadores indicaram que a diminuição no pH ruminal poderia ser responsável pela redução na digestibilidade da fibra associada com suplementação de grãos.

Mudanças nas populações bacterianas em resposta ao reduzido pH, devido à sensibilidade de bactérias ruminais, poderiam ser uma das razões para a redução na ingestão e digestão do volumoso. Caton & Dhuyvetter (1997) apresentaram, em sua revisão, resultados de pesquisas indicando que o pH ruminal não é sempre reduzido pela suplementação. Pordomingo et al., (1991) também verificaram que bovinos em pastejo, suplementados com níveis crescentes de milho, não demonstraram redução no pH. De fato, esses pesquisadores reportaram que o pH variou de 6,3 a 6,4, valores pouco acima daqueles que poderiam reduzir a ingestão e digestão de componentes da fibra, citados por Ørskov (1982).

A amônia é exigida por muitos microrganismos ruminais que fermentam carboidratos, alguns dos quais também requerem e/ou são estimulados por aminoácidos, peptídeos e isoácidos derivados de valina, leucina e isoleucina. O catabolismo de proteínas produz amônia no rúmen. Dessa forma, é necessário que

alguma proteína seja degradada no rúmen para suprir as necessidades de peptídeos e/ou aminoácidos. A disponibilidade de carboidratos estimula o uso de amônia na síntese de aminoácidos e no crescimento microbiano (VAN SOEST, 1994).

Em muitos casos, a taxa de produção de amônia no rúmen excede a taxa de utilização da mesma pelos microrganismos, o que ocorreria maior absorção de NH_3 e, com isso, maior custo energético para o animal, devido à síntese de uréia para a sua excreção (RUSSEL et al., 1992).

A concentração de nitrogênio amoniacal ($N\text{-}NH_3$) no rúmen é, portanto, indispensável para o crescimento bacteriano, desde que associada a fontes de energia, e está diretamente relacionada com a solubilidade da proteína dietética e a retenção de N pelo animal (COELHO DA SILVA e LEÃO, 1979).

A concentração mínima de $N\text{-}NH_3$ necessária para se manter máxima taxa de crescimento microbiano varia em função da fermentabilidade da dieta. Satter & Slyter (1974) e Preston (1986) estabeleceram que concentrações de amônia inferiores a 5,0 mg de $N\text{-}NH_3$/100 ml de fluido ruminal limitam a atividade de bactérias celulolíticas do rúmen, diminuindo a síntese microbiana. Entretanto, Van Soest (1994) citou como nível ótimo 10 mg/100 ml, todavia, este valor não deve ser considerado como número fixo, devido à capacidade de síntese de proteína e captação de amônia pelas bactérias depender da taxa de fermentação dos carboidratos.

Os ácidos graxos voláteis são as principais fontes metabólicas de energia para os ruminantes, e, suas concentrações totais, bem como suas proporções, podem ser alteradas com o fornecimento de suplementos protéicos e/ou energéticos (OLSON et al., 1999).

Os produtos da fermentação ruminal diferem entre os alimentos, pois os microrganismos têm maior especificidade em digerir determinados nutrientes da dieta. Assim, dietas ricas em forragens resultam em maior atividade de bactérias celulolíticas, e a produção de ácido acético é maior. Por outro lado, com dietas ricas em amido há, preferencialmente, maior ação das bactérias amilolíticas, que por sua vez são produtoras de ácido propiônico (CHURCH, 1988).

2.3. Suplementação protéica

Para máxima produção de bovinos mantidos em pastagem, a suplementação protéica na seca é de vital importância. Esta pode melhorar o potencial de desempenho animal, principalmente se o valor nutritivo da forragem for inferior a 7% de proteína bruta (VAN SOEST, 1994).

Normalmente sistemas de produção baseados no uso exclusivo de pastos tropicais, não utilizam o potencial genético do animal. Por exemplo, mesmo no início do período das águas, as pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha*, sob pastejo contínuo, apresentam conteúdos de PB inferiores (EUCLIDES, 2000) ao necessário para produção máxima que, segundo ULYATT (1973), é de 12% para todos os propósitos de um rebanho em acabamento.

No período da seca, com a maturação da forragem, seu valor nutricional declina, tal como a redução no nível de proteína. Neste contexto, a suplementação visa fortalecer a flora do rúmen dos bovinos. A flora é responsável pela digestão de 75% dos carboidratos por meio da fermentação e contribui muito para suprir os requisitos de proteína do animal. Assim, sem suplementação há comprometimento da flora e, consequentemente, na redução do consumo e da digestibilidade da forragem. Entretanto, a suplementação de proteínas á dieta dos animais na época da seca possibilita o aumento da digestibilidade da forragem e a ingestão de matéria seca, ou seja, há maior consumo de forragem (TORTUGA, 2006).

Na estação da seca o pasto apresenta alto teor de fibras e muito pobre em proteínas e minerais. As restrições ao desempenho dos animais são extremas, pois está ligada primeiramente ao consumo dos alimentos e secundariamente á composição e digestibilidade.

A suplementação nitrogenada aumenta a ingestão de forragem pelo fornecimento de nitrogênio para os microorganismos ruminais o que estimula a síntese e a taxa de degradação da forragem. Além disso, o fornecimento de proteína de escape somado ao aumento da síntese de proteína microbiana, leva a um aumento do fluxo de aminoácidos no intestino delgado, o que proporciona uma melhor ingestão da forragem e utilização da energia disponível no sistema. A

presença, em quantidade, dos aminoácidos essenciais e o aumento na condição de nitrogênio ruminal via nitrogênio metabólico, podem contribuir para o melhor desempenho. A dificuldade para suplementação é a determinação dos níveis de utilização da proteína degradável ou não degradável, e o modo de ação do suplemento em relação ás características da forragem e do animal (McCOLLUM e HORN, 1989).

De acordo com Paterson et al. (1994) citado pôr Haddad & Castro (1998), suplementos protéicos com mais de 20% de proteína bruta (PB) resultaram em maiores respostas em consumo de forragem que suplementos com menos de 20% de PB. O uso de suplemento com baixo nível de PB tem mostrado aumento no consumo de forragem, mas o incremento em consumo ainda pode não ser bastante para o animal satisfazer suas exigências de mantença ou crescimento. Mas isso tudo dependerá da forragem e da sua qualidade.

Lusby et al. (1998), citados pôr Haddad & Castro (1998) demonstra que, ao usar farelo de algodão e farelo de soja como suplementos, houve estímulos à digestão da forragem no rúmen, alcançando, assim as exigências dos animais em energia, e aumento no consumo voluntário de forragem. A ilustração da Tabela 1 demonstra que vacas consumindo adequada proteína digeriram a forragem mais rapidamente e consumiram mais forragem que vacas alimentadas com mesma quantidade de um suplemento à mesma energia suplementar, porém, sem proteína.

Estes resultados demonstraram redução na perda de peso e melhora na taxa de concepção.

Tabela 1 – Desempenho de vacas alimentadas no inverno com dois níveis de proteína.

	Proteína bruta do suplemento	
	15%	30%
Consumo de suplemento, (kg/dia).	1,5	1,5
Digestibilidade da matéria seca da forragem, (%).	33,0	38,0
Consumo de forragem, (kg).	6,9	9,2
Perda de peso, (kg).	-89,8	-35,8
Prenhez, (%)	41,0	94,0

Fonte: HADDAD & CASTRO (1998)

Alguns trabalhos têm mostrado aumento no consumo de forragem em resposta à suplementação com uréia, mas em outros estudos esse tipo de suplemento tem falhado em melhorar a utilização de forragens pobres em PB. É importante considerar que, para maior eficiência do uso de nitrogênio não protéico (NNP), há necessidade de fontes de energia prontamente disponíveis para os microrganismos do rúmen.Contudo os aspectos econômicos da utilização desse tipo de concentrado devem ser analisados com atenção. A suplementação com NNP, normalmente reduz a perda de peso dos animais. Entretanto, o aumento no ganho poderá ser obtido com o fornecimento de uma fonte de PB verdadeira, que é lentamente degradada no rúmen (REIS et al., 1997).

No período das águas, seria conveniente suplementar com proteína de boa qualidade e de baixa degradabilidade ruminal, mesmo que se trate de animais sob pastejo de forragem com elevados teores de proteína com alta solubilidade. Entretanto, é necessário um suprimento de proteína degradável para manter a função ruminal, o que é essencial para maximizar o consumo de forragem e a disgetibilidade no rúmen (BERCHIELLI e SILVA, 2001).

Poppi & Mclennan, (1995) relataram que existem poucas informações sobre o quanto à proteína é limitante no período das águas para forragens de climas tropicais, e que é pouco efetiva a suplementação de forragens de alta qualidade, porém, ao lançar mão de suplementos com altas quantidades de proteína, é possível obter respostas em ganho de 200 a 300 g/dia. A suplementação com fontes de proteína pouco degradáveis no rúmen são eficientes pelo fato das gramíneas tropicais apresentarem baixos valores de proteína e alta degradabilidade da mesma (ALL & STOBBS, 1980).

Segundo Euclides (2001), as pastagens tropicais manejadas durante a época das águas, nas suas capacidades de suporte, são capazes de promover ganhos de peso entre 600 e 800 g/dia.Entretanto, ganhos acima de 1.000 g/cabeça/dia podem ser obtidos quando as pastagens são utilizadas com baixa pressão de pastejo (GUERRERO et al., 1984; ALMEIDA et al., 2000; PAULINO et al., 2000b). A pressão de pastejo passa a ter efeito sobre o consumo de nutrientes a partir do ponto em que disponibilidade de forragem limita diretamente o consumo de matéria seca

(PAULINO et al., 2002).

Devido à importância da suplementação protéica para os animais, têm-se buscado formas alternativas de fornecimento de proteína afim de que se diminuam os custos ou pelo menos não aumentem muito à medida que se intensifica a atividade, podendo ser desde a vedação do pasto, a silagens, fenos, campineiras, cana-de-açúcar, resíduos agroindustriais etc, até oferecimento de suplementos (TORTUGA, 2006).

2.4. Suplementação energética

A suplementação energética deve ser avaliada criteriosamente, visto que, o custo de produção pode aumentar significativamente e, muitas vezes, a resposta em termos de desempenho animal nem sempre é alcançada (MOREIRA, 2000).

A energia é considerada como sendo de natureza secundária. O fornecimento de suplementação energética apenas, não poderia por si só, eliminar tanto as deficiências energéticas como as protéicas, por não atender completamente esta última. Entretanto, a deficiência tanto em energia como em proteína podem ser eliminadas apenas pela correção na deficiência protéica (PAULINO et al. 1982), em função disto, animais em pastejo estão sujeitos a muitas alterações tanto na quantidade como na qualidade das forragens consumidas.Desde modo, em alguns períodos há consumo de energia suficiente para acumular reservas corporais, enquanto que em outros, o consumo é suficiente somente para a mantença ou há catabolismo das reservas corporais (ZERVOUDAKIS, 2001).

Além do alto peso que tem no custo das dietas, a concentração de energia é fator de alto impacto no desempenho de animais em confinamento. A energia provém dos carboidratos presentes nos alimentos, na forma de amido, pectina, açúcares solúveis, fibras (celulose, hemicelulose) e ainda as gorduras. Assim como as proteínas, a seleção da fonte energética mais adequada se dará pela avaliação do custo/beneficio (TORTUGA, 2006).

Em condições de pastejo a quantidade de energia para manutenção do animal é afetada pela complexa interação animal x pasto x fatores climáticos. Para vacas

em gestação, a partir dos sexto mês há um aumento nas exigências nutricionais (20-30% de energia digestível). As vacas em lactação e em gestação têm exigências diferentes, sendo mais elevadas do que vacas não lactantes e não prenhes com o mesmo peso vivo (PEIXOTO, 1999).

Em condições extensivas de criação, em que os pastos apresentam qualidades inferiores, a suplementação energética passa a ter importância. A qualidade da matéria-seca (MS) é definida principalmente pelo teor e composição da fibra e teor de proteína da forrageira, que regulam a digestibilidade. No rebanho de corte, as vacas de cria, provavelmente constituem a categoria mais exigente, a maioria das vacas de corte parem, produzem o leite, concebem no período das águas e encontram nutrientes suficientes para o preenchimento das exigências (PEIXOTO, 1999).

A relação energia e proteína no rúmen variam de acordo com o sistema de produção, categoria animal, nível de produção, tipo de alimentação. Segundo Poppi e McLennan (1995), os tipos de suplementos energéticos para forragens são divididos em três categorias: amido (ex., sorgo e cevada), açúcares (ex., melaço), e fibras (ex., polpa de beterraba e abacaxi) sendo que estes últimos são eficientes em captação de amônia, além de apresentarem fibras de alta digestibilidade e baixa proteína.

O melaço apresenta alta taxa de fermentação e não contribui para efeito de distensão ruminal podendo ser usado em dietas com altas fibras. A suplementação com grão de amido é que possui maior quantidade de trabalhos de pesquisas, sendo seu efeito de substituição bastante documentado.

Os suplementos energéticos podem reduzir como dito antes, o consumo e a digestibilidade da forrageira, e esse efeito é maior á medida que se aumenta a quantidade de suplemento oferecido. Alimentos com alto teor de carboidratos não-estruturais (CNE), podem provocar decréscimos no pH do rúmen, reduzindo o crescimento das bactérias celulolíticas.

Os subprodutos fibrosos que contêm baixos teores de CNE têm se mostrado menos impacto negativo sobre o consumo e digestibilidade de forrageira. Podem-se citar como subprodutos que contêm alto nutrientes digestíveis totais (NDT) e baixos

CNE, casca de grão de soja, polpa de citrus, farelo de trigo, glúten de milho e resíduos de grãos provenientes de destilarias e de cervejarias.

Assim, a boa alternativa seria a inclusão desses subprodutos nas formulações dos suplementos. Todavia, resíduos de pré-limpeza de oleaginosas apresentam restrição devido aos altos teores de extrato etéreo que em uma ração balanceada não pode ultrapassar a 5%, para não influenciar a digestibilidade da fibra (EUCLIDES, 2002).

Frizzo et al. (2000), avaliando o potencial de produção animal de bezerros de corte, em pastagens de aveia e azevém, com diferentes níveis de suplementação energética (0,7 e 1,4% do peso vivo (PV) /dia), observaram que houve efeito da suplementação para o ganho médio diário (GMD), carga animal e ganho por hectare, não havendo interação entre os tratamentos e os períodos. Tendo como o nível de suplementação de 0,7%do PV/dia os melhores resultados para ganho de peso e o nível de 1,4% do PV/dia para carga e ganho/ha.

Rocha et al. (2000) avaliaram também os efeitos da suplementação energética em pastagens de aveia e azevém, sobre o desempenho carga animal e ganho/área de bezerras de corte. Foram realizados três tratamentos: suplementação durante todo o ciclo da pastagem, suplementação até inicio de outubro e testemunha, sem suplementação. Os autores observaram que o GMD foi semelhante nos tratamentos suplementados e estes foram superiores ao tratamento não suplementado, tendo um ganho de 75 a 16 % superior ao tratamento não suplementado e suplementado até inicio de outubro, respectivamente. Estes resultados mostram a importância da suplementação para obtenção de desempenho individual desses animais.

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 & RESTLE, 1996). Podendo também causar um efeito aditivo sobre o consumo da pastagem.

Animais em pastejo na época seca, não sofrem somente carência de proteína, mas também, carência de energia. (ZERVOUDAKIS, 2001). As situações que podem ocorrer-nos pastos durante o período seco, bem como as respostas dos animais ao uso de diferentes tipos de suplemento estão sendo mostradas na Tabela 2.

Segundo Reis et al. (1997), na utilização de concentrados para suplementação de animais mantidos em pastagens, deve-se considerar que a composição química do suplemento tem influência direta na digestibilidade e no consumo de forragens de baixo valor nutritivo.

Paziani et al. (1998) suplementaram novilhos cruzados das raças Nelore, Marchigiana e Simental, em pastagem de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, durante o período da seca. Compararam o farelo de soja com o grão integral de soja em uma mistura de concentrados que participavam em 25% em sua composição com o grão de milho inteiro e moído, sendo fornecido na base de 1,6% do peso vivo. O desempenho dos animais que receberam farelo de soja e milho moído foi melhor (1,593kg/animal/dia) do que aqueles que receberam soja integral e grão de milho (0,970kg/animal/dia).

Tabela 2. Resposta animal aos diferentes tipos de suplementos.

Variável	**Característica da Forragem**			
Disponibilidade	Baixa		Alta	
Conteúdo de fibra	Alto		Alto	
Conteúdo de PB	Baixo		Baixo	
Relação N: S	Baixa	Alta	Baixa	Alta
Tipo de suplemento	Resposta aos suplementos			
Energético	++	++	+	+
Protéico	+	+	++	++
NNP + S	0	0	+	+
S	0	0	0	+

0 – Nenhuma, + Pequena, ++ Média

Fonte: REIS et al., (1997).

No que se refere à qualidade das pastagens sobre o desempenho de animais durante o período da seca, observa-se que quando se dedica atenção especial às pastagens nesta época do ano não ocorre perda de peso dos animais. Este melhoramento pode constituir desde um pastejo diferido (LOURENÇO et al., 1998) até uma pastagem consorciada ou devidamente manejada com adubações de

manutenção. Quando consorciada, verifica-se melhor desempenho dos animais (0,240 kg por anima/dia) em relação à pastagem não consorciada (0,183kg por animal/dia) (EUCLIDES, 1998).

Portanto, nas pastagens com baixa disponibilidade de forragem, a suplementação energética obviamente resultará em maior resposta animal, particularmente se o suplemento for rico em fibra de alta digestibilidade. Ao contrário, se há oferta de forragem em abundância, ocorrerá resposta somente se a forragem for de baixo valor nutritivo, uma vez que ocorre alto nível de substituição. As fontes de energia suplementar são extremamente variadas e incluem grãos, fontes de fibra rapidamente digestíveis, fontes ricas em açúcar (melaço) e forragens de alta qualidade (HADDAD e CASTRO 1998).

Garcia (2005), avaliando o efeito das suplementações: sal mineral (SAL-controle), mistura mineral múltipla (MMM) e suplemento energético-protéico (SEP), fornecidos respectivamente, *ad libitum*, 0,2 e 0,8% do PV, para novilhos de corte em pastos de *Brachiaria decumbens* no período da seca, verificou que o consumo de foi menor em cerca de 26% para os suplementados com SEP, comparando com os suplementados com SAL, observando, desta forma, um efeito substitutivo. O mesmo autor verificou também maior consumo de proteína bruta para os suplementados com SEP e MMM, atingindo as exigências de manutenção desses animais.

No período das águas, as pequenas quantidades de energia e nitrogênio (N) prontamente solúveis podem aumentar a digestão da forragem de baixa qualidade e, em alguns casos, o seu consumo (SIEBERT e HUNTER, 1982, OWENS et al., 1991). A produção de N microbiano no rúmen pode ser limitada também pelo suprimento de substratos facilmente fermentescíveis no caso de forragens tropicais; assim, pequenas quantidades de grãos, no caso de animais em crescimento, para elevar a quantidade de N microbiano que chega ao intestino delgado podem melhorar o desempenho (JONES et al., 1989).

De acordo com Sibert e Hunter (1982), a resposta na produção de animais em pastejo ao uso de suplemento é provavelmente influenciada pelas características do pasto e do suplemento, bem como pela maneira de seu fornecimento e pelo potencial de produção do animal.

Euclides et al. (1998), avaliaram diferentes alternativas de manejo alimentar de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, com o fornecimento de suplementos com 75% de MDPS (milho desidratado sem palha e sem sabugo) e 25% de farelo de soja, fornecidos em quantidades equivalentes a 0,8% do peso vivo, encontraram, no período das águas, resultados médios inferiores, para GMD (0,417 kg/animal/dia).

Já, Alves Filho et al. (2000), avaliaram diferentes tipos de suplementos energéticos para animais em campo nativo. Sendo os suplementos testados milho em grão moído, sogro em grão moído, e ração comercial peletizada, utilizaram-se 90 novilhos, com idade de 16 meses, sendo que o GMD foi 0,335; 0,292; 0,417; 0,505 e 0,416 kg respectivamente, para os animais que recebiam milho, sorgo, farelo de arroz integral, e ração peletizada e sem suplementação.

No período de pré-parto a suplementação energética promove maior taxa de concepção quando comparado com animais sem suplementação ou com suplementação protéica, apesar de não promover, grandes alterações no peso e escore corporal dos animais. Entretanto, no inicio da lactação, apesar de promover maior ganho de peso animal, não contribui com o aumento da fertilidade do rebanho (MARSTON et al., 1995).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da técnica de suplementação alimentar em sistemas de produção animal a pasto ou em confinamento deve-se, como em qualquer atividade econômica, respeitar uma relação entre custo e benefício que otimize o sistema. Para isso é fundamental o acompanhamento de todas as etapas do processo e que algumas condições sejam estabelecidas.

É importante que o uso de suplementos venha a interagir com o pasto de forma otimizar o uso da forragem pelos animais, promovendo um aumento na digestibilidade e no consumo de forragem.

Os efeitos associativos negativos podem ocorrer, porém, pode ser utilizado de forma adequada com a adoção de um correto manejo do pasto, como o aumento na taxa de lotação.

Para a exploração de pastagens no período seco, a suplementação representa uma forma de introduzir um novo tipo de manejo na propriedade de modo a otimizar o uso da forragem ao longo do ano, estimulando o consumo e consequentemente aumentar a produção.

A suplementação, durante a estação das chuvas, também pode trazer resultados positivos em ganho de peso e uma melhora dos outros índices zootécnicos, especialmente os relacionados com a reprodução. Dando atenção em especial à viabilidade econômica da suplementação nesta época do ano.

4. Referências Bibliográficas

All, T.; STOBBS, STOBBS, T.H. Solubility of the protein of tropical pastures species and rate of its digestion in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.5, p.183-192, 1994.

ALMEIDA, E.X et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão "Mott" e rendimento animal. **Rev.Bras. Zoot.,** 29 (5): 1288-1287, 2000.

ALVES FILHO, et al. Suplementação com diferentes fontes energéticas para novilhos na fase de recria, mantidos em campo nativo. **In: XXXVII Reunião Anual da SBZ,** v. 1. p. 484 2000, Viçosa.

BERCHIELLI, T.T. et al. Estratégias de suplementação para ruminantes em pastagem. In: Reunião Anual da Soc. Bras. Zoot.,43.2006. **Anais...** João Pessoa/PB, 2006. p.353-370.

BERCHIELLI, T. T. et al. Suplementação a pasto na produção de bovinos. In: CONGRESSOS BRASILEIROS DE ZOOTECNIA, 11, 2001, Goiânia. **Anais....**, Goiânia: AZEG-ABZ., 2001. p. 251-267.

BURGWALD-BALSTAD, L. A. et al. Influence of forage level and naloxone injection on feed intake, digestion, and plasma hormone and metabolite concentrations in dairy heifers. **Journal Animal Science**. n.73, p.2677-2686, 1995.

CARDOSO, E.G. Suplementação de bovinos de Corte em Pastejo (semiconfinamento). IV SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1996. Confinamento de bovinos. **Anais...** Piracicaba: FEALD, 1997.

CARVALHO, F. A. N, et al. Nutrição de bovinos a pasto. Belo Horizonte: **Papel Form**, 2003.

CATON, J.S., et al. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, p.533-542, 1997.

CHURCH, D.C. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Vol. 1 - **Digestive Physiology.** 3. ed. Oxford: Oxford Press Inc., 1979. 350p.

CHURCH, D.C. (Ed.) 1998. El rumiante: fisiología digestiva e nutrición. **Zaragoza**: Acribia. 640p.

COELHO DA SILVA, J.F.et al. Fundamentos da nutrição dos ruminantes. Piracicaba: **Livroceres**. 384p. 1979.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de Brachiaria decumbens submetidos a diferentes regimes alimentares. **Rev. Bras. De Zootecn.**, Vol.27, n.2 pg. 246-252, Março/Abril, 1998.

EUCLIDES, V.P.B. Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem. Campo Grande: **Embrapa Gado de Corte**, 2000. 65p.

EUCLIDES, V.P.B. Suplementação de bovinos de corte. In: II Encontro Nacional da Indústria de suplementos minerais. **Anais...** São Paulo/SP, ASBRAM, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. **Produção intensiva de carne bovina em pasto**. In: II Simpósio de Produção de Gado de Corte. **Anais...** Viçosa/MG. UFV, DZO, p.55-82, 2001.

EUCLIDES, V.P.B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. p.437-469.

FRIZZO, A. et al. Efeito 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: SBZ, 2000.

GARCIA, J. Suplementação para Novilhos em Pastagens de Braquiária nos Períodos da Seca e de transição Seca-Águas. Maringá, PR: UEM, 2005, 147p. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** – Universidade Estadual de Maringá, 2005.

GUERRERO, J.M.et al. Prediction of animal performance on bermudagrass pasture from available forage. **Agronomy Journal**, 76:577-580,1984.

HADDAD, C.M. et al. Suplementação mineral de novilhos precoces – Uso de sais proteinados e energéticos na alimentação. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. 1998. Campinas. **Anais**... Campinas, SP, 29 e 30 de Abril, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores da produção pecuária, 2005. Disponível: http://www.ibge.gov.br/

JONES, A.L. et al. Intake and digestion in cattle fed warm or cool season grass hay whit or without supplemental grain. **J. Anim. Sci**., 66(1). P.194-203. 1989.

LOURENÇO, A.J. et al. Desempenho de bovinos nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* associados à *Leucaena leucocephala*. **Boletim da Indústria Animal**, v.55, n.1, p.45-50, 1998.

MARSTON, T.T et al. Effects of feeding energy or protein supplements before or after calving on performance of spring-calving cows grazing native range. **Journal of Animal Science**, v.73, p.657-664, 1995.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: Universidades Federais de Lavras, 1992. p.1-32.

McCOLLUM, F.T et al. Protein supplementation of grazing ruminants. **J. Anim. Sci**., 67, 1989. (suppl. 1),p.304-304.

GARCIA, J. Suplementação para Novilhos em Pastagens de Braquiária nos Períodos da Seca e de transição Seca-Águas. Maringá, PR: UEM, 2005. 147p. Tese (**Doutorado em Zootecnia**) – Universidade Estadual de Maringá, 2005.

GUERRERO, J. M. et al. Prediction of animal performance on Bermudagrass pasture from available forage. **Agronomy Journal**, 76: 577-580, 1984.

HADDAD, C. M. et al. Suplementação mineral de novilhos precoces – Uso de sais protonados e energéticos na alimentação. **SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE**, 1998, Campinas. **Anais**... Campinas, SP: 29 e 30 de Abril, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores da produção pecuária 2005. Disponível [illegible]

JONES, A. L. et al. Intake and digestion in cattle fed warm or cool season grass hay with or without supplemental grain. **J. Anim. Sci.**, 66(1): p. 194-202, 1989.

LOURENÇO, A. J. et al. Desempenho de bovinos nelore em pastagens de Braquiária brizantha associados à leucaena leucocephala. **Boletim da Indústria Animal**, v. 55, n. 1, p. 45-50, 1998.

MARSTON, T. T. et al. Effects of feeding energy or protein supplements before or after calving on performance of spring calving cows grazing native range. **Journal of Animal Science**, v.73, p.657-664, 1995.

MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES**, 1992, Lavras, MG. **Anais**... Lavras: Universidades Federais de Lavras, 1992. p. 1-32.

McCOLLUM, F. T. et al. Protein supplementation of grazing lean cattle. **J. Anim. Sci.**, 67, 1989 (suppl. 1) p. 304-304.

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

MOREIRA, F.B. Suplementação de bovinos de corte em pastagens. Maringá-Paraná, 2000.

MOORE, J.E. Forage Crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed). Crop. Quality, Storage and Utilization. Madison: **Crop Science society of America**. P.61-90, 1980.

MOULD, F.L et al. Manipulation of rumen fluid pH and its influence on cellulolysis *in sacco,* dry matter degradation and rumen microflora of sheep offered either hay or concentrate. **Animal Feed Science and Technology**, v. 10, p.1-4, 1983.

NOTICIÁRIO TORTUGA ESPECIAL. Preparação para próxima seca. Edição Especial

NUTRIENT Requeriments of Beef Cattle. Washington, D.C., 6 ed., 90 p., 1984.

OLSON, K.C., et al. Effects of ruminal administration of supplemental degradable intake protein and starch on utilization of low-quality warm-season grass hay by beef steers. **Journal Animal Science**, v.77, n.4, p.1016-1025, 1999.

ØRSKOV, E.R. Starch digestion and utilization on ruminants. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1624, 1986.

OWENS, F.N.,et al. Advances in amino acids and N nutrition in grazing ruminant. In: Grazing livestock nutrition conference, 2, Stemboat Springs, **Proceedings**..., Stemboat Springs: Oklahoma State University, 1991, p.109-137.

PASCOAL, L.L.,et al. Desempenho de vacas de descarte suplementadas em pastagem cultivada com níveis de suplementação. In: **DIA DE CAMPO DO SETOR DE GADO DE CORTE**, 1996, Santa Maria. p.9-10, 1996.

PAULINO, M.F.et al. Suplementação de novilhos mestiços em pastagem de Brachiaria decumbens durante o período das águas. In: Reunião Anual da Soc. Bras. Zoot., 37. 2000. **Anais...** Viçosa, 2000b. CD-ROM.

PAULINO, M.F., et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 3, **Anais...** Viçosa/MG: UFV, DZO, p.153-196, 2002.

PAULINO, M.F. et al. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. **Anais....** Viçosa, 2001. p.187-231.

PAULINO, M. F. et al. Alguns aspectos da suplementação de bovinos de corte em regime de pastagens durante a época seca. **Informe Agropecuário**, V.8, n.89, 1982.

PAZIANI, S.F. et al. Acabamento de bovinos em pastagens no período da seca utilizando-se milho inteiro e soja integral, ou milho moído e farelo de soja. In: Reunião Anual da Soc. Bras.Zoot., 35, v.1, p.500-502, **Anais...** Botucatu, 1998.

PEIXOTO, A.M. et. al. Alimentação suplementar. **7° Simpósio sobre nutrição de bovinos.** Piracicaba: FEALQ, 1999.

PEREIRA, J.C..et al. Efeito do tratamento da palha de milho com uréia ou amônia anidra sobre o consumo de matéria seca e digestibilidade aparente dos nutrientes. **R. Soc. Bras. Zootec.**,21(2): 262-269. 1992.

PORDOMINGO, A.J. et al. Supplemental corn grain for steers grazing native rangeland during summer. **Journal of Animal Science**, v.69, p.1678-1684, 1991.

POPPI, D.P. et al. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.

PRESTON, T.R. **Biological and chemical analytical methods**. In: PRESTON, T.R. **Tropical animal feeding: a manual for research workers**. Rome: FAO, 1995. Cap.9, p.191-264.

REIS; R.A. et al. A Suplementação como estratégia de manejo da pastagem. XIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 1996. **Anais** do XIII Simpósio sobre Manejo da Pastagem (ed.). - Piracicaba: FEALQ, 1997.

ROCHA, M.G. et al. 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.

RUSSELL, J.B., et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **J. Anim. Sci**., 70: 3551-3561. 1992.

SATTER, L.D. et al. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal Nutrition**, v.32, n.2, p.199-208, 1974.

SIEBERT, B.D.,et al. Supplementary feeding of grazing animals. In: Hacker, J.B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureuax, 1982, p.409-425.

SILVA, S. C. et al. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. **Anais** do 13° Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: Produção de Bovinos a Pasto. FEALQ, Piracicaba, SP, 97-122, 352p. 1996.

TEIXEIRA, G. L. Suplementação animal no período das águas. Doutorando em Nutrição Animal-EV-UFMG, 2006. Disponível: http: //blog.certificadora.com.br/

ULYATT, M.J. The feeding value of herbage. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. **Chemistry and biochemistry of herbage.** London: Academic Press, v.3, p.131-178, 1973.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2ed. New York: **Cornell University Press,** 1994. 476p.

REIS, R.A. et al. A Suplementação como estratégia de manejo da pastagem. XIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 1996. Anais do XIII Simpósio sobre Manejo da Pastagem (ed.). - Piracicaba: FEALQ, 1997.

ROCHA, M.G. et al. 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.

RUSSELL, J.B., et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminal fermentation. **J. Anim. Sci.** 70: 3551-3561, 1992.

SATTER, L.D. et al. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal Nutrition**. v.32, n.2, p.199-208, 1974.

SIEBERT, B.D. et al. Supplementary feeding of grazing animals. In: Hacker, J.B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982, p.409-425.

SILVA, S.C. et al. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: A.M. Peixoto, J.C. de Moura & V.P. de Faria. Eds. Anais do 13° Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: Produção de Bovinos a Pasto. FEALQ, Piracicaba, SP, 97-122, 352p, 1996.

TEIXEIRA, G.L. Suplementação animal no período das águas. Doutorando em Nutrição Animal-EV-UFMG. 2006. Disponível [illegible]

ULYATT, M.J. The feeding value of herbage. In: BUTLER, G.W., BAILEY, R.W. **Chemistry and biochemistry of herbage**. London: Academic Press, v.3, p.131-178, 1973.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2ed. New York: Cornell **University Press**, 1994. 476p.

ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementação de bovinos a pasto. **Boletim Técnico**. Serrana, Abril, 2000. Disponível: http:// www.serrana.com.br/

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

ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementação de bovinos a pasto. Boletim Técnico Serrano Abril, 2000. Disponível [illegible]

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