

SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS EM SISTEMA DE PASTEJO: ASPECTOS RELACIONADOS À FORRAGEM E AO USO DE FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA PARA SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS

*Daniel Marino Guedes de Carvalho*¹
*Joanis Tilemahos Zevoudakis*²
*Luciano da Silva Cabral*³
*André Alves de Oliveira*⁴
*Jefferson Fabiano Werner Koscheck*⁵
*João Marcus Beltrame Benatti*⁶
*Janaina Januário da Silva*⁷

RESUMO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, porém ainda temos baixos índices produtivos, principalmente inerentes a sazonalidade quantitativa a qualitativa das pastagens. Dessa forma é necessário eliminar as fases negativas do sistema de produção com vistas a produzir animais para serem abatidos cada vez mais jovens. No cenário atual da pecuária de corte, a suplementação da dieta de animais mantidos em pastagens torna-se uma estratégia viável para produção de animais mais precoces, haja vista a quantidade de sub-produtos da agroindústria brasileira existente para a formulação de suplementos alimentares, tais como: casca do grão de soja, grão de milho, grão de sorgo entre outros. Assim o uso de técnicas corretas de manejo da pastagem e uso correto de suplementos alimentares pode ajudar a melhorar

- 1 Zootecnista, Professor da Faculdade de Agronomia da Universidade de Cuiabá - UNIC, Doutorando em Agricultura tropical, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT. Email: danielguedes14@yahoo.com.br
- 2 Mestre em ciência animal, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT
- 3 Zootecnista, Ds. Professor adjunto DZER/FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT; Email:cabralls@ufmt.br
- 4 Mestre em ciência animal, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT
- 5 Estudante de graduação em Medicina Veterinária FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT
- 6 Mestre em ciência animal, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT
- 7 Zootecnista, Ds. Professor adjunto DCBPA/FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT

a produtividade dos sistemas de produção de carne bovina em pastagens. O uso de fontes de energia amiláceas ou não amiláceas tem pouca influência no desempenho dos animais suplementados a pasto.

PALAVRAS-CHAVE

Suplementos, forragem, ganho de peso

SUPPLEMENTATION OF CATTLE IN GRAZING SYSTEMS: FORAGE AND ISSUES RELATED TO THE USE OF ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY FOR MULTIPLE SUPPLEMENTS

SUMMARY

Brazil has the largest commercial cattle herd in the world, but we still have low rates of production, primarily related to quantitative or qualitative seasonal pastures. That way you do not need to delete the negative of the production system in order to produce animals for slaughter more young people. In the current scenario of beef cattle, supplementation of the diet of animals grazing becomes a viable strategy for animal production earlier; there is the view the amount of by-products of the Brazilian agribusiness to the existing formulation of food supplements such as soybean hulls, grain millet, sorghum and others. Thus the use of correct techniques of pasture management and proper use of dietary supplements can help improve the productivity of the systems of beef production on pasture. The use of energy sources or non-starch has little influence on the performance of supplemented animals on pasture.

KEYWORDS

supplements, forage, weight gain

Introdução

A cadeia produtiva da carne bovina brasileira tem se fortalecido, contribuindo para colocar o agronegócio em condição de destaque na economia nacional. Para que esse processo continue, há necessidade de melhoria contínua dos setores envolvidos, principalmente aqueles que formam as cadeias produtivas estruturadas com base na produção animal, isto porque a entrada do Brasil no mercado internacional da carne torna a competição com outros países eminente. Embora a exportação de produtos cárneos tenha elevada importância para o agronegócio brasileiro, deve ser dada a devida importância ao mercado interno, que com 170 milhões de habitantes constitui um grande mercado consumidor (EUCLIDES FILHO et al., 2004).

Nos últimos 30 anos a área ocupada por pastagens no Brasil passou de 154,1 para 177,7 milhões de hectares, resultado de um aumento expressivo nas áreas de pastagens cultivadas. Como consequência, houve um decréscimo nas áreas de pastagens nativas, que passaram a representar aproximadamente 45% do total (99.650 milhões até 1995), ou seja, houve um crescimento de 300% na área de pastagens cultivadas. A maior proporção de áreas ocupadas por pastagens nativas na década de 70 correspondia ao ecossistema Cerrado, atualmente responsável por cerca de 50% da produção de carne do país e cerca de 49,5 milhões de hectares de pastagens cultivadas (SILVA & NASCIMENTO JUNIOR, 2006).

Infelizmente, os índices médios de desempenho zootécnico do rebanho brasileiro ainda são muito baixos, como por exemplo: a idade do abate dos machos é em média de 45 meses de idade; a idade a primeira cria de fêmeas é em média de 48 meses de idade; a produção de carne ha/ano está na casa de 30 kg, estando esses índices muito abaixo do potencial de produção de que pode ser alcançado em pastagens tropicais.

Várias podem ser as causas dessa ineficiência, mas seguramente grande parte da explicação está relacionada com a concepção equivocada do conceito de sistema de produção animal em pastagens e de intensificação do processo produtivo. O ca-

ráter multidisciplinar e interativo dos componentes solo-planta-animal-meio e o conhecimento das respostas de plantas e animais a estratégias de manejo do pastejo são componentes chave para a implementação de sistemas de produção sustentáveis e competitivos (SILVA e NASCIMENTO JUNIOR, 2006).

A nutrição influencia o desempenho produtivo de todas as categorias de animais, assim grande parte dos problemas do rebanho bovino de corte, incluindo os reduzidos ganhos de na pré e pós-desmama, podem ser atribuídos ao consumo insuficiente de energia e/ou proteína (SIMMS et al., 1998 citados por NICODEMO et al., 2002 e PAULINO, 2004).

Além dos quesitos genética, sanidade e manejo, o desempenho de animais em pastejo é produto da quantidade de alimento ingeridos, pela quantidade de nutrientes contidos a dieta ingerida e pela eficiência na qual esses animais utilizam esses nutrientes (PAULINO, 2004).

Assim a suplementação de bovinos de corte em pastejo torna-se necessária quando os nutrientes não são fornecidos pela forragem em balanço adequado e/ou quantidade para satisfazer os requisitos do animal e/ou as metas de desempenho estabelecidas (PAULINO, 2002).

Os bovinos geralmente sofrem de carências múltiplas, envolvendo proteína, energia, minerais e vitaminas. Assim, na suplementação e/ou complementação das pastagens, deve-se levar em consideração a ocorrência de deficiências simultâneas, formulando-se suplementos de natureza múltipla, envolvendo a associação de fontes de nitrogênio não protéico, minerais, fontes naturais de proteína, energia e vitaminas, visando proporcionar o crescimento contínuo dos bovinos em pastejo (PAULINO et al., 2003).

Nos últimos anos, têm-se usado principalmente na estação seca, suplementos múltiplos, os quais consistem em formulações que fornecem além de macro e micro minerais, proteína e energia. Segundo Paulino et al. (1995) e Euclides (2000), o uso de suplemento múltiplo tem o objetivo de estimular o consumo da forragem e melhorar a sua digestibilidade, não possuindo efeito de suplementação direta, demonstrando, portanto, um efeito aditivo e/ou não substitutivo.

A suplementação de animais mantidos em pastejo com pequenas quantidades de alimentos concentrados, torna-se uma alternativa para eliminar, ou ao menos diminuir, os efeitos da menor qualidade da forragem ofertada aos animais no período de estiagem, na tentativa de diminuir a idade à primeira cria de fêmeas e a idade ao abate de machos (PAULINO, 2002).

Vale lembrar que as quantidades de nutrientes fornecidas aos animais, estão sempre ligadas às metas de desempenho almejadas e à relação custo – benefício do uso do suplemento. Nessa linha de pensamento, o estudo dos ingredientes empregados na formulação e produção dos suplementos, quer seja ela mineral, protéica ou energética, é uma etapa indispensável dentro do processo produtivo, pois fornece subsídio aos nutricionistas no momento da adequação das dietas.

Dentro desse contexto, o estudo de fontes de energia alternativas ao milho para compor os suplementos é de fundamental importância, tanto do ponto de vista nutricional, quanto do ponto de vista econômico, na procura de alimentos que proporcionem desempenhos melhores ou iguais ao milho e proporcionem menores custos de produção por arroba de ganho.

Manejo de pastagens

A produção de bovinos sob condições de pastejo depende fundamentalmente da produção de forragem. Daí, a importância do manejo correto das pastagens, que deve objetivar: maximização da produção forrageira e da eficiência de uso da forragem produzida, conciliando com a perenidade da pastagem (GOMIDE & GOMIDE, 1999).

A condição do clima tropical, de alta irradiação solar e temperatura, associada à intensa precipitação nos períodos de primavera e verão, proporciona às gramíneas tropicais altas taxa de amadurecimento, aumentando a espessura da parede celular rapidamente. Assim, as forrageiras de clima tropical devem ser colhidas em estágio de crescimento mais novo devido o seu elevado ritmo de crescimento. Torna-se razoável propor que o intervalo entre ciclos

de pastejo seja estabelecido para permitir elevada produção de matéria seca sem comprometer a qualidade da forragem em um nível em que o desempenho animal não seja prejudicado. Deste modo, torna-se importante determinar, pela época, intensidade e pelo intervalo entre pastejos, o equilíbrio entre a produção de matéria seca e a qualidade da forragem produzida (PAULINO, 1999).

A utilização de pastejo como um tratamento pré-condicionante para melhorar a qualidade de forragem e prolongar o período de alto valor nutritivo, beneficia o desempenho dos bovinos e aparece como uma das principais ferramentas no manejo das pastagens. Estas práticas de pastejo interrompem o processo de maturação normal das gramíneas, prolongando o estágio de crescimento vegetativo através de períodos de rebrota múltiplos, possibilitando o pastejo de partes de unidades morfológicas (folhas e colmos) novas, tenras, suculentas, retendo (conservando) aportes significativos de nutrientes, em equilíbrio na dieta dos bovinos (PAULINO et al., 2002).

Para Reis et al. (1997) no manejo das pastagens é necessário considerar o conceito de pressão de pastejo, ou seja, a carga animal em relação à quantidade de forragem disponível em determinado período.

Sendo assim, pastagens submetidas à lotação contínua (pastejo contínuo) e elevada pressão de pastejo caracterizam-se por apresentar baixo Índice de Área Foliar (IAF) e numerosos perfilhos, enquanto altos valores de IAF e presença de perfilhos grandes e pouco numerosos são características de pastagens submetidas a pastejo leniente (BIRCHAM e HODGSON, 1983 citados por GOMIDE e GOMIDE, 1999).

Adicionalmente, os autores supracitados salientam que o pastejo pesado proporciona a redução de perdas de folhas por senescência o que, juntamente com maior população de perfilhos do relvado, até certo ponto compensa a menor produção bruta de forragem decorrente do menor IAF da gramínea. Assim, a produção líquida de forragem (produção bruta – senescência) corresponde a uma faixa relativamente larga de valores de IAF.

Ressalta-se que o IAF é função do número de perfilhos e a

área foliar destes perfilhos, sendo a área foliar da planta determinado por: taxa de aparecimento de folhas no perfilho, o tamanho das folhas, a taxa de alongamento, arranjo e arquitetura ao longo do perfilho e o processo de senescência das primeiras folhas. O aparecimento e a senescência de folhas são os processos de maior relevância a caracterizar o fluxo de biomassa em um relvado e a determinar o IAF da forragem, juntamente com sua população de perfilhos (GOMIDE & GOMIDE, 1999).

Enquanto estreita relação folha/colmo decorre de baixa taxa de lotação no sistema de lotação contínua, no pastejo rotativo, esta relação varia inversamente com o período de descanso do piquete. Intervalo prolongado entre pastejos é indesejável por potencializar perdas de folhas por senescência, que se tornam maiores sob condições de desfolha apenas parcial do relvado durante o período de ocupação do piquete, isto é, período de pastejo. No sistema de pastejo rotacionado, a intensa desfolha do relvado contribui para uma mais eficiente utilização da forragem disponível durante o período de pastejo e, indiretamente, para diminuir as perdas por senescência e morte de folhas no período de descanso subsequente ao pastejo. Nestas condições, enfatiza-se a importância fundamental da observância de uma adequada duração do período de descanso objetivando a maximização da produtividade da pastagem em termos de produto animal por hectare (GOMIDE & GOMIDE, 1999).

Assim, Paulino et al. (2004) mencionaram que o manejo de pastagem presume a adoção de metas de condição de pasto (estrutura do dossel forrageiro) necessárias para geração de produção eficiente de forragem e desempenho animal satisfatório. Deste modo, o conceito de controle do processo de pastejo deve passar, obrigatoriamente, pelo controle das características estruturais do dossel forrageiro. O desenvolvimento de estratégias de manejo do pastejo, baseadas no uso de parâmetros descritores de condição do pasto e indicadores da qualidade da dieta em oferta, deve permitir integrar variáveis que relacionem mecanismos de rebrota, a estrutura do pasto e o consumo e eficiência de utilização pelos animais em pastejo.

Neste contexto, Paulino et al. (2001; 2002) introduziram os conceitos de manejo para quantidade e manejo para qualidade como elemento integrador da interface planta – animal, fornecendo uma ligação relevante entre valor nutritivo e manejo de pastagens, na perspectiva de encontrar o balanço ótimo entre os requisitos concorrentes de plantas e animais, ou seja, manter área foliar suficiente para assegurar interceptação eficaz de luz incidente e colher a forragem produzida da forma mais eficiente e com o melhor valor nutritivo possível, reduzindo a senescência e a concentração de colmos, para possibilitar o equilíbrio ótimo entre produção por área e desempenho animal. A introdução de nutrientes adicionais, via adubação e suplementação permite os ajustes de sintonia fina no processo.

Manejo de pastagem com foco na suplementação no período de seca

Para Euclides (1994), em sistemas de exploração de pastagens em que a lotação é fixa durante o ano, podem ocorrer flutuações marcantes na oferta de forragens em função das diferentes taxas de crescimento das plantas. Desta forma, deve-se ajustar a lotação da pastagem em função de sua potencialidade sazonal produtiva, de modo que o desempenho animal não seja prejudicado nos períodos críticos de produção de forragens. Reis et al., (1997) ressaltaram que se a lotação da pastagem for determinada com base na produção de forragem da época mais favorável ao crescimento das plantas, haverá otimização do seu uso neste período. Entretanto, corre-se o risco de que no período seco tenha-se quantidade insuficiente para a manutenção do peso dos animais.

Nesse sentido, dentre as técnicas de manejo para se ajustar a pressão de pastejo, o diferimento de pastagens deve ser lembrado, pois é um manejo estratégico de pastagem que consiste basicamente em selecionar determinadas áreas e vedá-las à entrada de animais no final da estação de crescimento, período de chuvas. A utilização desta técnica visa corrigir a defasagem de produção de forragem durante o ano, proporcionando forragem

na forma de feno em pé para pastejo direto durante o período de baixa produção e disponibilidade de alimento (PAULINO, 1999).

É importante ressaltar que na maioria dos sistemas de vedação de pastagens, com uso de forrageiras tropicais, o que se produz é um volumoso com baixa proporção de folhas e alto conteúdo de fibra (REIS et al., 1997).

Deste modo, o diferimento sem critérios técnicos, pode levar a um acúmulo de colmo maduro e material morto. Em função disso, Paulino et al. (2001; 2002) recomendaram o emprego do manejo para qualidade, imediatamente antes da vedação no final do período de crescimento, associado à escolha de espécies/cultivares que apresentem potencial para acúmulo de forragem com elevada relação folha/colmo e colmos mais finos e tenros.

Pastejando forragem diferida o animal pode realizar o pastejo seletivo; desta forma, existe possibilidade do animal ingerir os nutrientes necessários à sua manutenção e/ou mesmo produção (ganho de peso), pois a forragem ingerida apresenta valor nutritivo mais elevado que a forragem disponível na pastagem (REIS et al., 1997).

Euclides (1995) em avaliação de pastagens de gramíneas de clima tropical observou a ocorrência de elevado acúmulo de material morto, sendo que o consumo e a produção animal, geralmente, não estão correlacionados com o total de forragem disponível, entretanto, estão associados com a disponibilidade de matéria seca verde (MSV). Portanto a partir da avaliação das interações entre a disponibilidade de forragem e seu valor nutritivo, pode-se estabelecer um manejo mais adequado para uma determinada pastagem.

Euclides et al. (1993) verificaram ganho de peso máximo de 0,58 Kg/dia quando a disponibilidade média de MSV dos capins Colônia, Tobiata e Tanzânia foi de 900 Kg/ha. Quando estas pastagens apresentavam valores de MSV disponível inferiores a esses, o que limitou a produção animal foi a quantidade de forragem. Porém, quando a disponibilidade foi adequada, o valor nutritivo das plantas foi o fator limitante, uma vez que o ganho máximo foi reduzido à metade do potencial dos animais.

Em estudo com sete espécies forrageiras na forma de “feno em pé”, Euclides et al., (1990) observaram que *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Cynodon plectostachyum* destacaram-se como as mais promissoras para a utilização neste sistema de manejo. Foram observadas produções de 2.875; 2847 e 1889 Kg de MSV/ha, respectivamente, para *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Cynodon plectostachyum*. De acordo com os autores, janeiro é a melhor época de vedação das pastagens de gramíneas do gênero *Brachiaria*, enquanto as de *Cynodon* podem ser vedadas em janeiro ou fevereiro, para o Brasil central.

Costa et al., (1993, 1998), recomendaram a vedação escalonada das pastagem para sua utilização em períodos diferentes durante a seca. Estes autores recomendam a vedação de parte dos pastos em fevereiro, para serem utilizados em pastejo pelos animais em junho e julho, e outra parte vedada em março para ser utilizada agosto e setembro, períodos esses onde a relação qualitativa da forrageira se encontra em melhor condição.

Manejo para quantidade X manejo para qualidade

Com o início da estação de crescimento das forrageiras (estação chuvosa) observa-se melhores condições para ganho de peso dos animais. Ao longo da estação de pastejo, com o acúmulo de matéria seca residual, aumenta a fração estrutural da pastagem, diluindo a qualidade geral do material disponível (PAULINO et al., 2001).

Este manejo permitindo grande acúmulo de matéria seca, com aumento da fração estrutural da planta (colmos), é baseado na manutenção do meristema apical da planta. Assim, Paulino et al. (2001) denominaram o manejo baseado na manutenção do meristema apical de manejo para quantidade, que permite à planta forrageira rebrota vigorosa e rápida, uma vez que ela se processa a partir da área foliar remanescente, além da produção e expansão de novas folhas originadas do meristema apical.

Entretanto, como o crescimento do colmo não é interrompido pela eliminação do meristema apical, observa-se que, mesmo a intervalos frequentes de pastejo, ocorre acúmulo de mate-

rial residual, caracterizado pela presença de colmos lignificados e partes mortas da planta, capaz de afetar negativamente o consumo de forragem pelos animais (PAULINO, 1999).

Segundo Paulino et al. (2001), pode-se observar que em sistemas de pastejo contínuo que promove desfolha parcial sem eliminação do meristema apical, o acúmulo de material residual é acentuado e constante à medida que avança a estação de crescimento. Nota-se aumento expressivo na disponibilidade de matéria seca (MS) total da pastagem, porém com acúmulo de colmos e diminuição da disponibilidade da fração folha verde. No entanto, a relação folha/colmo é alterada com uma diminuição da porcentagem de folhas na MS total e um grande aumento de colmo na estrutura do relvado. Como a relação folha/colmo é um índice do valor nutritivo da forragem, ao lado da altura do relvado e da disponibilidade de biomassa (GOMIDE & GOMIDE, 1999) o comportamento ingestivo do animal pode ser afetado com essas mudanças estruturais da pastagem, podendo haver diminuição no desempenho animal que, de acordo com Reis et al. (2006), reflete a qualidade da forragem.

Sobre esse aspecto Euclides (2004) ressaltam que geralmente em condições de lotação contínua, a qualidade média da forragem disponível é inferior àquela observada na forragem sob lotação rotacionada, uma vez que na lotação contínua, o animal tem maior oportunidade de seleção e a forrageira rejeitada continua decrescendo em qualidade. Assim, a pastagem disponível será uma combinação de rebrota e da forragem recusada.

Assim, as características ideais da pastagem para aumentar o consumo de matéria seca pelo animal, são determinadas quando ocorre eliminação do meristema apical dos perfilhos primários em pastejos estratégicos (manejo para qualidade). Após a eliminação, a planta mantém o meristema apical baixo, apresenta rebrota através de gemas basilares, mantendo elevada porcentagem de folhas e perfilhos novos, colocando à disposição do animal material rico em folhas e colmos novos, em quantidade e densidade que contribuem para aumentar o consumo (PAULINO et al., 2001).

Deste modo, pode-se definir manejo para qualidade como um conjunto de práticas/atividades destinadas a alterar a morfologia ou retardar a maturidade da planta, com a meta de aumentar o nível de nutrientes digestíveis na dieta para bovinos e garantir desempenho compatível com a bovinocultura de ciclo curto. Em nível de relvado procura-se a remoção de material senescente, aumentar a disponibilidade ou melhorar a acessibilidade a perfilhos imaturos, tenros, suculentos; sob o ponto de vista morfológico, procura-se uma alta relação folha: colmo, proporcionando uma maior quantidade de tecidos com células contendo paredes celulares menos lignificadas. Assim, o manejo para qualidade procura substituir colmos e folhas senescentes ou em início de senescência, por caules jovens e folhas recém-expandidas (PAULINO et al., 2002).

Considerações sobre forrageiras tropicais

Um dos principais componentes do sistema de produção de ruminantes em pastejo, é a alimentação, em especial, as forragens, que em um sistema de produção tropicais constituem o principal substrato energético do sistema de produção (PAULINO, 2004).

Segundo t'Mannetje (1983) citado por Euclides (2004) as principais limitações são, pelo menos, durante a metade do ano, a baixa disponibilidade de forragem verde e o seu reduzido valor nutritivo durante a maior parte do período de rebrota.

O que se busca em uma forrageira é a capacidade de atender pelo maior período possível às demandas nutricionais dos animais. No entanto, se por um lado as forrageiras variam em qualidade, por outro, os requisitos nutricionais dos animais também não são constantes durante sua vida, ou mesmo no decorrer do ano. Estes variam em função de diversos fatores, tais como: idade, estado fisiológico, sexo, grupo genético, peso e escores corporais. Assim, considerando-se sistemas de produção nos quais se buscam índices elevados de eficiência, somente em situações particulares, e por pouco tempo, mesmo durante o verão, estas forrageiras seriam capazes de possibilitar que animais tivessem suas exigências atendidas (EUCLIDES, 2000a).

Com o desenvolvimento das plantas, ocorrem modificações na sua estrutura (menor relação folha:caule), com aumento nos teores de compostos estruturais e diminuição no conteúdo celular. Este fato ocasiona queda na digestibilidade e, consequentemente, uma forragem de baixo valor nutritivo.

Na maioria dos casos o nutriente que se torna o maior limitante nas forrageiras tropicais é a proteína bruta (PB), problema esse que é mais acentuado no período seco do ano, onde esses níveis podem chegar a 2-3% da MS, dependendo da espécie forrageira.

Conforme Reis et al. (2004), o conteúdo de proteína na forragem apresenta influência acentuada sobre o desempenho animal de duas maneiras. A primeira, por não atender à exigência em proteína para máximo ganho de peso, havendo desequilíbrio na relação nutrientes digestíveis totais:proteína; a segunda, por não atender aos níveis mínimos de 6% a 7% de proteína bruta na dieta, o que limita o crescimento e desenvolvimento de microrganismos ruminais, responsáveis pela degradação dos nutrientes oriundos da fração fibrosa da forragem. Como consequência, as taxas de digestão e de passagem decrescem, afetando negativamente o consumo de matéria seca.

Com a maturação das forragens, ocorre diminuição no valor nutritivo, com elevação na percentagem de matéria seca e nos constituintes da parede celular, como: a celulose, a hemicelulose e a lignina, bem como diminuição na concentração de proteína bruta (Gomes Junior et al., 2002; Pereira, 2002; Garcia et al., 2004). A redução nos teores de proteína bruta (PB) pode ser decorrente da diminuição na proporção de folhas e aumento na proporção de colmos e de inflorescências (Van Soest, 1994). Valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca na *B. decumbens* tem variado de 60% a 70% na forragem imatura e de 50% a 60% na forragem madura (Euclides, 2004).

Consumo de forragem por bovinos em pastejo

Na avaliação do consumo dos animais em pastejo, deve-se atentar que fatores nutricionais e não nutricionais têm influen-

cia marcante na quantidade de forragem consumida. Os fatores não-nutricionais seriam aqueles relacionados ao comportamento ingestivo dos animais em pastejo e os fatores nutricionais aqueles relacionados a aspectos inerentes à digestibilidade, composição química da forragem e fatores metabólicos. Esses fatores são também conhecidos por comportamentais e não-comportamentais, respectivamente (HODGSON, 1990).

Em um primeiro momento, a habilidade do animal em colher a forragem (fatores não-nutricionais) são os mais importantes limitando o consumo. A estrutura do dossel forrageiro e o comportamento ingestivo dos animais em pastejo, incluindo a seleção da dieta, tempo de pastejo, tamanho do bocado e taxa de bocados têm efeito nesta fase. Nessa fase o consumo é muito sensível às mudanças em massa de forragem, de forma que qualquer erro no dimensionamento da oferta de forragem pode resultar em grande impacto no desempenho animal. Todavia, em um segundo momento, fatores nutricionais como digestibilidade, tempo de retenção do bolo alimentar no rúmen e concentração de produtos metabólicos parecem ser importantes reguladores da ingestão de forragem (POPPI et al., 1987).

De acordo com Reis & Da Silva (2006) essa divisão em fases, contudo, não deve ser considerada de forma estrita, uma vez que informações acerca do comportamento ingestivo de animais em pastagens de capim Marandú (*Brachiaria brizantha* cv Marandú), indicam a participação significativa de fatores não-nutricionais na regulação do consumo de forragem, após o momento da regulação fisiológica do consumo, especificamente quando características da forragem como comprimento, largura, espessura e resistência ao corte das lâminas foliares assumem valores relativamente altos, interferindo no tempo por bocado e, conseqüentemente na taxa de consumo dos animais.

Efeitos associativos entre pasto e suplemento

Efeito associativo é entendido como sendo o efeito da interação entre os componentes da dieta. Suplementos energéticos

e protéicos são frequentemente fornecidos para aumentar o desempenho animal de bovinos em pastejo, no entanto esse acréscimo pode ser maior ou menor que o esperado dependendo da quantidade e do tipo de suplemento. Esses desvios do desempenho esperado são consequência das interações entre a forrageira e suplemento, que aumenta ou decresce o consumo de forragem e conseqüentemente a disponibilidade de energia ingerida (EUCLIDES, 2004; Moore et al., 1999).

Os efeitos associativos positivos ocorrem quando a suplementação com grãos promove aumento no consumo de matéria seca e/ou na digestão da forragem, devido ao suprimento de nutrientes limitantes (ex. nitrogênio e fósforo), que estão presentes no suplemento, mas não na forragem basal em quantidades suficientes para atender as exigências dos animais. Os efeitos associativos negativos ocorrem quando a suplementação diminui o consumo e/ou a digestão da forragem, e podem causar redução na eficiência de utilização dos suplementos (DIXON & STOCKDALES, 1999).

Animais expostos a elevada disponibilidade de forragem, com uma quantidade limitada de concentrado podem apresentar dois efeitos distintos, os quais são denominados aditivo e substitutivo, em que o primeiro efeito é constatado pelo aumento de ganho de peso, geralmente quando se utilizam suplementos em reduzidos níveis de oferta, para correção de deficiências nutricionais específicas e o segundo efeito é verificado pela redução no consumo da forragem. Estes efeitos são influenciados pela qualidade de forragem e de modo geral, forrageiras de baixa qualidade não têm o seu consumo reduzido pelo fornecimento de concentrado, uma vez que a sua ingestão é normalmente baixa. No caso de forrageiras de boa qualidade, o fornecimento de suplementos pode causar uma redução na ingestão de forragem, caracterizando dessa forma o efeito substitutivo (EUCLIDES, 2002).

O decréscimo no consumo de matéria seca de forragem, causado pelo fornecimento de suplementos é denominado de substituição, e expresso como taxa de substituição (TS), sendo calculada como:

$$TS = (CMSF - CMSFS) / CMSS$$

Onde:

TS é a taxa de substituição;

CMSF: é o consumo de matéria seca de forragem pelos animais não suplementados;

CMSFS: é o consumo de matéria seca de forragem pelos animais suplementados; e

CMSS: é o consumo de matéria seca de suplemento

Uma taxa de substituição menor que 1 kg/kg, significa que o consumo de forragem pelos animais suplementados é maior do que os animais não suplementados, se for igual a 1 kg/kg, significa que o consumo de forragem entre os animais não suplementados e os suplementados é semelhante. A taxa de substituição seria um dos principais fatores para se explicar a variação observada na resposta de animais suplementados.

O efeito na redução do consumo e da digestibilidade da forragem é mais pronunciado com a suplementação em altos níveis (0,8 a 1,0% do peso vivo) principalmente com a presença de carboidratos não estruturais (amido e açúcares), que provocam a queda no pH ruminal e redução no crescimento das bactérias celulolíticas (HOOVER, 1986; DIXON & STOCKDALE, 1999). Já a suplementação com produtos fibrosos, que tenham altos teores de Nutrientes digestíveis totais (NDT) (>75%), e baixa proporção de CNE (<30%), tais como grão de soja, polpa cítrica, glúten de milho e resíduos de cervejaria e destilaria, resultaram em menor impacto sobre o consumo e digestibilidade (KUNKLE et al., 2000). Pode-se esperar um aumento na digestibilidade total quando o animal é suplementado em função destes suplementos terem uma maior digestibilidade quando comparado a forragem, mas estas interações podem reduzir a digestão da fibra em função da queda de pH, reduzindo com isso o consumo de MS de forragem.

Detmann et al. (2001) comparando milho e farelo de trigo em dois níveis de ingestão (1,0 e 2,0 kg/animal/dia), encontraram

que a suplementação no período das águas reduziu o consumo de matéria seca, o consumo da forragem e da fibra em detergente neutro, sendo mais proeminente para os tratamentos a base de milho, mas sem efeito significativo.

Allen (1996) propôs um esquema para demonstrar a dinâmica de desaparecimento e passagem da fibra em detergente neutro potencialmente degradável (FDNpd) e indigestível (FDNi) do rúmen e verificou que à medida que a FDNpd vai sendo degradada, a proporção da FDNi em relação a esta última vai aumentando. Dessa forma a densidade da partícula também aumenta, levando esta partícula para estratos mais ventrais do rúmen, portanto mais próximos de zona de escape ruminal. Dessa forma, quanto mais rápido for o processo de degradação ruminal da FDNpd (taxa de degradação), mais rápida será a saída do resíduo não digerido do rúmen (FDNi), liberando espaço para que o animal possa consumir mais alimento.

Assim o uso de suplemento com a finalidade de aumentar a taxa de degradação ruminal da FDNpd, pode alterar o consumo de forragem por bovinos em pastejo.

Desempenho de animais em sistema pasto-suplemento

Quando os animais submetidos ao pastejo de forragens tropicais não são suplementados durante o período da seca geralmente ocorre perda de peso. Esta perda está associada tanto aos aspectos quantitativos e qualitativos da pastagem quanto ao peso vivo dos animais. Animais com peso vivo acima de 350 kg perdem mais peso do que aqueles com menos de 300 kg, principalmente aos maiores requisitos de manutenção desses animais (POPPI & McLENNAN, 1995; EUCLIDES FILHO et al., 1997).

Sistemas de produção que retardam a idade de abate dos bovinos são menos eficientes, pois produzem animais mais velhos, maiores ou mais pesados, que sempre apresentam mais elevados requesitos nutricionais para a manutenção e atividade corporal, sendo portanto, menos compensadores pois requerem maior

quantidade de alimento para produzir 1 Kg de carne, diminuindo o lucro para o produtor (SILVEIRA & CHARDULO, 2006).

Para um programa de produção contínua de carne que pretende ser eficiente e competitivo, torna-se essencial eliminar as fases negativas do desenvolvimento animal, proporcionando condições ao animal para se desenvolver normalmente durante todo o ano, a fim de que se alcancem as condições de abate mais precocemente. Para isto, faz-se necessário manter o suprimento de alimento em equilíbrio com as exigências dos animais (EUCLIDES et al., 1997).

A média de peso e idade ao abate de animais criados a pasto no Brasil em sistema tradicional de produção, fica em torno de 500 kg de peso vivo e 36 a 42 meses de idade, respectivamente. Se considerarmos um peso à desmama de 175 kg e um peso ao abate de 480 kg, a meta de ganho para o período compreendido entre a entrada dos animais no sistema de criação e seu abate é de 305 kg, o que não é possível de se conseguir em um sistema de abate de animais em 18 ou 24 meses apenas com o uso de mistura mineral.

Os trabalhos que vêm sendo feito, avaliando diferentes fontes energéticas demonstram vantagem para a suplementação em relação aos animais não suplementados, mas parecem apontar pouca variação entre as fontes de energia usadas nesses suplementos (SANTANA et al., 2006; PAULINO et al., 2005; NASCIMENTO et al., 2007b).

Avaliando o desempenho de animais na fase de terminação mantidos em pastagens de *Brachiaria Brizantha* CV. Marandú no período de transição seca-águas, Kabeya et al., (2002) compararam suplementos múltiplos formulados com 30% de PB e as fontes energéticas: grão de milho moído (MILHO), milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS) e farelo de trigo (FT). Com o fornecimento de 3 kg de suplemento animal/dia, os ganhos médios diários foram de 0,85; 0,88; e 0,80 kg/animal/dia para os suplementos à base de MDPS, MILHO e FT, respectivamente, não encontrando diferenças no desempenho para as três fontes energéticas estudadas.

Estudando o desempenho de animais na fase de recria mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf no período

de transição seca-águas, Garcia et al., (2004) compararam suplementos múltiplos formulados para 25% de PB e as seguintes fontes energéticas: milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), farinha de mandioca de varredura (FMV) e casca do grão de soja (CGS) fornecidos a 1,3 % do peso vivo. Os ganhos médios diários foram de 0,805; 0,858; e 0,846 kg/animal/dia. Os autores referidos acima não encontraram diferença significativa para o ganho médio diário final (GMDF), porém diferenças foram encontradas entre os períodos experimentais, sendo estas atribuídas a um possível ganho compensatório.

Paulino et al., (2005) observando o efeito de diferentes fontes energéticas em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo sobre o ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT), em novilhos recriados em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf no período das águas, avaliaram suplementos contendo grão de milho moído (GMM), milho desintegrado com palha e sabugo (MDPS), sorgo moído (SM) e tratamento controle (mistura mineral - MM). Não foi verificada diferença entre os tratamentos, contudo o suplemento MDPS proporcionou ganhos adicionais em torno de 220 g/animal/dia em relação ao controle-MM.

Suplementando animais mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf no período das águas, Paulino et al., (2006) avaliaram o uso de diferentes formas físicas de alimentos protéicos (grão de soja inteiro e grão de soja moído) comparando-os com um suplemento múltiplo tendo como fonte de energia o milho e ainda um tratamento mistura mineral (controle). Não foram encontradas diferenças significativas para os ganhos entre os tratamentos, que foram de 0,870; 1,013; 1,005 e 1,012 para os tratamentos mistura mineral, grão de soja moído, grão de soja inteiro, milho+farelo de soja, respectivamente. Os autores ressaltaram ainda, que os ganhos adicionais dos suplementos frente a mistura mineral, apesar de não serem estatisticamente diferentes, são importantes em um sistema de produção de carne para abate de animais precoces.

Estudando o desempenho de animais na fase de recria mantidos em pastagens de *Panicum maximum* cv. Tanzânia no

período da seca, Santana (2006) compararam suplementos múltiplos com as seguintes fontes energéticas: grão de milho moído (GM) e casca do grão de soja (CGS) além de um tratamento mistura mineral (controle) fornecidos a 0,8 % do peso vivo. Os ganhos médios diários foram de 0,530; 0,937; e 0,982 kg/animal/dia para os tratamentos controle, GM e CGS, respectivamente. O autor não encontrou diferença significativa para o ganho médio diário (GMD) entre as fontes energéticas, apenas entre os suplementos e o tratamento controle (mistura mineral).

Nascimento et al., (2007) trabalhando com suplementos múltiplos para terminação de novilhos no período das águas, não encontraram diferenças significativas para as diferentes fontes energéticas usadas nos suplementos, obtendo os seguintes ganhos de peso: 0,466; 0,469; 0,640; 0,602 e 0,485 kg/animal/dia para os tratamentos: mistura mineral (MM), grão de milho (GM), grão de sorgo (GS), casca de soja (CS) e farelo de trigo (FT), respectivamente.

Também trabalhando com suplementos múltiplos com diferentes fontes energéticas na recria de novilhos no período de transição seca-águas Nascimento et al., (2007b) encontraram superioridade para o suplemento contendo polpa cítrica como fonte de energia em relação ao suplemento com grão de milho moído, com indicação de um possível efeito carboidrato (repressão catabólica) sobre a degradação da forragem. Os ganhos médios diários para esse experimento foram de 0,743; 0,608; 0,740; 0,860; 0,724 kg/dia para os tratamentos mistura mineral (MM), grão de milho (GM), Grão de milheto (MLT), polpa cítrica (PC) e farelo de trigo (FT).

Moraes et al. (2006) estudando a associação de diferentes fontes energéticas (farelo de trigo e farelo de arroz) e protéicas (grão de soja e caroço de algodão) em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria brizantha* CV. Marandú, fornecidos a 0,75% do peso vivo, no período da seca, não encontraram diferenças significativas para as combinações de alimentos nos suplementos, tanto para GMD quanto para GPT e PVF. Os ganhos obtidos nesse estudo foram de: 0,589; 0,530;

0,620 e 0,606 kg/dia, respectivamente, para os tratamentos Grão de Soja/Farelo de Trigo, Grão de Soja /Farelo de Arroz, Caroço de Algodão/ Farelo de Trigo e Caroço de Algodão / Farelo de Arroz.

Com o objetivo de estudar os efeitos da substituição do grão de milho moído por farelo de trigo em suplementos múltiplos para terminação de bovinos no período da seca, fornecidos a 1% do peso vivo em pastagens de *Brachiaria decumbens*, Santos et al. (2004) encontraram diferenças significativas entre os animais suplementados, não encontrando diferença entre os níveis de substituição de milho por farelo de trigo. Os ganhos de peso de para esse experimento foram de: 104, 917, 926, 934 e 882 g/animal/dia para os tratamentos, Mistura mineral 100% milho, 60% milho/40% farelo de trigo, 40% milho/60% farelo de trigo, 100% farelo de trigo, respectivamente.

Parâmetros ruminais em novilhos suplementados em pastejo

Alterações nutricionais através da suplementação da dieta representa uma forma de potencializar o desempenho de animais a pasto, por meio de estímulo da atividade microbiana ruminal. Assim, o nível de manipulação dependerá basicamente das metas de desempenho projetadas para os animais. A manipulação nutricional via suplementos deve atender aos requerimentos nutricionais dos microrganismos ruminais e dos bovinos propriamente ditos. Condições favoráveis à proliferação de microrganismos (bactérias, protozoários e fungos) são fundamentais para que os ruminantes utilizem os carboidratos estruturais dos pastos. Dessa forma, a determinação quantitativa dos processos de fermentação requer medidas precisas de taxa de produção de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$), condição de pH, e outras medidas que refletem a atividade dos microrganismos no ambiente ruminal. O pH do líquido ruminal é consequência do equilíbrio entre a produção de ácidos graxos voláteis, poder tampão da saliva e presença ou liberação de tampões ou bases dos alimentos (BURGUER et al., 2000).

Valores baixos de pH podem influenciar a fixação dos microrganismos às partículas do alimento, principalmente a fração celulose da fibra. No caso de pH abaixo de 6,2 ocorrerá redução na degradação da fibra, pela sensibilidade das bactérias celulolíticas. Valores de pH entre 6,2 e 7,1 ocorrerá o ponto ótimo para a digestão da fibra (ØRSKOV, 1988).

O pH baixo pode reduzir a digestão de proteínas, celulose, hemicelulose e pectina e causar menor efeito observado na digestão do amido. Valores de pH na faixa de 5,5 a 6,2 promove decréscimo no crescimento microbiano (HOOVER & STOKES, 1991). Em experimento conduzido para avaliar os efeitos da suplementação protéica sobre os parâmetros ruminiais de novilhas mantidas em pastagens de *Brachiaria brizantha*, Oliveira (2006) observou que os valores de pH do líquido ruminal dos animais que recebiam suplemento, não diferiram daqueles que consumiam apenas o sal mineral, em ambos os períodos (chuvoso e seco).

Goes et al., (2005), testando o efeito de diferentes níveis de suplementação para animais em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, no período de transição águas-seca, encontraram diferenças para os animais suplementados em relação ao tratamento apenas com sal mineral, encontrando também interação significativa entre os tempos e tratamentos e tratamentos e tempos.

Valores de N-NH₃ ruminal (mg/dL), considerados ideais para a máxima síntese microbiana são extremamente variáveis na literatura, pois considera-se que o nível ótimo de amônia no rúmen dependerá da quantidade de energia disponível na dieta. No período das secas, a suplementação da dieta de bovinos mantidos em pastagem de capim tropical apresenta comportamento similar aos das águas, no entanto, decorrido o período de 4 a 6 horas após a suplementação, os níveis de NH₃ ficam próximos ou inferiores ao valor crítico, dependendo da qualidade e da disponibilidade de forragem (REIS et al., 2005). Nestas condições, o ambiente ruminal permanece por um longo período com concentrações inadequadas de N-amoniaco, o que pode comprometer a atividade dos microrganismos, justificando assim a suplementação protéica.

Em estudo com novilhos mantidos em pastagens de *Brachiaria decumbens*, e fornecimento de suplementos com diferentes teores de energia, Santos et al. (2004) observaram que a concentração de amônia ruminal manteve-se acima de 5mg de N-NH₃/dL de líquido ruminal, com exceção do tratamento em que os animais receberam apenas sal mineralizado.

Em pesquisa conduzida em pastagem de *Braquiária decumbens*, Paulino et al. (2005) observaram concentrações ruminais de amônia 9,61; 25,71; 24,45 e 26,04 mg/dL, respectivamente para os animais que recebia o sal mineral, grão de milho moído, milho desintegrado com palha e sabugo, sorgo moído.

Da mesma forma, Detmann et al. (2005) ao avaliarem a suplementação de bovinos mantidos em pastos de *Brachiaria decumbens*, registraram valores crescentes de N amoniacal, 13,2; 13,4; 19,6; 27,3 e 28,6mg/dL em resposta aos tratamentos, sal mineral, e níveis de PB de 12; 16; 20 e 24% no suplemento, respectivamente.

Considerações finais

A maior parte do rebanho de bovinos de corte criados no Brasil tem como base da sua alimentação forragem proveniente de pastagens. Atualmente tem se usado o confinamento como uma forma de maximizar o abate de animais em menor tempo. Porém, o uso do confinamento exige que o produtor tenha em sua propriedade equipamentos e máquinas para dar suporte ao uso dessa técnica, o que aumenta a quantidade de capital a ser investido na adoção da técnica. Além disso, o confinamento é uma técnica que envolve maior risco e planejamento por parte do produtor, haja vista o maior montante de capital investido.

Em contraponto a técnica do confinamento, a suplementação de bovinos em pastejo apenas tem como finalidade a melhoria da eficiência de uso dos recursos forrageiros já existentes na própria propriedade, recursos esses que já fazem parte dos sistemas de produção usados tradicionalmente pelos produtores, não havendo a necessidade de compra de máquinas, equipamen-

tos e grandes quantidades de insumos, o que diminui o capital a ser investido e o risco gerado pelo investimento. Dessa forma a técnica da suplementação se torna uma alternativa bastante eficiente na produção de bovinos em sistema de pastejo merecendo atenção por parte do setor produtivo e da pesquisa, com vistas a massificação da técnica e da melhoria na eficiência dos sistemas de produção de carne bovina a pasto. O diferimento de áreas de pastagens para consumo animal no período de estiagem é uma alternativa para a estocagem de forragem. O uso de fontes de energia alternativas ao milho em suplementos múltiplos não prejudica o desempenho dos animais suplementados.

Referências

ALLEN, M.S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. *Jor. of Ani. Science*, v.74, n.10, p.3063-3075, 1996.

BURGUER, P.J. Taxas de passagem e cinética da degradação ruminal em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29:225, 2000.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; PAULINO, V.T. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. *Rev. Bras. Zootec.*, v.22, p.495-505, 1993.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; TOWNSEND, C.R. Efeito do diferimento sobre a produção e composição química do capimelefante cv. Mott. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.33, p.497- 500, 1998.

DETMANN, E. PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. CECON, P. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L. S.; GONÇALVES, L. C.; VALADARES, R. F. D. Níveis de proteína em suplementos para terminação de bovinos em pastejo durante o período de transição seca/águas: Digestibilidade aparente e parâmetros do metabolismo ruminal e dos compostos nitrogenados. *Rev. Bras. Zootec.*, 34:1380, 2005.

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos

e digestivos. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, n.4, p.1340-1349, 2001.

DIXON, R.M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. *Aust. J. of Agric. Res.* Melbourne, v.50, n.5., p.757-774. 1999.

EUCLIDES, V.P.B. Valor Alimentício de espécies Forrageiras do gênero *Panicum*. In: Simpósio sobre manejo da pastagem. 12.1995. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba. Peixoto, A. M.; MOURA, J.C.; Faria, V.P. (ed.). FEALQ. 1995. P. 245-273.

EUCLIDES, V.P.B.; FILHO, K.E.; ARRUDA, Z.J., FIGUEIREDO, G., R. *Alternativas de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagem de Brachiaria decumbens*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 25p

EUCLIDES, V.P.B. *Alternativas para Intensificação da Produção de Carne Bovina em Pastagem*. Brasília: EMBRAPA. v. 1, 64 p. 2000.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R. Efeito da suplementação com concentrado sobre a idade de abate e características de carcaça do animal Nelore. *Rev. Bras. de Zootec.*, v.26, n.6, p.1096-1102, 1997.

EUCLIDES FILHO, K. O enfoque de cadeia produtiva como estratégia para produção sustentável de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 568 p. 2004.

EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO K.; COSTA, F. P.; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de *Brachiaria decumbens* Submetidos a Diferentes Regimes Alimentares. *Rev. bras. zootec.*, 30(2):470-481, 2001

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

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. *Pesq. agropec. bras.* Brasília, v.42, n.2, p.273-280, fev. 2007

EUCLIDES, V.P.B. *Algumas Considerações sobre Manejo de Pastagens*, EMBRAPA/CNPQC. Campo Grande. 31 p. 1994 (Documento 57).

EUCLIDES, V.P.B. *Alternativas para Intensificação da Produção de Carne Bovina em Pastagem*. Brasília: EMBRAPA. v. 1, 64 p. 2000.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of Panicum Cultivars Under Grazing. In: International GRASSLAND CONGRESS, 17. 1993, Palmerston North. *Proceedings...* Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993.

EUCLIDES, V. P. B. PRODUÇÃO INTENSIVA DE CARNE BOVINA EM PASTO. In: *Segundo Simpósio de Gado de Corte*. SINCORTE. Viçosa – MG. 358 p. 2.004.

FERNANDES, B. L.; CAVAGUTI, E. Novas Tendências de aditivos para Suplementação de Bovinos. In: *III Simpósio de Pecuária de Corte: Realidade e Desafios*. 178p. Lavras – MG: UFLA, 2003.

GARCIA, J.; ALCALDE, C. R.; ZAMBOM, M. A.; MARTINS, E. N.; JOBIM, C. C.; ANDRADE, S. R. D. F.; PEREIRA, M. F. Desempenho de Novilhos em Crescimento em Pastagem de *Brachiaria decumbens* Suplementados com Diferentes Fontes Energéticas no Período da Seca e Transição Seca-Águas. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, n.6, p.2140-2150, 2004 (Supl. 2)

GOMES, J.R.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Composição químico-bromatológica da *Brachiaria decumbens* sob pastejo: proteína e carboidratos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2002]. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes. Código 0547.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. de M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1, 1999. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 1999. p. 137-156.

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

HOOVER, C.W; STOKES, S.R. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. *J. Dai. Sci.*, 74:3630, 1991.

HOOVER, W.H. Chemical factors involved in ruminal fiber digestion. *J. Dai. Sci. Savoy*, v.69, p.2755-2766. 1986.

KABEYA, K.S.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P.R.; QUEIROZ, D. S.; JÚNIOR, P. G.; PEREIRA, O. G. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: Desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e Parâmetros ruminais. *Rev. Bras. Zootec.*, v.31, n.1, p.213-222, 2002.

KUNKLE, W.E.; JOHNS, J.T.; POORE, M.H., HERD, D.B. Designing supplementation programs for beef cattle fed forage-based diets. *Proceedings of the American Society of Animal Science*, 2000.

MORAES, E. H. B. K.; PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; MORAES, K. A. K. Associação de diferentes fontes energéticas e protéicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, n.3, p.914-920, 2006

MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E.; HOPKINS, D.I. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. *J. Ani. Sci. Savoy*, v.77. suppl. 2, p.122-135. 1999.

NASCIMENTO, M. L.; PAULINO, M. F.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; FIGUEIREDO, D. M.; VALENTE, E. E. L. Efeito de Fontes de Energia sobre o Desempenho de Novilhos Mestiços em Terminação sob Pastejo, Suplementados no Período das Águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: SBZ, 2007. CR-ROM.

NASCIMENTO, M. L.; PAULINO, M. F.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. L.; FIGUEIREDO, D. M.; VALENTE, E. E. L. Efeito de fontes de energia sobre o desempenho de novilhos mestiços sob pastejo, suplementados no período de transição seca/águas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007b, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: SBZ, 2007b. CR-ROM.

NICODEMO, M. L. F.; SATURNINO, H. M. Nutrição e reprodução de bovinos. In: *Eficiência no manejo reprodutivo: sucesso no rebanho de cria*. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande - MS, 134 p, 2002.

OLIVEIRA, A.P. *Desempenho de novilhas recriadas em pastagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu e suplementadas*. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, 2006. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, 2006.

ØRSKOV, E.R. *Nutrición proteica de los ruminantes*. Zaragoza: Acribia. 1988. 178p.

PAULINO, M.F.; ARRUDA, M.L.R.; RUAS, J.R.M. et al. Efeito do farelo de trigo em substituição ao milho desintegrado com palha e sabugo, em suplementos múltiplos, sobre o desenvolvimento de bezerros nelore em pastoreio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília, DF. *Anais...* Brasília:1995. p.250-252.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: *II Simpósio de Produção de Gado de Corte*. 483 p. Viçosa - MG. 2003.

PAULINO, M. F.; DETMAN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos Múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 2, 2001. *Anais...* Viçosa-MG: UFV , 2001. p. 187-232.

PAULINO, M. F. Estratégias de suplementação para Bovinos em Pastejo. In: *I Simpósio de Produção de Gado de Corte*. 483 p. Viçosa – MG. 2002.

PAULINO, M. F. Estratégias de Suplementação para bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1, 1999. *Anais...* Viçosa-MG: UFV , 1999. p. 137-156.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M. de; MORAES, E. B. K. de; PORTO, M. O.; et al. Suplementação de Bovinos em Pastejo: Uma Visão Sistêmica. In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 4, 2004. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 2004. p. 93-144.

PAULINO, M.F; MORAES, E. H. B. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. M. . Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. *Rev. Bras. Zootec.*, 34:957, 2005.

PAULINO, M. F; MORAES, E. H. B. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. M. Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *brachiaria decumbens* durante o período das águas. *Rev. Bras. Zootec.*, v.34, n.3, p.957-962, 2005.

PAULINO, M. F; MORAES, E. H. B. K.; ZERVOUDAKIS, J. T.; ALEXANDRINO, E.; FIGUEIREDO, D. M. Terminação de novilhos mestiços leiteiros sob pastejo, no período das águas, recebendo suplementação com soja. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, n.1, p.154-158, 2006.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K. Bovinocultura de Ciclo Curto em Pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 3, 2002. *Anais...* Viçosa-MG: UFV, 2002. p. 153-197.

PEREIRA, A.V. Avanços no melhoramento genético de gramíneas forrageiras tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife-PE, 2002. p. 19-41.

POPPI, D.P., HUGHES, T.P., L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A.M. (Ed.). *Livestock feeding on pasture*. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987, p.55-64. (Occasional publication, no 10).

POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminant at pasture. *J. Ani. Sci.*, v.73, n.1, p.278-290, 1995.

REIS, R.A.; BERTIPAGLIA, L.M.A; FREITAS, D. Suplementação protéica energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: *Pecuária de corte intensiva nos trópicos*. Piracicaba: FEALQ, 2004, v.1, p. 171-226.

REIS, R.A., DA SILVA, S.C. Consumo de forragens. In: Berchieli, T.T., Pires, A.V., Oliveira, S.G. *Nutrição de ruminantes*. FUNEP. Jaboticabal. 2006.

REIS; R.A.; RODRIGUES, L.R.A; PEREIRA, J.R.A. A Suplementação como estratégia de manejo da pastagem. XIII SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 1996. Produção de bovinos a pasto. *Anais...* XIII Simpósio sobre Manejo da Pastagem (ed.). Peixoto, A.M.; Moura, J.C., Faria, V.P.- Piracicaba: FEALQ, 1997.

SANTANA, M.C.A.S. suplementação com diferentes níveis e fontes de energia para recria de novilhos em pastagens de *Panicum maximum* jacq cv. Tanzânia. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, UFV. 2006, p 61. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia)

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P.; QUEIROZ, D. S.; FONSECA, D. M. Terminação de Tourinhos Limousin X Nelore em Pastagem Diferida de *Brachiaria Decumbens* Stapf, Durante a Estação Seca, Alimentados com Diferentes Concentrados. *Rev. Bras. Zootec.*, v.33, n.6, p.1627-1637, 2004.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. II Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal (II CLANA). Palestra Técnica. 2006

SILVEIRA, A. C.; CHARDULO, L. A. L. Sistema de produção para explorar a precocidade e qualidade da carne bovina. II Congresso Latino-Americano de Nutrição Animal (II CLANA). Palestra Técnica. 2006

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

ZIMMER, A. H., EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: Simpósio Internacional sobre produção animal em pastejo. Viçosa, *Anais*. UFV, 1997. p. 349-378. 1997.