



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DESENVOLVIMENTO RURAL
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

Robson Pinto Cardoso

**AVALIAÇÃO DO GANHO DE PESO E ASPECTOS
REPRODUTIVOS DE PRIMÍPARAS ZEBUÍNAS
SUPLEMENTADAS COM URÉIA NO PERÍODO SECO**

Belém
2009

Robson Pinto Cardoso

Avaliação do ganho de peso e aspectos reprodutivos de primíparas zebuínas suplementadas com uréia no período seco

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Cristian Faturi

Belém
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) –
1 BIBLIOTECA NÚCLEO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DESENVOLVIMENTO RURAL / UFPA,
BELÉM-PA

Cardoso, Robson Pinto

Avaliação do ganho de peso e aspectos reprodutivos de vacas zebuínas suplementadas com uréia no período seco / Robson Pinto Cardoso; orientador, Cristian Faturi - 2009.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Belém, 2009.

1. Capim-braquiária. 2. Nelore (Zebu) – Alimentação e rações. 3. Plantas forrageiras 4. Produção animal. I. Título.

CDD – 22.ed. 633.202

Robson Pinto Cardoso

Avaliação do ganho de peso e aspectos reprodutivos de vacas zebuínas suplementadas com uréia no período seco

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós- Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia. Área de concentração: Produção Animal. Orientador: Prof. Cristian Faturi

Data da Aprovação. Belém - PA: ____/____/____

Banca Examinadora:

Nome Cristian Faturi
Doutor em Zootecnia

Nome Kedson Raul de Souza Lima
Doutor em Zootecnia

Nome
Doutor em Zootecnia

Belém
2009

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 HISTÓRICO DA URÉIA.....	3
2.2 METABOLISMO DO NITROGÊNIO NOS RUMINANTES.....	4
2.3 EFICIÊNCIA MICROBIANA.....	7
2.4 QUANTIDADE DE NNP PARA SÍNTESE DA PROTEÍNA MICROBIANA.....	8
2.5 PROTEÍNA E REPRODUÇÃO.....	9
2.6 INGESTÃO DE MATÉRIA SECA.....	11
2.7 DIGESTIBILIDADE.....	12
2.8 FATORES QUE AFETAM A REPRODUÇÃO.....	13
2.9 MANEJO DAS FÊMEAS DE CORTE.....	15
3 <i>BRACHIARIA BRIZANTHA</i> CV. MARANDU.....	16
3.1 OFERTA DE FORRAGEM.....	18
3.2 UTILIZAÇÃO DA FORRAGEM PELO ANIMAL EM PASTEJO.....	19
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO.....	23
4.2 ANIMAIS E TRATAMENTOS.....	24
4.3 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA FORRAGEM.....	26
4.4 ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA FORRAGEIRA.....	27
4.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
6 CONCLUSÃO.....	34
7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....	35

RESUMO

AValiação do Ganho de Peso e Aspectos Reprodutivos de Primíparas Zebuínas Suplementadas com Uréia no Período Seco

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas de corte primíparas, suplementadas com uréia no período seco. Foram utilizadas 58 fêmeas mestiças Tabapuã x Nelore, prenhas, com idade média de 39 meses e peso médio de 399 kg. Os animais experimentais foram vermifugados e divididos em dois grupos, um grupo (A) suplementado com sal mineral e o outro (B) com sal mineral enriquecido com uréia, na proporção de 80:20 (sal:uréia). Os animais foram mantidos em uma área de 50 hectares de capim *Brachiaria brizantha*, sendo 25 hectares para cada grupo. Durante os meses de agosto a novembro, período mais seco do ano na região, o pasto apresentou em média 5.800 kg de matéria seca por hectare com 6,2% de proteína bruta. As misturas minerais foram administradas em cochos cobertos de forma a atender um consumo *ad libitum* durante o período seco. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos. Foi verificada diferença no peso vivo ao final do experimento (PVF) entre os tratamentos com sal mineral e sal mineral com uréia, com valores médios de 360,1 kg e 385,8 kg, respectivamente. Também foi observada diferença para o ganho médio diário, com média de 0,465 kg/an/dia para o grupo tratado com uréia, e 0,284 kg/an/dia para o grupo controle, com ganho pós-parto de 41,2 e 26,5 kg/animal, respectivamente. O melhor desempenho dos animais suplementados deve estar relacionado ao aumento no consumo de matéria seca promovido pela suplementação com uréia (12,610 kg contra 8,744 kg). O melhor desenvolvimento corporal (peso e escore corporal) ao início da estação de monta refletiu na manifestação de cio dos animais, sendo que 75% das vacas suplementadas com uréia já haviam manifestado cio durante os primeiros 60 dias da estação de monta contra apenas 53,33% das não suplementadas. Quando se avaliou o período integral da estação de monta não foi observado diferença entre a manifestação de cio das fêmeas suplementadas ou não, fato relacionado ao bom escore corporal apresentado pelos animais ao fim da estação de monta, 3,7 nas fêmeas suplementadas e 2,9 nas não suplementadas.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, cio, escore corporal, Nelore

ABSTRACT

EVALUATION OF THE WEIGHT GAIN AND REPRODUCTIVE ASPECTS OF PRIMIPAROUS ZEBU SUPPLEMENTED WITH UREA IN THE DRY SEASON

This study aimed to evaluate the productive and reproductive performance of cow cutting, supplemented with urea in the dry season. We used 58 females Tabapuã x Nellore crossbred, pregnant, with a mean age of 39 months and average weight of 399 kg. The worm and experimental animals were divided into two groups, in an area of 50 ha of grass *Brachiaria brizantha* cv Marandu, with 25 ha for each group, one group (A) supplemented with mineral and another (B) with mineral enriched with urea, the ratio of 80:20 (salt: urea). During the months of August-November, when most of the year is dry, the grass had on average 5,800 kg of dry matter per hectare to 6.2% crude protein. These mixtures were administered in mineral cochos covered in order to meet *ad libitum* consumption during the dry period. The experimental design was completely randomized to two treatments. Difference was observed for final body weight (PVF) between the treatment with salt and mineral supplementation with urea, with average values of 360.1 kg and 385.8 kg, respectively. Difference was also observed for average daily gain, with an average of 0.465 kg/an/day for the treated group and 0.284 kg/an/day for the control group, postpartum with a gain of 41.2 and 26.5 kg/animal, respectively. The best performance of the supplemented animals should be related to the increase in dry matter intake promoted by supplementation with urea (12.610 kg to 8.744 kg). The best body growth (weight and body score) to the beginning of the amounts reflected in the expression of heat these animals, whereas 75% of cows supplemented with urea had expressed estrus during the first 60 days from the amounts to only 53, 33% of non-supplemented. When we evaluated the whole period from the mount was not observed difference between the expression of estrus in females supplemented or not, a fact related to good body score submitted by the end of the animal to mount, 3.7 in females supplemented and 2.9 in non-supplemented.

Keywords: body score, *Brachiaria brizantha*, heat, Nellore

1 INTRODUÇÃO

A produção de carne bovina brasileira caracteriza-se quase que exclusivamente em sistemas pastoris. Segundo dados do IBGE (2008), do total do rebanho bovino brasileiro (200 milhões de animais), 20% são abatidos anualmente (40 milhões de animais), sendo que deste total, aproximadamente 37,5 milhões são terminados em pastagens, ou seja, 93,75% do número de animais abatidos. Os demais animais são terminados em sistemas de confinamento ou semi-confinamento. Estes dados demonstram a importância dos sistemas de produção em pastagens na pecuária nacional. As pastagens tropicais e subtropicais apresentam períodos de alta produção forrageira (estação de primavera e verão) e períodos de baixa produção forrageira (estação de outono e inverno).

Em termos quantitativos, a produção das gramíneas tropicais na seca representa apenas 20% da produção anual, que se somam ao aumento dos teores de fibra em detergente neutro e redução dos teores de proteína bruta (PAULINO, 1998; MALAFAIA et al., 2003). Assim, nesse período, são observados animais com manifestação clínica de deficiências nutricionais generalizadas, notadamente, de energia e proteína.

O uso de pastagens diferidas no final do verão para serem utilizadas no período da seca tem sido uma alternativa de baixo custo. Contudo, muitas vezes, o que se observa é a manutenção (MOREIRA et al., 2003) ou até mesmo a perda de peso animal (ZANETTI et al., 2000), mesmo quando existe disponibilidade de forragem. Esses resultados podem ser explicados principalmente pela queda na qualidade da forragem madura, uma vez que os níveis de proteína bruta e de proteína digestível, assim como a digestibilidade da forragem diminuem em decorrência do amadurecimento da planta (MOREIRA et al., 2004a). Esses mesmos trabalhos têm mostrado que os níveis de proteína bruta de forrageiras tropicais, no período do inverno, apresentam valores inferiores a 7%. Van Soest (1994) destacou que o teor de proteína bruta da dieta de 7% é o mínimo para que não haja prejuízo para os microorganismos do rúmen e, por consequência, queda na digestibilidade da forragem. Por isso, o uso de suplementos que complementem a quantidade adequada de proteína necessária para o melhor aproveitamento da forragem disponível tem sido benéfico para o desempenho animal (MOREIRA et al., 2004b).

O monitoramento do escore da condição corporal no pré e pós-parto, de maneira que os animais possam parir em boa condição, o que deve permanecer no pós-parto, é a prática de manejo desejada. A infertilidade no pós-parto pode ser causada por falta de involução uterina,

ciclos estrais curtos e anestro, sendo o anestro a maior causa. Podem estar envolvidas, ainda, a estação do ano, a raça e a distocia, sendo a nutrição e amamentação as de maior importância (SHORT et al., 1990; RANDEL, 1990). Em regime de alimentação, em que o pasto é a única fonte de alimento, a manutenção de bom estado corporal e o ganho de peso ocorrem quando as vacas não estão em lactação. Entretanto, em vacas recém paridas, ganhos de peso e de escore da condição corporal podem requerer período de suplementação, caso as pastagens não apresentem valor nutritivo adequado e sejam manejadas de maneira inadequada, ou em condição de clima tropical no período correspondente à época da seca. Escore da condição corporal e variação de peso após o parto estão relacionados com a performance reprodutiva. Vacas que perdem acima de 10% de seu peso após o parto até a estação de monta, ou que se apresentam com escore inferior a 2,5 (escala de 1 a 5) ao parto e durante a estação de acasalamento, podem ter esta performance comprometida (DIAS, 1991; WETTEMANN, 1994).

A opção de promover ganho na condição corporal deve ser conduzida no intuito de melhorar a taxa de fertilidade. Assim, uso de pastagens de boa qualidade, suplementação, desde que não promova a substituição do pasto, e custo são variáveis que devem ser consideradas (KUNKLE et al., 1994). O princípio básico na suplementação a pasto é evitar efeito substitutivo e promover aumento da ingestão e da digestibilidade das forragens. Quando se suplementa dieta forrageira, deficiente em proteína, com alimentos ricos em proteína, aumenta em grande parte o consumo do volumoso (LUSBY ; GILL, 1996).

A nutrição inadequada de matrizes pode ser responsável por maior intervalo parto-concepção, baixas taxas de concepção e prenhez, aumentando ainda mais o ciclo produtivo, fazendo com que a meta de produzir-se um bezerro/vaca/ano não seja alcançada (RUSCHE et al., 1993). Um dos fatores chave para determinação do sucesso do par vaca-bezerro é a eficiência reprodutiva. O status nutricional da vaca está relacionado ao intervalo do período de anestro pós-parto e a probabilidade da vaca tornar-se gestante durante a estação de monta (SHORT; ADAMS, 1988).

Suplementação protéica parece beneficiar a função reprodutiva de vacas de corte (WILEY et al., 1991). Uma maneira econômica de se incrementar o teor de proteína bruta da dieta é o fornecimento de uréia na suplementação. Porém, a utilização desta foi associada à baixa qualidade de embriões em ovelhas (MCEVOY et al., 1997) e em vacas leiteiras (RHOADS et al., 2006).

A uréia destaca-se como fonte de nitrogênio não-protéico, sendo bastante utilizada na alimentação de ruminantes, apesar de sofrer limitações devido à sua baixa aceitabilidade, sua

segregação quando misturada com outros ingredientes e sua alta toxicidade, que é agravada pela elevada solubilidade no rúmen.

A substituição das fontes convencionais de proteína pela uréia se torna possível em virtude da capacidade dos microrganismos ruminais de converter nitrogênio não protéico em proteína de alto valor biológico. A capacidade das bactérias para utilizarem o NNP vai depender, primariamente, da quantidade e do nível de degradação da energia fornecida ao animal (carboidratos) e da capacidade de crescimento da população de microrganismos, mas existe um limite para o crescimento microbiano, o qual, teoricamente, depende da ingestão de energia.

A uréia pode ser considerada uma alternativa interessante, principalmente no período das secas, quando as forrageiras apresentam baixas taxas de crescimento e baixos níveis de proteína. A utilização da uréia é viável economicamente, visto que a proteína é o ingrediente de maior custo unitário nas rações e a uréia apresenta baixo custo quando comparado a outras fontes de proteína, como o farelo de soja.

O presente experimento teve como objetivo avaliar a resposta de vacas primíparas quanto ao ganho de peso mediante o fornecimento de uma fonte de nitrogênio não protéico no período seco e verificar a influência da suplementação nitrogenada sobre a taxa de reconcepção e escore corporal de vacas primíparas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRICO DA URÉIA

Em 1770, o cientista alemão Rouelle identificou a uréia, e, em 1828, ela foi sintetizada pela primeira vez; porém, industrialmente, admite-se que ela começou a ser fabricada em 1870, quando Bassarow promoveu sua síntese por meio do gás carbônico e da amônia. A capacidade dos ruminantes em converter o nitrogênio não-protéico em proteína microbiana foi verificada por Weiske em 1879. Durante a Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918), na Alemanha, por causa da dificuldade de obtenção dos alimentos protéicos convencionais, como tortas e farelos das oleaginosas, a uréia foi muito utilizada na alimentação dos bovinos como fonte protéica das rações, visando à produção de leite e carne. Assim, na Europa e,

posteriormente, nos Estados Unidos, foram intensificadas as pesquisas relativas à utilização da uréia na alimentação de bovinos e ovinos, objetivando principalmente reduzir o custo das rações (PETROBRAS, 199-).

A obtenção industrial da uréia é feita pela combinação da amônia com gás carbônico, sob condições de elevada temperatura e pressão. Em um reator de síntese de uréia, a uma temperatura de 195°C e pressão de cerca de 240 Kg/cm², ocorre a reação de síntese. Como a reação não se processa integralmente, permanecem no reator uréia, carbonato de amônio, água e excesso de amônia, necessitando de purificação, que será realizada numa etapa posterior. A uréia é um produto químico que se apresenta em estado sólido, na cor branca, sendo higroscópica e solúvel em água, álcool e benzina, tendo sua forma química NH₂CONH₂.

2.2 METABOLISMO DO NITROGÊNIO NOS RUMINANTES

Um dos sistemas nutricionais para ruminantes mais utilizados por nutricionistas no mundo é o proposto pelo National Research Council (NRC, 2001). Baseia-se no conceito de proteína metabolizável, que compreende a mistura de aminoácidos provenientes da digestão da proteína advinda dos microorganismos ruminais (proteína microbiana), proteína não degradada no rúmen advinda da dieta e proteína endógena (SANTOS; GRECO, 2007). De acordo este sistema (NRC, 2001), pode-se então dividir a proteína bruta (PB) da dieta em duas frações, conforme a suscetibilidade à degradação ruminal: a proteína degradável no rúmen (PDR) e a fração que escapa à ação dos microorganismos ruminais e segue em direção ao intestino delgado, a proteína não-degradável no rúmen (PNDR). Basicamente, o que difere a suscetibilidade à degradação ruminal é a estrutura terciária e quaternária de cada proteína, uma vez que determinadas estruturas parecem impedir ou dificultar o processo de ligação entre bactéria e proteína. Este processo é o mais importante na determinação da taxa de degradação protéica no rúmen (NRC, 2001).

Assim posto, os ruminantes necessitam de proteína na dieta como fonte de nitrogênio para a produção de proteína microbiana no rúmen (BRODERICK, 1996). Esta é o principal componente da proteína metabolizável na maioria das situações produtivas (SANTOS; GRECO, 2007). Considerada fração imediatamente solúvel em água, a uréia também pode fornecer nitrogênio para a produção de proteína microbiana, pois possui o nitrogênio em sua molécula sob a forma de dois grupos amina (LEHNINGER, 1986). Os ruminantes, por

estarem associados simbioticamente com a microbiota ruminal (RUSSELL; RYCHLIK, 2001), dispõem da urease microbiana e, sendo assim, são aptos a aproveitarem a uréia como fonte de nitrogênio para síntese de proteína microbiana. A urease, enzima produzida pela microbiota ruminal, provoca a ruptura das ligações da molécula da uréia juntamente com uma molécula de água, sendo produtos desta reação duas moléculas de amônia (NH_3) e uma molécula de dióxido de carbono (CO_2). Nos mamíferos, a hidrólise da PDR é realizada por enzimas proteolíticas produzidas nas células epiteliais do trato gastrointestinal (TGI) e do pâncreas (CHURCH, 1988).

Apesar de possuírem a capacidade de digerir grandes moléculas de proteínas e tornarem-nas aptas para a absorção sob a forma de pequenas moléculas de aminoácidos para a síntese protéica, as células dos mamíferos não são capazes de produzir a enzima urease para hidrólise da uréia (CHURCH, 1988). Dessa maneira, este composto é considerado indisponível como fonte de nitrogênio para animais não-ruminantes. No sistema retículo-rúmen, a proteína consumida pelos ruminantes pode ser degradada por bactérias e protozoários a peptídeos, aminoácidos livres e finalmente a amônia. A microbiota e a microfauna ruminal valem-se do sistema de alimentação cruzada, ou seja, o produto final da digestão de uma determinada espécie é substrato para outra espécie (RUSSELL, 2002). Peptídeos e aminoácidos são intermediários na conversão de proteína a amônia (LENG; NOLAN, 1984).

Alguns peptídeos podem resistir à fermentação ruminal, passando assim intactos em direção ao abomaso (CHEN et al., 1984). No entanto, o destino mais comum dos mesmos, assim como dos aminoácidos advindos da proteólise bacteriana, é incorporação pelos microorganismos ruminais como proteína ou degradação à amônia (WALLACE, 1996). No rúmen, a proteólise bacteriana da PDR começa com atividade extracelular da protease para produzir peptídeos, os quais são submetidos à hidrólise posterior dentro da bactéria, que originará aminoácidos como produtos finais (SWENSON; REECE, 1996). Espécies como *Peptostreptococcus anaerobius* e *Megasphaera elsdenii* possuem capacidade de desaminar aminoácidos e peptídeos de cadeia curta (RUSSELL, 2002).

Quando a energia é limitante no sistema ou quando a taxa de degradação de peptídeos excede a taxa de assimilação de aminoácidos, o catabolismo de peptídeos leva a excesso de produção de amônia ruminal e baixa retenção microbiana de nitrogênio (WALLACE, 1996). Algumas bactérias celulolíticas não são capazes de aproveitar aminoácidos e peptídeos e necessitam de amônia e ácidos graxos para produzirem proteína (CUNNINGHAM, 2004). Esta amônia provém da desaminação dos aminoácidos provenientes da digestão protéica, ou seja,

estes sofrem a retirada de seu grupo amina e dão origem a amônia, alguns ácidos metabólicos e dióxido de carbono (LENG; NOLAN, 1984; WALLACE; COTTA, 1988).

A uréia, fonte de NNP, é hidrolisada pela urease microbiana a amônia, que por sua vez também serve como doadora de nitrogênio para produção de proteína microbiana (BRODERICK, 1996). Parte da amônia produzida pela desaminação dos aminoácidos dietéticos e NNP degradados no rúmen pode escapar à captura da microbiota, difundir-se pela parede ruminal e ser captada pelo fígado por meio de sua eficiente circulação portal (CUNNIGHAM, 2004). Tal escape é maior se houver pouca disponibilidade de energia no rúmen para produção de proteína microbiana (RUSSELL et al., 1992). Alguns autores já observaram melhor crescimento e fermentação bacteriana quando as taxas de fermentação de amido e proteína são sincronizadas no rúmen, em dietas chamadas síncronas (NOCEK; RUSSELL, 1988; HOOVER; STOKES, 1991; BRODERICK, 2003).

A amônia é considerada um composto tóxico, principalmente em virtude da rápida captação da mesma por tecidos cerebrais (BARTLEY et al., 1981). Também pode causar irritação do parênquima pulmonar, edema no órgão, levando a quadro de desidratação em bovinos (KOPCHA, 1987). Kitamura et al. (2002) associaram a ocorrência de tremores a concentrações de amônia em torno de 1,5 mg/dL. Devido à alta toxicidade de amônia, principalmente a tecidos nervosos (LEHNINGER, 1986), há a necessidade de um mecanismo que a torne uma molécula não-tóxica. Tal mecanismo consiste na conversão de amônia a uréia. Este processo começa nas mitocôndrias dos hepatócitos, pela via de Krebs-Henseleit, com gasto de três moléculas de ATP por molécula de uréia produzida (VISEK, 1979). Segundo Butler (1998), a situação de balanço energético negativo em vacas leiteiras pode ser agravada por este custo adicional de energia no fígado.

A uréia produzida pode ser excretada pelos rins na urina, mas, nos ruminantes, há mecanismos de retorno da mesma ao rúmen como, por exemplo, via saliva ou transferência via epitélio ruminal (CUNNIGHAM, 2004). A concentração de uréia na saliva corresponde de 30 a 60% de sua concentração sanguínea e a transferência através do epitélio ruminal ocorre provavelmente por difusão passiva (NOLAN, 1993). No caso da uréia ser reciclada ao rúmen, esta é rapidamente convertida em amônia, pois a atividade ureática realizada pelas bactérias habitantes da parede ruminal é intensa (SWENSON; REECE, 1996). Sendo assim, a amônia tem nova chance de ser utilizada na síntese de proteína microbiana. Este processo possibilita que os ruminantes sejam eficientes conservadores de nitrogênio (CUNNIGHAM, 2004).

2.3 EFICIÊNCIA MICROBIANA

Os microrganismos do rúmen têm a capacidade de transformar o nitrogênio da dieta em proteína de boa qualidade, por meio de microrganismos presentes no rúmen. A eficiência de síntese de proteína microbiana no rúmen depende dos efeitos da fermentação ruminal sobre a degradação e sincronização dos componentes dos alimentos e sobre a síntese de compostos a serem utilizados pelo hospedeiro através da absorção ruminal e intestinal (HOOVER; STOKES, 1991). Isto determina a melhor ou pior capacidade de conversão do alimento em proteína animal.

A capacidade das bactérias para utilizarem o nitrogênio não-proteico (NNP) vai depender, primeiramente, da quantidade e do nível de degradação da energia fornecida ao animal (carboidratos) e da capacidade de crescimento da população de microrganismos, mas existe um limite para o crescimento microbiano, o qual, teoricamente, depende da ingestão de energia.

As bactérias celulolíticas usam praticamente apenas nitrogênio amoniacal como fonte de nitrogênio e sua capacidade fermentativa são menores na ausência de $N-NH_3$, uma vez que sua capacidade de usar N na forma de aminoácidos e peptídeos é bastante reduzida. As bactérias amilolíticas crescem mais rapidamente utilizando cerca de 60% de peptídeos e aminoácidos e 34% de nitrogênio amoniacal como fontes de N para seu crescimento (RUSSELL et al., 1992). Além disso, as bactérias que degradam o amido, pectina ou açúcares são capazes de continuar a degradação do substrato mesmo quando o N é limitante no meio (RUSSELL et al., 1992). Dessa forma, a concentração de $N-NH_3$ é dependente da degradabilidade da fonte protéica, da disponibilidade de carboidratos e do equilíbrio entre sua produção e utilização pelos microrganismos (SATTER; ROFFLER, 1979; NOCEK; RUSSELL, 1988).

Quando a uréia alcança o rúmen, ela é rapidamente desdobrada em amônia e CO_2 pela enzima uréase, produzida pelas bactérias. A amônia presente no rúmen, resultante da uréia ou de outra fonte protéica, é utilizada pelos microrganismos para a síntese de sua própria proteína. Para que isso ocorra, é essencial a presença de uma fonte de energia (celulose das forragens ou amido do milho, por exemplo), formando a chamada proteína microbiana. Sniffen e Robison (1987) verificaram crescimento microbiano máximo em dietas com aproximadamente 70% de volumoso, atribuindo esses resultados às melhores condições de pH e aos melhores meios para colonização.

A eficiência microbiana expressa de diferentes formas não foi influenciada pelos níveis de concentrados. Segundo Oldham (1984), existe maior eficiência de crescimento microbiano em níveis de consumo alimentar mais elevados, devido à maior taxa de remoção de microrganismos do rúmen e, conseqüentemente, à maior síntese bacteriana, quando os animais recebem essas dietas. Cardoso (2000) não verificou diferença na ingestão de MS entre os cinco níveis de concentrado das rações experimentais, que possivelmente explica a ausência de efeito dos níveis de concentrado sobre a eficiência de síntese microbiana.

2.4 QUANTIDADE DE NNP PARA SÍNTESE DE PROTEÍNA MICROBIANA

As exigências protéicas de ruminantes são atendidas mediante absorção intestinal de aminoácidos. As principais fontes de aminoácidos são a proteína microbiana, que supre acima de 50% dos aminoácidos absorvidos, e a proteína não-degradada no rúmen digestível no intestino delgado (PNDR digestível) (SNIFFEN ; ROBINSON, 1987; MERCHEN ; BOURQUIN, 1994; e VALADARES FILHO, 1997). Embora vários dados de eficiência sejam expressos com base do NDT ou da MODR, é preciso observar que a maioria dos microrganismos é incapaz de crescer somente com proteínas e lipídeos, como fonte de energia, sendo os carboidratos a principal fonte (RUSSELL et al., 1992).

Segundo Satter e Slyter (1974), níveis de nitrogênio amoniacal ruminal entre 2 e 5 mg/dl não restringem a digestão da matéria orgânica da dieta. Leng (1990) definiu que para condições tropicais, a dose mínima de concentração de nitrogênio amoniacal no fluido ruminal seria de 10 mg/dl.

A concentração mínima de N-NH₃ necessária para se manter máxima taxa de crescimento microbiano varia em função da fermentabilidade da dieta. Satter e Slyter (1974) e Preston (1986) revelaram que concentrações de amônia inferiores a 5,0 mg de N-NH₃/100mL de fluido ruminal limitam a atividade de bactérias celulolíticas do rúmen, diminuindo a síntese microbiana. Normalmente, a concentração de amônia ruminal varia com o tempo decorrido da alimentação, o local de amostragem no rúmen, o balanço entre proteína e energia na dieta, solubilidade e o nível de proteína da ração (EARDMAN et al., 1986).

O nível de consumo, tempo após a alimentação e natureza da dieta têm efeito direto sobre o pH do rúmen. A manutenção do pH dentro de limites fisiológicos relaciona-se à capacidade de produção de agentes tamponantes (sais de carbonatos) e à constante remoção

de ácidos graxos voláteis (absorção no rúmen) (VAN SOEST, 1994). O pH e a taxa de passagem são os modificadores químicos e físicos mais importantes da fermentação ruminal e influenciam diretamente o fluxo de N para o duodeno e a eficiência de síntese microbiana.

As concentrações de N-NH₃ ruminal não foram alteradas pelos níveis de concentrado nas rações, uma vez que todas as dietas apresentaram quantidades semelhantes de PB, com média de 11,63% PB na MS da ração (CARDOSO, 2000). Valadares et al. (1997b) e Dias (1999) encontraram resposta linear para concentração de N-NH₃, com o nível de concentrado, possivelmente devido à elevação nos teores de PB das rações. Já Carvalho et al. (1997) observaram redução na concentração de N-NH₃ ruminal, com o aumento dos níveis de concentrados das rações, decorrente da maior disponibilidade de energia no rúmen, quando se elevou a quantidade de concentrado da dieta.

Quanto aos níveis de substituição, a recomendação tradicionalmente adotada pela maioria dos pesquisadores é a de que o NNP pode substituir até 33% do nitrogênio protéico da dieta de ruminantes (VELLOSO, 1984). Tem-se sugerido ainda limitar a quantidade de uréia em até 1,0% na MS total da dieta (HADDAD, 1984).

2.5 PROTEÍNA E REPRODUÇÃO

A nutrição protéica possui um papel muito importante no desempenho de bovinos de corte e de leite. Em sistema de cria de gado de corte a baixa disponibilidade de proteína nas pastagens e na dieta total é um dos principais responsáveis pelo baixo desempenho reprodutivo desses animais. Já em vacas de alta produção, a ingestão de altos níveis de proteína bruta (PB) tem reduzido a taxa de concepção.

Segundo Huber (1994), a substituição de proteína de origem vegetal pela uréia reduz a disponibilidade de fatores essenciais contidos na fonte protéica aos microorganismos do rúmen e aos animais hospedeiros. Entretanto, a introdução de uréia na dieta deve ser a máxima possível em função das vantagens econômicas, porém sem prejudicar a saúde e o padrão produtivo do animal.

Inicialmente, pensava-se que o uso de uréia seria vantajoso somente quando houvesse necessidade de se fornecer amônia para a síntese de proteína microbiana. Essa ainda continua ser a principal razão para o fornecimento de uréia, mas os seguintes benefícios podem ser obtidos pela elevação da amônia para níveis um pouco mais elevados que os necessários para

a produção máxima de proteína microbiana: 1) criar uma ação tamponante no rúmen, de modo a manter o pH numa faixa mais adequada para a digestão de celulose e 2) alterar o hábito alimentar no sentido de refeições mais frequentes, resultando num possível incremento na eficiência energética da dieta (OWENS ; BERGEN, 1983).

Dietas que fornecem um excesso de PB ou proteína degradável no rúmen (PDR) apresentam baixos níveis de carboidratos degradáveis no rúmen, ou apresentam assincronia entre a degradação de proteína e a disponibilidade de energia no rúmen, que irão aumentar os níveis de nitrogênio uréico plasmático. Por outro lado, dietas que fornecem quantidades inadequadas de amônia e PDR limitam o crescimento microbiano e comprometem a digestão da fração fibrosa dos carboidratos. Em dietas de vacas de corte em pastejo, a ingestão de baixos níveis de PB é algo muito comum, comparado à ingestão de uma dieta com excesso protéico. Naturalmente, essa baixa ingestão de PB é prejudicial ao desempenho reprodutivo de vacas de corte (SANTOS, 2000).

Níveis de PB na dieta abaixo dos recomendados, durante os períodos pré e pós-parto, afetam negativamente o desempenho reprodutivo de vacas de corte com bezerro ao pé. Portanto, é de fundamental importância que seja assegurada a ingestão de níveis adequados de PB no final da gestação e no início da lactação. Para rebanhos em pastejo, a utilização de mistura mineral enriquecida com uréia, de uma fonte de proteína verdadeira (farelo de soja ou farelo de algodão) e uma fonte de energia (farelo de milho, melaço ou polpa cítrica), para aumentar a palatabilidade e estimular o consumo, parece ser uma boa alternativa para assegurar a ingestão mínima de PB durante períodos em que a forragem disponível é de baixa qualidade (SANTOS, 2000; WESTWOOD et al., 1998). Os mesmos autores afirmaram que o fornecimento de dietas com PB ou PDR acima do recomendável, ou de nitrogênio não-protéico (NNP), não afetaram o desempenho reprodutivo de animais de baixa e média produção. Uma melhora no desempenho reprodutivo de rebanhos de leite ou de corte deve ser observada com a inclusão de uma suplementação protéica com uréia ou uma fonte de proteína verdadeira.

Baixos índices de prenhez são verificados em vacas e novilhas de corte, que recebem baixas quantidades de proteína com diferentes proporções de energia no período de pós-parto (RANDEL, 1990). Sasser et al. (1988) relataram que uma inadequada ingestão de proteína durante os períodos de pré e pós-parto resultam em uma taxa de gestação de 32%, em vacas com baixa ingestão protéica, comparada com 74%, em vacas com alta ingestão protéica e que receberam dietas isocalóricas.

Com relação à inclusão de uma fonte de NNP na dieta de vacas com bezerro ao pé, Santos (2000) afirmou que não há indicação alguma de que a utilização de NNP ou fontes de proteína verdadeira de alta degradabilidade ruminal, em suplementos minerais, tenham qualquer efeito deletério sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte.

2.6 INGESTÃO DE MATÉRIA SECA

A ingestão de matéria seca (IMS) é importante critério para avaliação de dietas, especialmente para animais de alta produção. Nem sempre é possível atender aos requerimentos de energia desses animais com IMS limitante, resultando em perda de peso e, conseqüentemente, redução na produção. A IMS depende de muitas variáveis, incluindo peso vivo, nível de produção do animal, estágio da lactação, condições ambientais, fatores psicogênicos e de manejo, histórico de alimentação, condição corporal e tipo e qualidade dos ingredientes da ração, particularmente forragens (NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1988).

Mertens (1992) afirmou que os pontos críticos para se estimar o consumo são as limitações relativas ao animal, ao alimento e às condições de alimentação. Quando a densidade energética da ração é alta (baixa concentração de fibra), em relação às exigências do animal, o consumo será limitado pela demanda energética. Para rações de densidade energética baixa (alto teor de fibra), o consumo será limitado pelo efeito de enchimento. Se houver disponibilidade limitada de alimentos, o enchimento e a demanda de energia não seriam importantes para predizer o consumo. Segundo Sniffen et al. (1993), a capacidade dos animais de consumir alimentos em quantidades suficientes para alcançar suas exigências de manutenção e produção é um dos fatores mais importantes em sistemas de alimentação, em grande parte dependentes de volumosos.

Segundo Van Soest (1994), o controle da ingestão de alimentos é o resultado de vários mecanismos inter-relacionados, que são integrados na resposta final de alimentação. A IMS é controlada por fatores fisiológicos de curto e longo prazo, em que o controle é realizado pelo balanço nutricional da dieta, especificamente relacionada à manutenção do equilíbrio energético, por fatores físicos, que estão associados à capacidade de distensão do próprio rúmen, e por fatores psicogênicos, que envolvem a resposta do animal a fatores inibidores ou

estimuladores relacionados ao alimento e, ou, ao ambiente (SNIFFEN et al., 1993; MERTENS, 1992; VAN SOEST, 1994).

2.7 DIGESTIBILIDADE

A digestão dos ruminantes envolve constante atividade simbiótica dos microrganismos ruminais com hospedeiro, que são altamente susceptíveis às alterações do meio, afetando não só a extensão da degradação dos componentes dos alimentos, mas também as quantidades e proporções dos produtos resultantes da ação destes.

O principal fator limitante para digestão da fibra é o baixo teor de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) devido à menor atividade bacteriana (SATTER; SLYTER, 1974; HOOVER; STOKES, 1991). De acordo com Church (1990), a maioria das bactérias é capaz de usar o $N-NH_3$ como única fonte de nitrogênio, devendo, portanto a dieta conter concentrações adequadas no rúmen, maximizando a atividade microbiana.

A associação entre composição química e o potencial de degradação dos alimentos vai determinar o maior ou menor crescimento microbiano e produção de ácidos graxos voláteis no rúmen, que são as principais fontes de proteína e energia para bovinos, respectivamente (CHURCH, 1990).

Os pesquisadores têm buscado cada vez mais o controle de liberação de N oriundo da uréia, a fim de permitir maior sincronização com a degradabilidade dos carboidratos, sendo estes mais aproveitados pelas bactérias ruminais, aumentando a eficiência e o fluxo de proteína microbiana, reduzindo as necessidades de fontes protéicas verdadeiras e conseqüentemente melhorando o desempenho animal.

Quando a taxa de degradação de proteína excede a de carboidratos, grandes quantidades de nitrogênio podem ser perdidas. A degradação dos nutrientes é determinada pela competição entre a taxa de degradação e passagem, e o conhecimento de ambas é necessário para estimar as quantidades de energia e de compostos nitrogenados disponíveis no rúmen (RUSSEL et al., 1992).

Tedeschi et al. (2000) concluíram que a inclusão no modelo CNPS do balanço de nitrogênio no rúmen melhorou as estimativas para ganho de peso e consumo de matéria seca de bovinos de corte.

A extensão da degradação protéica no rúmen é determinada pela atividade proteolítica microbiana, taxa de reciclagem no rúmen e oportunidade de acesso do microrganismo ao nutriente, determinada pela permanência do alimento no rúmen (NRC, 1985).

2.8 FATORES QUE AFETAM A REPRODUÇÃO

O monitoramento dos índices reprodutivos de um rebanho bovino é de suma importância na otimização do retorno econômico desta atividade. São evidentes os efeitos de uma nutrição inadequada no desempenho reprodutivo, alongando o intervalo do parto ao primeiro estro, aumentando a incidência de ovulação sem estro e dificultando a identificação do estro, pela sua menor intensidade (TERVIT et al., 1977). Segundo Ferreira e Torres (1993), a insuficiente ingestão de nutrientes através de uma dieta inadequada quantitativa e qualitativa, é causa comum de infertilidade ao atrasar a puberdade e ao prolongar o anestro pós-parto por inibição da atividade ovariana.

A perda de peso das vacas no pós-parto tem sido na ordem de 20 a 30%, o suficiente para retardar a ciclicidade ovariana (FERREIRA ; TORRES, 1993). Rutter e Randel (1984) relataram que o intervalo pós-parto diminui à medida que aumentam os níveis de consumo de nutrientes; quando as vacas demonstram perda de condição corporal durante os primeiros 20 dias após o parto, as diferenças no intervalo parto - primeiro cio são mais evidentes. Somerville et al. (1979) sugeriram que a perda de peso durante o período pós-parto tem maior importância que o peso absoluto na determinação da performance reprodutiva para repetição de cria.

A elevação da taxa de reprodução em vacas de corte é conseguida com a redução do intervalo entre parto e primeiro cio pós-parto (WILTBANK, 1972), que pode ser conseguida através de uma alimentação adequada, que atenda todas as exigências de manutenção, produção de leite, crescimento e de ganho de peso. Costa et al. (1981) conseguiram um incremento no ganho de peso e no desempenho reprodutivo em vacas mantidas em pastagem cultivada, quando comparadas às vacas mantidas em pastagem nativa.

Outra alternativa que tem se mostrado eficiente é a suplementação a campo em vacas de cria. Alguns autores, ao longo dos anos, têm verificado uma influência da idade da vaca ao parto no período de anestro pós-parto, principalmente nas primíparas, que além dos nutrientes necessários à manutenção e à amamentação do recém-nascido, necessitam de nutrientes

suficientes para continuarem seu crescimento. Conforme citaram Werth et al. (1996), o período de anestro pós-parto tende a diminuir em vacas de idade média e aumentar em novilhas de primeira cria, bem como em vacas com mais de 7 anos de idade. Da mesma maneira, Restle et al. (2001) verificaram um melhor desempenho reprodutivo em vacas adultas (5 a 7 anos) quando comparadas a vacas jovens (3 a 4 anos) e velhas (8 anos ou mais), independente de terem sido desmamadas precocemente aos 3 meses ou tradicionalmente aos 7 meses pós-parto. Kress et al. (1990), trabalhando com vacas entre 2 ou mais de 5 anos de idade, verificaram que o peso da vaca aumenta linearmente com o aumento da idade, sejam elas desmamadas aos 40 ou 120 dias pós-parto.

Novilhas de primeira cria devem ser bem criadas, ou seja, não devem sofrer restrição alimentar no período de recria para chegarem o mais cedo possível à idade reprodutiva. Segundo Buskirk et al. (1995), o aumento na taxa de ganho de peso no período pós-desmame diminui a idade à puberdade de fêmeas bovinas, aumentando a sua eficiência reprodutiva.

Tiffin (1977) trabalhou com diferentes planos de nutrição em fêmeas para o entoure aos 15 meses (planos alto, médio e baixo), obtendo um ganho de peso total durante o período de 15 de agosto a 18 de dezembro de 62,2; 70,2 e 56,5 kg, respectivamente. As percentagens de cio foram 81,3; 68,75 e 37,5%, na mesma ordem.

A utilização do escore de condição corporal, que varia de 1 (muito magra) a 5 (muito gorda), como sistema de avaliação do nível nutricional em vacas de corte tem se mostrado uma ótima ferramenta de auxílio no manejo do rebanho de cria. Conforme Salomoni et al. (1982), vacas que chegam ao parto no final de inverno início de verão em baixas condições físico-orgânicas, situação agravada pela amamentação, retardam o aparecimento de cio e freqüentemente passam o período de monta sem ciclos.

Estudando os efeitos que influenciam na percentagem de prenhez de um rebanho de cria com vacas dos grupos genéticos Charolês, Nelore e suas respectivas cruzas, Alves Filho (1995) verificou que os escores corporais no período pós-parto e desmame (90 dias) afetaram o desempenho reprodutivo, sendo que as fêmeas prenhas, apresentaram escores de 3,0 e 3,1, respectivamente, naquelas que não repetiram cria, o escore médio foi de 2,8 nas duas fases. Maior taxa de prenhez em vacas com melhor escore corporal foi também verificado por Houghton et al. (1990). Porém, apenas uma boa condição corporal no pós-parto não é suficiente. O desempenho reprodutivo pode ser suprimido em vacas que parem com boa condição corporal se receberem restrição de nutrientes no período pós-parto (RAKESTRAW et al., 1986).

2.9 MANEJO DAS FÊMEAS DE CORTE

Conforme Jaume et al. (1999), parte da responsabilidade pelo baixo índice de natalidade nos sistemas extensivos de criação de bovinos é das vacas primíparas, as quais, apresentam taxa média de reconcepção de 15%. Os autores afirmam ser a categoria mais problemática visando à repetição de prenhez, sugerindo que sejam manejadas como um grupo separado, antecipando o acasalamento duas a quatro semanas antes da data de acasalamento normal, permitindo um tempo maior para recuperação no período pós-parto.

Normalmente, devido a baixos índices nutricionais, vacas com cria ao pé não concebem no período de 90 dias pós-parto, fazendo-o somente no início da estação de monta do ano seguinte (BONA FILHO ; MARTINICHEN, 2002). Segundo Lobato (1999), o planejamento é uma parte essencial de qualquer empresa e a produção de bovinos de corte não é uma exceção. O manejo da vaca de cria está baseado no ciclo biológico de 365 dias, onde, em média, 285 dias são gastos com a gestação, restando somente 80 dias ao puerpério e reconcepção. Considera ser o peso e a condição corporal fundamentais para que as vacas voltem a ciclar e repetir prenhez na segunda temporada de monta.

Orcasberro (1991) considera necessário para vacas primíparas um escore de condição corporal em torno de 3,5 (escala de 1 a 5), para que tenham condições de suportar o estresse do parto e a primeira lactação, permitindo reassumir as funções reprodutivas rapidamente e condições de reconceber. Enfatiza ser a vaca primípara mais sensível à limitação alimentar do que a vaca adulta. Esta categoria animal precisa atender suas exigências de manutenção, crescimento e produção de leite, além de retomar a atividade sexual. Ao acasalamento, convenientemente, deve ter atingido 83% do seu tamanho corporal maduro e em um ritmo ativo de crescimento. Desse modo, quando a ingestão de nutrientes não é suficiente para suprir a demanda lactacional haverá mobilização de tecido corporal para sustentar a lactação, resultando em balanço energético negativo, comprometendo o retorno à atividade reprodutiva.

Para Lobato (2003), a “vaca ideal” é aquela que quando novilha concebe ao início de sua primeira temporada reprodutiva, repete prenhez todos os anos, independente dos anos, com os recursos naturais disponíveis, desmamando sempre um bezerro de bom peso. O autor salienta ainda a necessidade de se conhecer o quanto produz o campo onde é realizada a exploração pecuária, em termos de matéria seca e ajustar a carga animal de acordo com a produção de alimento disponível. Trabalhos conduzidos por Magalhães e Lobato (1991),

comprovam que com lotações menores do que as normalmente usadas ou até exigidas por órgãos oficiais é possível ter maiores e melhores índices de repetição de prenhez.

3 *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. MARANDU

Numa extensa revisão taxonômica, Renvoize et al. (1996) apontaram que o gênero *Brachiaria* contém cerca de 97 espécies, com limites taxonômicos ainda mal definidos, distribuídas por toda a zona tropical do planeta. São encontradas espécies nativas no continente Americano (14), na Austrália (10) e no sudeste Asiático (6), sendo que aquelas originárias do continente africano são, indubitavelmente, as mais conhecidas e de maior importância para a pecuária tropical (67).

Segundo esses autores, as braquiárias crescem dentro de uma grande faixa de variação de habitats (de várzeas e bosques sombreados até semidesertos) sendo que a maioria das espécies é encontrada nas savanas africanas. O interesse agrônômico dado ao gênero está relacionado ao seu uso como plantas forrageiras em pastagens (VALLE et al., 2000), embora sejam descritas como plantas daninhas agressivas e de controle custoso em áreas agrícolas.

A espécie braquiária brizanta, *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf, é originária da África tropical (NUNES et al., 1985), embora se encontre difundida em Madagascar, Sri Lanka, Austrália, Suriname e Brasil. Dentre as brizantas, o cultivar Marandu é o mais encontrado no país, tendo sido trazido pela primeira vez da *Zimbabwe Grasslands Research Station*, localizada em Marandellas, Zimbábue, no ano de 1967 (NUNES et al., 1985; ALCÂNTARA, 1987; KELLER-GREIN et al., 1996). Foi cultivado por vários anos em Ibirarema, no Estado de São Paulo, de onde foi distribuído para várias regiões. Em 1976, foi cedido ao *International Research Institute* (IRI), em Matão, também no Estado de São Paulo e, em 1977 essa gramínea foi fornecida à EMBRAPA Gado de Corte, em Campo Grande, tendo sido incluída no processo de avaliação de plantas forrageiras da unidade. Em 1977/78 foi levada do Campo Experimental do IRI, em Suiamissu, no Estado do Mato Grosso, para a EMBRAPA Trópico Úmido, em Belém, no Estado do Pará. Em 1979 foi enviada para a EMBRAPA Cerrados, localizada em Planaltina, no Distrito Federal, com o intuito de ser avaliada sob as condições do Brasil Central. Em 1984 a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada pela EMBRAPA, sendo que o nome Marandu, dado ao cultivar, significa novidade no

idioma Guarani, visto que se tratava de uma nova alternativa de forragem para a região dos Cerrados (NUNES et al., 1985).

A brizanta é uma espécie cosmopolita em solos vulcânicos no continente africano, que geralmente apresentam boa fertilidade natural e localizam-se numa região com precipitação anual ao redor de 700 mm e cerca de 8 meses de seca no ano (NUNES et al., 1985; VALLE et al., 2000).

De acordo com Nunes et al. (1985), é uma planta cespitosa, muito robusta, de 1,5 a 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos. Rizomas muito curtos e encurvados. Colmos floríferos eretos, freqüentemente com perfilhamento nos nós superiores, o que leva à proliferação de inflorescências, especialmente sob regimes de corte ou pastejo. Bainhas pilosas com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entre-nós, escondendo-os nos nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos. Lâminas foliares linear-lanceoladas, esparsamente pilosas na face ventral e glabras na face dorsal.

Apresenta inflorescências de até 40 cm de comprimento, geralmente com 4 a 6 racemos, bastante equidistantes ao longo do eixo, medindo de 7 a 10 cm de comprimento, mas podendo alcançar 20 cm nas plantas muito vigorosas. A raque da inflorescência é estreita e tem forma de meia-lua. Espiguetas unisseriadas ao longo da raque, oblongas a elíptico-oblongas, com 5 a 5,5 mm de comprimento por 2 a 2,5 mm de largura, esparsamente pilosas no ápice.

Suas sementes são ligeiramente maiores que as das outras espécies do gênero *Brachiaria*, sendo que 1 g de sementes desse cultivar contém 145 sementes viáveis, enquanto que na *decumbens*, 1 g contém 184 sementes. Os principais atributos positivos da brizanta podem ser resumidos em termos da alta resistência à cigarrinha-das-pastagens, alto potencial de resposta à aplicação de fertilizantes, capacidade de cobertura do solo, bom desempenho sob condições de sombra, bom valor nutritivo da forragem e alta produção de raízes e sementes. Por outro lado, apresenta baixo grau de adaptação a solos mal drenados, resistência moderada à seca e necessidade de solos medianamente férteis para persistência em longo prazo (VALLE et al., 2000), sendo que a inclusão da exigência da brizanta em termos de fertilidade do solo não deveria ser enquadrada como um atributo negativo se uma análise dentro de uma filosofia de exploração racional de pastagens fosse elaborada, pois as plantas forrageiras devem ser reconhecidas como culturas tão ou mais exigentes quanto qualquer outra, possuindo requerimentos específicos que, isolada ou conjuntamente, determinam a produtividade e a persistência das pastagens (DA SILVA, 1995).

A atual preferência pelo uso da brizanta (SANTOS FILHO, 1996) em comparação a decumbens é motivada basicamente pela susceptibilidade à cigarrinha-das-pastagens e pela ocorrência de fotossensibilização hepatógena atribuídos a esta última e que não foram até o momento detectadas em brizanta (VALLE ET AL., 2000).

3.1 OFERTA DE FORRAGEM

A oferta de forragem é definida como a relação instantânea entre massa de forragem e peso vivo animal (Forage and Grazing Terminology Committee, 1992). Em lotação contínua, onde as mudanças em massa de forragem são relativamente menores, o termo, da maneira como ele é definido, se aplica mais adequadamente (HODGSON, 1979).

Em lotação intermitente a aplicação do conceito implica no fracionamento da massa de forragem a ser consumida ao longo do período de ocupação da pastagem. Vários estudos em lotação contínua e rotacionada envolvendo o conceito têm sido realizados ao longo dos últimos 30 anos, sem que haja consenso sobre a maneira mais adequada de se impor ou medir a oferta de forragem.

Apesar da definição, estudos em lotação contínua têm atribuído um componente de tempo para a oferta de forragem, com base geralmente em intervalos de amostragem da massa de forragem, onde se leva em conta o acúmulo obtido no período (ALMEIDA et al., 2000; CORREA et al., 1994; STUTH et al., 1981). Por outro lado, Holloway et al. (1993), Holloway et al. (1994), McCartor e Rouquete (1977), Valencia et al. (2001) e Watson e Whiteman (1981), usando o conceito sob lotação contínua, atribuíram a oferta da maneira a qual ela foi definida inicialmente. Almeida et al. (2000) demonstraram que uma oferta de forragem de 11,3%, mais precisamente 11,3 kg de lâmina foliar seca por 100 kg PV-1 dia-1, maximizou o desempenho de bovinos em crescimento. Já McCartor e Rouquete (1977) concluíram que a oferta de forragem onde o desempenho em ganho de peso de bovinos é maximizado foi de 3,31 kg massa de forragem kg PV-1 . Portanto, a possibilidade de comparação e aplicação dos resultados é muito difícil ou mesmo impossível em virtude da utilização diferenciada e possivelmente equivocada, por parte de alguns autores, do mesmo conceito.

Segundo Humphreys (1991), um problema adicional é definir o que é a forragem medida no pasto, ou seja, se foi removida no nível do solo e se inclui todo o material ou somente os componentes verdes ou ainda somente as lâminas foliares. Combellas e Hodgson

(1979) levantaram a questão da dificuldade em interpretar resultados de experimentos que comparam desempenho e consumo animal em resposta a ofertas de forragem que não foram atribuídas simultaneamente (PINCHAK et al., 1996; REDMON et al., 1995), o que pode ser confundido com variações da estrutura do dossel. Assim como Combellas e Hodgson (1979), Walles et al. (1999) também testaram as ofertas de forragem simultaneamente com diferentes massas de forragem com o objetivo de discutir a influência desta na oferta de forragem.

Em lotação rotacionada com períodos de ocupação de mais de um dia adota-se a premissa de que o declínio da massa de forragem durante o pastejo seja uniforme, o que nem sempre está correto, por causa das mudanças que ocorrem no dossel e que levam a uma progressiva queda no consumo (PEDREIRA, 2002). Pedreira (2002) recomendou para o cálculo da oferta em lotação intermitente o método proposto por Sollenberger & Moore (1997), onde uma massa de forragem referente à média aritmética da massa pré-pastejo e da massa pós-pastejo é usada no cálculo da oferta, obedecendo a definição original. Esse procedimento permitiria inclusive a comparação de resultados de experimentos em lotação rotacionada com lotação contínua de maneira lógica a partir de um procedimento análogo.

3.2 UTILIZAÇÃO DA FORRAGEM PELO ANIMAL EM PASTEJO

O aspecto mais paradoxal da produção e utilização de forragem em uma pastagem é que o principal componente consumido pelos animais são as folhas, essenciais para a fotossíntese que sustenta a produtividade da pastagem (PARSONS & CHAPMAN, 2000). Isso gera um conflito que impossibilita a maximização da interceptação e a conversão de energia solar em produção primária simultaneamente com a máxima eficiência de colheita promovida pelos herbívoros, especialmente sob lotação contínua (PARSONS et al., 1983b).

Segundo Parsons et al. (1983a), apesar da maior eficiência fotossintética por unidade de área foliar em pastejos severos, a fotossíntese total é substancialmente menor que em pastejos lenientes. Por outro lado, a maior produção observada em pastejos lenientes não pode ser associada com alta eficiência de utilização, de forma que o máximo consumo por área é atingido numa condição substancialmente abaixo do ótimo para o crescimento da planta. Portanto, baixa oferta de forragem assegura que a produção primária seja eficientemente colhida, mas pode reduzir a produção posterior via subsequente redução na captura da energia solar. Por outro lado, elevada oferta de forragem pode permitir a maximização da produção

primária, mas uma grande proporção não é consumida e acaba senescendo (NABINGER, 1996).

Parsons et al. (1983b) verificaram que sob lotação contínua o consumo de forragem por área foi substancialmente menor no pastejo mais leniente. Nessas condições, somente o equivalente a 13% da fotossíntese de dossel foi consumido pelos animais, enquanto que sob pastejo severo, 25% foi consumido. A maior proporção de carbono não consumido no pastejo leniente não foi resultado da respiração ou partição de fotoassimilados para as raízes, e sim da morte e senescência de tecidos. No manejo o pastejo deve-se assegurar ambos, crescimento e utilização da forragem, permitindo algum grau de ineficiência em ambos os processos (HODGSON et al., 1981).

Quando não ocorre variação na taxa de lotação, a relação entre planta e animal no manejo do pastejo implica na maioria das vezes em subpastejo ou superpastejo ao longo de determinado período, o que resulta na necessidade de melhor entender o efeito da variabilidade instantânea da massa de forragem sobre o consumo e o desempenho animal (BLASER, 1982; HUMPHREYS, 1991). Já que a taxa de lotação não inclui nenhuma caracterização da pastagem, uma razão que quantifique a relação planta:animal é desejável, sendo a oferta de forragem uma poderosa ferramenta explicativa do desempenho animal sob pastejo (ADJEI ET AL., 1980; MCCARTOR & ROUQUETTE, 1977).

Combellas & Hodgson (1979) estimaram que o consumo esteve próximo do máximo quando a oferta de forragem diária como porcentagem do peso vivo foi equivalente a duas vezes o consumo diário estimado. Boval et al. (2000) não verificaram diferenças no consumo de forragem em ofertas de forragem acima de 5,5 kg massa de forragem 100 kg PV-1 dia-1. Hodgson (1990) definiu que o desempenho animal aumenta numa taxa declinante com o aumento da oferta, até atingir um platô em cerca de 10 a 12 kg massa de forragem 100 kg PV-1 dia-1 para a maioria das categorias animais, resultando, no entanto, em elevada perda de forragem por senescência.

Se o objetivo do sistema é priorizar o desempenho animal, a otimização da eficiência de utilização da forragem assume importância secundária, uma vez que as perdas de forragem serão compensadas pela maior oportunidade de seleção e consumo individual por parte dos animais. Por outro lado, se o objetivo é otimizar a produtividade, é importante que se procure aumentar a eficiência de utilização, mesmo que isso reduza a produção de forragem e desde que os níveis de desempenho sejam minimamente satisfatórios (JONES & SANDLAND, 1974; MOTT, 1960). Ao mesmo tempo em que o aumento da oferta de forragem diminui a eficiência de utilização, a eficiência de conversão da forragem em produto animal é

aumentada, visto que em condições de elevado desempenho é menor o percentual de forragem consumida para manutenção (BLASER, 1982; MORAES, 1996).

Um dos aspectos do dossel de uma pastagem de maior correlação com a taxa de consumo e conseqüentemente com o desempenho é a sua densidade volumétrica, a qual possui alta correlação com o comportamento ingestivo dos animais (STOBBS, 1973). A maioria das espécies tropicais possui densidade volumétrica mais baixa que espécies de clima temperado (LUDLOW et al., 1982). Em lotação intermitente o desaparecimento de forragem pode ser proporcional, mas geralmente é superior ao consumo (STUTH et al., 1981). Walter & Evans (1979) propuseram que o método de estimativa de consumo com base na diferença agrônômica é válido principalmente quando o período de ocupação é curto e a densidade de lotação é alta. Moore & Sollenberger (1997) advertiram que as estimativas de consumo feitas por meio da quantificação do desaparecimento de forragem podem não ser representativas, principalmente quando houver elevada heterogeneidade na vegetação, tornando impossível uma boa representatividade na amostragem. Além disso, o pisoteio e a presença de insetos podem remover quantidades substanciais de forragem. Diversos experimentos têm adotado a técnica da diferença como forma de estimar o consumo e a eficiência de utilização da forragem (CORRÊA & MARASCHIN, 1994; FISCHER ET AL., 1997; STUTH ET AL., 1981; WALLEES ET AL., 1999).

Em ofertas de forragem não restritivas, níveis relativamente constantes de consumo são mantidos por meio de alterações no comportamento ingestivo dos animais, como tempo de pastejo, tamanho e taxa de bocado (HODGSON, 1990). Dessa forma, Stuth et al. (1981) estipularam uma faixa de consumo entre 1,8 e 2,6 kg forragem por 100 kg PV- 1 dia-1, e compararam com a taxa de desaparecimento de forragem estabelecendo a eficiência de utilização para diversas ofertas de forragem. Nesse mesmo estudo os autores encontraram uma associação linear entre oferta e taxa de desaparecimento de forragem, devido às perdas inerentes ao pastejo.

A vegetação numa pastagem é espacialmente heterogênea e, mesmo em dosséis monoespecíficos, existe grande amplitude de condições no que diz respeito à massa de forragem e altura do dossel (CID & BRIZUELA, 1998; HIRATA, 2002). A variabilidade espacial em uma pastagem pode ser definida como a presença instantânea de diferentes valores de um determinado descritor da vegetação (LACA & LEMAIRE, 2000). A distribuição heterogênea da vegetação é uma condição inevitável, haja vista que a proporção de forragem removida a cada bocado dado pelo animal é consideravelmente maior que a

proporção que deveria ser removida a fim de se manter o total equilíbrio do pasto (PARSONS & CHAPMAN, 2000).

Dessa maneira, em um ponto qualquer do tempo, existem locais pastejados e outros não pastejados, o que não implica necessariamente em baixa utilização, mas apenas uma defasagem temporal do processo de desfolhação e, em determinada circunstância, a existência de locais de maior massa na pastagem pode até ser vantajoso, pois aguça o sentido dos animais em busca do alimento (PARSONS ET AL., 2000). Quando a produção de forragem excede a demanda, no entanto, os animais tendem a concentrar sua atividade de pastejo em determinadas áreas da pastagem e passam a rejeitar outras e, nestas circunstâncias, as chances da desfolhação ocorrer em locais previamente desfolhados do que em locais não desfolhados são maiores (HODGSON, 1990). Esse processo leva à formação de um mosaico onde locais pastejados e não pastejados se desenvolvem, configurando uma heterogeneidade espacial da pastagem e não apenas temporal (HODGSON, 1990; PARSONS ET AL., 2000). A forma mais deletéria da variabilidade espacial é causada, portanto, pela preferência dos animais, que rejeitam áreas que por alguma razão não foram utilizadas em eventos anteriores e por isso passam a apresentar uma deterioração em seu valor nutritivo (PARSONS & CHAPMAN, 2000).

Nos locais de maior preferência a vegetação, em geral, é verde, baixa, composta essencialmente por folhas enquanto que nos de menor preferência a vegetação é mais alta e ocorre elevada presença de material senescente (CARVALHO et al., 2001). Segundo este autor, na maioria das vezes os animais pastejam locais onde a massa de forragem é superior à massa média. Em níveis intermediários de massa de forragem, a oferta de forragem nos locais de pastejo chega a ser 65% superior à média da massa de forragem em toda a pastagem. Se a massa de forragem é muito baixa, a diferença entre a massa existente nos locais pastejados e a massa de forragem média é mínima, de forma que a dieta do animal se aproxima da dieta em oferta. Por outro lado, se a massa de forragem é muito alta, os animais passam a pastejar locais onde a oferta é inferior à média da pastagem.

Para pastagens de braquiário, Cid & Brizuela (1998) reportaram que, sob baixa lotação, os animais retornaram repetidas vezes aos locais já intensamente pastejados. Segundo os autores, os animais puderam se beneficiar disso por meio do consumo de forragem de melhor valor nutritivo. No entanto, a preferência de determinadas áreas da pastagem pelo animal não afeta somente a sua dieta, mas também tem um profundo efeito na estabilidade da comunidade de plantas (ROOK, 2000). A geração e manutenção do mosaico na vegetação depende, sobretudo, da relação entre o consumo e o acúmulo de forragem. As proporções

relativas de locais com diferentes níveis de utilização mudam de acordo com a estação do ano, o método de pastejo e a taxa de lotação (CID & BRIZUELA, 1998). O grau de heterogeneidade é extremamente dependente da escala na qual é realizada a avaliação. Do ponto de vista animal, a heterogeneidade espacial da vegetação é relacionada à capacidade de percepção do meio ao seu redor (LACA & LEMAIRE, 2000).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida na Fazenda Riacho Doce, localizada a 80 km de Belém, no município de Vigia – PA. A cidade de Vigia está localizada na Região Nordeste do Pará e suas coordenadas geográficas são 00° 51' 12'' de latitude (S) e 48° 08' 01'' de longitude (W), apresentando uma altitude média de 6 m, apresentando temperatura e precipitações médias anuais 27° C e 2770 mm, respectivamente. Seu clima é caracterizado como sendo equatorial do tipo Af, segundo a classificação de Koppen. Os dados mensais de precipitação pluviométrica dos últimos 20 anos, caracterizando claramente o período chuvoso e o período seco do ano, encontram-se na Tabela 1. Já os dados de precipitação mensal durante os meses de realização do experimento são apresentados na Tabela 2.

O experimento foi instalado em um solo classificado como Latossolo amarelo distrófico, com declividade de aproximadamente 10%, ocupado com pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, estabelecida a sete anos.

Tabela 1. Dados mensais de precipitação pluviométrica (mm), durante o período seco, de 1985 à 2008.

Anos	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1985	544,4	388	581	409,2	280,7	96,3	138	196,4	151	100,8	152,4	379
1986	353,1	462,8	495,7	564,3	233,5	217,8	97,4	74	151,9	136,9	94	182,5
1987	418,6	393,3	470,2	324,6	118,9	180,3	164,8	168,1	90,9	82,9	65,9	154,7
1988	551	319,2	506,2	370,2	279,6	233	250,7	116,1	219,9	90,9	307,4	362,8
1989	394,5	459,5	387,4	505	416,5	274,5	235,5	119	256,6	186,7	85,9	384,3
1990	210,1	393,5	260,6	340,6	177,9	120,6	218,1	219,9	84,9	121,5	129,8	173,8
1991	392,3	420,5	454,3	303,5	263,6	139,1	29,1	56,8	28,1	157,3	37,9	103,3
1992	435,3	644,9	402,9	427,3	179,9	123,6	157,2	78,9	121,8	45,8	73,9	119
1993	443,7	386,4	438,8	320,5	265,2	136,9	151,5	243,1	117,7	194,3	268,2	265,3
1994	336,6	446,7	459,6	412	355,2	236,1	105,8	133,9	120,2	118,1	159,6	343
1995	336,8	362,4	443,4	413,6	485,7	159,7	179,2	65,1	103,1	158,5	241,8	342
1996	382	351,6	599,6	643	262,7	294,1	139,8	202,7	135,4	107	188,8	167,9
1997	378,1	355	462,3	513,4	267,6	57,9	79,4	111,9	48,3	8,2	107,8	265
1998	409,3	321,9	384	514,5	199,3	199,5	118,4	143,2	89,2	73	174,5	305,7
1999	234,8	353	377,9	364,4	389	135,3	47,1	79,2	129,9	127,5	79,3	362,8
2000	411,9	435,6	440,3	507,7	358,6	114,8	219,3	141,9	146,5	160,4	83,6	331,2
2001	395,8	346,9	484,7	422,6	298,9	301,2	337	62	145,9	187	104,7	217,5
2002	446,1	232,5	394,1	415,1	196,8	254,4	173,9	75,5	95,4	119,7	176,3	286,2
2003	181,6	453,6	476,7	359,9	220,9	123,3	101,1	105,5	171,7	198,2	137,2	294,1
2004	374,3	487	510,5	393,6	121	180,1	146	132,5	131,5	143,7	95,3	222,4
2005	249,9	363,9	413,9	565,1	449,2	257,8	177,8	103	141,6	242,1	105	459,5
2006	387,8	275,1	685,6	495,7	325,6	121	106,7	236,1	155,9	113,6	240,9	519,8
2007	306,9	442,9	419,8	459,7	265,9	219,9	196,4	135,3	96,9	168,9	119,1	454,5
2008	532,2	450,8	457,4	505,1	308,1	299	108,9	151,5	109,6	110,6	135,2	-

Fonte: INMET

4.2 ANIMAIS E TRATAMENTOS

Para a condução do experimento foram utilizadas 58 fêmeas mestiças Tabapuã x Nelore, prenhas, com idade média de 39 meses e peso médio inicial de 399 kg. Outras 40 fêmeas, também mestiças Tabapuã x Nelore foram utilizadas para adequar a taxa de lotação do pasto. As fêmeas prenhas tinham parto previsto para agosto e setembro de 2007.

Ao início do experimento os animais experimentais foram vermifugados, pesados e divididos em dois grupos, um grupo (A) suplementado com sal mineral e o outro (B) com sal mineral enriquecido com uréia, na proporção de 80:20 (sal:uréia). O consumo de suplemento do primeiro grupo foi em média 180 g/animal/dia, e os do grupo B, 150 g/animal/dia, sendo que deste total 30 g eram de uréia. A composição do sal mineral utilizado na suplementação dos dois grupos é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Níveis de garantia por kg de sal mineral utilizado na suplementação dos animais

Mineral	Quantidade
Cálcio	132 g
Fósforo	44 g
Sódio	178 g
Magnésio	5 g
Enxofre	12 g
Cobalto	107 mg
Cobre	1250 mg
Iodo	50 mg
Manganês	750 mg
Níquel	20 mg
Selênio	12 mg
Zinco	3700 mg
Ferro	1400 mg
Flúor (Máx.)	440 mg

Fonte: Matsuda

Os animais foram mantidos em uma área de 50 hectares de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, dividida em dois módulos de 25 hectares, cada módulo dividido em quatro piquetes, onde foi adotado o sistema de pastejo com lotação intermitente, com sete dias de ocupação.

A adaptação dos animais foi de 15 dias, sendo que na primeira semana a mistura foi fornecida na proporção de 90 kg de sal para 10 kg de uréia (90:10) e na segunda semana 80:20 (sal:uréia). Essas misturas minerais foram administradas em cochos cobertos de forma a atender um consumo *ad libitum* durante o período seco do ano, que compreendeu os meses de agosto a novembro de 2007. A pesagem dos animais foi efetuada ao final do período de adaptação (peso inicial), nas primeiras 24 horas pós-parto (peso ao parto), bem como no início e fim da estação de monta. Antes das pesagens os animais eram submetidos a um jejum de sólidos de 14 horas. No dia da pesagem também foi realizada a avaliação individual dos animais quanto ao escore corporal, levando-se em conta uma escala de 1 a 5, sendo escore 1 “muito magro” e 5 “muito gordo”. Para a determinação da taxa de aparecimento de cio, este foi observado, duas vezes ao dia, uma hora pela manhã e uma hora ao final da tarde durante a estação de monta, que compreendeu o período de novembro de 2007 a janeiro de 2008.

4.3 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA FORRAGEM

As estimativas da massa média de forragem foram realizadas semanalmente, antes da entrada e logo após a saída dos animais dos piquetes. Utilizou-se o Método Comparativo de Haydock & Shaw (1975), o qual baseia-se na utilização de um quadrado de 1 x 1 m para o estabelecimento de uma escala de cinco pontos, onde “1” representa a mínima massa média e “5” a maior massa média de forragem. Antes do corte das amostras, a cinco centímetros da superfície do solo, foram realizadas, aleatoriamente, 50 estimativas visuais, pontuadas de 1 a 5, buscando relacionar o valor observado na estimativa visual com a respectiva amostra padrão.

Do material cortado dentro dos quadrados, foi realizada pesagem em balança com precisão de 0,1 g para determinação da produção de massa verde por hectare. Parte da amostra coletada ainda foi separada em folha, caule, material morto e plantas daninhas, para determinação da porcentagem destes componentes na estrutura do dossel.

Após o corte e pesagem, amostras de aproximadamente 300 g foram retiradas e colocadas em sacos de papel, devidamente pesadas e identificadas, transportadas até o laboratório onde foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar a 55 °C por 72 h, constituindo o processo de pré-secagem. As amostras foram então retiradas da estufa e colocadas para esfriar até igualar a temperatura ambiente, depois pesadas novamente, para determinação do teor de matéria pré-seca. Após este procedimento, as amostras foram moídas em moinho tipo WILLEY, com peneira de aço inoxidável de vinte malhas por polegadas, e acondicionadas em potes plásticos devidamente identificados.

Para estimativa do crescimento do pasto foram utilizadas gaiolas de exclusão de 1m² de área e 1,5 m de altura, colocadas nos piquetes no momento da entrada dos animais. O acúmulo de forragem foi estimado utilizando-se o método agrônômico da diferença, conforme a equação (Davies et al., 1993): $AF = MF_f - MF_i$, onde: AF = acúmulo de forragem; MF_f = massa média de forragem sob a gaiola, no último dia da exclusão (dia 7); MF_i = média da massa de forragem no dia da colocação das gaiolas (dia 0).

4.4 ANÁLISE BROMATOLÓGICA DA FORRAGEIRA

As análises bromatológicas das amostras do capim foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do Instituto de Saúde e Produção Animal da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). As porcentagens de matéria seca (MS), de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB) foram realizadas conforme as técnicas descritas por Silva & Queiróz (2002).

4.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos. Os dados de peso e ganho de peso foram submetidos a análise de variância pelo comando PROC GLM do SAS (SAS, 1993), já os resultados de manifestação de cio e taxa de prenhez foram submetidos à análise para discriminação entre tratamento pelo teste de Kruskal - Wallis, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o pacote estatístico Statistical Analysis System (SAS, 1993).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes as características da forragem utilizada em pastejo pelos animais são apresentados nas Tabelas 3 e 4. Como não houve diferença estatística nas características dos pastos entre os tratamentos ($P > 0,05$), estas são apresentadas apenas em função dos meses do ano (Tabela 3) e entre a entrada e saída dos piquetes (Tabela 4).

Tabela 3. Características do pasto de *Braquiaria brizantha* cv Marandú, no período de agosto a novembro de 2007, no Nordeste Paraense.

Período	Massa de forragem* (Kg de MS/há)	Folhas verdes* (%)	Colmo* (%)	Material morto* (%)	Plantas daninhas* (%)
Agosto	6.675 a	27,3	28,1	42,7	5,4
Setembro	6.549 a	19,1	28,9	45,8	6,1
Outubro	5.496 ab	17,2	24,9	46,8	11,2
Novembro	4.703 b	15,5	24,6	46,8	13,1

	Crescimento (kg de MS/dia)	PB* (%)	FDN* (%)	FDA* (%)	Lignina* (%)
Agosto	58,0 a	7,2	74,3	42,2	7,2
Setembro	49,1 b	6,7	77,3	44,8	7,0
Outubro	45,2 c	6,1	77,3	47,8	7,1
Novembro	46,4 c	5,0	78,1	50,0	7,8

*Dados referentes a entrada dos animais nos piquetes.

Tabela 4. Características do pasto de *Braquiaria brizantha* cv Marandú no momento da entrada e da saída dos animais dos piquetes.

	ENTRADA	SAÍDA
Disponibilidade (kg MS/ha)	5.582,12 a	2.678,81 b
Folha (% da MS)	18,37 a	14,38 b
Colmo (% da MS)	25,52 a	29,52 b
Material Morto (% da MS)	46,46	45,94
Planta Daninha (% da MS)	10,34	10,16
PB (% da MS)	5,93	5,26
FDN (% da MS)	76,31	76,60
FDA (% da MS)	46,88	50,88
Lignina (% da MS)	7,28	7,66

Médias seguidas de letras diferentes na linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste "t".

Na Tabela 3, observa-se que a massa de forragem foi reduzindo com o avançar do período seco, porém apresentando elevado valor até novembro (4.703 kg de MS). A participação de folhas verdes também foi decrescendo com o avançar do período ao mesmo tempo em que foi observado aumento na participação de material morto e plantas daninhas. Ainda na Tabela 3 são apresentados os dados referentes ao crescimento e a composição bromatológica do pasto. Observa-se que o crescimento do pasto caiu de 58 kg de MS/ha em agosto para próximo de 45 kg nos meses de outubro e novembro, o que pode explicar a menor disponibilidade de forragem nestes meses. Os valores referentes ao crescimento da forragem

foram próximos ao encontrado por Braga (2004), que obteve média de 49 kg de forragem/ha/dia, em Pirassununga, São Paulo.

Moore (1999) descreveu que a disponibilidade e a qualidade da forragem podem afetar o potencial produtivo dos animais através de efeitos sobre o consumo e utilização dos nutrientes. Os valores referentes à disponibilidade do pasto, onde os animais experimentais eram mantidos, média de 5.582,12 kg MS/ha na entrada dos animais e 2.678,81 kg MS/ha, na saída dos piquetes, foram superiores ao sugerido por Minson (1990), de 2000 kg MS/ha, valor esse considerado como mínimo para que não limite a ingestão da forragem pelos animais.

Entretanto, convém salientar que, do total de massa de forragem disponível, a folha representou apenas 18,37%, na entrada dos animais nos piquetes, sendo o material morto o principal componente (46,46%), seguido pelo colmo (25,52%), característica da época seca do ano. Nesse contexto, ao se considerar que os animais pastejam seletivamente, preferindo folhas verdes em detrimento de colmos e material senescente, Silva et al. (2008) ressalta o interesse dos pesquisadores que trabalham com avaliação de forrageiras em expressarem a oferta de forragem em termos de disponibilidade de MS de lâminas de folhas verdes/ha. Pois, ao longo do ano, para as diversas gramíneas tropicais, ocorrem profundas alterações na proporção de suas frações folha, colmo e material morto, que podem afetar o tempo de pastejo, o consumo de matéria seca de forragem e o desempenho animal. Mesmo na época seca, se houver adequada disponibilidade de forragem e, inclusive, adequada oferta de folhas verdes, a dieta consumida pelo animal pode proporcionar quantidades de N que não sejam limitantes para o crescimento das bactérias ruminais. Entretanto, quando a folha representa a menor fração da planta, como é o caso da forragem utilizada neste experimento, pode-se inferir que outras partes da planta, tais como o colmo, folhas e colmos secos, sejam consumidos pelos animais, proporcionando redução do suprimento de N à microbiota ruminal, o que justifica o uso de suplementos nitrogenados ou protéicos nessa época do ano.

Com relação às características bromatológicas do capim *Brachiaria brizantha* cv Marandú, foram encontrados teores médios de PB de 5,93%, FDN de 76,31%, FDA de 46,88% e lignina de 7,28% no momento da entrada dos animais nos piquetes, valores esses próximos aos encontrados por Nussio et al. (2000), em revisão sobre o assunto, onde verificaram teores médios de PB de 7,0%, FDN de 77,7% e FDA de 51,6%. A performance animal não está somente relacionada com a qualidade dos suplementos, mas, principalmente, com a qualidade da forragem, uma vez que essa foi a base da alimentação destes animais. Quanto aos valores de FDA, observa-se que foram superiores a 40%, sendo este o máximo para que não haja prejuízo sobre o consumo voluntário da forragem (NOLLER et al., 1997). Assim, o

elevado teor de parede celular na forragem poderia ter prejudicado o consumo voluntário e, conseqüentemente, o desempenho animal.

Como pode ser observado na Tabela 5, os pesos médios das novilhas eram, ao início do experimento, homogêneos (399,9 e 398,4 kg), porém a análise de variância demonstrou efeito significativo ($P < 0,05$) da suplementação com uréia no peso ao parto, peso final do período seco, GMD pós-parto e consumo de MS. As novilhas suplementadas com uréia foram significativamente mais pesadas ao final do período seco (385,8 kg) do que as tratadas apenas com sal mineral (360,1 kg), fato relacionado a diferença observada no ganho de peso diário, com média de 0,465 kg/an/dia para o grupo tratado, e 0,284 kg/an/dia para o grupo controle, totalizando 41,2 e 26,5 kg/animal de ganho de peso pós-parto, respectivamente. O melhor desempenho dos animais suplementados com uréia deve estar relacionado ao aumento no consumo de matéria seca promovido pela suplementação e verificado neste experimento (12,610 kg contra 8,744 kg).

Tabela 5. Peso inicial, peso ao parto, peso ao final do período seco, ganho de peso pós-parto, ganho de peso médio diário pós-parto (GMD) e consumo de matéria seca dos animais em função do tratamento alimentar.

	Tratamentos	
	Sem Ureia	Com Ureia
Peso Inicial (Kg)	399,9	398,4
Peso ao Parto (Kg)	333,6 b	344,6 a
Peso Final do Período Seco (Kg)	360,1 b	385,8 a
Ganho pós-parto (kg/animal)	26,5 b	41,2 a
GMD pós-parto (kg/an/dia)	0,284 b	0,465 a
Consumo de MS (kg/an/dia)*	8,744 b	12,610 a

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste "t".

Peso inicial em 16/08/07, peso final em 06/12/07.

*Consumo é igual ao desaparecimento de matéria seca: ((kg MS entrada – kg MS saída) + crescimento MS)/número de animais no piquete.

A adição de 20% de uréia no suplemento resultou em maior consumo e ganho de peso durante todo o período experimental. Assim, o consumo total de nitrogênio do suplemento teria satisfeito as necessidades mínimas dos microrganismos do rúmen, o que deve ter melhorado a digestibilidade da forragem e, por conseqüência, o desempenho animal. Por outro lado, o consumo de MS dos animais suplementados apenas com sal mineral foi inferior, provavelmente, devido a dieta não ser capaz de suprir as necessidades de proteína bruta dos

microrganismos do rúmen, de forma que o nível de proteína bruta na dieta não teria atingido o mínimo de 7%, sendo esse valor estipulado por Van Soest (1994) como sendo o mínimo necessário para que não haja comprometimento dos microrganismos do rúmen e queda na digestibilidade da forragem.

Moreira et al. (2004b), ao testar o desempenho de novilhos submetidos a dois níveis de suplementação com sal mineral proteinado em comparação à suplementação mineral, observaram menor GMD nos primeiros 28 dias de suplementação para os novilhos consumindo sal mineral proteinado quando comparados aos animais suplementados com sal mineral. Esses mesmos autores atribuíram o menor GMD à necessidade de um período de adaptação ao uso da uréia na dieta dos bovinos, efeitos esses não observados no presente estudo. O período de adaptação à uréia pode variar de duas a seis semanas, sendo necessário um maior período para animais que estavam consumindo dietas com níveis baixos de proteína (HUBER, 1994).

Os mecanismos envolvidos no processo de adaptação à uréia não são claros, mas provavelmente estão relacionados com o aumento na capacidade do fígado em sintetizar uréia a partir da amônia absorvida, promovendo a reciclagem da uréia pela saliva ou secreção do excesso pela urina. Quando o fígado não consegue transformar toda amônia em uréia, há aumento nos níveis de amônia na circulação sanguínea, o que pode levar a alterações no metabolismo energético do animal.

Embora a forragem apresentasse baixa qualidade nutricional, com baixos teores de PB e elevados teores de FDA, observa-se que o GMD pós-parto obtido durante o experimento variou de 0,284 para 0,465 kg/an/dia. A possível explicação para o ganho de peso dos animais consumindo forragem considerada de baixa qualidade está relacionada com a oferta bastante satisfatória, possibilitando o processo de seleção pelos animais.

Gomes Júnior et al. (2002) avaliaram diferentes fontes protéicas para bovinos de corte na recria e verificaram melhora no GMD de 0,375 kg/animal/dia com a adição da uréia à 20% no sal mineral, em comparação aos animais mantidos apenas com mistura mineral, que apresentaram GMD de 0,09 kg/animal/dia. Os autores relataram que a redução da perda de peso ou pequenos ganhos na seca podem causar impactos bastante positivos na pecuária nacional, pois permitem anteceder a idade de abate dos animais ou o início da vida reprodutiva das fêmeas. Comportamento semelhante foi observado por Detmann et al. (2004), quando suplementaram bovinos de corte na seca e verificaram que, na média, o uso da suplementação reduziu a idade de abate em 209 dias.

Mott et al. (1967) avaliaram o uso de uréia em suplementos para bovinos na época seca, obtendo aumento no desempenho dos animais (média de 0,223kg/animal/dia) em relação àqueles mantidos somente a pasto e mistura mineral (-0,067kg/animal/dia). No mesmo ano, Bisschoff et al. (1967) também verificaram um melhor desempenho de animais suplementados com sal nitrogenado (0,144kg/animal/dia), em comparação aos animais não suplementados (-0,058 kg/animal/dia). O nível de uréia no suplemento é fator essencial, pois irá interferir no consumo do suplemento, nos níveis de nitrogênio no rúmen e, por consequência, no desempenho animal.

Os pesos e os escores corporais dos animais no início do experimento e no início e final da estação de monta são apresentados na Tabela 6. Observa-se que a suplementação com uréia durante o período seco proporcionou aos animais maior peso ao início da estação de monta, 374,8 kg contra apenas 353,6 kg das não suplementadas, assim como melhor escore corporal, 3,4 contra 2,8 e maior peso final, 400,0 kg contra 364,6 kg.

Tabela 6. Peso e escore corporal (EC) ao início da estação de monta e ao final do experimento, taxa de aparecimento de cio e taxa de prenhez de vacas primíparas de acordo com o tratamento alimentar

	Tratamento	
	Sem Uréia	Com Uréia
Peso início da estação de monta (kg)	353,6 b	374,8 a
EC início da estação de monta (kg)	2,8 b	3,4 a
Peso final (kg)	364,6 b	400,0 a
EC final	2,9 b	3,7 a
Manifestação de cio:		
Até 30 dias da estação de monta (%)	20,00	17,86
Até 60 dias da estação de monta (%)	53,33 b	75,00 a
Até 90 dias da estação de monta (%)	86,67	85,71
Taxa de prenhez (%)	63,33 b	85,71 a

É desejável que as vacas apresentem condições adequadas a reprodução já no início da estação de monta, pois, sendo assim as mesmas paririam no início da estação de parição, ganhando mais tempo do parto até o início da próxima estação, período essencial para a recuperação do escore corporal das fêmeas. O melhor desenvolvimento corporal (peso e escore corporal) ao início da estação de monta refletiu na manifestação de cio destes animais, sendo que 75% das vacas suplementadas com uréia já haviam manifestado cio durante os

primeiros 60 dias da estação de monta contra apenas 53,33% das não suplementadas. Quando se avaliou o período integral da estação de monta não foi observado diferença entre a manifestação de cio das fêmeas suplementadas ou não, fato relacionado ao bom escore corporal apresentado pelos animais ao fim da estação de monta, 3,7 nas fêmeas suplementadas e 2,9 nas não suplementadas. Segundo Vieira et al., (2005) para que os animais tenham boa eficiência reprodutiva na estação de monta devem apresentar valores de escore corporal próximos a 3,0, o que foi evidenciado nos dois tratamentos.

Segundo Jainudeen & Hafez (1995), o hipotálamo responde a um bom escore corporal, como também níveis de nutrientes adequados, facilitando a liberação do hormônio gonadotrófico (GnRH), possibilitando a secreção de FSH e LH para que ocorra os processos metabólicos de manifestação de cio. O melhor aporte nutricional com a suplementação com uréia permitiu que as fêmeas iniciassem a estação de monta com melhor escore corporal, manifestando cio em maior proporção no início da estação de monta e permitindo assim, que estas pudessem apresentar mais de um cio durante o período reprodutivo, o que pode ter contribuído para a maior taxa de prenhez das fêmeas suplementadas (85,71%) em relação as não suplementadas (63,33%).

Segundo Moore e Vargas (1996), suspeita-se da relação de altos níveis de proteína facilmente degradável com baixo desempenho reprodutivo pelo efeito direto da uréia sobre o meio uterino, bem como por produzirem um desequilíbrio energético, devido ao gasto de ATP em transformar amônia em uréia no tecido hepático. Um excesso de uréia e amônia no organismo elevaria os níveis de pH do trato genital, ocorrendo, em consequência, a morte dos espermatozóides e queda da fertilidade. No entanto, no presente estudo, com consumo aproximado de 30 g de uréia por dia, não foi notado esse efeito sobre as matrizes.

Dawuda *et al.* (2004) não observaram nenhuma diferença significativa em relação à ovulação, formação e função do corpo lúteo entre vacas lactantes doadoras de embriões, alimentadas com 250 g de uréia/dia 10 dias antes da IA, em relação às vacas que não ingeriram uréia, corroborando as considerações de Butler (1998), que afirmou que o desenvolvimento folicular e a ovulação de vacas de corte parecem não ser afetados por alimentação rica em proteína bruta.

6 CONCLUSÕES

O fornecimento de sal mineral com uréia demonstrou ser uma boa opção como suplemento pós-parto para vacas de primeira cria, aumentando o ganho de peso e o escore corporal dos animais durante o período seco no Nordeste Paraense.

A suplementação com uréia durante o período seco do ano propiciou maior peso e escore corporal das vacas ao início da estação de monta, favorecendo a manifestação de cio nos primeiros 60 dias da estação de monta e promovendo maior taxa de prenhez às vacas de primeira cria.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADJEL, M.B.; MISLEVY, P.; WARD, C.Y. Response of tropical grasses to stocking rate. **Agronomy Journal**, v. 72, p. 863-868, 1980.
- ALCÂNTARA, P.B. Origem das braquiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 1986, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: IZ, 1987. p. 1-18.
- ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L.; et al. Oferta de forragem de capim-Elefante Anão Mott e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1288-1295, 2000.
- ALVES FILHO, D.C. **Evolução do peso e desempenho anual de um rebanho de cria, constituído por fêmeas de deferentes grupos genéticos**. 1995, 183 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1995.
- BARTLEY, E. E; AVERY, T. B.; NAGARAJA, T. G.; et al. Ammonia toxicity in cattle. V. Ammonia concentration of lymph and portal, carotid and jugular blood after the ingestion of urea. **Journal of Animal Science**, v. 53, n. 2, p. 494-498, 1981.
- BLASER, R.E. Integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands**, v. 16, n. 1, p. 9-24, 1982.
- BISSCHOFF, W.V.A.; QUINN, L.R.; MOTT, G.O. Suplementações alimentares protéico-energéticas de novilhos em pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 2, p. 421-436, 1967.
- BOIN, C. Efeitos desfavoráveis da utilização da uréia. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 2., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1994. p. 19-62.
- BONA FILHO, A.; MARTINICHEN, D. Produção de bovinos de corte na integração lavoura-pecuária. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURAPECUÁRIA NO SUL DO BRASIL, 2002 Pato Branco, PR. . **Anais...** Pato Branco, PR, 2002. p. 133 – 149.
- BOVAL, M., et al. The effect of herbage allowance on daily intake by Creole heifers tethered on natural *Dichanthium* spp. pasture. **Grass and Forage Science**, v. 55, p. 201-208, 2000.
- BRAGA, G. J. **Assimilação de carbono, acúmulo de forragem e eficiência de pastejo em pastagens de capim-marandu [Brachiaria brizantha (Hochst ex A. Rich.) Stapf.] em reposta à oferta de forragem**. 2004. 110 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.
- BRODERICK, G. A. Altering ruminal nitrogen metabolism to improve protein utilization. Introduction. **Journal of Nutrition**, v. 126, n. 4, p. 1324-1325, 1996.
- BRODERICK, G. A. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 4, p. 1370- 1381, 2003.

BUSKIRK, D.D., FAULKNER, D.B., IRELAND, F.A. Increased post weaning gain of beef heifers enhances fertility and milk production. **Journal of Animal Science**. v. 73, n. 4, p. 937-946, 1995.

BUTLER, W. R. Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 9, p. 2533-2539, 1998.

CABRAL, LS., et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, 2006.

CARDOSO, R.C. Consumo e digestibilidade aparente em dietas com diferentes proporções de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1832-1843, 2000.

CARVALHO, A.U., VALADARES FILHO, S.C., COELHO DA SILVA, J.F. et al. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. 4. Concentrações ruminais de amônia e pH, taxa de passagem da digesta ruminal e degradação in situ dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 5, p. 1016-1024, 1997.

CARVALHO, P.C.F., et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:SBZ, 2001. p. 853-871.

CHEN, G.; SNIFFEN, C. J.; RUSSELL, J. B. Concentration and estimated flow of peptides from the rumen of dairy cattle: effects of protein quantity, protein solubility and feeding frequency. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 5, p. 983-992, 1984.

CHURCH, D. C. **Basic animal nutrition and feeding**. 3rd ed. New York: Wiley, 1988. 472p.

CHURCH, D. C. **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Waveland Press, 1990. 563 p.

CID, M.S.; BRIZUELA, M.A. Heterogeneity in tall fescue pastures created and sustained by cattle grazing. **Journal of Range Management**, v. 51, p. 644-649, 1998.

COMBELLAS, J.; HODGSON, J. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows 1. The effects of variation in herbage mass and daily herbage allowance in a short-term trial. **Grass and Forage Science**, v. 34, p. 209-214, 1979.

CORREA, F.L.; MARASCHIN, G.E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 10, p. 1617-1623, 1994.

COSTA, A.M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Influência da pastagem cultivada no desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Revista do Centro de Ciências Rurais**. v. 11, n. 4, p. 187-200, 1981.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 579 p.

DA SILVA, S.C. Condições edafoclimáticas para a produção de *Panicum* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 129-146.

DAVIES, D.A.; FURTHERGILL, M.; MORGAN, C.T. Assessment of contrasting perennial ryegrasses and white clover under continuous stocking in the uplands. 5. Herbage production, quality and intake in years 4-6. **Grass and Forage Science**, v. 48, n. 3, p. 213-222, 1993.

DAWUDA, P. M.; SCARAMUZZI, R. J.; DREW, S. B.; et al. The effect of a diet containing excess quickly degradable nitrogen (QDN) on reproductive and metabolic hormonal profiles of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 81, p. 195-208, 2004.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOIDAKIS, J.T; et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 169-180, 2004.

DIAS, F.M.G.N. **Efeito da condição corporal, razão peso/ altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós parto de vacas de cortes zebuínas.** 1991, 100 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1991.

DIAS, H.L.C. **Consumo, digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore.** Viçosa, MG: UFV, 1999, 76p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

EARDMAN, R.A., PROCTOR, G.H., VANDERSALL, J.H. Effect of rumen ammonia concentration on "in situ" rate and extent of digestion of foodstuffs. **Journal of Dairy Science**, v. 29, n. 9, p. 2312-2320, 1986.

EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.S.; MACEDO, M.C.M.; et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1177-1185, 1999.

FERREIRA, A.M., TORRES, C.A.A. Perda de peso corporal e cessação da atividade ovariana luteínica cíclica em vacas mestiças leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 28, n. 3, p. 411-418, 1993.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, E.H.; et al. Efeitos da pressão de pastejo sobre o comportamento ingestivo e o consumo voluntário de ovinos em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, p. 1025-1031, 1997.

FORAGE AND GRAZING TERMINOLOGY COMMITTEE. Terminology for grazing lands and grazing animals. **Journal of Production Agriculture**, v. 5, n. 1, p. 191- 201, 1992.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals.** United Kingdom: CAB Internacional, 1995. 532p.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T; et al. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 947-954, 2000.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications)**. Agricultural Handbook, 379. USDA – ARS. Washington, 1970

GOMES JÚNIOR, P.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; et al. Desempenho de novilhos Mestiços na fase de crescimento suplementados durante a época seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 139-147, 2002.

HADDAD, C.M. Uréia em suplementos alimentares. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS – Uréia para ruminantes, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1984. p.119-141.

HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v. 15, p. 663 – 670, 1975.

HIRATA, M. Herbage availability and utilisation in small-scale patches in a bahia grass (*Paspalum notatum*) pasture under cattle grazing. **Tropical Grasslands**, v. 36, p. 13-23, 2002.

HODGSON, J., et al. The influence of cutting and grazing management on herbage growth and utilisation. In: HILL FARMING RESEARCH ORGANIZATION. **Biannual report: 1980-81**. London:British Grassland Society, 1981. p. 51-62.

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

HOLLOWAY, J.W.; ROUQUETE Junior, F.M.; WARRINGTON, B.G.; LONG, C.R.; OWENS, M.K.; FORREST, D.W.; BAKER, J.F. Herbage allowance x yearling heifer phenotype interactions for preweaning calf growth on humid pasture and semiarid rangeland. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 1417-1424, 1994.

HOLLOWAY, J.W.; WARRINGTON, B.G.; ROUQUETE Junior, F.M.; et al. Herbage allowance x yearling heifer phenotype interactions for the growth of Brahman-Hereford F1 first-calf females grazing humid pasture and semiarid rangeland. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 271- 281, 1993.

HOOVER, W. H.; STOKES, S. R. Balancing carbohydrates and protein for optimum rumen microbial yield. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3630-3644, 1991.

HORWITZ, W. (ed.). **Official methods of analyses of association of the official analytical chemist**. 17 ed. Washington: AOAC, 1975. 1094 p.

HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; HORSTMAN, L.A.; et al. Effects of body composition, pre- and postpartum energy level an early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. **Journal of Animal Science**. v. 68, p. 1438-1446, 1990.

HUBER, J. T. Uréia ao nível do rúmen. In: PEIXOTO, A. M., MOURA, J.C., FARIA, V. P.(eds) Uréia para ruminantes. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 1- 17.

HUMPHREYS, L.R. **Tropical pasture utilisation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 206p.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal – 2008**. www.ibge.com.br

JAINUDEEN, M.R., HAFEZ, E.S.E. Bovinos e bubalinos. In: HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6.ed. São Paulo: Manole, 1995. 582p.

JAUME, C.M.; SOUZA, C.J.H.; MORAES, J.C.F. **Alternativas para aumentar fertilidade pós-parto de bovinos de corte em sistemas extensivos de criação**. Bagé, RS : Centro de pesquisa de pecuária dos campos sul brasileiros, 1999. p.1-12. (Comunicado Técnico, 22).

JONES, R.J.; SANDLAND, R.L. The relation between gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. **Journal of Agricultural Science**, v. 83, p. 335-342, 1974.

KELLER-GREIN, G.; MAASS, B.L.; HANSON, J. Natural variation in *Brachiaria* and existing germoplasm collections. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1996. cap.2 p. 16-42.

KITAMURA, S. S. **Intoxicação por amônia em bovinos e ratos: o desempenho renal na intoxicação e o emprego de tratamentos alternativos**. 2002. 117 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KOPCHA, M. Nutritional and metabolic diseases involving the nervous system. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 3, p. 119-135, 1987.

KRESS, D.D.; DOORNBOS, D.E.; ANDERSON, D.C. Performance of crosses among Hereford, Angus and Simmental cattle with different levels of Simmental breeding: V. Calf production, milk production and reproduction of three- to eight-year-old dams. **Journal of Animal Science**. v. 68, p. 1910-1921, 1990.

KUNKLE, W.E., SAND, R.S., ERA, D.O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. In: FIELDS, M.J., SAND, R.S. (Eds.) **Factors affecting calf crop**. Boca Raton: CRC Press. 1994. p.167-178.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: 't MANNETJE, L.T.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Guilford: CAB International, 2000. cap. 5, p. 103-121.

LEHNINGER, A. L. **Princípios de bioquímica**. 1.ed. São Paulo: Sarvier, 1986. 725 p.

LENG, R. A.; NOLAN, J. V. Nitrogen metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n. 5, p. 1072-1089, 1984.

LENG, R. A. Factors affecting the utilization of quality forages by ruminants particularly under tropical conditions. **Nutrition Research Reviews**, v. 3, p. 277-303, 1990.

LOBATO, J.F.P. Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade dos rebanhos de cria. In: **Manual de produção intensiva de bovinos de corte**. Porto Alegre : EDIPUCRS : FUNDATEC, 1999. p. 235 – 286.

LOBATO, J.F.P. A “vaca ideal” e seu manejo em sistemas de produção de ciclo curto. In: SIMPÓSIO DA CARNE BOVINA: da produção ao mercado consumidor, 2003, São Borja, RS. **Anais...** Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2003. p. 9 – 47.

LUDLOW, M.M.; STOBBS, T.H.; DAVIS, R.; et al. Effect of sward structure of two tropical grasses with contrasting canopies on light distribution, net photosynthesis and size of bite harvested by grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 33, p. 187-201, 1982.

LUSBY, K.; GILL, D. Suplementação de proteínas: a chave para obter ganhos de peso no gado ao final do verão. **Comp. Educ. Cont.**, v. 1, n. 1, p. 59-69, 1996.

MAGALHÃES, F.R.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da utilização de pastagem e da idade ao primeiro parto no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA , 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 1991. p. 424.

MALAFAIA, P.; CABRAL, L.S; VIEIRA, R.A.M; et al. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 12, p. 33, 2003.

MERCHEN, N.R., BOURQUIN, L.D. Processes of digestion and factors influencing digestion of forage-based diets by ruminants. In: FAHEY JR, G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. NATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1994. **Proceedings...** University of Nebraska, Lincoln, 1994. p.564-612.

MERTENS, D.A. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: Simpósio Internacional de Ruminantes, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p. 1-32.

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

McCARTOR, M.M.; ROUQUETTE JUNIOR, F. M. Grazing pressures and animal performance from Pearl Millet. **Agronomy Journal**, v. 69, p. 983-987, 1977.

MCEVOY, T. G.; ROBINSON, J. J.; AITKEN, R. P.; et al. Dietary excesses of urea influence the viability and metabolism of preimplantation sheep embryos and may affect fetal growth among survivors. **Animal Reproduction Science**, v. 47, n. 1-2, p. 71-90, 1997.

MCRAE, A. C. The blood-uterine lumen barrier and its possible significance in early embryo development. **Oxford Reviews of Reproductive Biology**, v.6, p.129-173, 1984.

MOORE, D.A.; VARGA, G. BUN and MUN: urea nitrogen testing in dairy cattle. **The Compendium**, v. 18, p. 712-720, 1996.

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. Effects of supplementation on voluntary intake forage, diet digestibility and animal performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, n. 2, p. 122-135, 1999.

MOORE, J.E.; SOLLENBERGER, L.E. Consumo animal sob pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 411-429.

MORAES, A. Manejo de pastagem. In: MONTEIRO, A.L.G.; MORAES, A.; CORRÊA, E.A.S.; OLIVEIRA, J.C.; SÁ, J.P.G.; ALVES, S.J.; POSTIGLIONI, S.R.; CECATO, U. (Ed.). **Forragicultura no Paraná**. Londrina: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras, 1996. cap. 10, p. 109-122.

MOREIRA, F.B. et al. Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama estrela roxa (*Cynodon plectostachyurus* Pilger), no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 449-455, 2003.

MOREIRA, F.B. et al. Forage evaluation, chemical composition, and in vitro digestibility of continuously grazed star grass. **Animal Feed Science and Technology**, Philadelphia, v. 113, p. 239-249, 2004a.

MOREIRA, F.B. et al. Níveis de suplementação com sal mineral proteinado para novilhos Nelore terminados em pastagem no período de baixa produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6s, p. 1814-1821, 2004b.

MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y.; PRADO, I.N.; et al. Níveis de uréia em suplementos protéicos para novilhos mantidos em pastagem de capim Mombaça no inverno. **Acta Scientia Animal Science**, v. 28, n. 1, p. 63-71, 2006.

MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** Reading:IGC, 1960. p. 606-611.

MOTT, G. O.; QUINN, L. R.; BISSCHOFF, W. V. A. Melaço como suplemento energético para novilhos da raça zebu, em pastejo de capim colômbio, com e sem adubo nitrogenado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 2, p. 441-469, 1967.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 15-95.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1985. **Ruminant nitrogen usage**. Washington D.C. 158p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1988. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6.ed. Washington D.C. 158p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7th ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381 p.

NOCEK, J.; RUSSELL, J. B. Protein and carbohydrate as an integrated system. Relationship of ruminal availability to microbial contribution and milk production. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 8, p. 2070-2107, 1988.

NOLAN, J. V. Nitrogen metabolism by ruminal microorganisms: current understanding and future perspectives. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 47, n. 2, p. 227-246, 1993.

NOLLER, C.H.; NASCIMENTO Jr., D.; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1997. p.319-352.

NUNES, S.G., et al. **Brachiaria brizantha cv. Marandu**. 2.ed. Campo Grande: EMBRAPA CNPDC, 1985. 31p. (EMBRAPA CNPDC. Documentos, 21)

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; AGUIAR, R.N.S. et al. Silagem do excedente de produção das pastagens para suplementação na seca. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE CORTE, 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2000. p.121-138.

OLDHAM, J.D. Protein - energy interrelationships in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n. 5, p. 1090-1114, 1984.

ORCASBERRO, R. Estado corporal, control del amamientamiento y performance reproductiva de los rodeos de cria. In: **Pasturas y Producción Animal en Áreas de Ganadería Extensiva**. Montevideo: INIA, 1991. p. 12-16. (Série técnica, 13).

OWENS, F. N., BERGEN, W. B. Nitrogen metabolism of ruminant animals. Historical perspective, current understanding and future implications. **Journal of Animal Science**. v. 57, p. 498, 1983.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLET, B.; et al. The physiology of grass production under grazing. I. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously-grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, p. 117-126, 1983a.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLET, B.; et al. The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v. 20, p. 127-139, 1983b.

PARSONS, A.J.; CHAPMAN, D.F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINS, A. (Ed.). **Grass: its production and utilization**. London: CAB International, 2000. cap. 3, p. 31-89.

PAULINO, M.F. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastagens. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Associação Mineira dos Estudantes de Zootecnia, 1998. p.173-188.

PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais**. Recife:SBZ, 2002. p. 100-150.

PETROBRAS. **Uréia pecuária Petrobrás: informações técnicas.** [Rio de Janeiro]: Petrobrás, [199-]. 23 p.

PINCHAK, W.E.; WORRAL, W.D.; CALDWELL, S.P.; et al. Interrelationships of forage and steer growth dynamics on wheat pasture. **Journal of Range Management**, v. 49, p. 126-130, 1996.

PRESTON, T.R. **Better utilization of crop residues and by products in animal feeding: research guidelines 2.** A practical manual for research workers. S.1. Food and Agriculture Organization of the United States Nations, 1986. 154p.

RAKESTRAW, J.; LUSBY, K.S.; WETTEMANN, R.P.; et al. Postpartum weight and body condition loss and performance of fall-calving cows. **Theriogenology**, v. 87, p. 150-158, 1986.

RANDEL, R.D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, n. 3, p. 853-862, 1990.

REDMON, L.A.; MCCOLLUM III, F.T.; HORN, G.W.; et al. Forage intake by beef steers grazing winter wheat varied herbage allowances. **Journal of Range Management**, v. 48, p. 198-201, 1995.

RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C.H.S. Morphology, taxonomy and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb.. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: biology, agronomy and improvement.** Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1996. cap.1, p.1-15.

RESTLE, J., VAZ, R.Z., ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 499-507, 2001.

RHOADS, M. L.; RHOADS, R. P.; GILBERT, R.; et al. Detrimental effects of high plasma urea nitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 91, n. 1-2, p. 1-10, 2006.

ROOK, A.J. Principles of foraging and grazing behaviour. In: HOPKINS, A. (Ed.). **Grass: it's production and utilization.** London: CAB International, 2000. p. 229-46.

RUSCHE, W. C.; COCHRAN, R. C.; CORAH, L. R.; et al. Influence of source and amount of dietary protein on performance, blood metabolites, and reproductive function of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 3, p. 557- 563, 1993.

RUSSEL, J.B. Minimização das perdas de nitrogênio pelos ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.232-251.

RUSSELL, J. B.; RYCHLIK, J. L. Factors that alter rumen microbial ecology. **Science**, v. 292, n. 5519, p. 1119-1122, 2001.

RUSSELL, J. B. **Rumen microbiology and its role in ruminant nutrition.** Ithaca: [s.n], 2002. 119 p.

RUTTER, L.M., RANDEL, R.D. Postpartum nutrient intake and body condition: Effect on pituitary function and sunset of estrus in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 58, p. 265, 1984.

SALOMONI, E., et al. Parição de outono: **Efeito da carga animal no comportamento reprodutivo de vacas Ibagé e no desenvolvimento de suas crias**. Boletim de Pesquisa. Bagé: EMBRAPAUEPAE, n. 2, 1982. 23 p.

SANTOS FILHO, L.F. Seed production: perspective from the Brazilian private sector. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPQC, 1996, cap.9, p.141- 146.

SANTOS, F. A. P.; GRECO, L. F. Digestão pós-ruminal de proteínas e exigências de aminoácidos para ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL AVANÇOS EM TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 1., 2007, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: [s.n], 2007. p. 122-159.

SANTOS, J. E. P. Importância da alimentação na reprodução da fêmea bovina. In: **I Workshop sobre reprodução animal**. Pelotas: EMBRAPA, 2000, cap. 1, p. 07- 82.

SASSER, R.G.; WILLIAMS, R.J.; BULL, R.C.; et al. Postpartum reproductive performance in crude protein restricted beef cows: return to estrus and conception. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 3033, 1988.

SAS Institute. **Language reference: Version 6.09**. Cary, USA. 1993. 243p.

SATTER, L. D.; ROFFLER, R. E. Nitrogen requeriment and utilization in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 62, p. 237, 1979.

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

SHORT, R. E.; ADAMS, R. C. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 68, n. 1, p. 29-39, 1988.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B.; et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, n. 3, p. 799-816, 1990.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SILVA, R. M. G.; CABRAL, L. S.; ABREU, J. G.; et al. Níveis de uréia em suplementos múltiplos para bovinos de corte durante a época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, p. 543-553, 2008.

SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J.E. Assessing forage allowance-animal performance relationships on grazed pasture. **Agronomy abstracts**. 1997. p. 140-141.

SNIFFEN, C.J.; BEVERLY, R.W.; MOONEY, C.S.; et al. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 10, p. 3160-3178, 1993.

SNIFFEN, C.J.; ROBINSON, P.H. Microbial growth and flow as influenced by dietary manipulations. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n.1, p. 425-441, 1987.

SOMERVILLE, G.E.; LOWMAN, B.G.; DEAS, D.W. The effect of plane of nutrition during lactation on the reproductive performance of beef cows. **Veterinary Research**, v. 104, p. 95, 1979.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I – Variation in bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 24, n. 6, p. 809-819, 1973.

STUTH, J.W.; KIRBY, D.R.; CHMIELEWSKI, R.E. Effect of herbage allowance on the efficiency of defoliation by the grazing animal. **Grass and Forage Science**, v. 36, p. 9-15, 1981.

SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes-Fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856 p.

TEDESCHI, L. O.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. Accounting for ruminal deficiencies of nitrogen and branched-chain amino acids in the structure of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 2000, Rochester. **Proceedings...** Rochester: University of Cornell, 2000. p. 224-238.

TERVIT, H.R.; SMITH, J.F.; KALTENBACH, C.C. Post partum anoestrus in beef cattle. **Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production**, v. 37, p. 109- 119, 1977.

TIFFIN, J.W. Plane of nutrition and fertility of Mashona heifers mated at 15 months of age. In: DIVISION OF LIVESTOCK AND PASTURE ANNUAL REPORT FOR THE YEAR ENDED, XXX, 1977, Salisbury. **Proceedings...**, Salisbury, 1977, p. 39-44.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 6, p. 1252-1258, 1997a.

VALADARES, R.F.D., GONÇALVES, L.C., SAMPAIO, I.B. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 3. pH, amônia e eficiência microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 6, p.1264-69, 1997b.

VALENCIA, E.; WILLIAMS, M.J.; CHASE Jr., C.C.; et al. Pasture management effects on diet composition and cattle performance on continuously stocked rhizome peanut-mixed grass swards. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 2456-2464, 2001.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17., 2000, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 65-108.

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

VELLOSO, L. Uréia em rações de engorda de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS - URÉIA PARA RUMINANTES, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1984. p.174-199.

VIEIRA, R.A.M.; PEREIRA, J.C.; MALAFAIA, P.A.M.; et al. The influence of elephant-grass (*Pennisetum purpureum*, Mineiro variety) growth on the nutrient kinetics in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v. 67, p. 151-161, 1997.

VIEIRA, A.; LOBATO, J. F. P.; TORRES JUNIOR, R. A. A.; et al. Fatores Determinantes do Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore na Região dos Cerrados do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2408-2416, 2005.

WISEK, W. J. Ammonia metabolism, urea cycle capacity and their biochemical assessment. **Nutrition Reviews**, v. 37, n. 9, p. 273-282, 1979.

WALLACE, R. J.; COTTA, M. A. Metabolism of nitrogen-containing compounds. In: HOBSON, P. N. **The rumen microbial ecosystem**. London: Elsevier Applied Science, 1988. p. 217-250.

WALLACE, R. J. Ruminal microbial metabolism of peptides and aminoacids. **Journal of Nutrition**, v. 126, p. 1326S-1334S, 1996.

WALLES, W.J.; DOYLE, P.T.; STOCKDALE, C.R.; et al. Effects of variations in herbage mass, allowance, and level of supplement on nutrient intake and milk production of dairy cows in spring and summer. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 39, p. 119-130, 1999.

WALTER, R.J.K.; EVANS, E.M. Evaluation of a sward sampling technique for estimating herbage intake by grazing sheep. **Grass and Forage Science**, v. 34, p. 37-44, 1979.

WATSON, S.E.; WHITEMAN, P.C. Grazing studies on the Guadalcanal Plains, Solomon Islands. 2. Effects of pasture mixtures and stocking rate on animal production and pasture components. **Journal of Agricultural Science**, v. 97, p. 353-364, 1981.

WERTH, L.A.; AZZAM, S.M.; KINDER, J.E. Calving intervals in beef cows at 2, 3 and 4 years of age when breeding is not restricted after calving. **Journal of Animal Science**, v. 47, n. 3, p. 593-596, 1996.

WESTWOOD, C.T.; LEAN, I.J.; KELLAWAY, R.C. Indications and implications for testing of milk urea nitrogen in dairy cattle: A quantitative review. Part 2. Effect of dietary protein on reproductive performance. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 46, n. 4, p. 123-130, 1998.

WETTEMANN, R.P. Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. In: FIELDS, M.J., SAND, R.S. (Eds.) **Factors affecting calf crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p.155-165.

WILEY, J. S.; PETERSEN, M. K.; ANSOTEGUI, R. P.; et al. Production from first-calf beef heifers fed a maintenance or low level of prepartum nutrition and ruminally undegradable or degradable protein postpartum. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 11, p. 4279-429, 1991.

WILTBANK, J.N. Management program for improving reproductive performance. In: IMPROVING REPRODUCTIVE EFFICIENCY IN BEEF CATTLE, 1972, Texas. **Proceedings...** Texas, 1972. p. 16-31.

WOLF, E; ARNOLD, G.J; BAUERSACHS, S; et al. Embryo-maternal communication in bovine- strategies for deciphering a complex cross-talk. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 38, p. 276-289, 2003.

ZANETTI, M.A. et al. Desempenho de novilhos consumindo suplemento mineral proteinado convencional ou com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 935-939, 2000.