



## ARTIGO 243

### MANEJO DO PASTEJO E SUPLEMENTAÇÃO CONCENTRADA SOBRE A PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE A PASTO: TRANSIÇÃO CERRADO - AMAZÔNIA

Eduardo Manfrin<sup>1</sup>, Tiago Adriano Simioni<sup>2</sup>, Eduardo Henrique Bevitori Kling de Moraes<sup>3</sup>,  
Alvair Hoffman<sup>2</sup>

**RESUMO:** Na produção de bovinos de corte a pasto verifica-se que diferente de um sistema confinado, onde são oferecidos alimentos com concentrações balanceadas de nutrientes, o animal depara-se com o alimento distribuído de forma heterogênea, e precisa buscar neste ambiente uma dieta que atenda suas necessidades nutricionais. Para que isso ocorra, cabe ao ser humano oferecer para o animal pastagens de qualidade, e em quantidade suficiente para que ele obtenha um bom desempenho. Em virtude de vários trabalhos de pesquisa publicados no Brasil nos últimos anos, faz-se necessário uma visão englobando estudos relacionados ao manejo do pastejo nas diferentes épocas do ano e a suplementação concentrada dentro do sistema. Resultados diferentes foram encontrados para cada espécie forrageira, e um tipo de manejo diferente foi indicado para cada uma delas. A suplementação concentrada mostrou-se influenciada diretamente pela qualidade e quantidade de pasto oferecido aos animais, e uma interação íntima com o consumo desta forragem. Todos os resultados mostram um melhor desempenho quando se lança mão de estratégias de manejo do pastejo e também de suplementação concentrada na produção de bovinos de corte a pasto.

**Palavras chave:** bovinos de corte, desempenho, nutrição animal

**ABSTRACT:** In the production of beef cattle on pasture finds that different from a confined system, where they are offered foods with balanced nutrients concentrations, the animal is faced with food distributed unevenly, and it must seek in this environment a diet that meets their nutritional needs. For this to occur, it is up to humans to provide for the animal pasture quality and in sufficient quantity for it to get a good performance. Because many research papers published in Brazil in recent years, it is necessary a vision encompassing studies related to grazing management in different seasons and concentrate supplementation within the system. Different results were found for each grass species, and different type of management was given to each of them. The concentrate supplementation was influenced directly by the quality and quantity of pasture offered to animals, and a close interaction with the consumption of this forage. All results show a better performance when it makes use of grazing management strategies and also concentrate supplementation on the production of beef cattle on pasture.

**Keywords:** beef cattle performance, animal nutrition

<sup>1</sup>Zootecnista, formado pela Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop-MT. <sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia, UFMT/ICAA-Sinop. E-mail: [simioni@zootecnista.com.br](mailto:simioni@zootecnista.com.br) <sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Zootecnia/ICAA-Sinop. Pesquisador do INCT-CA.



## INTRODUÇÃO

As pastagens correspondem a um dos maiores e mais importantes ecossistemas do Brasil. Estas são caracterizadas por níveis variáveis de complexidade, variando desde pastagens nativas, onde co-existem várias espécies e tipos de plantas forrageiras a pastagens plantadas, normalmente formadas por plantas forrageiras introduzidas, selecionadas ou melhoradas (Da Silva et al., 2008).

Ao longo dos anos as áreas com pastagens nativas foram diminuindo e hoje estão presentes somente nos campos nativos do Rio Grande do Sul. Optou-se pela substituição destas pastagens nativas por gramíneas forrageiras, principalmente dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, que hoje ocupam cerca de 80% do total dos pastos. Simultâneo ao aumento na procura de sementes destas forragens, as pesquisas relacionadas a estes gêneros também aumentou, gerando diversos cultivares, cada qual com características específicas e que se adaptam aos mais variados microclimas.

Dessa forma, plantas de alto potencial de produção de forragem de elevado valor nutritivo têm sido colocadas em condições de ambiente favoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento, situação que normalmente resultaria em aumentos de produção e de produtividade animal. No entanto, o que tem

ocorrido frequentemente é que os benefícios esperados não têm sido obtidos da maneira como planejados, resultando em graus variáveis de insatisfação e frustração por parte de produtores, técnicos e até mesmo pesquisadores (Da Silva et al., 2008).

Este problema reflete na falta de aplicação do conhecimento acerca da dinâmica do pastejo, onde não só é necessário dar à planta uma condição favorável a seu crescimento, com uma adequada correção dos nutrientes e pH do solo, como também entender como se comporta o animal diante desta forrageira. Na realidade, a única maneira de entender o problema e planejar soluções adequadas é a partir do conhecimento e compreensão das respostas tanto de plantas como de animais ao pastejo, condição básica e ponto de partida para o planejamento e condução de práticas eficientes de manejo e de produção animal em pastagens.

Desta forma, busquei apresentar neste trabalho informações básicas relacionadas a produção de forragem e o desempenho animal, as formas mais indicadas de manejo do pastejo buscando melhores resultados e alternativas de suplementação para melhores ganhos ou até mesmo suprir a falta de forragem em períodos críticos. Utilizei experimentos realizados no Brasil nos últimos anos relacionados às plantas



fornageiras de clima tropical para ilustrar esses conceitos, que originalmente foram desenvolvidos em plantas de clima temperado e hoje são aplicados na nossa região.

## REVISÃO DE LITERATURA

Na produção de bovinos de corte a pasto verificamos que diferente de um sistema confinado, onde são oferecidos alimentos com concentrações balanceadas de nutrientes, o animal depara-se com o alimento distribuído de forma heterogênea, e precisa buscar neste ambiente uma dieta que atenda suas necessidades nutricionais. Para que isto ocorra, cabe ao ser humano oferecer para o animal pastagens de qualidade, e em quantidade suficiente para que ele obtenha um bom desempenho.

Porém, este é um grande desafio, visto que a produção de forragem em climas tropicais não é uniforme ao longo do ano, consequência das variações que ocorrem no meio, como disponibilidade de luz, água e temperatura. Estes fatores vão influenciar diretamente no desenvolvimento das plantas forrageiras, onde o crescimento é consideravelmente mais acentuado nos períodos chuvosos, com produção superior ao período seco. Por essa razão, quando se discute o tema manejo de pastagens é comum que a abordagem seja feita dentro de

cada uma dessas épocas, uma vez que as exigências e implicações de manejo tanto de plantas como de animais são diferentes nas “águas” e na “seca” (Da Silva et al., 2008).

A estação de águas se estende basicamente do mês de outubro ao mês de maio nas regiões tropicais, onde as temperaturas são elevadas, assim como os índices pluviométricos e os dias são mais longos, com uma alta luminosidade incidindo da superfície terrestre. As altas temperaturas e a umidade presente no solo favorecem o aumento na disponibilidade dos nutrientes, uma vez que a mineralização da matéria orgânica é intensa e a atividade microbiana elevada (Da Silva et al., 2008). Essas condições favorecem o crescimento vegetativo da planta e aumentam a produção de forragem.

O manejo do pastejo é feito basicamente controlando a forma que a forrageira é colhida, buscando oferecer ao animal uma condição favorável para elevado desempenho sem prejudicar a planta forrageira. Várias são as estratégias de manejo existentes, porém duas são mais comumente utilizadas, a de lotação contínua e a de lotação intermitente.

No caso da lotação contínua, os animais permanecem na área constantemente, colhendo a forragem em área total. Já, em lotação intermitente a área é subdividida e



os animais realizam o pastejo conforme novos piquetes são disponibilizados.

Baseado em diversos estudos realizados primordialmente com plantas de clima temperado, e mais recentemente nas plantas de clima tropical, chegou-se a conclusão de que cada espécie possui um “ponto ótimo de pastejo”, onde é evitado a ocorrência de superpastejo e subpastejo. Quando a forrageira sofre com superpastejo o seu crescimento é prejudicado, pois a remoção de grande parte ou em alguns casos de todas as folhas dificulta a rebrota, já que quanto menor a quantidade de folhas, menor é a atividade fotossintética da planta, o que conseqüentemente causa um atraso no seu desenvolvimento. No caso do subpastejo a planta acaba se desenvolvendo e atingindo tamanhos elevados, o que diminui a qualidade bromatológica, visto que uma maior quantidade de colmos é necessária para sua sustentação, diminuindo a relação folha-colmo. Além da diminuição na qualidade outro fator também deve ser levado em consideração quando falamos de subpastejo, uma vez que a planta atinge um número de folhas que é pouco variável, e para o surgimento de uma folha nova ocorre a senescência de uma folha velha geralmente da base da planta, pois a mesma não consegue mais captar a luz incidente devido ao sombreamento causado pelas folhas

localizadas acima. Esta senescência reflete em um desperdício de forragem produzida, já que esta folha morta poderia ter sido ingerida e se transformado em produto animal.

Analisando tudo isso, chegamos a conclusão de que o subpastejo em um primeiro momento aumenta o ganho por animal, já que a grande oferta de forragem propicia uma maior ingestão de matéria seca, porém esta curva não é linear, chegando a um ponto em que o ganho é diminuído devido a menor qualidade desta forragem. Além do ganho individual, deve-se considerar o fato de que quando há sobra de alimento o ganho por área é diminuído, pois uma maior quantidade de animais poderia estar produzindo naquele mesmo local. Isto fica bem ilustrado na Figura 1.

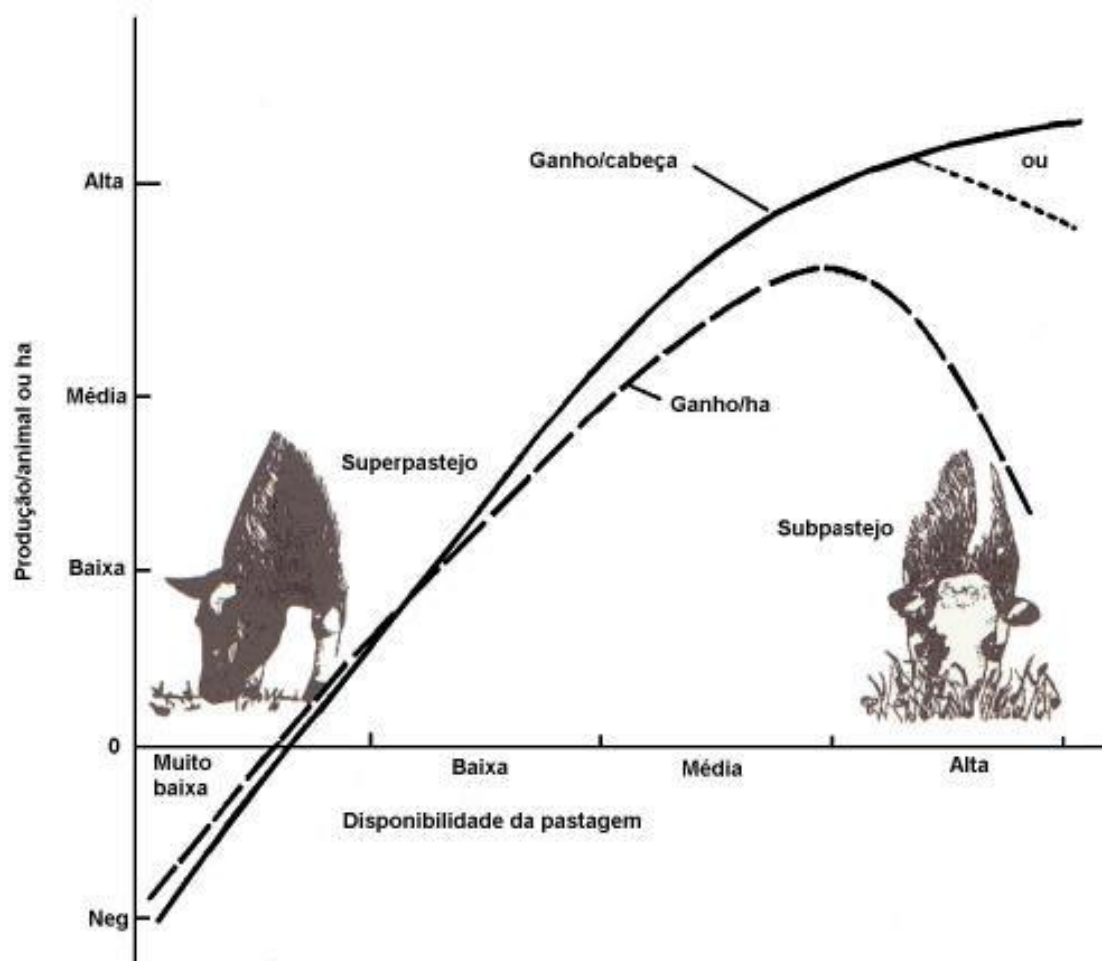
Para plantas de clima temperado, já há algumas décadas, é estabelecido que a altura de uma dada massa de forragem é um parâmetro que se destaca com relação ao monitoramento da condição do pasto, dada sua capacidade de explicar as interações existentes entre as respostas relativas ao crescimento e a produção de forragem, bem como com aspectos que definem o consumo de forragem pelo animal (Hodgson & Da Silva, 2002).

Além da altura, outros parâmetros poderiam ser utilizados em estudos de ecofisiologia de



plantas forrageiras. Assim, o monitoramento da condição do pasto poderia ser baseado na massa de folhas vivas e na a massa total de forragem entre outros parâmetros, os quais poderiam ser adotados de forma isolada ou em conjunto, tanto em situações de pesquisa

como de campo. No entanto, nenhum desses apresenta a mesma praticidade de uso como a altura. Assim, parece ser compreensível a preferência pela altura como variável controle em experimentos dessa natureza (Lupinacci, 2002).



**FIGURA 1** - Relação entre forragem disponível e ganhos por animal e por área (Adaptado de Blaser, 1988)

Partindo deste pressuposto, experimentos foram realizados com gramíneas de clima tropical, em que uma grande amplitude de

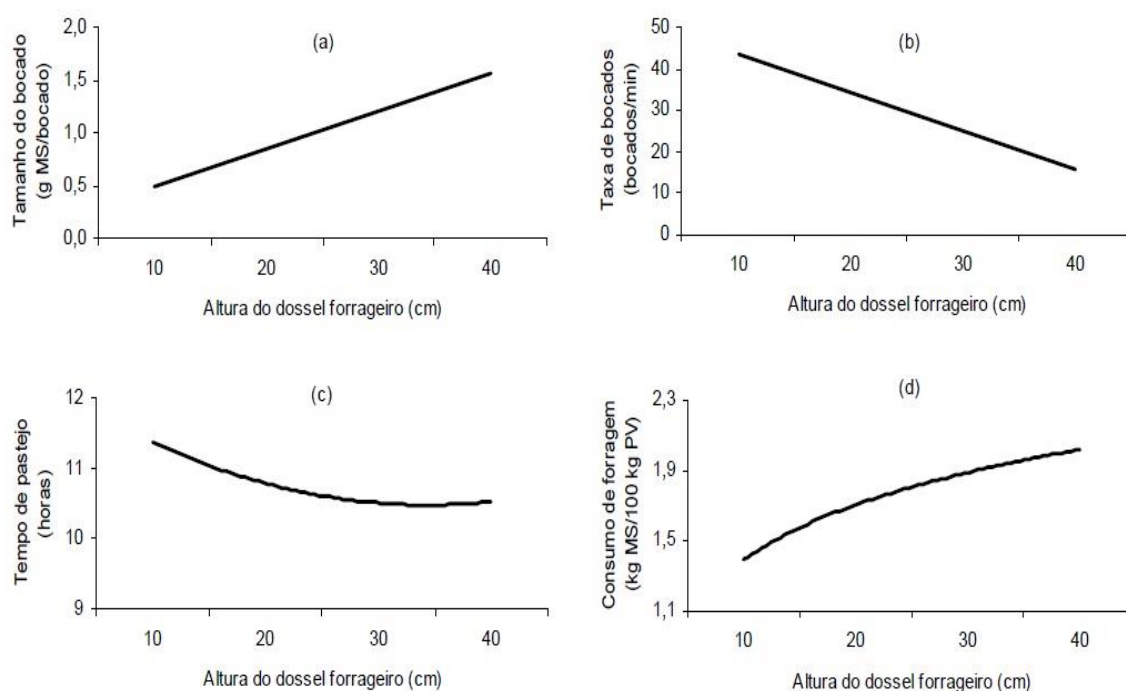
alturas foram utilizadas, buscando uma faixa de altura ideal para cada espécie.

No caso da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu estabeleceu-se a faixa de 20 a 40



cm de altura como a ideal em sistemas de lotação contínua, onde abaixo desta faixa o capim é prejudicado na sua rebrota e a produção de forragem cai de forma aguda. Lupinacci (2002) conduziu um experimento com quatro alturas (10, 20, 30 e 40 cm), onde o pasto de capim-marandu mantido a uma altura de 10 cm sob lotação contínua produziu em média 10.300 kg.ha<sup>-1</sup>, já quando mantido a uma altura de 20 cm produziu 13.340 kg.ha<sup>-1</sup>, a 30 cm 12.620 kg.ha<sup>-1</sup> e a 40 cm 13.880 kg.ha<sup>-1</sup>. Isso mostra uma diferença na quantidade de massa

produzida quando comparamos a altura de 10 cm com o restante, porém a partir de 20 cm a diferença na produção não se mostrou significativa. Em outro estudo avaliou-se a taxa de bocado, tamanho do bocado, tempo de pastejo e o consumo de forragem por bovinos de corte nas mesmas alturas do anterior (10, 20, 30 e 40 cm), os resultados estão apresentados na figura 2 (Sarmiento, 2003).



**FIGURA 2** - Relação entre a altura do dossel forrageiro e (a) tamanho do bocado, (b) taxa de bocado, (c) tempo de pastejo e (d) consumo de forragem em pastos de capim-Marandu. A comparação das médias foi feita através do “LSMEANS” com um nível de significância de 10% (Adaptado de Sarmiento, 2003).





Estes resultados mostram que quanto menor a altura do pasto, menor é o tamanho do bocado, consequência da menor quantidade de forragem disponível. Por outro lado o animal compensa este menor tamanho com uma maior taxa de bocado, ou seja, maior número de bocados em relação ao tempo. O tempo de pastejo em alturas menores também é maior, pelo fato do animal não conseguir suprir de forma plena este menor tamanho de bocado, e mesmo com uma maior taxa, sua ingestão ainda é menor, e por isso passa mais tempo pastejando até sua saciedade. Com relação ao consumo de forragem, em alturas maiores o consumo foi superior, isto se deve ao fato de que apesar do animal tentar suprir de outras formas essa menor taxa de bocado, isto não é suficiente, e a menor disponibilidade de forragem acaba ocasionando uma menor ingestão.

Flores (2008) realizou um experimento com dois cultivares do capim *Brachiaria brizantha* (marandu e xaraés) e avaliou o desempenho animal, a produção de forragem e as características estruturais quando submetidos a diferentes intensidades de pastejo. Três intensidades de pastejo foram utilizadas (15, 30 e 45 cm de altura) e os seguintes resultados foram observados com

relação ao desempenho dos animais (Tabela 1).

No verão à medida que se aumentou a intensidade de pastejo os ganhos individuais foram diminuídos, porém a taxa de lotação (ganho/área) foi superior. No outono não foram observados diferenças no ganho de peso e taxa de lotação.

Resultado semelhante ao obtido por Andrade (2003), onde ela avaliou o desempenho de novilhas em crescimento em pastos de capim-marandu. Nesse caso, foram utilizados quatro alturas de dossel forrageiro, 10, 20, 30 e 40 cm, e o ganho de peso individual aumento conforme a altura do dossel foi aumentada. Isso se deve ao fato da maior oferta de forragem oferecida aos animais, o que ocasionou uma maior ingestão de forragem e conseqüentemente um maior ganho de peso.

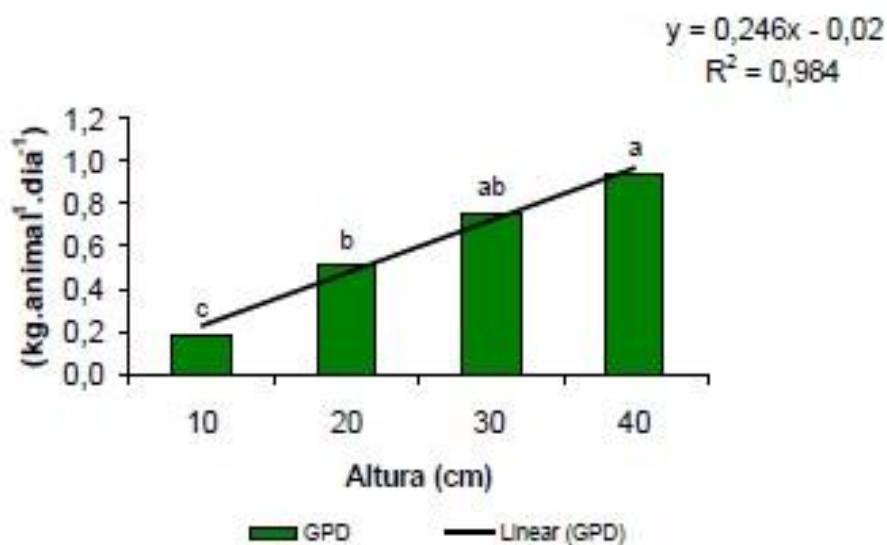
Pastos mantidos mais altos geraram maiores valores de ganho de peso individual, porém associados com menores taxas de lotação. Por outro lado, o menor desempenho em pastos mais baixos foi contrabalançado por maiores taxas de lotação, mas mesmo assim as maiores produtividades foram registradas em pastos mantidos a 30 e 40 cm de altura do dossel forrageiro (Andrade, 2003).



**TABELA 1.** Ganho médio diário (g/animal/dia) dos animais e taxas de lotação (UA.ha<sup>-1</sup>) nos pastos de capins marandu e xaraés manejados em diversas alturas durante o verão e o outono.

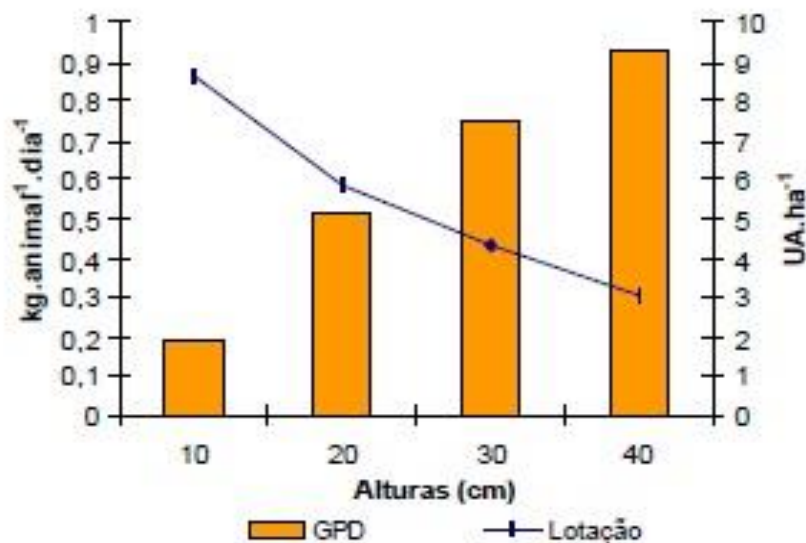
	Altura (cm)			Erro padrão
	15	25	40	
Ganho médio diário (g/animal/dia)				
Verão	300 Ac	510 Ab	800 Aa	24
Outono	475 Aa	560 Ab	535 Ba	24
Média	388	354	671	24
Taxa de lotação (UA.ha <sup>-1</sup> )				
Verão	5,9 Aa	4,3 Ab	3,4 Ac	0,12
Outono	2,4 Ba	2,4 Ba	2,6 Aa	0,12
Média	4,2	3,4	3,0	0,09

Médias seguidas da mesma minúscula, na linha, e de letra maiúscula, na coluna, não diferem (P<0,05) pelo teste Tuckey (Adaptado de Flores, 2008).



**FIGURA 3.** Ganho de peso vivo diário de novilhas em crescimento em pastos de *B. brizantha* cv. Marandu mantidos em quatro alturas de manejo, nos meses de dezembro de 2001, janeiro de 2002 e março de 2002 (Adaptado de Andrade, 2003).





**FIGURA 4.** Desempenho animal e taxa de lotação em pastos de *B. brizantha* cv. Marandu mantido em quatro alturas de manejo durante o período de dez/01-mar/02 (Adaptado de Andrade, 2003).

Carloto et al. (2011) realizou um experimento com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, onde avaliou o desempenho animal e as características do pasto sob diferentes intensidades de pastejo durante o período das águas. As alturas utilizadas foram 15, 30 e 45 cm, sob lotação contínua. Com relação ao valor nutritivo ela concluiu que pastos de capim xaraés mantidos a uma altura de 15 cm possuem uma melhor qualidade quando comparado ao pasto mantido a 45 cm, porém não diferindo do mantido a 30 cm.

O valor de proteína bruta (PB) a 15 cm (PB = 12,70%) foi superior ao de 45 cm (PB = 10,30%), isso pode ser explicado pelo fato do pasto com menor altura ter uma maior

porcentagem de lâmina foliar (40,30%) quando comparado ao pasto na altura superior (26,8%), e conseqüentemente a porcentagem de colmo foi superior no pasto a 45 cm (33,10%) quando comparamos ao pasto mantido a 15 cm (23,30%).

O consumo de matéria seca foi superior no pasto mantido a 45 cm (2,34% do PV) quando comparado ao pasto de 15 cm (1,89% do PV), porém apesar do maior consumo os animais tiveram um maior ganho de peso individual (0,81kg a 15 cm; 0,76kg a 30 cm; 0,61kg a 45 cm) e também por área (678 kg.ha<sup>-1</sup>; 499 kg.ha<sup>-1</sup>; 324 kg.ha<sup>-1</sup> durante o período) no pasto mais baixo. Conclui-se então que pastos de capim



xaraés sob lotação contínua durante o período das águas deve ser manejados a uma altura de 15 a 30 cm visando um aproveitamento ótimo da forrageira.

Nantes et al. (2013) realizou um experimento semelhante com *Brachiaria brizantha* cv piatã, porém não só na época das águas, mas também na seca. O experimento teve duração de dezembro de 2008 a dezembro de 2009. Como resultado ela obteve maior relação folha:colmo no pasto manejado a 15 cm (RFC = 1,3) quando comparado ao pasto mantido a 45 cm (RFC = 1,0), assemelhando-se ao capim xaraés. O ganho por área foi superior nos pastos mantidos a 15 e 30 cm (1.050 kg.ha<sup>-1</sup> a 15 cm; 910 kg.ha<sup>-1</sup> a 30 cm por período das águas) quando comparados ao pasto mantido a 45 cm (635 kg.ha<sup>-1</sup> por período das águas), assim como a taxa de lotação que foi superior nos pastos mais baixos (3,8 UA.ha<sup>-1</sup> a 15cm; 3,1 UA.ha<sup>-1</sup> a 30 cm) quando comparados ao pasto de 45 cm (2,4 UA.ha<sup>-1</sup>). Portanto para a melhor utilização da forragem produzida, o capim-piatã, sob lotação contínua, deve ser manejado entre 15 e 30 cm de altura, sem prejuízo para a produção animal (Nantes et al., 2013).

As plantas do gênero *Panicum* são caracterizadas pelo seu grande potencial de produção de forragem sendo, porém, menos flexíveis que plantas como as do gênero

*Brachiaria* por apresentarem limitações e/ou dificuldades para serem manejadas sob lotação contínua, prevalecendo, de uma forma geral, o seu uso na forma de pastejo rotacionado (Da Silva et al., 2008).

Dentre os diversos cultivares, *Panicum maximum* cv Mombaça (capim-Mombaça) e cv Tanzânia (capim-Tanzânia) adquiriram grande destaque nas áreas de pastagens cultivadas do país e, por essa razão, têm concentrado boa parte dos esforços e recursos investidos em pesquisa em anos recentes. No entanto, assim como para o capim-Marandu e apesar das diferenças morfológicas aparentes entre os capins Mombaça e Tanzânia, ainda prevalecem nos dias atuais recomendações simplistas e generalistas de uso e manejo do pastejo comuns para os dois cultivares, caracterizadas por um período de descanso de 28 a 35 dias (4 a 5 semanas) e resíduo de 30 a 50 cm quando sob lotação intermitente (Da Silva et al., 2008).

Essas recomendações permitiram que algum grau de controle pudesse existir sobre o uso das plantas, gerando algum benefício em termos de produção e produtividade. Contudo, à medida que tecnologia e insumos como adubação e irrigação das pastagens começam a ser utilizados, favorecendo maior velocidade de crescimento e produção das plantas forrageiras, problemas como



desenvolvimento excessivo de hastes e acúmulo de material morto na base das touceiras, inconsistência nos valores de taxa de lotação empregados, níveis de desempenho aquém daqueles passíveis de serem obtidos a partir dessas plantas e dificuldade em manter a altura de resíduo dos pastos após pastejos sucessivos passam a ser uma preocupação constante e considerados o grande “problema” dessas opções de plantas forrageiras para pastagens (Da Silva et al., 2008).

Carnevalli (2003) conduziu um experimento com capim mombaça sob lotação intermitente, com duas condições de pré-pastejo (interceptação luminosa pelo dossel de 95 e 100%) e duas de pós-pastejo (altura de resíduo de 30 ou 50 cm). Durante o experimento a altura do dossel forrageiro se mostrou um bom parâmetro para determinação prática do momento de entrada dos animais nos pastos, uma vez que 95 ou 100% de interceptação luminosa (IL) ocorreram consistentemente a 90 ou 115 cm de altura, respectivamente, durante todo o período experimental, independentemente do estágio de desenvolvimento das plantas (vegetativo ou reprodutivo) (Carnevalli, 2003).

Os tratamentos de 95% de IL proporcionaram maior número de pastejos (7,6) que os tratamentos de 100% de IL (5,9)

nos 411 dias de experimento, resultado de períodos de descanso diferenciados (24 e 35 dias, em média, para 95 e 100% de IL, respectivamente, durante a estação de crescimento) (Carnevalli, 2003).

Essa diferença foi suficiente para causar mudanças na produção e composição morfológica da forragem, na dinâmica de acúmulo de massa seca, nos padrões de perfilhamento e nas perdas por pastejo (Carnevalli, 2003).

Os tratamentos com 95% de IL apresentaram maiores proporções de lâminas foliares (41 a 49%) no resíduo que os tratamentos com 100% de IL (32 a 36%) em todas as épocas do ano. Houve uma queda na proporção de lâminas foliares no período de outono/inverno. Os tratamentos com 100% de IL propiciaram maior proporção de hastes na massa de forragem pós-pastejo (32,8%) que os tratamentos com 95% IL (23,1%) (Carnevalli, 2003).

O tratamento 30/95 apresentou a maior proporção de lâminas foliares (70,9%) e as menores proporções de hastes (14,7%) e de material morto (13,6%). O tratamento 30/100 destacou-se pela alta proporção de hastes (26,4%). Os demais tratamentos não exerceram influência sobre a composição morfológica média da massa de forragem em pré-pastejo, a qual girou em torno de



60% de folhas, 20% de hastes e 20% de material morto (Carnevalli, 2003).

Isso mostra que pastos de capim mombaça com altura de entrada de 90 cm e de resíduo de 30 cm apresentam uma maior relação folha:colmo quando comparados a pastos com altura de entrada de 115 cm e resíduo de 30 ou 50 cm. Esta maior relação folha:colmo reflete em uma melhor composição bromatológica, já que as folhas são a principal fonte de nutrientes da planta, e as hastes (colmos) não possuem bom valor nutritivo.

De toda a massa de forragem acumulada durante o período de rebrotação (intervalo entre pastejos), somente parte foi retirada do pasto pelos animais através do pastejo. Essa forragem retirada pode ter sido efetivamente ingerida pelos animais ou desperdiçada. À porção da massa de forragem retirada do pasto denominou-se forragem removida. A altura de resíduo pós-pastejo foi a principal responsável pela massa de forragem removida. Os tratamentos de 30 cm de resíduo promoveram uma remoção 5.630 kg.ha<sup>-1</sup> de MS superior à remoção de forragem dos tratamentos de 50 cm de resíduo (Carnevalli, 2003).

Contudo, nem toda a forragem removida chega ao trato digestivo dos animais em pastejo. Parte é perdida no processo de colheita, ficando sobre o solo e/ou aderida à

própria touceira, sendo rejeitada pelos animais. São as perdas geradas pelo pastejo. Os tratamentos de 95% de IL proporcionaram menores perdas de forragem (4.060 kg.ha<sup>-1</sup> de MS) que os tratamentos de 100% de IL (5.860 kg.ha<sup>-1</sup> de MS). Os tratamentos de 95% de IL proporcionaram uma perda total de forragem 45% menor que aquelas dos tratamentos de 100% de IL. Considerando a forragem removida de 19.870 para 95% de IL e 20.460 kg.ha<sup>-1</sup> de MS para 100% de IL (P>0,10) e as perdas apresentadas anteriormente, obtém-se um aproveitamento da forragem (utilização) de 15.810 e 14.600 kg.ha<sup>-1</sup> de MS para 95 e 100% de IL, respectivamente, ou seja, cerca de 79 e 71% de eficiência de utilização da forragem removida (Carnevalli, 2003).

As perdas totais pela ação de pastejo foram de 4.470 e 5.450 kg.ha<sup>-1</sup> de MS para os tratamentos de resíduos 30 e 50 cm, respectivamente. O aproveitamento da forragem removida para os tratamentos de 30 cm de resíduo foi de 18.000 kg.ha<sup>-1</sup> de MS e a eficiência de utilização de 80%. Para os tratamentos de 50 cm de resíduo, o aproveitamento da forragem removida foi de 11.390 kg.ha<sup>-1</sup> de MS e a eficiência de utilização de 68% (Carnevalli, 2003).

O tratamento 30/95 apresentou as menores perdas pelo pastejo durante o verão e outono/inverno. Na primavera, o menor



valor de perda por pastejo registrado foi para o tratamento 30/100, tratamento que resultou no menor número de pastejos naquela época do ano (Carnevalli, 2003).

Isso reforça o fato de que é mais interessante utilizar como critério de entrada dos animais nos pastos a IL de 95% e utilização de resíduo de 30 cm, tendo assim uma menor perda do pasto e conseqüentemente maior aproveitamento da forragem.

Bueno (2003) conduziu um experimento de forma semelhante, onde as condições de pré e pós-pastejo foram as mesmas. Ela avaliou a composição morfológica no resíduo do pastejo, considerando a porcentagem de material morto, folhas e hastes.

Os tratamentos com pastejos realizados a 100% IL do dossel forrageiro apresentaram maior proporção de material morto do que os tratamentos com 95% IL no resíduo pós-pastejo (34,4 e 30,8% respectivamente). Essa diferença foi conseqüência do maior intervalo entre pastejos, que deve ter favorecido maior senescência de tecidos mais velhos (Bueno, 2003).

O mesmo resultado foi encontrado no pré-pastejo, onde os tratamentos com pastejos iniciados com 100% IL apresentaram as maiores proporções de material morto comparativamente àqueles de 95% IL, provavelmente conseqüência da maior altura dos pastos e resultante da menor

disponibilidade de luz no interior do dossel forrageiro (Bueno, 2003). No pós e pré-pastejo as proporções de folhas foram consistentemente superiores para os tratamentos nos quais os pastejos foram iniciados com 95% IL em relação àqueles iniciados com 100%IL (Tabela 2 e 3) (Bueno, 2003).

Na condição de pós-pastejo o intervalo entre pastejos de 95% IL, a proporção de hastes foi cerca de 10 unidades percentuais menor em relação ao intervalo de 100% IL, situação em que os pastejos ocorreram com uma menor frequência, possivelmente resultando no alongamento de hastes. Essa maior proporção de hastes nos tratamentos de 100% IL é típica de pastos onde as plantas lançam mão do alongamento da haste em busca de ambiente luminoso de melhor qualidade para a emissão de novas folhas, podendo gerar conseqüências negativas para os animais que delas se alimentam (Bueno, 2003).

A composição química do pasto também foi avaliada e os seguintes teores de proteína bruta foram observados.

A associação dos teores de proteína bruta à composição morfológica durante a rebrotação indica que o manejo da estrutura do dossel forrageiro através de pastejos mais intensos (30 cm) e mais frequentes (95% IL) gera maiores proporções de folhas, menores



proporções de hastes e, conseqüentemente, a possibilidade de oferta de uma forragem de melhor valor nutritivo (Bueno, 2003). A digestibilidade *in vitro* (DIVMO) também foi superior no tratamento 30/95 (Tabela 6). Esse resultado reflete a maior proporção de folhas existentes durante a rebrotação do tratamento 30/95 em relação aos ao tratamento 30/100. Adicionalmente, o tratamento 30/95 apresentou também menor proporção de hastes para todas as épocas do ano em relação aos outros tratamentos, indicando que o controle do valor nutritivo da forragem e da estrutura do dossel é função da combinação adequada entre intensidade e freqüência de desfolhação. Tanto o resíduo de 30 cm associado à condição de 100% IL como 95% IL associada ao resíduo de 50 cm resultaram em redução dos valores de DIVMO.

Baseado em todos estes resultados obtidos nos dois experimentos podemos concluir que para pastos de capim mombaça sob lotação intermitente deve ser realizada quando o dossel forrageiro atinge 90 cm de altura (95% de IL) e o pastejo encerrado quando o resíduo de 30 cm é atingido (Bueno, 2003).

A estação de “seca”, é a época do ano caracterizada pela ocorrência de temperaturas médias mais baixas, precipitação reduzida e baixa luminosidade

(dias curtos) resultando em pequena atividade microbiana no solo e baixa disponibilidade geral de nutrientes. Essas condições, geralmente associadas ao estágio reprodutivo da maioria das plantas forrageiras tropicais, têm como consequência baixa produção de matéria seca, impondo, assim, a necessidade de ajustes drásticos (número de animais/área) e/ou uso de alimentos suplementares, volumosos e concentrados (Da Silva et al., 2008).

Basicamente três estratégias de alimentação dos animais podem ser adotadas nesta época, sem o uso de suplementação: ajuste da taxa de lotação, conservação de forragem e/ou diferimento de pasto.

Como visto anteriormente, as plantas forrageiras não crescem de forma uniforme durante todo o ano, por este motivo a quantidade de forragem necessária para alimentar o rebanho também não deve permanecer a mesma, ou seja, com produções de forragem diferentes durante o ano, a taxa de lotação também deve variar quando não há o uso de suplementos alimentares. O ajuste na taxa de lotação da propriedade é uma alternativa interessante para compensar a menor produção nos meses secos, onde o crescimento da gramínea é reduzido drasticamente.



**TABELA 2.** Proporção de folhas (% do total) na massa de forragem em pós-pastejo de capim-Mombaça submetido a combinações de intervalos entre pastejos (IL) e intensidades de pastejo (altura do resíduo) durante o período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2002.

Resíduo (cm)	Intercepção Luminosa (%)	
	95	100
	Verão	
30	50,5 <sup>aA</sup>	31,1 <sup>bA</sup>
50	42,0 <sup>aB</sup>	35,4 <sup>bA</sup>
Média	46,2 <sup>a</sup>	33,3 <sup>b</sup>
	Outono/Inverno	
30	39,5 <sup>aA</sup>	34,2 <sup>bA</sup>
50	42,7 <sup>aA</sup>	29,2 <sup>bB</sup>
Média	41,1 <sup>a</sup>	31,7 <sup>b</sup>
	Primavera	
30	48,9 <sup>aA</sup>	37,2 <sup>bA</sup>
50	49,0 <sup>aA</sup>	34,3 <sup>bA</sup>
Média	48,9 <sup>a</sup>	35,8 <sup>b</sup>

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si.

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si (Adaptado de Bueno, 2003).

**TABELA 3.** Proporção de folhas (%) na massa de forragem em pré-pastejo de capim Mombaça com pastejos realizados a 95 e 100 % de intercepção luminosa do dossel forrageiro durante o período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2002.

Época do ano	Intercepção Luminosa (%)	
	95	100
Verão	86,0 <sup>a</sup>	82,2 <sup>b</sup>
Outono/Inverno	73,7 <sup>a</sup>	63,3 <sup>b</sup>
Primavera	89,0 <sup>a</sup>	77,9 <sup>b</sup>
Média	82,9 <sup>a</sup>	74,5 <sup>b</sup>

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si (Adaptado de Bueno, 2003).





**TABELA 4.** Proporção de hastes (% do total) na massa de forragem em pós-pastejo de capim-Mombaça submetido a combinações de intervalos entre pastejos (IL) e intensidades de pastejo (altura do resíduo) durante o período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2002.

Resíduo (cm)	Interceptação Luminosa (%)	
	95	100
	Verão	
30	21,8 <sup>bB</sup>	42,7 <sup>aA</sup>
50	32,7 <sup>aA</sup>	38,6 <sup>aA</sup>
Média	27,2 <sup>b</sup>	40,6 <sup>a</sup>
	Outono/Inverno	
30	20,8 <sup>bA</sup>	30,1 <sup>aA</sup>
50	26,1 <sup>bA</sup>	36,9 <sup>aA</sup>
Média	23,5 <sup>b</sup>	33,5 <sup>a</sup>
	Primavera	
30	17,2 <sup>aA</sup>	22,1 <sup>aA</sup>
50	20,1 <sup>aA</sup>	26,5 <sup>aA</sup>
Média	18,7 <sup>b</sup>	24,3 <sup>a</sup>

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si. Médias na mesma linha seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si (Bueno, 2003).

**TABELA 5.** Porcentagem de proteína bruta na massa de forragem durante a rebrotação de capim-Mombaça submetido a combinações de intervalos entre pastejos (IL) e intensidades de pastejo (altura do resíduo) durante o período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2002

Resíduo (cm)	Interceptação Luminosa (%)		
	95	100	Média
30	14,8 <sup>aA</sup>	13,6 <sup>bA</sup>	14,2 <sup>A</sup>
50	12,7 <sup>aB</sup>	13,2 <sup>aA</sup>	13,0 <sup>B</sup>
Média	13,7 <sup>a</sup>	13,4 <sup>a</sup>	

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si.

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si (Adaptado de Bueno, 2003).



**TABELA 6.** Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica da massa de forragem durante a rebrotação de capim-Mombaça submetido a combinações de intervalos entre pastejos (IL) e intensidades de pastejo (altura do resíduo) durante o período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2002.

Resíduo (cm)	Interceptação Luminosa (%)		Média
	95	100	
30	63,3 <sup>aA</sup>	60,3 <sup>bA</sup>	61,8 <sup>A</sup>
50	59,7 <sup>aB</sup>	60,1 <sup>aA</sup>	59,9 <sup>B</sup>
Média	61,5 <sup>a</sup>	60,2 <sup>b</sup>	

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si.

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si (Adaptado de Bueno, 2003).

A compra e venda estratégica de animais de acordo com a época e produção de forragem é uma alternativa, porém muitas vezes ela não se torna interessante pelos preços ofertados e pela dificuldade na compra de novos animais no período das águas. Outra alternativa para ajuste da taxa de lotação seria a utilização de uma área reduzida da pastagem na época de maior produção, visto que durante os meses chuvosos uma menor área suportaria uma maior quantidade de animais quando comparado ao meses secos, sendo a área não utilizada destinada para estocar o excedente de forragem, na forma de feno, silagem ou de pastos diferidos.

A conservação do excedente da produção de forragem, durante o verão, por meio da fenação ou da ensilagem, permite um equilíbrio entre a oferta e a demanda de

forragem durante o ano, todavia devem ser considerados os aspectos relacionados com a eficiência dos sistemas de colheita, de processamento, de conservação e os aspectos econômicos (Da Silva et al., 2008). A programação da época de corte da forragem excedente é de fundamental importância para o sucesso da conservação, visto que a estrutura do pasto influencia na qualidade da forragem conservada. Deve-se também assegurar uma condição favorável para a rebrota destas áreas, visando sua utilização no futuro.

O pasto deve ser colhido no estágio vegetativo, com boa disponibilidade de massa verde, visando um produto com maior quantidade de matéria seca digestível. Na prática, o desafio é conciliar elevada concentração de nutrientes com bom rendimento de forragem armazenada (Da



Silva et al., 2008). Para isso, em uma mesma área, pode ser feito mais de um corte, geralmente de dois a três durante o verão, assegurando que a frequência e a altura do corte não comprometam a persistência da planta forrageira.

Para obter maior rendimento e forragem conservada de melhor qualidade, alguns procedimentos são recomendados: a) escolher uma pastagem bem formada e produtiva, com relevo favorável à mecanização; b) rebaixar o pasto com pastejo intenso visando a rebrotação mais uniforme; c) efetuar a adubação logo após o rebaixamento; e d) reservar a pastagem até atingir estágio adequado para conservação (Da Silva et al., 2008).

O diferimento de pasto consiste na reserva de forragem na época de maior crescimento para uso na época da seca, ou seja, acúmulo de forragem na época chuvosa para uso posterior. Ele é feito através do atraso na realização do pastejo ou vedação da área de pastagem nos últimos meses chuvosos (geralmente dois meses).

As plantas mais indicadas para este tipo de prática são aquelas que perdem mais lentamente o valor nutritivo com o passar do tempo. Entre as principais citamos as do gênero *Brachiaria* (marandu, xaraés, debumbens e piatã), do gênero *Cynodon* (capins estrela, coastcross e tiftons) e

também *Digitaria* (capim pangola). Essas gramíneas não possuem crescimento muito crespitoso e ereto, diferente de gramíneas dos gêneros *Panicum*, *Pennisetum* e *Andropogon*, que quando atingem alturas excessivas acumulam uma quantidade exagerada de colmo e estruturas rígidas, com menor relação folha:colmo e valor nutritivo menor. Lembrando que não se recomenda vedar áreas com histórico de infestação por cigarrinhas e que tenham plantas susceptíveis a esta praga.

Para conciliar maior produção com melhor valor nutritivo, recomenda-se a vedação escalonada das pastagens da seguinte forma: 40% do total da área destinada ao diferimento de pasto no início de fevereiro, para consumo a partir de maio até o final de julho; e os 60% restantes no início de março, para utilização de agosto a meados de outubro. A área de pastagem vedada em fevereiro deverá ser menor do que a vedada em março, uma vez que essa pastagem apresentará maior produção de forragem por ter sido vedada em período mais favorável ao crescimento das plantas forrageiras (Da Silva et al., 2003).

Em sistemas de produção baseados em forragens como a única fonte de nutrientes, o desempenho dos animais pode ser menor que o determinado geneticamente e, ou o desejado para satisfazer os objetivos da



produção, uma vez que a eficiência máxima de utilização da dieta resulta do fornecimento de dietas balanceadas nutricionalmente e o desempenho animal é limitado a aquele suportado pelo nutriente primeiro limitante (NRC, 2001). Isto é maximizado nas regiões tropicais, principalmente na época da seca, onde a produção de gramíneas é muito baixa.

Com isso a suplementação alimentar surge como alternativa tecnológica efetiva e importante para acelerar o ganho de peso animal e potencializar a utilização dos recursos forrageiros disponíveis. Os benefícios obtidos são oriundos da otimização dos nutrientes fornecidos pela pastagem e os incrementos em desempenho individual e da capacidade de suporte do pasto (Da Silva et al., 2008).

No caso da suplementação em pasto, o que deve ser feito é atender às exigências dos animais, complementando o valor nutritivo da forragem disponível, de forma a atingir o desempenho desejado. No entanto, para que ela seja adequada e eficaz, fazem-se necessárias boas estimativas do consumo e do valor nutritivo da forragem e adequado conhecimento das exigências nutricionais dos animais. Apesar da estratégia de suplementação ser dependente da meta de desempenho animal que se deseja alcançar, sua escolha deverá ser também

fundamentada na análise econômica. A rentabilidade da estratégia de suplementação alimentar se constitui no norteador da escolha do suplemento a ser utilizado. A avaliação do estoque de forragem (quantidade disponível na pastagem e/ou nos silos e galpões de armazenamento) e sua comparação com a necessidade periódica do rebanho permitem identificar os déficits e os excedentes de alimento, o que, conseqüentemente, viabiliza o planejamento da estratégia de suplementação. Ressalta-se que a suplementação proteica somente é eficaz quando há disponibilidade de MS, caso contrário, faz-se necessária a suplementação de energia (Da Silva et al., 2008).

A resposta produtiva à suplementação é afetada por fatores relacionados ao animal, ao pasto, ao suplemento e às interações pasto / suplemento. Os fatores mais importantes relacionados ao animal são o mérito genético, o estado fisiológico, a sanidade e o desempenho desejado. Os animais detentores de maior mérito genético respondem melhor à suplementação. Os fatores relacionados ao pasto mais importantes são oferta de forragem potencialmente digestível (M<sub>SpD</sub>), que envolve a estrutura do pasto (massa de forragens, altura do pasto, relação folha:colmo) e qualidade do pasto. Em



relação ao suplemento salientam-se a quantidade e tipo de suplemento (Paulino, 2004).

De maneira geral, as formulações dos suplementos para as condições de pastejo no Brasil podem ser classificadas em três grupos, dependendo da meta de desempenho animal pretendida: sal mineral com ureia, mistura mineral (MM) e suplementação com alimentos concentrados (SC) (Da Silva et al., 2008).

A suplementação com sal mineral com ureia é utilizada basicamente no período seco para a manutenção do peso dos animais, evitando quedas bruscas no desempenho. Esta estratégia é recomendada quando a forragem disponível estiver com menos de 7% de proteína bruta, porém se faz necessário disponibilizar uma quantidade significativa de matéria seca para ingestão, maximizando a sua digestão com a suplementação proteica oriunda da ureia. Para que o consumo alcance a recomendação de 30 gramas de ureia por dia, deve-se incluir cerca de 10% de palatabilizante na mistura sal-ureia (melaço em pó, fubá de milho, farelos de algodão e de soja ou outros), o que resulta em uma mistura de 10% de palatabilizante, 30% de ureia e 60% de sal mineral, que deve ser consumida em quantidade próxima a 100 gramas/UA.dia (Da Silva et al., 2008).

No caso da mistura mineral o objetivo é um ganho de peso moderado, em torno de 250 g/animal.dia. Neste caso a suplementação é tanto proteica como energética, por isso denominada “mistura mineral”. Recomenda-se esse tipo de suplementação durante todo o período seco para animais em crescimento, próximos da terminação ou em final de gestação, e o consumo diário deve ser de 0,1% a 0,2% do peso vivo (Da Silva, 2008). As misturas múltiplas têm como objetivo suplementar os macro e micronutrientes da pastagem, além de suplementar proteína e energia. Os teores de proteína e energia vão variar de acordo com a meta de desempenho animal estabelecida e também do valor nutritivo da forragem disponível. Diferentes consumos podem ser observados dentro de uma mesma propriedade mesmo em categorias animais semelhantes, variando de acordo com a quantidade e qualidade de forragem disponível para os animais. Uma forma de controlar a ingestão de MMM é a inclusão de uma quantidade exagerada de sal branco, uma forma simples e barata para controle do consumo.

Quando se tem como objetivo obter ganhos de produção mais elevados a estratégia indicada é a suplementação concentrada. Ela não só aumenta nos níveis de ganho de peso como maximiza a utilização das pastagens,



sendo uma alternativa muito interessante também no manejo da mesma.

Neste caso, dependendo da quantidade de suplemento oferecida (0,6% a 1% do peso vivo), do tipo de animal, da condição corporal, da forragem disponível, do tamanho dos pastos, da distância das aguadas e da declividade do terreno, as taxas médias de ganho de peso durante o período de suplementação poderão variar entre 500 e 900 g/cabeça.dia.

Nesse manejo alimentar é importante que os animais tenham condições de atingir o ponto de abate. Novilhos de 18 a 24 meses, com peso entre 380 e 430 kg e condição corporal abaixo da média (magros), são os que apresentam os melhores resultados de conversão alimentar e, portanto, são os que apresentam menor custo por quilo de ganho (Da Silva et al., 2008).

Essa formulação deve conter 60% a 80% de um alimento energético, 15% a 25% de um alimento como fonte de proteína verdadeira e 2% a 8% de mistura mineral. A ureia, normalmente, entra nas formulações em razão do preço e, eventualmente, da necessidade do balanceamento de proteína degradável. As porcentagens dos ingredientes dependem da quantidade de suplemento a ser fornecida que, por sua vez, é função da meta de desempenho animal

desejado e do valor nutritivo da forragem disponível (Da Silva et al., 2008).

Um trabalho desenvolvido por Fernandes et al. (2010), em que o objetivo foi avaliar o efeito da suplementação proteico-energética durante o período das águas sobre o ganho de peso de bovinos mestiços mantidos em pastagens de capim marandu, confirma um melhor desempenho de animais suplementados quando comparados com animais sem suplementação concentrada mesmo no período de maior oferta de forragem.

Os bovinos suplementados receberam o equivalente a 0,6% do peso vivo de suplemento concentrado, com a seguinte composição: 70,9 % de milho grão; 8,5 % de farelo de soja; 13,6 % de farinha de glúten de milho com 60 % de PB (glutenose); 4,1 % de uréia; 0,4 % de sulfato de amônio; 1,5 % de fosfato bicálcico e 1,0 % de melão em pó.

Houve maior ganho de peso dos animais suplementados quando comparados aos animais não suplementados (Tabela 7). O incremento no peso observado nos bovinos suplementados em relação aos sem suplementação no período de 108 dias foi de 37 %. Pode-se atribuir o aumento no ganho em peso verificado ao maior aporte de energia, proteína total e proteína de baixa degradabilidade, fornecido pelo concentrado



(Fernandes et al., 2010). Além do ganho individual, houve também um incremento no ganho por área dos animais, visto que animais sem suplementação concentrada ganharam  $1064 \text{ kg.ha}^{-1}$  durante o período experimental, e animais suplementados  $1888 \text{ kg.ha}^{-1}$ . Isto é resultado de uma maior taxa de lotação nos pastos com animais suplementados (Tabela 8), já que os animais que receberam suplementação tinham um maior peso vivo, aumentando consequentemente a taxa de  $\text{UA.ha}^{-1}$ .

Quando animais criados a pasto são suplementados e possuem forragem disponível em grande quantidade podem ocorrer dois efeitos associativos entre pasto e suplemento, estes são denominados aditivo e substitutivo. No caso do efeito aditivo,

ocorre um aumento na ingestão de matéria seca, tanto por parte do suplemento como um acréscimo da forragem, aumentando assim o ganho de peso dos animais. Já quando o efeito substitutivo ocorre, ao contrário do aditivo, a ingestão de forragem diminui acarretando em aumento ou mesmo redução no desempenho dos animais.

A ocorrência de um ou de outro efeito associativo depende diretamente da qualidade do pasto ofertado aos animais. Quando a forragem é de baixa qualidade a tendência é que ocorra um efeito de adição, ou seja, um aumento no consumo, pois nessas condições a quantidade ingerida já era baixa e muitas vezes o mínimo de 7 % de proteína bruta não estava sendo fornecido, afetando a digestão no rumem.

**TABELA 7.** Ganho médio diário (GMD), peso inicial (PI), final (PF), ganho de peso no período (GPP) de novilhos mestiços (Nelore x Blonde D'Aquitaine), mantidos em pastagens de capim marandu no período das águas, recebendo ou não suplemento.

Tratamento	GMD	PI	PF	GPP
	(kg/dia)			
SS	0,77 b	181	265	84
SA	1,06 a	181	295	114
CV (%)	18,5	--	---	---

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade SS – Bovinos sem suplementação; SA – Bovinos suplementados com 0,6% do peso (Adaptado de Fernandes et al., 2010)





**TABELA 8.** Ganho por área ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) de novilhos mestiços mantidos em sistema de pastejo.

Tratamento	27/11 – 2/1		02/01 – 07/02		07/02 – 15/03		15/03 – 20/4		Total
	UA. $\cdot\text{ha}^{-1}$	kg. $\cdot\text{ha}^{-1}$	UA. $\cdot\text{ha}^{-1}$	kg. $\cdot\text{ha}^{-1}$	UA. $\cdot\text{ha}^{-1}$	kg. $\cdot\text{ha}^{-1}$	UA. $\cdot\text{ha}^{-1}$	kg. $\cdot\text{ha}^{-1}$	kg. $\cdot\text{ha}^{-1}$
SS	5,4	196	4,8	336	4,7	280	4,8	252	1064
SA	7,1	348	6,3	596	6,2	497	6,3	447	1888

SS – Bovinos sem suplementação; SA – Bovinos suplementados com 0,6% do peso. MTL – Média da taxa de lotação (Adaptado de Fernandes et al., 2010)

A partir do momento que o suplemento é oferecido aos animais este mínimo passar a ser suprido, aumentando assim a taxa de digestão da fibra e conseqüentemente o consumo por parte dos animais. Todavia se a forragem ofertada é de bom valor nutritivo, o que se observa geralmente é o efeito de substituição, reduzindo a ingestão de pasto. Isto acaba acarretando uma sobra de forragem, que deve ser colhida através do aumento da taxa de lotação, evitando perdas excessivas e menor efeito da suplementação. Este efeito de substituição não é interessante, e deve ser levado em consideração no momento da formulação do suplemento concentrado, uma vez em casos de terminação onde existe uma programação para o abate, é estabelecido um ganho diário para que os animais cheguem ao peso esperado em um determinado número de dias, e este ganho pode ser inferior ao esperado quando um efeito de substituição ocorre. Vários podem ser os fatores que causam este efeito, que estão relacionados

aos animais, ao pasto ou ao suplemento. A espécie forrageira, a oferta, a estrutura do dossel e o valor nutritivo da forragem são os fatores mais importantes relacionados ao pasto (Da Silva et al., 2008). O tipo de suplemento e a quantidade fornecida são os relacionados ao suplemento. Com relação aos animais, a idade, o potencial genético e o estado corporal são os principais fatores que influenciam este efeito.

Para ilustrar o efeito substitutivo sobre o desempenho animal, foi feita uma simulação baseada no NRC (2000) usando-se machos cruzados castrados com peso vivo inicial médio de, aproximadamente, 450 kg e peso de abate de 500 kg (Da Silva et al., 2008). Foi fornecido 1% do peso vivo inicial dos animais em concentrado diariamente, e o programado foi que os animais chegassem ao peso de abate em cerca de 60 dias, tendo um ganho diário de 750g. Considerando o consumo dos animais em 2% do peso vivo, e fornecendo 1% deste peso na forma de concentrado, outro 1% seria destinado ao



consumo de forragem, ou seja, 4,5 kg de pasto por dia (Da Silva et al., 2008).

Quando o efeito substitutivo foi 0%, os animais ganharam em média 726 g/cab.dia, chegando próximo ao necessário para abate após 60 dias. Porém quando o efeito de substituição foi de 10% e 20%, os ganhos médios diários caíram para 613 e 564 g/cab.dia, respectivamente. Estes resultados mostram a importância de se considerar este efeito no momento da formulação do suplemento concentrado, uma vez que uma menor ingestão de forragem ocasionará um desbalanceamento da dieta, já que quando formulada foi levado em consideração os valores totais de ingestão de pasto. Embora se tenha bastante conhecimento sobre o efeito substitutivo da forragem, há certa dificuldade em quantificá-lo, o que pode explicar o fato de ser ignorado nos modelos de suplementação a pasto.

Euclides & Medeiros (2005), em uma tentativa de estimar o efeito da suplementação alimentar sobre o ganho de peso animal e sobre a conversão alimentar, construíram um banco de dados com base em trabalhos publicados no Brasil em que utilizavam suplementação alimentar em pastagens durante o período seco (Da Silva et al., 2008).

Com relação à conversão alimentar, os resultados analisados se mostraram bem

próximos e consistentes, e observou-se um aumento linear da conversão alimentar em função da oferta de concentrado. No entanto, quando se analisou a relação entre a oferta média de concentrado e o desempenho dos animais, verificou-se grande variação dos resultados entre os vários experimentos, evidenciando, contudo, comportamento quadrático (Da Silva et al., 2008).

Verifica-se que as menores quantidades de concentrado na dieta atenuaram a deficiência de proteína presente na forragem, resultando em uma boa resposta dos animais. À medida que a oferta de concentrado foi aumentada os ganhos de peso passaram a decrescer, resultado de um aumento no efeito substitutivo. Quando valores extremos foram ofertados aos animais (acima de 4,5 kg/cab.dia) o ganho de peso diminuiu, resultado de um excesso de energia fermentescível, aumentando muito a produção de ácidos graxos voláteis, resultando em queda do pH ruminal e diminuição da degradação de carboidratos estruturais da dieta (Da Silva et al., 2003).

Com base nestes resultados, é recomendado se optar por suplementações mais modestas, onde a resposta animal é satisfatória, o uso da forragem é maximizado e o sistema se torna mais interessante economicamente.



Dessa forma, o consumo de suplemento deveria sempre estimular o consumo de forragem e evitar um possível efeito substitutivo. Assim, os animais podem satisfazer parcialmente suas exigências por meio do consumo de nutrientes limitantes contidos nos suplementos. Com os resultados médios obtidos nos vários trabalhos consultados, pode-se concluir que, além de não perder peso na época desfavorável, obtém-se ganho diário de 100 a 450 g para um consumo de suplemento variando de 1 a 3 % de peso vivo (Da Silva et al., 2008).

Um fator que não deve ser ignorado é o fato de que o principal limitante do ganho de peso dos animais na época da seca em regiões tropicais é a escassez de forragem, e não sua má qualidade. Quando não há disponibilidade de forragem a suplementação deve ser vista com outros olhos, já que, por exemplo, no caso de utilização de ureia na dieta, a pouca ingestão de pasto pode acarretar intoxicação e até morte dos animais. A suplementação concentrada deve vir sempre acompanhada de um volumoso, no caso o pasto, e se este não estiver disponível se faz necessário o fornecimento na forma de silagem, feno ou outro tipo de volumoso conservado.

Corrêa (2000) e Euclides (2001), citados por Da Silva (2008), realizaram experimentos

muito semelhantes, e obtiveram resultados divergentes, o que comprova a interação do pasto e do suplemento. Os animais consumiram 1,64 e 1,68 kg/dia de suplemento, e tiveram ganho de peso médio diário de 330 e 580 g, respectivamente, resultando em uma conversão alimentar de 4,97 e 2,90 kg de concentrado para 1 kg de peso vivo. Esta diferença no desempenho pode ser explicada pela melhor condição da forragem disponibilizada aos animais no trabalho desenvolvido por Euclides, em que ele utilizou piquetes vedados de capim marandu e a quantidade de volumoso não foi limitante na dieta. No outro experimento a mesma forrageira foi oferecida aos animais, porém limitando na quantidade, já que foi utilizado durante todo o ano. Isto mostra que é importante lançar mão de técnicas que possibilitem um aproveitamento da forragem nas épocas de escassez, e que uma quantidade satisfatória de volumoso seja oferecida aos animais (Da Silva et al., 2008). Em sistema de produção baseado em pastos, é necessário ter-se conhecimento das relações entre a disponibilidade e a oferta de forragem e o nível de suplementação a fim de otimizar a eficiência de conversão do suplemento e aumentar a eficiência econômica do sistema (Da Silva et al., 2008). O desempenho dos animais é influenciado pela composição e quantidade



dos suplementos oferecidos e pelas características das plantas forrageiras.

Como já citado anteriormente a relação pasto/concentrado é variável, e dependendo dos fatores envolvidos os animais vão ter respostas diferentes a suplementação. Portanto a suplementação concentrada surge como uma alternativa no momento do manejo do pastejo, já que em alguns casos o concentrado acaba por substituir a forragem, acarretando em uma sobra de pasto e com o conhecimento necessário é possível aumentar a taxa de lotação da área sem comprometer o perfilhamento e rebrota da planta.

Esta estratégia além de propiciar um aumento no ganho de peso dos animais, acarreta também um maior ganho por área, já que mesmo com o aumento da taxa de lotação os ganhos individuais podem se manter os mesmos.

Desta forma, para se ter suplementação adequada faz-se necessário entender os efeitos do uso do suplemento, bem como a estratégia de sua utilização sobre a eficiência do sistema de produção como um todo. De maneira geral, os pastos devem ser manejados com base no planejamento e no monitoramento cuidadoso, de modo a assegurar oferta satisfatória de forragem e ingestão adequada de nutrientes pelo animal.

Ressalta-se que, quanto maior for a

proporção de nutrientes provenientes do pasto, maior será a possibilidade do sistema ser rentável (Da Silva et al., 2008).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A produção animal em pastagens, principalmente na região centro-oeste, por ser o resultado final da integração de uma série de respostas, tanto de plantas como de animais, condicionadas por variações climáticas e de ambiente, é complexa e requer conhecimento para que possa ser planejada, organizada e realizada de forma eficiente e profissional. O conhecimento disponível atualmente demonstra a possibilidade de controlar o processo de rebrotação e do pastejo a partir de metas simples de condição de pasto (e.g. altura do dossel forrageiro) coerentes e pertinentes com metas de produção de forragem e desempenho animal. Estratégias de manejo do pastejo definidas dessa forma têm a característica de respeitarem o equilíbrio entre processos de crescimento e desenvolvimento das plantas forrageiras e da interface planta-animal, fazendo com que as ações de manejo executadas sejam adaptadas e específicas para cada condição de uso e produção, o que confere o caráter generalista desejável para ações de manejo dessa natureza.



As informações atuais fornecem subsídios para compreensão do manejo do pastejo, e assegura um planejamento preciso do uso e da colheita das plantas forrageiras, em conformidade com as necessidades da propriedade onde são produzidas e com as condições de crescimento vigentes (condições climáticas e edáficas, uso de corretivos, fertilizantes e irrigação).

Como alternativa o uso de suplementos e conservação de forragem completa o planejamento e o manejo dos sistemas de produção animal em pastagens durante o período da seca, e devem estar estreitamente ligados com o manejo da pastagem durante o período de crescimento dos pastos nas águas, sendo assim as decisões precisam ser integradas e devidamente planejadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F.M.E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte.** 2003. 125f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ANDRADE, R.S.; PRADO, A.T. **Suplementação protéica e energética para bovinos de corte na estação chuvosa.** 2011. 8f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Manejo de Pastagem), Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.

BLASER, R.E. Pasture-animal management to evaluate plants and to develop forage systems. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.1-39.

BUENO, A.A.O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente.**



2003. 124f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CARLOTO, M.V.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; PAULA, C.C.L. de. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.1, p.67-104, jan. 2011.

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 136f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CORREIA, P.S. **Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas**. 2006. 333f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CORRÊA, L.A. Pastejo rotacionado para produção de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: Temas em evidência, 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p.149-177.

DA SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: II GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2., Curitiba,. **Anais**. p. 1-6, 2004.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; EUCLIDES, V.B.P. **Pastagens**: conceitos básicos, produção e manejo. Viçosa: Suprema, 2008. 115p.

DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR., D.; Da SILVA, S.C.; 1057 BARBOSA, R.A; TORRES,Jr. A.A.R Desempenho e conversão alimentar de 1058 novilhos de corte em capim-tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob 1059 lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.1, p.33-41Jan 2010.



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

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. 2001. Animal production from tropical pastures renovated by subsoiling and fertilization in the cerrados of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro, Brasil. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, p.841-842.

FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 240-248, 2010.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, ago. 2008.

HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, Recife, 2002 **Anais...** Recife: SBZ, 2002. P. 180-202.

LUPINACCI, A.V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *brachiaria brizantha* cv. marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte.** 2002. 160f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NANTES, N.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; GOIS, P.O. de. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidade de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 48, n. 1, p. 114-121, jan. 2013.





NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: Academic Press, 2001. 381p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 rev. ed. National Academy Press, Washington, D.C.: 2000. 242p.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.B.K. et al. Suplementação de Bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.93-144.

PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1553-1560, 2009.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.147-159, 2009.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 76f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua**. 2004. 171f. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.



TRINDADE, J.K.; Da SILVA, S.C.; SOUZA-JÚNIOR, S.J. et al. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.6, p.883-890, 2007.