

Alternativas para Intensificação da Produção de Carne Bovina em Pastagem



Euclides Pacheco Batista

ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA EM PASTAGEM

VALÉRIA PACHECO BATISTA EUCLIDES



Embrapa

CAMPO GRANDE

2000

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battagia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Gado de Corte

Araê Bock
Chefe-Geral

ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CARNE BOVINA EM PASTAGEM

VALÉRIA PACHECO BATISTA EUCLIDES



Embrapa
CAMPO GRANDE
2000

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

*Embrapa Gado de Corte
Rodovia BR 262 km 4
Caixa Postal 154
CEP 79002-970 - Campo Grande, MS
Fone: (67) 768-2064
Fax: (67) 763-2700
www.cnpgc.embrapa.br*

Tiragem: 1.000 exemplares

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

*Ademir Hugo Zimmer - Presidente
Cacilda Borges do Valle
Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima - Coordenação Editorial
José Raul Valério
Manuel Cláudio Motta Macedo
Maria Antonia Martins de Ulhôa Cintra - Normalização
Osni Corrêa de Souza - Secretário Executivo
Ronaldo de Oliveira Encarnação
Tênisson Waldow de Souza
Valéria Pacheco Batista Euclides*

Euclides, Valéria Pacheco Batista

Alternativas para intensificação de carne bovina em pastagem / Valéria Pacheco Batista Euclides. -- Campo Grande : Embrapa Gado de Corte, 2000.

65 p.

ISBN 85-297-0087-2

1. Bovino - Produção. 2. Pastagem - Manejo. 3. Suplementação em pasto. I. Embrapa Gado de Corte (Campo Grande, MS). II. Título.

CDD 636.2

© Embrapa 2000



SUMÁRIO

■ APRESENTAÇÃO/07

- A INTRODUÇÃO/09**
- B POTENCIAL DAS PASTAGENS/11**
- C MANEJO DAS PASTAGENS/27**
- D SUPLEMENTAÇÃO EM PASTO/49**
- E CONSIDERAÇÕES FINAIS/59**
- F REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/61**



APRESENTAÇÃO

Dentre as muitas transformações impostas às mais diversas atividades econômicas pela internacionalização da economia, destaca-se o imperativo da competitividade. Dessa forma, as atividades relacionadas com a pecuária bovina de corte e, consequentemente, as pesquisas afins têm, nos últimos anos, dedicado grande parte dos seus esforços na busca da melhoria da eficiência bioeconômica do setor.

A pecuária brasileira tem, nas pastagens, o principal componente da alimentação e seu mais importante aliado no mercado globalizado. Assim, os avanços que se fizerem possíveis nas áreas de avaliação, de utilização e de manejo de pastagens refletirão de forma positiva na rentabilidade final da atividade. Nesse contexto, a Embrapa Gado de Corte vem, ao longo dos últimos vinte e cinco anos, desenvolvendo diversos trabalhos de pesquisa voltados para a produção de carne bovina em pasto cujos resultados têm contribuído para a melhoria da produção e produtividade brasileiras.

A presente publicação resume os esforços realizados nesse período e discute conceitos e resultados de trabalhos relacionados com temas que variam desde o potencial das pastagens até o uso de suplementação alimentar em pasto, passando por uma ampla discussão sobre manejo.

A



INTRODUÇÃO

Valéria Pacheco Batista Euclides¹

As pastagens podem produzir grandes quantidades de matéria seca digestível por área se forem tratadas como culturas e manejadas corretamente. O objetivo de um bom sistema de pastejo é prover os animais com suprimento diário de forragem de boa qualidade, capaz de atender a seus requisitos nutricionais de forma econômica.

Para isso, alguns ajustes na curva de suprimento de forragem e na curva de exigências nutricionais do rebanho podem ser feitas. Entretanto, onde ocorre grande variação sazonal na produção de forragem, esses ajustes não são possíveis. Nessas condições, principalmente, durante o período seco, a suplementação alimentar dos animais e/ou técnicas para o aumento da taxa de crescimento da forrageira devem ser utilizadas como forma de ajudar a manter e/ou a melhorar a oferta de alimento para os animais. Essa análise sugere, claramente, que a utiliza-

¹Enga.-Agra., Ph.D., CREA Nº 12.797/D, Embrapa Gado de Corte, Rodovia BR 262 km 4, Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS. Correio eletrônico: val@cnpge.embrapa.br

ção de alternativas de alimentação durante o período seco do ano, combinada a um bom manejo, a boas pastagens e a um genótipo animal adequado, pode resultar em boa produtividade e em viabilidade econômica do sistema de produção.

Vale ressaltar que a melhoria da produtividade e da eficiência dos sistemas de produção têm na alimentação animal seu principal componente. Por isso, há necessidade de se continuar tendo nas pastagens a principal fonte de nutrientes do rebanho. Urge, também, que se melhore a qualidade desta alimentação.

B



POTENCIAL DAS PASTAGENS

A produtividade potencial é aquela passível de ser obtida quando todos os fatores manipuláveis do meio estão em nível ótimo. Nessas condições, a produtividade potencial é, diretamente, função dos fatores não-modificáveis do meio. Assim, a manutenção de um ou mais desses fatores modificáveis limitantes faz com que a produtividade potencial desta pastagem seja determinada pelo mais limitante deles.

A produção da forragem é função do meio, temperatura e radiação, e limitada pela disponibilidade de fatores manejáveis, basicamente, nutrientes e água. A remoção de parte dessas limitações pela introdução de insumos, tais como fertilizantes ou irrigação, vai depender do clima e, obviamente, da relação custo-benefício da alternativa a ser utilizada. As relações de custos dificilmente podem ser alteradas para um dado nível de insumos e, por isso, os esforços devem ser concentrados na maximização dos benefícios, ou seja, na otimização da produção animal.

Assim, a produtividade de uma pastagem e sua qualidade são determinadas, em qualquer momento,

pelo conjunto de fatores de meio capazes de agir sobre a produção e sobre a utilização da forragem, e pela resposta própria de cada espécie a tais fatores.

DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM

A taxa de rebrota é influenciada pelas condições edafoclimáticas e pela freqüência e intensidade de desfolha. Quando todos os fatores do meio ambiente são favoráveis (luz, temperatura, umidade, insolação, fertilidade do solo), a velocidade de rebrota está associada ao índice de área foliar, à produção de filhos e ao número de meristemas apicais que escapam à desfolha. Qualquer sistema de pastejo que ignore esses eventos pode tornar-se ineficiente ao longo do tempo.

As forrageiras não crescem uniformemente ao longo do ano. Além de variações de temperatura e fotoperíodo, a estacionalidade das chuvas, característica das regiões tropicais, não permite uma produção uniforme de forragem durante o ano. As taxas de crescimento (quilo de matéria seca/hectare/dia) são maiores nos meses de verão, intermediárias nos meses de primavera e outono e muito baixas nos meses de inverno. Além dessas variações nas taxas de crescimento da planta, existem alterações nas características morfológicas da pastagem. Durante a estação de crescimento há acúmulo de material morto associado à senescência natural da planta forrageira que é acelerada por déficit hídrico ou por geadas.

Inúmeros trabalhos, principalmente, com forrageiras tropicais, têm demonstrado que onde há grande acúmulo sazonal de material morto, a produção animal não está correlacionada com

o total de forragem disponível. No entanto, ela está assintoticamente correlacionada com a disponibilidade de matéria seca verde (MSV). Corroborando essa relação assintótica, podem ser mencionados os resultados obtidos em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Colonião comum, Tobiatã e Tanzânia (Euclides et al., 1993a), de *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* (Euclides et al., 1993b). Apesar de esses dois gêneros revelarem associações semelhantes eles resultaram em valores diferentes (Fig. 1).

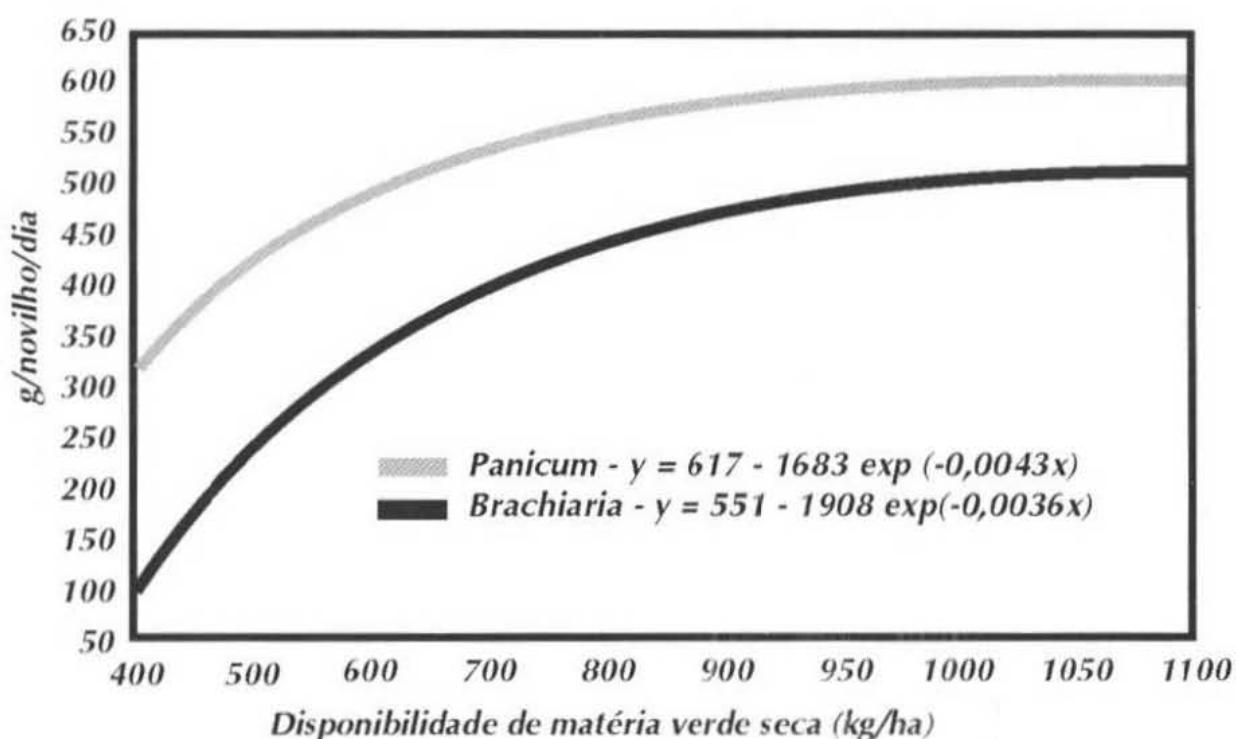


FIG. 1. Relações entre os ganhos de peso diários por animal (y) e as disponibilidades de matéria verde seca (x) em pastagens dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*.

Fonte: Euclides et al. (1993a, b).

Nos pontos máximos, os ganhos diários foram de 500 g e 580 g e as disponibilidades de MSV de 1.000 kg/ha e 900 kg/ha, respectivamente, para *Brachiaria* e *Panicum*. Em ambos os gêneros,

os acúmulos de MSV alcançaram esses pontos no início do verão, isto é, que de outubro a dezembro, a quantidade de MSV era o fator limitando o ganho de peso. De janeiro a junho, por outro lado, o valor nutritivo da MSV passou a ser o limitante do ganho de peso. Durante o período seco (maio a setembro), a produção animal foi limitada tanto pela qualidade (Figs. 2 e 3) quanto pela quantidade, pois durante esse período, as médias das disponibilidades de MSV foram de 750 kg/ha e 780 kg/ha para *Brachiaria* e *Panicum*, respectivamente.

Desses resultados, depreende-se que os fatores que influenciam a produção de animais em pastejo, além de não serem facilmente identificados, variam com a época do ano.

Dessa forma, em qualquer região, limitações nutricionais ocorrem como consequência da inadequação da quantidade e da qualidade da forragem disponível às necessidades do animal. Essas limitações podem ocorrer por períodos curtos ou longos, dependendo da extensão da estação de crescimento da forrageira.

QUALIDADE DAS FORRAGEIRAS

O que se busca em uma forrageira é a capacidade de atender, pelo maior período possível, às demandas dos animais. No entanto, se por um lado as forrageiras variam em qualidade, por outro, os requerimentos nutricionais do animal também não são constantes durante a vida, ou mesmo no decorrer do ano. Estes variam em função de diversos fatores, como idade, estado fisiológico, sexo, grupo genético, peso e escore 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 de bom potencial genético tivessem suas exigências nutricionais atendidas.

Portanto, a produção por animal que reflete a qualidade da pastagem, freqüentemente, é baixa. Segundo Euclides (1993a, b), o gado em pastagens de gramíneas tropicais manejadas em suas capacidades de suporte atinge apenas de 35% a 50% de seu potencial para ganho de peso (Tabela 1). Isso indica que pastagens tropicais não fornecem os nutrientes necessários para a produção máxima dos animais.

TABELA 1. Médias de três anos de ganho de peso diário de novilhos em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Colonião, Tobiatã e Tanzânia, *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu, em diferentes épocas do ano.

Pastagens	g/novilho/dia				Idade abate (meses)	
	Outubro	Março	Maio	Agosto		
<i>Colonião</i> *	870	700	300	60	420	34
<i>Tobiatã</i> *	820	710	340	90	450	31
<i>Tanzânia</i> *	910	770	420	140	520	27
<i>Decumbens</i> *	820	520	480	180	380	38
<i>Marandu</i> *	815	590	400	110	390	37
<i>Tanzânia</i> **	960	640	440	150	470	29
<i>Mombaça</i> **	860	550	350	100	430	32

* Pastejo contínuo (Euclides et al., 1993 a, b).

** Pastejo rotacionado (Euclides et al., 1999).

VALOR NUTRITIVO

O valor nutritivo refere-se à composição química da forragem e a sua digestibilidade. O baixo valor nutritivo das forrageiras tropicais está associado ao reduzido conteúdo de proteína e minerais, ao conteúdo de fibra e à baixa digestibilidade. Em algumas situações, o fator limitante podem ser os componentes chamados antinutricionais, raramente incluídos nas análises de rotina, tais como alcalóides, tanino, nitrato, oxalato, cumarinas, saponinas.

Quando diferentes gêneros, espécies e cultivares são comparados sob as mesmas condições, observa-se que a variabilidade do valor nutritivo é pequena (Tabelas 2, 3 e 4). Isso indica que a variação do valor nutritivo entre gramíneas tropicais é baixa, comparativamente às observadas entre idades fisiológicas.

Na Tabela 2 são apresentados resultados médios de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de espécies de *Brachiaria* e cultivares de *Panicum maximum*, sob pastejo. Independente do período do ano, a análise desses dados evidencia que as espécies de *Brachiaria* apresentam digestibilidades iguais ou superiores àquelas observadas para as cultivares de *P. maximum*. Por outro lado, as gramíneas do gênero *Brachiaria* apresentam os conteúdos de proteína e de minerais inferiores às do gênero *Panicum*.

**ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO
DE CARNE BOVINA EM PASTAGEM**

TABELA 2.

Médias dos conteúdos de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu, e cultivares de *Panicum maximum* (Colonião, Tobiatã, Tanzânia e Mombaça), em amostras simulando o pastejo animal, nos períodos das águas e da seca.

Pastagens	PB (%)		DIVMO (%)	
	Águas	Seca	Águas	Seca
Colonião*	12,4	10,3	59,6	52,0
Tobiatã*	10,8	8,4	55,9	49,3
Tanzânia*	10,6	8,0	57,7	53,3
Decumbens*	7,7	5,6	58,7	51,9
Marandu*	8,1	5,8	58,8	52,1
Marandu**	10,1	9,9	61,9	58,5
Mombaça**	10,5	11,5	54,1	55,3

* Pastejo contínuo (Euclides et al., 1996).

** Pastejo rotacionado (Thiago et al., 2000).

Vale ressaltar que, geralmente, em condições de pastejo contínuo, a qualidade média da forragem disponível é inferior àquela observada na forragem em sistema de corte ou mesmo em pastejo rotacionado (Tabela 2), uma vez que em pastejo contínuo, o animal deixa alguma forragem, que continua decrescendo em qualidade. Nesse caso, a pastagem disponível será uma combinação da rebrota e da forragem recusada.

As maiores mudanças que ocorrem na composição química das forrageiras são aquelas que acompanham a maturação. À medida que a planta amadurece, a concentração dos componentes potencialmente digestíveis, compreendendo os carboidratos

solúveis, proteína, minerais e outros conteúdos celulares, tende a decrescer. Ao mesmo tempo, a proporção de lignina, celulose e hemicelulose e outras frações indigestíveis, tais como cutícula e sílica, aumenta. Logo, decréscimo na digestibilidade é esperado (Fig. 2).

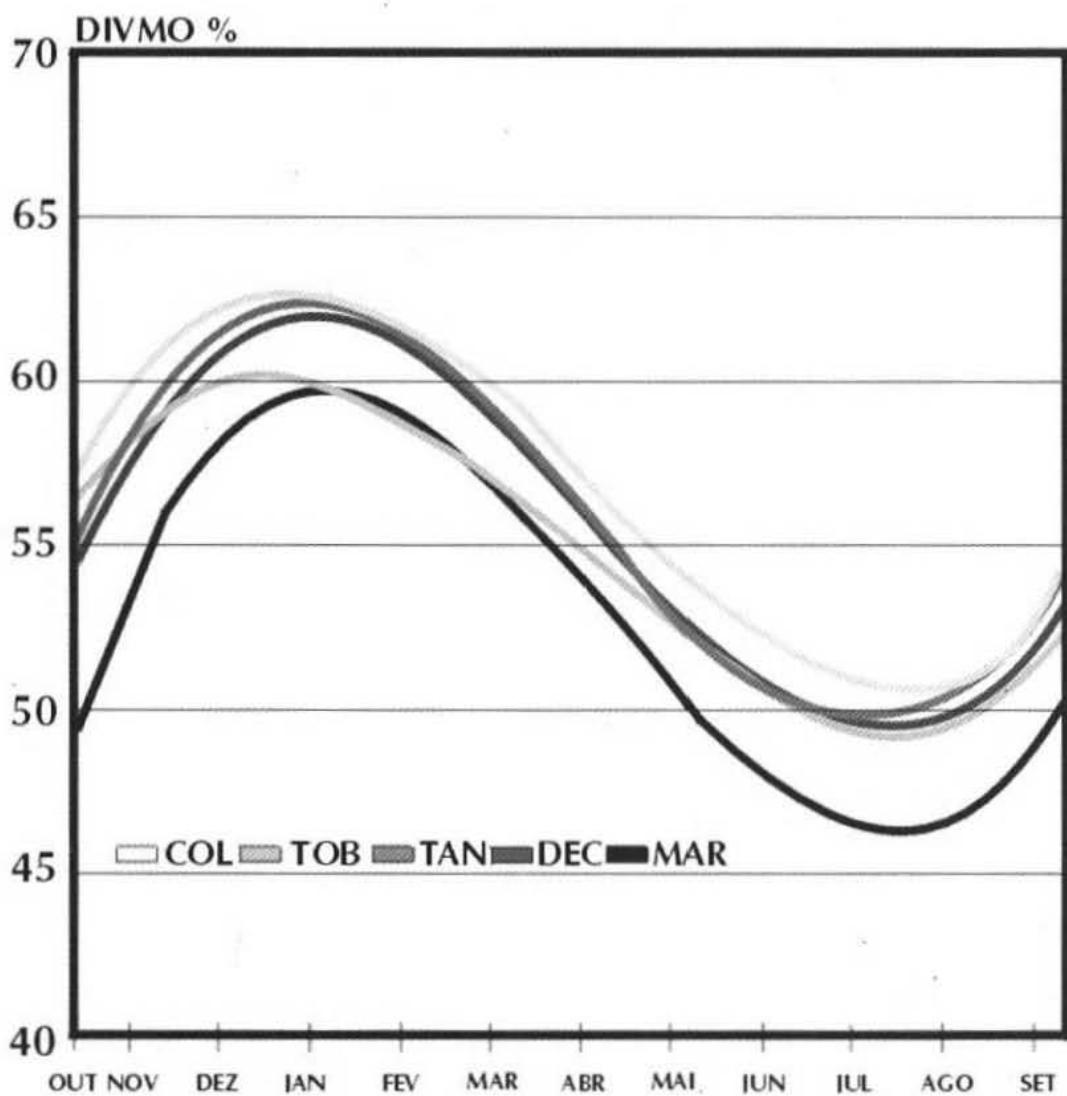


FIG. 2. Relações entre os coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e as idades das plantas de cinco gramíneas tropicais (média de três anos).

Fonte: Euclides et al. (1996).

A deficiência protéica também pode limitar a produção animal atuando em dois níveis. A forragem disponível pode conter proteína insuficiente para possibilitar a produção máxima, ou o consumo de proteína bruta (PB) é inferior ao nível crítico. Nesse caso, a atividade dos microorganismos do rúmen é reduzida e, em consequência, há decréscimo nas taxas de digestão e passagem do alimento e no consumo voluntário. Para as gramíneas tropicais, este valor está entre 6% e 7% de PB na dieta (Minson, 1990).

As gramíneas do gênero *Panicum*, quando imaturas, apresentam conteúdos de PB adequados à produção máxima que, segundo Ulyatt (1973), é de 12% para todos os propósitos num rebanho de corte e, quando maduras, atingem níveis próximos do limite crítico (Fig. 3). Já as braquiárias apresentam os conteúdos de

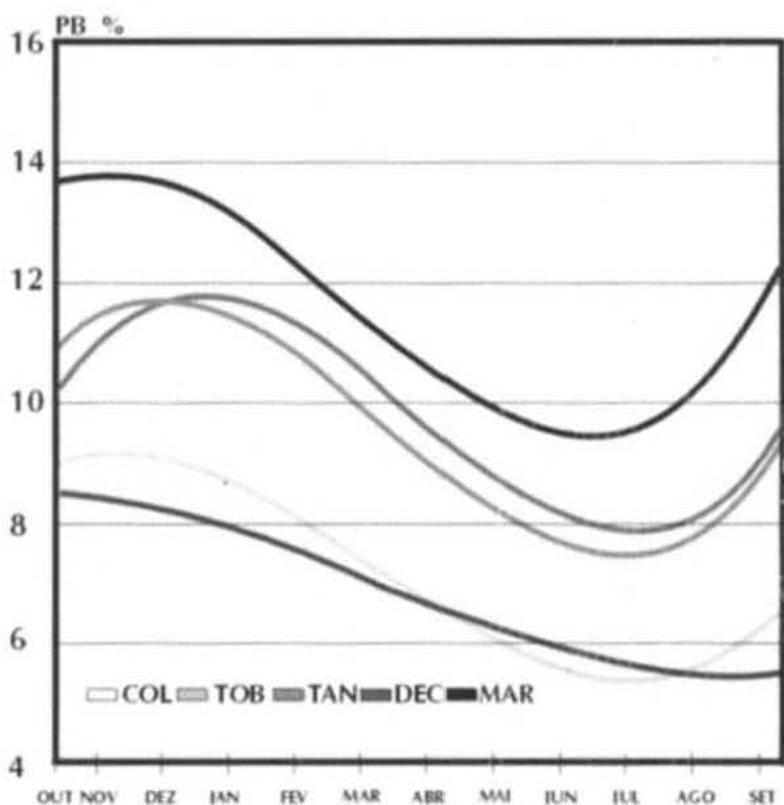


FIG. 3. Relações entre o conteúdo de proteína bruta (PB) e idade das plantas de cinco gramíneas.

Fonte: Euclides et al. (1996).

PB bem inferiores aos de *Panicum*, atingindo, durante o período seco, níveis inferiores ao limite crítico. Dessa forma, o baixo desempenho animal em pastagens de gramíneas do gênero *Brachiaria*, em certas épocas do ano, pode ser explicado pela deficiência protéica.

Em geral, as gramíneas tropicais apresentam baixo conteúdo de minerais. Níveis deficientes de qualquer um dos quinze elementos considerados essenciais para o animal limitam o consumo e a utilização da forrageira. A concentração dos minerais varia com a gramínea, o estádio de crescimento e a disponibilidade desses no solo. As diferenças nos conteúdos de alguns macronutrientes, observados entre algumas gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* e entre épocas do ano, são apresentadas na Tabela 3. Podem-se observar, ainda, decréscimos progressivos de todos os elementos, a cada ano, após a adubação.

Na Tabela 4, são comparados os conteúdos de macro e micronutrientes de três ecótipos de *Panicum maximum*, amostrados em janeiro, quando apresentavam altas taxas de rebrota e, portanto, bom valor nutritivo. Mesmo assim, de acordo com o National Research Council (1996), observa-se que sódio, zinco, fósforo e cobre estão deficientes, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro e manganês em teores adequados, confirmando que as deficiências mais comuns nos solos dos cerrados são fósforo, sódio, zinco e cobre. Dessa forma, a suplementação mineral dos animais em pastejo deve ser sempre considerada.

**ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO
DE CARNE BOVINA EM PASTAGEM**

TABELA 3. Médias dos conteúdos de macroelementos de três cultivares de *Panicum maximum* (Colonião, Tobiatã e Tanzânia) e de duas espécies de *Brachiaria* (*B. decumbens* e *B. brizantha*), em amostras de forrageiras simulando o pastejo animal, nos períodos das águas e seco.

Gênero	Macroelemento	Águas (g/kg)			Seca (g/kg)		
		1987/88	1988/89	1989/90	1987/88	1988/89	1989/90
<i>Panicum</i> <i>Brachiaria</i>	Nitrogênio	21	21	17,2	12,0	13	15,3
		18,6	17,8	13,2	10,3	11,4	12,8
<i>Panicum</i> <i>Brachiaria</i>	Potássio	17,8	17,2	16,0	12,8	13	12,8
		20,2	18,8	14,2	11,2	11,3	11,8
<i>Panicum</i> <i>Brachiaria</i>	Fósforo	1,82	1,60	1,22	1,35	1,04	0,92
		1,43	1,30	1,17	0,93	0,97	1,00
<i>Panicum</i> <i>Brachiaria</i>	Enxofre	1,62	1,64	1,40	1,48	1,20	1,52
		1,44	1,40	1,20	1,18	1,30	1,17

Adubação das pastagens, em novembro de 1986 (kg/ha): 1.500 de calcário dolomítico, 350 de superfosfato simples, 100 de cloreto de potássio e 40 de FTE-BR16.

Fonte: Macedo et al. (1993).

TABELA 4. Médias dos conteúdos de macro e microelementos na folha índice de *Panicum maximum* cvs. Tanzânia, Mombaça e Massai, em janeiro.

	g/kg					g/kg				
	P	K	Ca	Mg	S	Na	Fe	Mn	Zn	Cu
Tanzânia	1,44	14,10	2,68	2,38	1,22	64	85	100	15	6
Mombaça	1,51	13,72	3,60	2,85	1,35	59	93	164	17	6
Massai	1,10	13,33	3,33	2,13	1,32	170	205	96	15	6

Fonte: Euclides et al. (1995).

A fibra é formada pelos componentes da parede celular (PC) e estimada pela análise de fibra detergente neutro (FDN). Embora a PC possa ser digerida pelos microorganismos do rúmen, raramente o é por completo. Assim, a fibra é usada como índice negativo de qualidade. Os valores de PC citados na literatura para as gramíneas tropicais são os seguintes: valores inferiores a 55% são pouco observados; superiores a 65% são comuns, em rebrota, e para estádios avançados de maturação, esses situam-se entre 75% e 80%.

CONSUMO

O consumo de nutrientes digestíveis é o produto da quantidade de forragem consumida pela digestibilidade dos nutrientes nessa forragem. Cerca de 60% a 90% das variações observadas na qualidade potencial entre forrageiras são atribuídas às diferenças em consumo, enquanto 10% a 40% são resultantes de diferenças em digestibilidades dos nutrientes (Mertens, 1994). Então, dentre as características das forragens, as de maior importância são aquelas que determinam o consumo voluntário de nutrientes digestíveis. Considerando que o consumo restrito (quantidade e/ou qualidade) de nutrientes é o principal fator limitando a produção animal, ele só será controlado pelo valor nutritivo da forragem se a quantidade de forragem disponível não for limitante (Fig. 1).

Os valores de consumo, medidos com animais em baias, refletem diferenças relativas e podem servir como guia da quantidade total que seria ingerida voluntariamente pelo animal. Contudo, esses valores podem ser pouco relacionados com o consumo de um animal em pastejo, onde fatores adicionais influenciam a seleção e a facilidade com que o animal apreende a forragem. Segundo Cosgrove (1997), o desempenho animal apresenta dependência direta com o

consumo diário de forragem e, indireta, com os efeitos que o processo de pastejo tem sobre a composição da forragem, estrutura do relvado e produtividade da pastagem.

Desta forma, principalmente, durante o período crítico, ou em pastagens superpastejadas ou degradadas, a disponibilidade de forragem ou a estrutura do relvado pode tornar-se o fator mais importante limitando o consumo dos animais em pastejo.

Outro fator particularmente importante, influenciando o consumo, é a facilidade de preensão da forrageira. A estrutura da pastagem é um fator importante na determinação da facilidade com que a forragem é preendida pelo animal. Num esforço para selecionar uma dieta de maior valor nutritivo, animais freqüentemente apreendem quantidades pequenas de forragem em cada bocada. Euclides et al. (1999) encontraram correlações positivas entre o consumo e a disponibilidade de MSV e de folhas, e negativa com a porcentagem de material morto presente em pastagens dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*.

Em um experimento onde o número de animais foi ajustado para manter uma mesma disponibilidade de matéria seca ao longo do ano, observou-se que o tempo de pastejo (TP) foi significativamente maior no período seco do que no das águas (Tabela 5). Entretanto, esse aumento não foi suficiente para impedir queda no consumo de forragem. Em geral o TP varia de 7 h a 12 h, sendo um longo TP indicativo de que o consumo está limitado pelas características estruturais da pastagem. Euclides et al. (1999) encontraram correlações negativas entre TP e disponibilidades de MSV e de folhas, em pastagens dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*.

Com base nesses estudos, sugere-se que o consumo máximo ocorre quando os animais estão em pastagens com alta densidade de folhas acessíveis ao animal, e que caule e/ou material morto podem limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta. Como exposto anteriormente, em pastagens tro-

picais, esta condição dificilmente será mantida por longo período de tempo. Segundo Walker (1995), a seleção da dieta é a chave do processo que influencia o "status" nutricional do animal. Isso reforça a importância da seletividade para o desempenho animal, a ponto de ela ser considerada como o aspecto mais importante do comportamento de pastejo.

TABELA 5. Médias dos consumos (CVMS) e dos tempos de pastejo (TP) de novilhos pastejando cinco gramíneas, durante os períodos seco e das águas.

Gramíneas	Período seco		Período das águas	
	CVMS (kg MS/100 kg PV)	TP (min./dia)	CVMS (kg MS/100 kg PV)	TP (min./dia)
Colonião	2,16	610	2,88	520
Tobiatã	1,92	580	2,77	490
Tanzânia	2,10	590	2,83	525
<i>B. decumbens</i>	1,98	595	2,65	565
<i>B. brizantha</i>	2,01	605	2,76	465

Fonte: Euclides et al. (1995).

Portanto, além da disponibilidade, outras características da estrutura do relvado podem tornar-se importantes. Nesse sentido, a taxa de lotação ou a pressão de pastejo exercem influência marcante, não só por interferirem na disponibilidade do pasto, mas também pelo seu efeito sobre a sua densidade e estrutura.

PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS

O produto de uma pastagem (quilo de peso vivo/hectare) deve ser interpretado como sendo a inter-relação de fatores que envolvem dois sistemas biológicos básicos: a **pastagem** e o **animal**. Qualquer outro fator que influencie um dos sistemas afetará o desempenho animal e o rendimento por unidade de área. Nas Tabelas de 6 a 15, são mostrados alguns exemplos de como os fatores fertilidade do solo, espécie forrageira e manejo podem influenciar as produções por animal e por área.

A maior parte da exploração bovina na região dos Cerrados é realizada em pastagens de *B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu e *B. humidicola*, sendo apenas 10% das pastagens cultivadas formadas com cultivares de *P. maximum* (Macedo, 1995). De maneira geral, essas pastagens suportam de 0,7 UA/ha a 1,8 UA/ha e apresentam baixa produtividade, em torno de 300 kg/ha/ano de peso vivo. Esses dados são reflexos dos baixos níveis de fertilidade natural dos solos das áreas experimentais (Tabela 6) e da adubação inadequada, os quais não possibilitam que essas gramíneas expressem os seus potenciais produtivos. Como exemplo do alto potencial dessas pastagens, cita-se a produção de 30% maior para o capim-marandu e de 60% maior para os capins tobiatã e tanzânia quando foram implantados em solos antes com cultura de soja (Tabela 7), comparados com produções resultantes de pastagens em solo LVE (Tabela 6).

TABELA 6.

Médias das taxas de lotação, ganhos por animal e por área em pastagens de *Andropogon gayanus* cv. Planáltina, *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cv. Marandu e de *Panicum maximum* cvs. Colonião, Tobiatã e Tanzânia, sob diferentes adubações no estabelecimento.

Pastagem	Classe de solo	Adubação estabelecimento kg/ha	Taxa de lotação UA/ha	Ganho de peso vivo g/cab./dia	Ganho de peso vivo kg/ha/ano	Referências
<i>Andropogon Marandu</i>	LVE	sem	1,1 0,7	370 450	142 148	Nunes (1980)
<i>Andropogon Marandu</i>	LV	2.000 calcário 500 supersimples 100 KCl 40 microelementos	1,1 1,1	500 390	310 242	Andrade* (1986)
<i>Marandu</i>	LVE	sem	1,4 1,8	357 273	290 320	Bianchin (1991)
<i>Decumbens Marandu</i>	LVE	1.000 calcário 350 supersimples 100 KCl 40 microelementos	1,4 1,3	380 395	345 345	Euclides et al. (1993a,b)
<i>Colonião</i>			1,2	420	325	
<i>Tobiatã</i>			1,4	450	415	
<i>Tanzânia</i>			1,3	520	445	

*Comunicação pessoal.

TABELA 7.

Médias das taxas de lotação, ganhos por animal e por área em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e de *Panicum maximum* cvs. Colonião, Tobiatã, Tanzânia e Mombaça, sob diferentes adubações no estabelecimento, em área onde havia cultura de soja.

Pastagem	Classe de solo	Adubação estabelecimento kg/ha	Taxa de lotação UA/ha	Ganho de peso vivo g/cab./dia	Ganho de peso vivo kg/ha/ano	Referências
<i>Marandu</i>	Latossolo roxo	250 fosfato Yoorin	2,2	440	484	Relatório (1989)
<i>Colonião</i>			2,1	432	464	
<i>Tanzânia</i>	Podzólico vermelho-amarelo	300 supersimples 100 uréia 140 termofosfato 50 KCl	2 2,3 2,7	423 363 376	711 682 825	Mella* (1992)
<i>Tobiatã</i>						
<i>Mombaça</i>						

* Comunicação pessoal.



MANEJO DAS PASTAGENS

A escolha da forrageira é de fundamental importância. Ela deve ter boa adaptação às condições de clima e solo, e esse conjunto de fatores, por sua vez, irá determinar o sistema de utilização da pastagem.

Como exemplo de uma forrageira que se adaptou, perfeitamente, às condições de baixa fertilidade e de alta acidez dos solos dos Cerrados, cita-se *B. decumbens* cv. Basilisk. Essa gramínea foi bem aceita pelos pecuaristas, não só das regiões dos Cerrados, mas também de outras regiões do Brasil Central, pois existem mais de 30 milhões de hectares plantados.

Por outro lado, *P. maximum* cv. Colonião já foi o capim mais utilizado na engorda de bovinos e era um dos mais expressivos em extensão de área de pastagem cultivada. Se por um lado, o capim-colonião contribuiu com o maior ganho de peso por animal, a sua pouca adaptabilidade aos solos de baixa fertilidade e a baixa tolerância à seca fizeram com que ele fosse substituído por outras gramíneas menos produtivas e de pior qualidade, porém mais adaptadas a essas condições.

Ênfase especial tem sido dada às pesquisas que visam ao desenvolvimento de novas opções forrageiras.

Isso tem resultado, nos últimos tempos, em um maior número de novas cultivares disponíveis no mercado.

Esse interesse por novas cultivares reflete a demanda por aumento de produtividade. É natural que cultivares superiores sejam buscadas, quer seja para renovação de áreas degradadas ou para ampliação de áreas, quer para intensificação dos sistemas de produção.

Entretanto, a troca da espécie forrageira por si só não determinará a melhoria na produtividade animal se outras práticas de manejo não forem adotadas para equilibrar o complexo solo-planta-animal. A simples substituição por forrageiras "milagrosas", sem práticas de manejo adequadas, poderia ser responsável pela menor expansão e curta duração da vida das novas cultivares. As pastagens raramente estão em estado de equilíbrio. Na maioria das vezes, os animais consomem quantidades de forragem acima ou abaixo do que está sendo produzido. No entanto, alguma estabilidade nesse complexo solo-planta-animal é importante para a persistência de produção das pastagens, e isso só pode ser alcançado pela combinação adequada dos fatores ambientais com aqueles controlados pelo homem. Dentre os instrumentos que se dispõem para se manipularem os fatores mencionados, incluem-se: elevação do nível de fertilidade do solo com consequente melhoria da disponibilidade e qualidade das pastagens; controle da utilização das pastagens pela manipulação da taxa de lotação ou da pressão de pastejo ou do método de pastejo. Além destes, podem utilizar alternativas como a suplementação alimentar em pasto.

SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO

Atualmente, parte considerável das pastagens brasileiras apresenta problemas de degradação, o que contribui para a não-

sustentabilidade da produção. Dentre os diversos fatores que contribuem para isso, menciona-se, entre outros, a queda na fertilidade do solo. Esse é um dos fatores mais importantes para a sustentabilidade da produção. Associado a isso, cita-se o mau manejo. Esses fatores juntos fazem com que o complexo solo-planta entre em processo de degradação, já a partir do segundo ano. Sabe-se, por exemplo, que pastos recém-formados de *B. decumbens* em Cerrados, sem o uso de adubações, podem comportar de 1,0 UA/ha/ano a 1,5 UA/ha/ano, sob pastejo contínuo, mas essa taxa tende a sofrer sensíveis decréscimos com o tempo. O mesmo tem sido observado com outras espécies.

Bianchin (1991) observou que pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu, implantada em um solo LVE sem nenhuma correção, apresentou problemas de rebrota após quatro anos de uso, principalmente, na taxa de lotação mais alta. A redução na produção/hectare/ano, do primeiro para o sexto ano de pastejo foi de 415 quilos para 225 quilos de peso vivo. Portanto, em solos pobres, o capim-marandu não se mostra persistente, e a degradação da pastagem pode ser muito rápida.

Em outro exemplo, após quatro anos de utilização de pastagens de *P. maximum*, além dos decréscimos do ganho diário e da capacidade de suporte dos pastos, houve decréscimo na produção por área (Tabela 8). Foram observados sintomas de degradação das pastagens, evidenciados, principalmente, pelo aumento de área com solo descoberto. Esses sinais de degradação foram maiores para a pastagem com a cv. Colonião do que para as pastagens com as cultivares Tobiatã e Tanzânia. Vale ressaltar que *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu, implantadas em áreas adjacentes e manejadas de maneira semelhante que as cultivares de *P. maximum*, não apresentavam sinais de degradação, após quatro anos de pastejo contínuo (Tabela 8). Isso está de acordo com as citações feitas por Macedo (1997) para os diferentes graus de adaptação das principais forrageiras às condições de fertilidade

de solo para a região dos Cerrados, sendo as cultivares de *P. maximum* mais exigentes quanto à fertilidade do solo do que as gramíneas do gênero *Brachiaria*.

TABELA 8. Produção por área (kg/ha) e percentagens (%) de invasoras e de solo descoberto (SD) após três e quatro anos de pastejo contínuo, em cinco gramíneas, implantadas em solo LVE.

<i>Gramíneas</i>	<i>kg peso vivo/ha/ano</i>		<i>4º ano</i>	
	<i>3º ano</i>	<i>4º ano</i>	<i>SD (%)</i>	<i>Invasoras (%)</i>
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Colonião</i>	315	240	45	5
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tobiatã</i>	360	330	25	1
<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzânia</i>	430	365	25	1
<i>Brachiaria decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i>	315	310	1	0
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>Marandu</i>	315	285	1	0

Fonte: Euclides (1994).

Estudos realizados em solos da região dos Cerrados têm demonstrado que a saturação por bases trocáveis e os conteúdos de fósforo são fatores diretamente relacionados com a produtividade das pastagens e com a sua sustentabilidade (Macedo, 1997). Assim, uma das opções disponíveis para a recuperação de pastagens degradadas é o uso da calagem e da adubação. Dentro desse enfoque, estabeleceu-se um experimento no qual as pastagens foram recuperadas com o uso de dois níveis de calagem e adubação por hectare: 1,5 t e 3 t de calcário dolomítico e 400 kg e 800 kg da fórmula 0-16-18 mais 50 kg de micronutrientes, respectivamente, para os níveis de fertilização NF1 e NF2. Foram observadas

diferenças para a taxa de lotação, para os ganhos de peso por animal e por área entre gramíneas e entre níveis de adubação (Tabela 9). Os acréscimos observados para todas as gramíneas, do NF1 para o NF2, nas taxas de lotação, refletem os aumentos nas disponibilidades de forragem. Os incrementos nos ganhos de peso individuais, provavelmente, sejam consequência da melhoria da qualidade dessas pastagens (Euclides et al., 1997c).

TABELA 9. Médias dos ganhos de peso por animal (g/nov./dia) e por área (kg/ha) e taxas de lotação (nº de nov./ha), de três cultivares de *Panicum maximum* (Colonião, Tobiatã e Tanzânia), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens*, de acordo com os níveis de adubação. (Média de três anos).

Gramíneas	Nível 1 ^a			Nível 2 ^b		
	g/nov./dia	nov*/ha	kg/ha/ano	g/nov./dia	nov*/ha	kg/ha/ano
<i>Colonião</i>	370	1,84	270	360	2,13	320
<i>Tobiatã</i>	340	2,93	420	435	3,30	630
<i>Tanzânia</i>	430	2,99	490	515	3,61	660
<i>B. brizantha</i>	340	2,97	400	435	3,63	600
<i>B. decumbens</i>	330	2,88	380	420	3,60	600

*Novilho de 200 kg de peso vivo.

^a1,5 t de calcário dolomítico, 400 kg da fórmula 0-16-18 e 50 kg/ha de microelementos.

^b3 t de calcário dolomítico, 800 kg da fórmula 0-16-18 e 50 kg/ha de microelementos.

Fonte: Euclides et al. (1997b).

Independentemente da gramínea, houve decréscimo nas taxas de lotação, do primeiro para o terceiro ciclo de pastejo, sendo, em média, de 3,5 novilhos/hectare para 2 novilhos/hectare e de 4,3 novilhos/hectare para 2,6 novilhos/hectare, para os NF1 e NF2, respectivamente (Tabela 10). A redução na TL ao longo do tempo pode ser explicada pelo declínio gradual no acúmulo de forragem.

Conseqüentemente, o decréscimo em ganho de peso por área, no mesmo período, foi de 90 quilos/hectare/ano e 220 quilos/hectare/ano, respectivamente, para os NF1 e NF2 (Fig. 4). Os teores de fósforo no solo decresceram de 5,3 ppm e 7,2 ppm para 3,5 ppm e 4,6 ppm, para os piquetes adubados com NF1 e NF2, respectivamente, do primeiro para o terceiro ano após a fertilização. Isso pode explicar o declínio gradual da disponibilidade de forragem nesse período e a conseqüente redução na taxa de lotação ao longo do tempo.

TABELA 10. Médias das taxas de lotação (nº de novilhos de 250 kg de peso vivo/ha) de três cultivares de *Panicum maximum* (Colonião comum, Tobiatã e Tanzânia), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens*, de acordo com os níveis de adubação.

<i>Gramíneas</i>	<i>Ano 1</i>		<i>Ano 2</i>		<i>Ano 3</i>	
	<i>NF1^a</i>	<i>NF2^b</i>	<i>NF1^a</i>	<i>NF2^b</i>	<i>NF1^a</i>	<i>NF2^b</i>
<i>Colonião</i>	2,41	3,02	1,78	1,97	1,43	1,57
<i>Tobiatã</i>	3,72	4,35	3,25	3,24	2,09	2,81
<i>Tanzânia</i>	3,89	4,72	3,35	3,74	2,16	2,69
<i>B. decumbens</i>	3,81	4,69	3,32	3,71	2,17	2,81
<i>B. brizantha</i>	3,65	4,68	3,15	3,71	2,12	2,89

*Novilho de 200 kg de peso vivo.

^a1,5 t de calcário dolomítico, 400 kg da fórmula 0-16-18 e 50 kg/ha de microelementos.

^b3 t de calcário dolomítico, 800 kg da fórmula 0-16-18 e 50 kg/ha de microelementos.

Fonte: Euclides et al. (1997c).

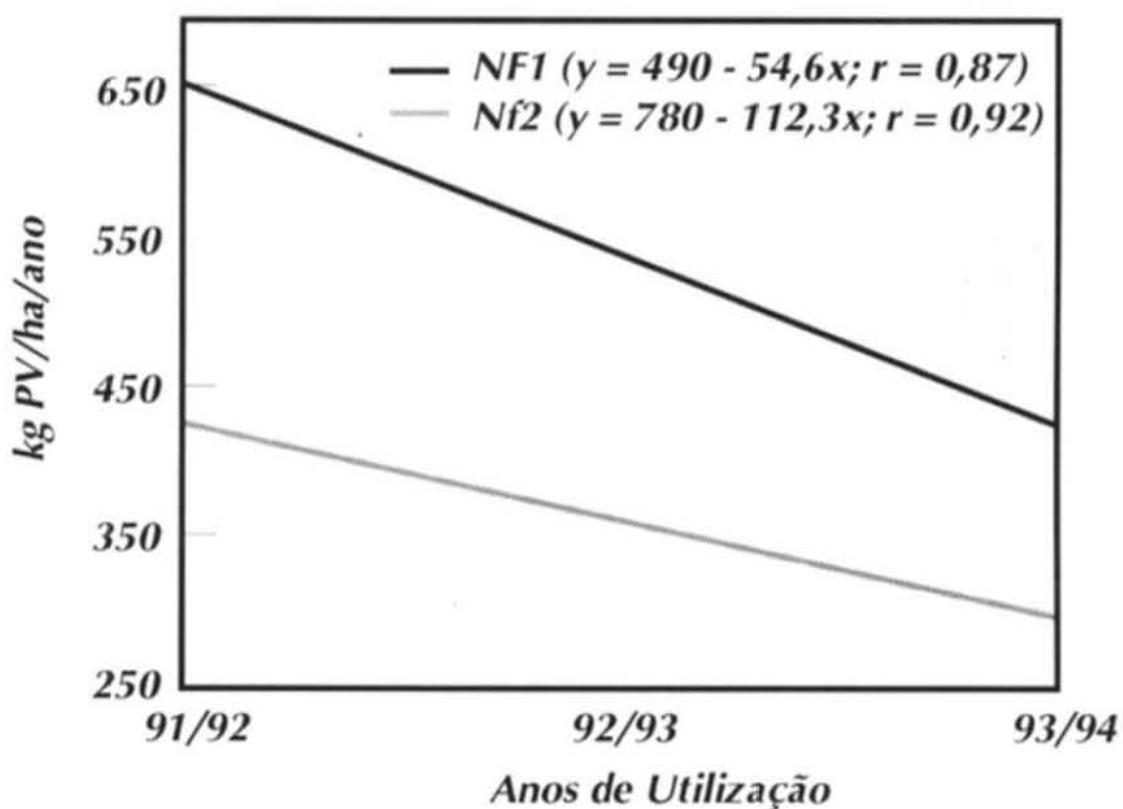


FIG. 4. Média dos pesos vivos (PV) (kg/ha/ano) em pastagens de *Panicum maximum* (cvs. Colonião, Tobiatã e Tanzânia), *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha* renovadas com dois níveis de fertilização (NF1 e NF2), durante três anos (Euclides et al., 1997c).

Com base nesses resultados, e considerando-se que eles são resultantes de queda de fertilidade do solo e de compactação superficial, estabeleceu-se nova avaliação. Para isso, foram executadas uma subsolagem e uma adubação de manutenção (Euclides et al., 2001). Os níveis de adubação de manutenção foram estabelecidos após o acompanhamento das variações do P-disponível no solo e em amostras foliares. Dessa forma, para os piquetes do NF1, a adubação foi 400 kg/ha da fórmula 0-20-20 e 50 kg/ha de microelementos e, para os piquetes de NF2, 800 kg/ha da fórmula 0-20-20 e 50 kg/ha de microelementos. Além disso, anualmente, foi realizada adubação nitrogenada (50 quilos de N/ha). Apenas os piquetes com capim-colonião não receberam essa

operação, por ter sido considerado que essa cultivar não é adequada às condições experimentais, principalmente, no tocante a solo.

Euclides et al. (2001) observaram que, independente da gramínea, as taxas de lotação e os ganhos de peso por animal e por área foram maiores nos piquetes adubados com NF2. Observou-se a mesma tendência do ciclo anterior, ou seja, taxas de lotação semelhantes entre as gramíneas e maiores produções por animal e por área nas pastagens das cultivares de *P. maximum*, quando comparadas com as pastagens de braquiárias (Tabelas 11 e 12).

TABELA 11. Médias dos ganhos de peso (g/novilho/dia) e das taxas de lotação (nº de novilhos/ha) em pastagens de duas cultivares de *Panicum maximum* (Tobiatã e Tanzânia), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens*, de acordo com os níveis de adubação.

<i>Gramíneas</i>	<i>Período das águas</i>		<i>Período seco</i>	
	<i>NF1^a</i>	<i>NF2^b</i>	<i>NF1^a</i>	<i>NF2^b</i>
g/novilho/dia				
<i>Tanzânia</i>	680	700	121	122
<i>Tobiatã</i>	660	595	101	95
<i>B. brizantha</i>	530	570	35	55
<i>B. decumbens</i>	520	565	78	142
nº de novilho/ha				
<i>Tanzânia</i>	3,60	4,35	2,55	3,21
<i>Tobiatã</i>	4	4,84	2,58	3,20
<i>B. brizantha</i>	3,46	4	2,74	3,04
<i>B. decumbens</i>	3,79	4,06	2,70	3,27

*Novilho de 250 kg de peso vivo.

^a 400 kg da fórmula 0-20-20, 50 kg/ha de microelementos e anualmente 50 kg/ha de N.

^b 800 kg da fórmula 0-20-20, 50 kg/ha de microelementos e anualmente 50 kg/ha de N.

Fonte: Euclides et al. (2001).

Os primeiro e terceiro anos apresentaram maiores produtividades do que o segundo ano. Em parte, isso pode ser explicado pela aplicação de 2 t/ha de calcário e de 500 kg/ha de gesso, em todos os piquetes em junho de 1997. Essa correção teve efeito positivo na fertilidade do solo, melhorando a produção das pastagens e, consequentemente, a produtividade animal. De 1997 para 1998, houve aumento na saturação por base no solo de 26% para 34% e de 32% para 40%, para as pastagens adubadas com NF1 e NF2, respectivamente. O P (resina) disponível no solo também aumentou, no mesmo período, de 4,9 mg/l para 6,2 mg/l, nas pastagens com NF2; entretanto, não houve alteração na disponibilidade desse elemento nas pastagens com a menor adubação (3,2 mg/l). Provavelmente, além do crescimento do sistema radicular em consequência da aplicação de cálcio e do gesso, o calcário aumentou o fósforo lábil ligado tanto à fração orgânica quanto à inorgânica, principalmente por meio da mineralização da matéria orgânica (Euclides et al., 2001).

TABELA 12. Médias dos ganhos de peso (g/novilho/dia) e das taxas de lotação (nº de novilhos/ha) em pastagens de duas cultivares de *Panicum maximum* (Tobiatã e Tanzânia), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens*, de acordo com os níveis de adubação.

Gramíneas	Nível 1			Nível 2		
	1995/96	1996/97	1997/98	1995/96	1996/97	1997/98
<i>Tanzânia</i>	439	433	490	546	496	594
<i>Tobiatã</i>	429	415	505	555	495	595
<i>B. brizantha</i>	354	309	338	570	391	463
<i>B. decumbens</i>	444	379	339	496	412	493

^a 400 kg da fórmula 0-20-20, 50 kg/ha de microelementos e anualmente 50 kg/ha de N.

^b 800 kg da fórmula 0-20-20, 50 kg/ha de microelementos e anualmente 50 kg/ha de N.

Fonte: Euclides et al. (2001).

A correção de fósforo e a aplicação anual de 50 quilos/hectare de nitrogênio não foram suficientes para manter a produção de forragem e, em consequência, a capacidade de suporte dessas pastagens. Isso pode ser explicado, principalmente, como consequência da queda acentuada dos teores de saturação por bases que atingiu valores inferiores a 30%, o que é muito baixo para essas gramíneas, exceto para *B. decumbens* (Macedo, 1997). É importante ressaltar que, apesar de as cultivares de *P. maximum* apresentarem maiores produtividades, elas são menos tolerantes à acidez do solo e mais exigentes quanto à fertilidade. Assim, para se conseguir estabilidade de produção tornam-se necessárias adubações de manutenção mais freqüentes nessas cultivares do que aquelas requeridas pelas gramíneas do gênero *Brachiaria*.

Dessa forma, mesmo com adubação nitrogenada, ocorre redução na produção de forragem se não houver um nível adequado de saturação por bases e dos outros nutrientes no solo.

Em condições edafoclimáticas normais, e mediante a inexistência de outra limitação, seguramente o suprimento de nitrogênio torna-se o fator de maior impacto na produtividade da planta forrageira. Vários resultados experimentais envolvendo diferentes gramíneas têm mostrado respostas lineares da produção de matéria seca com níveis crescentes de nitrogênio. No entanto, é necessário o equilíbrio da adubação nitrogenada com o suprimento dos demais nutrientes. A adubação nitrogenada deve ser baseada no nível de fósforo no solo, uma vez que a deficiência desse limita a resposta ao nitrogênio.

Em um solo da classe LVE, foram comparadas as cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai (*P. maximum*). Após a derrubada do cerrado e preparo do solo, foram feitas correção e adubação que consistiram de 2,7 t/ha de calcário dolomítico, 500 kg/ha da fórmula 0-20-15 e 50 kg/ha de FTE BR-12. Anualmente, em novembro, fizeram-se adubações de manutenção com aplicações

em cobertura de 200 kg da fórmula 0-20-20 e 50 kg de N/ha. A cada dois anos, aplicaram-se, superficialmente, 2 t/ha de calcário dolomítico. Testou-se ainda um quarto tratamento que consistiu do capim-tanzânia + 100 kg/ha de nitrogênio. Esses piquetes foram submetidos a pastejo rotacionado, com sete dias de pastejo e 35 dias de descanso (Euclides et al., 1999, 2000).

As pastagens com as cultivares Tanzânia e Mombaça apresentaram ganhos de peso diários e produtividades semelhantes, as quais, por sua vez, foram superiores àquelas observadas na pastagem com cv. Massai (Tabela 13). As pastagens de capim-tanzânia adubadas com dois níveis de nitrogênio apresentaram produções semelhantes, entretanto, quando adubado com o nível mais elevado de nitrogênio, suportou uma taxa de lotação superior, o que resultou em maior produtividade (Tabela 13). Observou-se ainda que, quando se aumentou a adubação nitrogenada de 50 quilos/hectare para 100 quilos/hectare, houve um acréscimo de 1,9 kg/ha/ano de peso vivo para cada quilo adicional de nitrogênio aplicado (Euclides et al., 1999).

TABELA 13. Médias das taxas de lotação, dos ganhos de peso por animal e por área em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Tanzânia, Mombaça e Massai.

Gramíneas	Taxa de lotação UA/ha		Ganho de peso g/cabeça/dia		Ganho PV kg/ha/ano
	seca	água	seca	água	
Mombaça + 50 N	1,0	3,0	130	570	700
Massai + 50 N	1,1	3,2	10	400	620
Tanzânia + 50 N	1,0	2,9	140	615	725
Tanzânia + 100 N	1,1	3,2	125	635	820

Fonte: Euclides et al. (1999, 2000).

Altas produtividades em pastagens dos capins elefante, marandu e mombaça (Tabela 14) também foram observadas por Thiago et al. (2000). Na implantação dessas pastagens, foram feitas a correção e a adubação que consistiram de 2 t/ha de calcário dolomítico, 400 kg/ha de Yoorin e 300 kg/ha de superfosfato simples. Anualmente, fez-se adubação de manutenção com aplicações, em cobertura, de 250 kg/ha da fórmula 0-20-20, 150 kg/ha de nitrogênio e 60 kg/ha de potássio e correção com 2 t/ha de calcário dolomítico. Esses piquetes foram submetidos a pastejo rotacionado, com dois dias de pastejo e 30 dias de descanso (Thiago et al., 2000).

Com essas adubações de manutenção foi possível manter altas produtividades nessas pastagens (Tabelas 13 e 14), não ocorrendo os decréscimos comumente observados quando não utilizou essa prática (Fig. 4 e Tabela 8).

TABELA 14. Médias das taxas de lotação, dos ganhos de peso por animal e por área em pastagens de *Panicum maximum* cv. Mombaça, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon.

<i>Gramíneas</i>	<i>Taxa de lotação UA/ha</i>		<i>Ganho de peso g/cabeça/dia</i>		<i>Ganho PV kg/ha/ano</i>
	<i>seca</i>	<i>água</i>	<i>seca</i>	<i>água</i>	
<i>Mombaça</i>	1,9	4,7	383	474	596
<i>Marandu</i>	2	5	409	455	623
<i>Cameroon</i>	1,8	3,5	452	520	573

Fonte: Thiago et al. (2000).

CAPACIDADE DE SUPORTE

O ganho por área é o produto do ganho de peso por animal pelo número de animais por unidade de área. Os termos mais utilizados para expressar o número de animais em uma pastagem são: taxa de lotação, pressão de pastejo e capacidade de suporte. No entanto, não raro, são utilizados incorretamente mesmo tendo seu significado claramente definido. Assim, para evitar confusões, estes termos serão definidos a seguir: **taxa de lotação** refere-se ao número de animais por unidade de área; **pressão de pastejo**, conceituada por Mott (1960), a quilogramas de peso vivo por quilogramas de forragem disponível e **capacidade de suporte**, também definida por Mott (1960), à lotação na pressão de pastejo ótima, ou seja, a amplitude de utilização que permite um equilíbrio entre o ganho por animal e o ganho por unidade de área, permitindo, dessa forma, o maior rendimento por área.

As relações entre pressão de pastejo e ganhos de peso por animal e por área foram bem ilustradas por Mott (1960). Quando existe boa disponibilidade de forragem, a taxa de lotação tem pouco efeito sobre a produção individual, uma vez que existe alimento suficiente para cada animal. À medida que a taxa de lotação aumenta, a produção por animal decresce, pois os animais começam a competir por alimento e têm menos oportunidade de selecionar a parte mais nutritiva da pastagem. A produção máxima por área ocorre quando cada animal está ganhando menos do que o seu potencial máximo para ganho de peso. A partir desse ponto, aumentos na taxa de lotação diminuem gradativamente o ganho de peso, e os animais extras colocados nesta pastagem não compensam a menor produção individual, e a produção por área diminui. A taxa de lotação ótima é, portanto, a amplitude de utilização que permite um equilíbrio entre os ganhos por animal e

por unidade de área, o que seria, em outras palavras, a capacidade de suporte desta pastagem.

É importante ressaltar que, enquanto a produção por área é importante para o produtor, a produção por animal não deve ser esquecida, uma vez que o desempenho e a terminação do animal podem influenciar o retorno econômico do empreendimento. Isso reforça a importância de as pastagens serem manejadas o mais próximo possível da sua capacidade de suporte.

A disponibilidade de forragem determina a taxa de lotação e essa, por sua vez, controla, simultaneamente, a qualidade e a quantidade das pastagens, possibilita, ou não, que as plantas se mantenham produtivas e, ao mesmo tempo, define a produção animal. É fácil concluir daí, a importância de se tomarem decisões imediatas sobre a interação entre a disponibilidade de forragem e a produção animal. Esse controle, todavia, é fundamental para que se obtenham altas produções das plantas e dos animais. Uma das maneiras para se garantir disponibilidade adequada às demandas dos animais é proceder o ajuste da taxa de lotação. Quanto à manipulação da taxa de lotação, há pelo menos três alternativas que são normalmente utilizadas pelos produtores:

i) manutenção do número de animais pouco variável e estabelecimento da taxa de lotação para o ano todo, em função daquela observada no período de produção média (novembro). Como consequência, observa-se excesso de forragem no período das águas;

ii) manutenção do número de animais praticamente constante associado ao estabelecimento de uma taxa de lotação em função daquela observada no período das águas. Como consequência, há necessidade de suplementar a dieta dos animais no período seco, ou utilizar fertilização nitrogenada estratégica e/ou irrigação; e

iii) manutenção do número de animais variável durante o ano. É importante ressaltar que, ao adotar esse manejo, o produtor

terá de fazer o descarte de animais no início do período seco, o que pode não ser viável economicamente.

Excesso de lotação é um fato comumente observado nas pastagens brasileiras. Se a lotação for determinada com base na produção da época mais favorável, haverá otimização do uso das mesmas neste período. Entretanto, corre-se o risco de entrar no período seco com um nível de reserva de forragem insuficiente para a manutenção do peso vivo dos animais (Tabela 15). Observa-se, ainda, que a quantidade de forragem remanescente do período de crescimento anterior é em função do número de animais por unidade de área. A consequência direta dessa maior disponibilidade de forragem no período seco, apesar de sua baixa qualidade, é o melhor desempenho animal. Isso mostra a importância de utilizar pastagens com taxas de lotação adequadas, seja qual for o sistema de pastejo adotado.

TABELA 15. Variação na disponibilidade de forragem entre o início e o final do período seco e ganho de peso vivo em pastagens de *Brachiaria ruziziensis*, *B. humidicola* e *B. brizantha* durante o período seco.

Gramíneas	Taxa de lotação UA/ha		Taxa de lotação UA/ha	
	0,6	1,5	1,4	1,8
<i>B. ruziziensis</i>				
Disponibilidade de forragem (t/ha)	2,8 - 1,5	2 - 1		
Ganho de peso (g/cabeça/dia)	134	-20		
<i>B. humidicola</i>				
Disponibilidade de forragem (t/ha)	6,0 - 5	3 - 2		
Ganho de peso (g/cabeça/dia)	-3	-67		
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu				
Disponibilidade de forragem (t/ha)			3,2 - 1,4	2,4 - 1
Ganho de peso (g/cabeça/dia)			66	-9

Fonte: Nunes (1980).

A utilização de taxa de lotação constante o ano todo é o método mais simples e o mais utilizado. Nesse caso, define-se uma única taxa de lotação e o que for subpastejado nas águas sobrará para a seca. Entretanto, deve-se ressaltar que, apesar de a taxa de lotação de uma fazenda ser geralmente fixa, ela pode ser variável entre os diferentes pastos dessa mesma propriedade. A diversificação de pastagens pode ser uma maneira simples de mudar os níveis de produção da fazenda. Valle et al. (1997) mostraram que é possível dobrar a capacidade de suporte utilizando pastagens formadas por duas gramíneas, 25% da área de pastagens era formada por capim-elefante e 75% por pastagens de *B. decumbens*. Durante o período das águas, o capim-elefante foi utilizado intensivamente e *B. decumbens* subpastejada, e, no período das secas, o nível de utilização foi revertido isto é, *B. decumbens* foi utilizada intensivamente e o capim-elefante subpastejado.

Outro procedimento para se otimizar o uso das pastagens e manter níveis mais elevados de produção é o aumento do número de animais nos períodos de crescimento das forrageiras e diminuição nos períodos de escassez de forragem (Tabelas 13 e 14). Assim, isto só é possível se as taxas de lotação variáveis forem aplicadas apenas a algumas áreas de pastagem, ficando as demais como reserva para suprir os animais, quando necessário, ou se houver utilização de suplementos energéticos e protéicos para completar o déficit nutricional dos animais.

Entretanto, para a generalização do conceito de manejo adequado das pastagens é fundamental que se modifique a prática usual de se estabelecer a taxa de lotação com base na produção forrageira observada durante o período seco. Isso, além de ser responsável pela grande ênfase dada à busca de alternativas tecnológicas que resultem em melhor produção nesse período, faz com que essas sejam prontamente assimiladas e incorporadas aos sistemas de produção. De acordo com Corsi (1986), todas as

estratégias de manejo que buscam a melhoria de produção durante o período de inverno se fundamentam nos mesmos princípios, quais sejam, i) exploração do acúmulo de forragem produzida durante o terço final do período de crescimento, quando a temperatura, o fotoperíodo, a umidade e os nutrientes ainda não são, de todo, limitantes; ii) utilização da característica fisiológica de gramíneas tropicais que consiste na redução lenta de qualidade à medida que essas crescem no final do período de chuvas; e iii) eficiência na utilização do material acumulado.

Ainda segundo esse autor, essas alternativas têm a desvantagem de não possibilitar grandes mudanças nas taxas de lotação das pastagens, uma vez que o vigor da rebrota durante o período seco é limitado por fatores ambientais. Por conseguinte, o único alimento disponível para o gado seria aquele oriundo do acúmulo forrageiro observado no final das chuvas. Dessa forma, o número de animais a ser alimentado durante o período crítico deve ser muito bem equacionado, pois só assim será possível estender o período de pastejo. Incrementos na taxa de lotação, certamente, comprometeriam o volume forrageiro acumulado e, em consequência, a disponibilidade de forragem durante o período seco.

O sistema intensivo de manejo de pastagem, por outro lado, tem por característica principal a exploração da produção forrageira que ocorre no início do período chuvoso. Nessas condições, como se exploram pastagens de alta produtividade, as alternativas de manejo visam a oferecer às plantas forrageiras condições que permitam a rebrota rápida e vigorosa após a desfolha. Essa rápida recuperação é o principal fator responsável pela eficiência da adubação. Entretanto, o uso intensivo da planta na fase vegetativa reduz a forragem acumulada durante o período chuvoso o que resulta na necessidade de utilizar algum sistema de suplementação alimentar para o rebanho no período seco subsequente.

SISTEMA DE PASTEJO

Os diferentes métodos de manejo de pastagens podem ser agrupados, basicamente, em três sistemas: **contínuo, rotacionado e diferido**. As opiniões sobre qual é o melhor sistema de utilização das pastagens são numerosas e divergentes, principalmente com relação às alternativas **pastejo contínuo e pastejo rotacionado**. Apesar de muitos experimentos terem sido conduzidos para comparar os dois sistemas, ainda existem controvérsias sobre os méritos de cada um. Em geral, os resultados são contraditórios e não permitem conclusão definitiva (Blaser, 1982; Maraschin, 1994). Poucos experimentos comparando sistemas de pastejo têm sido conduzidos em regiões tropicais.

Diversos estudos têm mostrado efeito significativo da pressão de pastejo sobre o desempenho animal independente do sistema de pastejo utilizado. Um elemento comum nesses experimentos tem sido a interação entre a taxa de lotação e o sistema de pastejo. Com taxas de lotação de leve a moderada o desempenho animal em pastejo contínuo pode ser igual ou superior ao obtido em pastejo rotacionado. Por outro lado, o pastejo rotacionado favoreceria o desempenho animal em pastagens onde utilizam taxas de lotação mais altas (Rodrigues & Reis, 1997). Como exemplo, cita-se a produtividade de *B. brizantha* cv. Marandu, que, quando sob pastejo rotacionado e adubação nitrogenada, foi 50% maior (Tabela 14) do que aquela obtida em sistema de pastejo contínuo sem aplicação de nitrogênio (Tabela 6). Da mesma forma, acréscimos de 75% e 100% foram observados em pastagens de *P. maximum* cv. Tanzânia, submetidas a pastejo rotacionado e adubação nitrogenada de 50 kg e 100 kg de nitrogênio/hectare (Tabela 13) quando comparado com pastagens da cv. Tanzânia, em pastejo contínuo e sem o uso de fertilização nitrogenada (Tabela 6).

Resultados australianos sugerem que pastagens tropicais adubadas com nitrogênio aproveitam melhor este elemento se for utilizado o pastejo rotacionado. Segundo Simpson & Sttobs (1981), as plantas necessitam de um período de descanso para transformar o nitrogênio absorvido em tecido novo. O pastejo rotacionado pode constituir, ainda, um sistema adequado para utilização uniforme de pastagens de alta produção, consequentemente maior produtividade é esperada (Blaser, 1994).

Reconhece-se, também, que para as forrageiras eretas de grande porte, como os capins elefante, tanzânia, mombaça e tobiatã, sob altas taxas de lotação que provocam severa desfolha, é necessário o emprego do pastejo rotacionado para manutenção de plantas vigorosas e altos rendimentos na produção animal. Entretanto, segundo Blaser (1994), quando essas plantas entram em dormência por estresse hídrico ou por temperatura, o pastejo rotacionado comparado ao contínuo não resultará em aumentos de rendimento (Tabelas 6, 11, 13 e 14). Assim, em qualquer estação do ano, quando os fatores ambientes são desfavoráveis ao crescimento das plantas, o rendimento potencial com o pastejo rotacionado torna-se nulo.

Apesar das controvérsias sobre os sistemas de pastejo, algumas tendências podem ser observadas, no Brasil, quanto ao aumento da produtividade da pastagem. Usualmente, em condições extensivas, o pastejo contínuo parece ser melhor do que o rotacionado. Em condições intensivas, envolvendo forrageiras de alta produção, fertilizadas e/ou irrigadas, ou quando são utilizados animais de maior exigência nutricional, o sistema rotacionado parece ser preferível. Porém, deve-se considerar que os manejos rotacionados são de menor importância, até que altas taxas de lotação sejam atingidas.

O sistema de pastejo diferido consiste em selecionar determinadas áreas e vedá-las à entrada de animais no final do

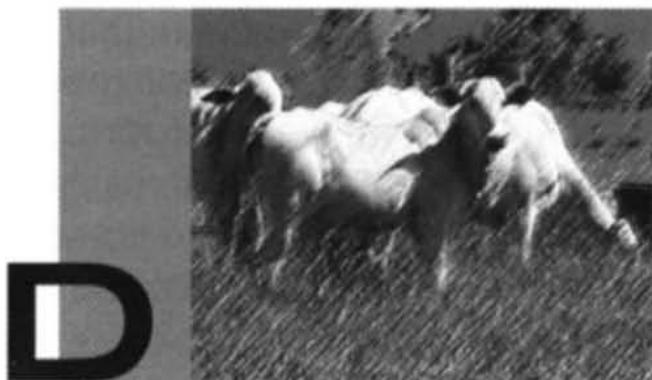
verão. Dessa forma, é possível reservar o excesso de forragem na forma de feno-em-pé para pastejo direto durante o período crítico. Leite & Euclides (1994) discutiram a viabilidade dessa prática desde que sejam selecionadas as espécies adequadas para períodos de dferimento e de utilização específicos. Segundo esses autores, deve-se optar por vedar aquelas que perdem lentamente o valor nutritivo ao longo do tempo, tais como as gramíneas dos gêneros *Brachiaria* (*decumbens*, capim-marandu), *Cynodon* (capins estrela, *coastcross* e *tiftons*) e *Digitaria* (capim-pangola). Já *B. humidicola* tem grande capacidade de acúmulo de forragem, mas seu valor nutritivo é baixo quando comparado ao das outras espécies de *Brachiaria*. Por outro lado, as gramíneas de crescimento cespitoso, tais como as dos gêneros *Panicum* (capins tanzânia, mombaça e tobiatã), *Pennisetum* (capim-elefante) e *Andropogon* (capim-andropôgon) quando vedadas por períodos longos apresentam acúmulo de caules grossos e uma baixa relação folha/caule. Portanto, não são indicadas para produção de feno-em-pé. É importante ressaltar que não se recomenda vedar áreas de *B. decumbens* com histórico de infestação de cigarrinhas-das-pastagens.

Como a diversificação de pastagens é uma prática recomendada e, na maioria das propriedades, há áreas indicadas para diferentes espécies forrageiras, recomenda-se que aquelas menos apropriadas para vedação tenham seu uso concentrado na época de crescimento mais intenso e, de preferência, em manejo rotacionado para permitir melhor aproveitamento da forragem produzida. Por outro lado, as forrageiras mais apropriadas para dferimento devem ser utilizadas menos intensivamente durante as águas para serem vedadas a partir de meados de janeiro.

Para conciliar maior produção com melhor qualidade, Euclides & Queiroz (2000) recomendaram a vedação escalonada das pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha* da seguinte forma:

vedam-se 40% da área de pastagens destinada à produção de feno-em-pé, no início de fevereiro, para consumo de maio até final de julho; e vedam-se 60% restantes, no início de março, para utilização de agosto a meados de outubro. A área de pastagens vedada em fevereiro deverá ser menor do que a vedada de março, uma vez que essa pastagem apresentará maior produção de forragem por ter sido vedada em período mais favorável ao crescimento. Para aumentar o acúmulo de forragem, esses autores ainda recomendaram a aplicação, em cobertura, de 50 quilos/hectare de nitrogênio, na época da vedação.

Utilizando o manejo de vedação correto, essas pastagens apresentarão boa disponibilidade de forragem, entretanto, seu valor nutritivo será baixo. Dessa forma, a vedação das pastagens deve estar sempre associada a algum tipo de suplementação alimentar, tais como sal enriquecido com uréia, mistura mineral múltipla e concentrado energético-protéico.



SUPLEMENTAÇÃO EM PASTO

Várias opções de suplementos para diferentes categorias animais, ganhos de peso e época do ano foram apresentadas e discutidas por Thiago & Silva (2000).

No caso da suplementação alimentar em pasto, o que deve ser feito é complementar o valor nutritivo da forragem disponível de forma a se atingir o ganho de peso desejado. Assim, fica evidente a necessidade de se ter estimativa do consumo e da qualidade da forragem. Além disso, faz-se necessário conhecer as exigências nutricionais dos animais.

Apesar de a estratégia de suplementação ser dependente do objetivo que se deseja alcançar, sua escolha deverá ser também fundamentada em uma análise econômica.

Se o objetivo da suplementação for simplesmente a manutenção de peso durante o período seco seria suficiente enriquecer o sal mineral com uréia e enxofre. Essa suplementação é indicada para todas as categorias animais (exceto para bezerros muito jovens), quando a forragem disponível estiver seca e com o conteúdo de proteína bruta inferior a 7%.

Nessas situações, estar-se-á procurando prover o animal com proteína a ser utilizada pelos microorganismos do rúmen. Isso melhora a digestão da fibra e, consequentemente, a ingestão de forragem. Para atender a essa demanda é necessário que um animal adulto consuma cerca de 30 gramas de uréia por dia. Para que o consumo de uréia alcance esses níveis requer-se a inclusão de cerca de 10% de palatabilizantes na mistura sal-uréia (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 uréia e 60% de sal mineral que deve ser consumida na proporção de 100 gramas/cabeça/dia.

Quando o objetivo da suplementação passa a ser ganho de peso de até 250 gramas, há necessidade de se incluir energia no sal mineral, além de proteína verdadeira. Nesse caso, a mistura tem sido comumente denominada de "Mistura Mineral Múltipla". Recomenda-se essa suplementação, durante todo o período seco, para animais em crescimento, próximos da terminação, em lactação ou em final de gestação.

Dessa forma, as misturas múltiplas devem complementar os macro e microminerais das pastagens e suplementar proteína e energia. Para isso, elas devem conter:

- 5% a 12% de uréia (2/3 da proteína da ração);
- 15% a 40% de farelo de soja (1/3 da proteína da ração);
- 20% a 30% de milho (carbohidrato solúvel no rúmen);
- 15% a 25% de sal branco (controlador da ingestão);
- 8% a 10% de mistura mineral.

Os teores de proteína e de energia dependem do desempenho desejado e do valor nutritivo da forragem disponível; a porcentagem do controlador da ingestão deve ser proporcional à idade dos animais. Bezerros são mais sensíveis ao sal do que os adultos. Para manter o mesmo consumo da mistura por quilo de peso vivo, a porcentagem do sal branco será menor para bezerros do que para novilhos e do que para adultos.

O consumo de misturas múltiplas deve ser de 0,1% a 0,2% do peso vivo.

Outro procedimento que pode ser utilizado para otimizar o uso das pastagens e manter níveis mais elevados de produção é a suplementação alimentar com mistura balanceada de concentrados. Nesse caso, as taxas médias de ganho durante o período de suplementação variam entre 500 gramas/dia e 900 gramas/dia e será em função da quantidade de suplemento oferecido (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.

Nesse sistema de alimentação, o volumoso é a forragem da pastagem (diferida ou áreas em formação), e o concentrado deve ser balanceado para complementar o valor nutritivo da forragem disponível para obtenção do ganho desejado. Para se obter o valor nutritivo dos alimentos, podem ser utilizadas tabelas de composição de alimentos ou estimá-lo por meio de análise bromatológica e uso de equações apropriadas. Exigências nutricionais de energia, proteína e minerais podem ser também encontradas em tabelas próprias e são estabelecidas em função do sexo, da raça, do peso vivo e do ganho de peso desejado.

Esse tipo de manejo alimentar pode ser utilizado para animais em recria ou em acabamento. No caso de acabamento, ele é também conhecido como semiconfinamento, embora, na maioria dos casos, não se caracterize como um semiconfinamento típico, pois as áreas de pastagens são grandes e as aguadas, às vezes, distantes.

No caso de semiconfinamento, é importante que os animais tenham condições de atingir o ponto de abate. Novilhos de dois anos e meio a três anos, com peso entre 380 quilos a 430 quilos e condição corporal abaixo da média (magros) são os que apresentam melhores resultados de conversão alimentar (quilo de concentrado/quilo de ganho de peso) e, portanto, são os que apresentam menor

custo por quilo de ganho.

Os alimentos concentrados mais comuns são:

a) fonte de energia - milho (grão e resíduo da pré-limpeza), sorgo e polpa cítrica;

b) fonte de proteína - farelos de algodão e soja, e uréia. A uréia, normalmente, entra nas formulações em razão do preço e da necessidade de nitrogênio não-protéico.

Soja grão, resíduo da pré-limpeza de soja e caroço de algodão são alimentos ricos tanto em proteína como em energia. Farelos resultantes do processamento de cereais como arroz e trigo podem também ser utilizados na formulação de rações.

Os resíduos da pré-limpeza de oleaginosas apresentam restrição em função dos altos teores de extrato etéreo que em uma ração balanceada não deve ultrapassar a 5%, para não afetar a digestibilidade da fibra. Uso limitado deve ser também observado com respeito à uréia. A quantidade de uréia a ser adicionada deve fornecer, no máximo, de 40 % a 50% da proteína degradável no rúmen (PDR), o restante deve ser de proteína verdadeira. A exigência de PDR para atender às exigências de crescimentos dos microorganismos está relacionada com a quantidade de energia digerida no rúmen. Pode-se ter uma aproximação razoável estimando-se a exigência de PDR como sendo de 10,5% a 12% da concentração de energia na forma de nutrientes digestíveis totais (NDT).

Assim, uma ração com 70% de NDT exige um PDR entre 7,7% e 8,4% da matéria seca. Vale ressaltar que deficiência em PDR diminui o consumo de alimento e o excesso diminui a disponibilidade de energia para ganho de peso.

Outra alternativa recomendada é o uso de ionóforos. Hoje no mercado, existem dois deles disponíveis, o Rumensin, da Elanco, e o Taurotec, da Roche. Esses aditivos, além de aumentar a energia disponível da ração e, por consequência, melhorarem a conversão alimentar, têm efeito positivo no controle de acidose e de timpanismo em dietas com alta proporção de concentrado. No

caso do Rumensin, a recomendação é de 22 ppm do princípio ativo (monensina), e do Taurotec, 30 ppm de lasolocida, seu princípio ativo. No tocante ao produto comercial, as quantidades aproximadas serão de 1,8 g a 2,2 g/animal/dia. A implementação desses aditivos na dieta deve ser gradativa para evitar redução do consumo. A adição de calcário calcítico também é recomendada e pode variar de 0,5% a 1% do peso vivo do animal.

Os resultados apresentados na Tabela 16 permitem visualizar os ganhos de peso obtidos com animais em pastos de braquiária suplementados com misturas balanceadas de concentrados, durante o período seco. Observa-se a viabilidade de se estabelecerem sistemas de produção eficientes em pastos de braquiária desde que utilizem estratégias de suplementação.

É importante ressaltar que se essa estratégia de suplementação estiver sendo utilizada para animais em recria, ou seja, se os animais continuarão nas pastagens durante o período das águas subsequentes, o suplemento deve ser balanceado para ganho igual ou inferior àquele esperado durante o período das águas.

TABELA 16. Médias de ganhos de peso diários de animais, em pastagens de braquiária, suplementados ou não, durante o período seco.

Gramíneas	Tipo de animal	g/novilho/dia		UA/ha	
		Suplementação Sem	Com	Sem	Com
<i>B. decumbens</i>	Bezerro da raça Nelore	320	1030	0,73	0,87
	Novilho da raça Nelore	-95	580		
<i>B. decumbens</i>	Bezerro da raça Angus-Nelore	70	490	0,81	1,01
	Novilho da raça Angus-Nelore	-190	580	0,96	1,25
<i>B. decumbens</i>	Bezerro da raça Angus-Nelore	0	610		
<i>B. brizantha</i>	Bezerro da raça Angus-Nelore	-30	740		

*Concentrado energético-protéico fornecido diariamente em quantidades equivalentes a 0,8% do peso vivo (Euclides et al., 1997a, b).

GANHO COMPENSATÓRIO

Em geral, quando o crescimento do animal é retardado como consequência de uma subnutrição, ele é capaz de se recuperar quando cessa a restrição alimentar e cresce em taxas mais aceleradas. Euclides et al. (1997a e 1997b) observaram que durante os períodos das águas, os animais que passaram por restrição alimentar, durante o período seco, apresentaram ganhos de peso superiores aos daqueles que não sofreram essa restrição, ou seja, foram suplementados. Entretanto, essa maior velocidade de ganho de peso foi responsável apenas por uma compensação parcial, uma vez que esses ganhos não foram suficientes para possibilitar que os animais atingissem pesos de abate à mesma idade. Esses resultados são concordantes com os verificados por Boin & Tedeschi (1997) que, após uma revisão sobre ganho compensatório, concluíram que casos de compensação total são raros em condições práticas.

Isso reforça a importância da suplementação alimentar como alternativa de viabilizar a produção de novilhos precoces.

INTERAÇÃO PASTAGEM E SUPLEMENTO

Quando os animais têm à disposição forragem à vontade e estão recebendo quantidade limitada de concentrado, há outro fator que se deve considerar quanto ao uso de suplementação alimentar. Nessa condição, essa alternativa pode produzir dois efeitos que são denominados de **aditivo** e **substitutivo**. O efeito aditivo pode ser avaliado pelo aumento do ganho de peso e o substitutivo pela redução no consumo de forragem.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 16, observa-se que ambos os efeitos ocorreram simultaneamente, uma vez que, além do aumento do ganho de peso dos animais que receberam suplementação, houve aumento na capacidade de suporte dos pastos onde essa alternativa era utilizada. Isso indica redução no consumo de forragem. Esse aumento da capacidade de suporte dos pastos é importante, pois apresenta-se como uma alternativa auxiliar de manejo, por possibilitar um aumento da taxa de lotação durante o período seco.

A importância dos efeitos aditivo e substitutivo é determinada, principalmente, pela qualidade da forragem. Isso porque em forragens de baixa qualidade, o consumo é baixo e não é reduzido significativamente quando o concentrado é fornecido, uma vez que nestas condições, a ingestão de forragem já se encontra em níveis baixos. Nesse caso, observa-se o efeito aditivo. Se, por outro lado, a forrageira é de alta qualidade, o fornecimento de concentrado pode promover redução na ingestão de forragem que é substituída pelo consumo deste.

Euclides et al. (1997a) observaram que, quando a pastagem apresentava bom valor nutritivo, os animais que receberam suplementação durante o período das águas consumiram 14 quilos de concentrado para cada quilo adicional de ganho de peso vivo, mostrando, dessa forma, que o efeito do concentrado foi, principalmente, substitutivo.

Vale ressaltar que, geralmente, observa-se efeito aditivo quando se utiliza de suplementação com sal-uréia ou mistura mineral múltipla, uma vez que essas têm o objetivo de corrigir deficiências nutricionais específicas e as quantidades ingeridas são pequenas.

Análises econômicas de diferentes alternativas de suplementação alimentar durante o período seco foram apresentadas e discutidas em Euclides et al. (1997a).

MANEJO DA SUPLEMENTAÇÃO

Para tornar a suplementação mais eficiente devem ser observados alguns pontos.

□ Os pastos devem apresentar topografia plana, com boa distribuição de água, para evitar o aumento da energia para manutenção, e ser de fácil acesso para facilitar a distribuição do suplemento.

□ Para evitar competição entre animais pelo suplemento, a disponibilidade de cocho deve permitir o acesso simultâneo de todos os animais. No caso de fornecimento de ração de concentrado, sugere-se de 40 centímetros/animal a 50 centímetros/animal para a mistura mineral múltipla e de 20 centímetros/animal a 25 centímetros/animal para a mistura sal-uréia. A linha de cochos deve ser interrompida em um metro, a cada quatro metros, para permitir a circulação dos animais.

□ Nas regiões sujeitas a chuvas durante o período de suplementação, os cochos devem ser cobertos e furados nas laterais. Nos casos de sal-uréia e mistura mineral múltipla, os cochos devem estar próximo às aguadas.

□ O número de animais por lote deve ser compatível com a capacidade de distribuição do concentrado (40 cabeças a 50 cabeças). Quanto maior for a demora para acomodação dos animais no cocho, maiores serão as perdas de concentrado causadas pela disputa entre animais.

□ Deve-se fornecer o concentrado em quantidades crescentes para que os animais se adaptem ao seu consumo. A quantidade desejada deve ser atingida em, aproximadamente, duas ou três semanas. É importante também que se divida o período total de suplementação em dois ou três. Nessas etapas, a quantidade de concentrado deve ser aumentada, de forma gradativa, de uma

etapa a outra de forma a possibilitar menor variação na qualidade da dieta ingerida no período total.

□ Para suplementação de até 2 quilos de concentrado, o fornecimento pode ser feito em uma única vez (após o pastejo da manhã). Quantidades maiores devem ser parceladas em duas vezes. É importante manter horários de fornecimentos fixos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação e o manejo correto das pastagens podem proporcionar sensíveis melhorias nos índices de produtividade. No entanto, essas estratégias não são suficientes para resolver o problema de alimentação do gado no período seco. Dessa forma, para a terminação de animais com idade entre 24 meses e 30 meses de idade, faz-se necessário que se utilize alguma estratégia de suplementação de suas dietas.

É importante ressaltar que os benefícios alcançados pelo uso da suplementação alimentar durante o período seco serão perdidos se alguma estratégia adicional não for adotada nas águas. Dessa forma, a combinação dessa alternativa com um manejo correto das pastagens no período das águas subsequentes, de forma a possibilitar uma capitalização efetiva do desempenho alcançado no período seco anterior, é de fundamental importância.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHIN, I. *Epidemiologia e controle de helmintos gastrointestinais em bezerras a partir da desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil*. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1991. 162p. Tese (Doutorado).
- BLASER, R.E. Integrated pasture and animal management. *Tropical Grasslands*, Brisbane, v.16, n.1, p.9-24, 1982.
- BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A.Z.; MOURA, J.C.; FARIA, V.B., ed. *Pastagens: fundamentos da exploração racional*. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.279-335.
- BOIN, C.; TEDESCHI, L.O. Sistemas intensivos de produção de carne bovina. 2. Crescimento e acabamento. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. *Produção de novilhos de corte. Anais*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.205-227.
- CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS'86; SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1986. p.499-512.

- COSGROVE, G. P. Grazing behaviour and forage intake. In INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL PRODUCTION UNDER GRAZING, 1997, Viçosa *Anais...* Viçosa: UFV, 1997. p.59-80.
- EUCLIDES, V.P.B. *Algumas considerações sobre manejo de pastagens*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1994. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 57).
- EUCLIDES, V.P.B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1995. p.245-303.
- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. Enviado para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia em 2000.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J.; FIGUEIREDO, G.R. *Alternativa de suplementação para redução da idade de abate de bovinos em pastagens de Brachiaria decumbens submetidos a diferentes regimes alimentares*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997a. 25p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 25).
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; OLIVEIRA, M.P. Suplementação a pasto com concentrado, para produção de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997b. v.2. p.249-251.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P.de. Desempenho animal em pastagens de gramíneas recuperadas com diferentes níveis de fertilização. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997c. v.2. p.201-203.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P.de. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais dos simpósios e workshops*. São Paulo: SBZ/Videolar [1999?]. CD-ROM. FOR-020.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Animal production from tropical pastures renovated by subsoiling and fertilization in the Cerrados of Brazil. Trabalho enviado para o XIX International Grassland Congress, 2001.

**ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO
DE CARNE BOVINA EM PASTAGEM**

- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; BONO, J.A.M. Cultivar Massai (*Panicum maximum*) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. Trabalho enviado para a 37. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M.P.de. Evaluation of *Panicum maximum* cultivars under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993a. p.1999-2000.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VIEIRA, A.; OLIVEIRA, M.P.de. Valores nutritivos de cinco gramíneas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.90-92.
- EUCLIDES, V.P.B.; QUEIROZ, H.P. Manejo de pastagens para produção de feno-em-pé. Disponível sítio **Embrapa Gado de Corte**. Publicações não seriadas. Feno-em-pé. (30-maio-2000). URL: <http://www.cnpgc.embrapa.br/eventos/2000/12encontro/apostla.html>. Consultado em 14 de junho de 2000.
- EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P.de. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993b. p.1997-1998.
- LEITE G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisas para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.
- MACEDO, M.C.M. Adubação e calagem para a implantação de pastagens cultivadas na região dos cerrados. In: CURSO DE PASTAGENS, 1997, Campo Grande. **Palestras apresentadas**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. não paginado.
- MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; OLIVEIRA, M.P. Seasonal changes in the chemical composition of cultivated tropical grasses in the savannas of Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Rockhampton. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association. 1993. p.2001-2002.

- MARASCHIM, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: UEM, 1994. p.65-98.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JUNIOR, G.C., ed. *Forage quality evaluation and utilization*. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, 1994. p.450-493.
- MINSON, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production . In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. *Proceedings...* Reading: University of Reading, 1960. p.606-611.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. *Nutrient requirements of beef cattle*. 7.ed. Washington: National Academy of Science, 1996. 242p.
- NUNES, S.G. *Efeito de diferentes cargas-animal sobre o ganho de peso e produtividade de pastagens do gênero Brachiaria e Setaria*. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1980. 31p. (EMBRAPA. PNP-Gado de Corte. Projeto 006.80.0056/01). Form 13/86.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE CORTE 1985-1987. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1989. 201p.
- RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. *Fundamentos do pastejo rotacionado, anais*. Piracicaba: FEALQ, 1997. p.1-24.
- SIMPSON, J.R.; STTOBS, T.H. Nitrogen supply and animal production from pastures. In: MORLEY, F.H.W. ed. *Grazing animals*. Amsterdam: Elsevier, 1981. p.277-300.
- THIAGO, L.R.L. de S.; SILVA, J.M. da. Suplementação de bovinos em pastejo. In: CURSO SUPLEMENTAÇÃO EM PASTO E CONFINAMENTO DE BOVINOS, 2000, Campo Grande. *Palestras apresentadas*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. p.47-57.
- THIAGO, L.R.L. de S.; VALLE, Lda C.S.; SILVA, J.M. da; MACEDO, M.C.M.; JANK, L. Uso de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon, e *Panicum maximum* cv. Mombaça em pastejo rotativo, visando produção intensiva de carne. Trabalho enviado para a 37. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia.

ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO
DE CARNE BOVINA EM PASTAGEM

- ULYATT, M.J. The feeding value of herbage. In: BUTLER, G.W.; BAILEY, R.W. **Chemistry and biochemistry of herbage**. London: Academic Press, 1973. v.3, p.131-178.
- VALLE, L.S.; SILVA, J.M.; BARROS, J.V. Produção animal em feno-em-pé de *Brachiaria decumbens* durante o período. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. v.2. p.246-248.
- WALKER, J.W. Viewpoint: grazing management and research now and in the next millenium. **Journal Range Management**, Denver, v.48, n.4, p.350-357, 1995.



A Pecuária do futuro passa por aqui

A pecuária brasileira tem, nas pastagens, o principal componente da alimentação e seu mais importante aliado no mercado globalizado. Nesse contexto, a Embrapa Gado de Corte vem, ao longo dos últimos vinte e cinco anos, desenvolvendo diversos trabalhos de pesquisa voltados para a produção de carne bovina em pasto com resultados para melhoria da produção e produtividade.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL
Trabalhando em todo o Brasil