

Produção de leite e carne em pastagens de *Brachiaria* e *Panicum* e suas associações com leguminosas

Valéria Pacheco B.*

Introdução

A pecuária mundial vem se transformando rapidamente. As grandes regiões produtoras de carne e leite vêm se deslocando intra e entre países, o que vem provocando grandes modificações, não só nos sistemas produtivos, mas também em outros segmentos das cadeias produtivas de carne e leite.

Associados a isso, torna-se cada vez mais importante atender às demandas de cunho ambiental que clamam por sistemas de produção que sejam sustentáveis no longo prazo e que resultem em produtos saudáveis e sem resíduos prejudiciais à saúde humana.

Nesse contexto onde a competitividade desempenha papel fundamental a alimentação animal constitui-se no principal componente. Dessa forma, é de vital importância que as pastagens continuem sendo a principal fonte de nutrientes do rebanho. Urge também, no entanto, que se melhore a qualidade desta alimentação. Assim, faz-se necessário conhecer a quantidade e a qualidade da forragem disponível e os fatores que as influenciam, para que se possa tomar decisões objetivas de manejo, de maneira a maximizar a produção animal.

O objetivo de um bom sistema de pastejo é prover os animais com um suprimento diário de forragem de boa qualidade que atenda suas exigências nutricionais, de forma econômica. 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 forrageira, como nos trópicos, esse ajuste não é possível.

Há algumas opções para melhorar a produção das pastagens, vale ressaltar, no entanto, que de todos os fatores ambiente, somente as variáveis fertilidade do solo, escolha da planta forrageira e irrigação são passíveis de controle efetivo, fato esse que limita bastante a

* Enga.-Agra., Ph.D., CREA N° 12797/D, EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS. val@cnpqc.embrapa.br

possibilidade de ajuste eficaz da relação suprimento de forragem e demanda dos animais pela simples manipulação da produção de forragem. Por outro lado, a melhoria da utilização das pastagens pode ser feita por meio da manipulação da taxa de lotação ou do sistema de manejo das pastagens.

Neste capítulo, a atenção será concentrada na produção animal em pastagens das gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*, e nas formas pelas quais os manejos, tanto animal quanto das pastagens, podem influenciar a eficiência no uso dos recursos naturais básicos.

Potencial da pastagem

A produtividade potencial é aquela possível 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, quando um ou mais fatores modificáveis do meio são mantidos em nível limitante, a produtividade obtida é menor que a produtividade potencial desta pastagem, e esta redução será determinada pelo fator mais limitante.

Desta forma, a produção de forragem está sob influência direta do ambiente, e conseqüentemente, alterações no ambiente sempre resultarão em mudanças na disponibilidade e na sua qualidade. Assim, a quantidade e a qualidade da forragem serão influenciados pela espécie forrageira, propriedades do solo, condições climáticas, idade fisiológica e manejo ao qual a pastagem é submetida. Assim, a produtividade de uma pastagem e sua qualidade são determinadas, a cada instante, pelo conjunto de fatores do meio capazes de agir sobre a produção e utilização da forragem, e pela resposta própria de cada espécie a estes fatores.

Produção de forragem

As gramíneas do gênero *Brachiaria* têm se mostrado como plantas de elevado potencial de produção de matéria seca (MS), apesar da grande variação que pode ser observada nesse gênero. Como exemplo, podem ser mencionados os resultados de produção de forragem de 183 acessos de *Brachiaria* avaliadas em Campo Grande e apresentadas por Valle e Miles (1994). Esses acessos foram estabelecidos sem adubação, em solo do tipo Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, ácido (pH = 4.2) e de baixa fertilidade (P = 1 ppm e matéria orgânica menor do que 3) . A produção de MS por espécie variou de 4.1 t/ha por ano para a *B. jubata* a 9.7 t/ha por ano para *B. brizantha*. Ghisi e Pedreira (1986), numa revisão sobre a produção de forragem de

Brachiaria em várias regiões brasileiras constataram valores de MS variando de 1 a 36 t /ha por ano.

Também em Campo Grande, no mesmo tipo de solo descrito acima, porém com adubação de estabelecimento, foram avaliados 401 acessos de *Panicum maximum*, e a produção de MS variou de 3 a 53 t/ha por ano (Jank, 1994). Mostrando assim, que o potencial de produção de gramíneas do gênero *Panicum* é maior do que aquelas do gênero *Brachiaria*. Tanto Valle e Miles (1994) quanto Jank (1994) observaram que é possível, considerando-se as coleções existentes, selecionar acessos mais produtivos de *Brachiaria* e de *P. maximum* do que as cultivares dos dois gêneros atualmente em uso no Brasil.

As forrageiras não crescem uniformemente ao longo do ano. A estacionalidade das chuvas, característica das regiões tropicais, não permite uma produção uniforme de forragem durante o ano. Há excesso no período das águas e escassez na seca. Além destas 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. Observa-se ainda, um acréscimo na proporção de caule em relação à quantidade de folha na pastagem. Isso resulta em qualidade inferior da forragem disponível uma vez que a folha verde é mais nutritiva comparada ao caule e ao material morto.

Dessa forma, em qualquer região, limitações nutricionais ocorrem em consequência de a quantidade e a qualidade da forragem disponível não serem adequadas ao animal. Estas 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 consequência de diversos fatores como idade, estado fisiológico, sexo, grupo genético, peso e escore corporais. Assim, considerando-se sistemas de produção onde 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 atendidas.

A alta taxa de crescimento das forrageiras tropicais permite o uso de taxa de lotação elevada, mas a produção por animal que reflete a qualidade da pastagem, freqüentemente é baixa. Novilhos em pastagens de gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* manejadas em suas capacidades suporte, nos Cerrados brasileiros, atinge apenas de 35% a 50% de seu potencial para ganho de peso. Isso, indica que essas pastagens não fornecem os nutrientes necessários para a produção máxima dos animais. Apesar disto, as pastagens tropicais são capazes de produzir bons ganhos de peso em novilhos por um período curto durante o início da estação de crescimento, quando a qualidade da forragem é boa, entretanto, parte deste ganho deve ser atribuída ao ganho compensatório. Entretanto, o declínio da qualidade, associado à maturidade das pastagens, resulta em ganhos médios anuais baixos (Tabela 1).

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

Especie o cultivar	Ganho de peso (g/novilho por dia)					
	Outubro	Dezembro	Março	Maio	Agosto	Anual
Colonião*	870	660	700	300	60	420
Tobiata*	820	720	710	340	90	450
Tanzânia*	910	820	770	420	140	520
<i>B. decumbens</i> *	820	580	520	480	180	375
<i>B. brizantha</i> *	815	650	590	400	110	390
Tanzânia**	960	800	640	440	150	470
Mombaça**	860	780	550	350	100	430

* PASTEJO CONTÍNUO (Euclides et al., 1993 a,c).

** PASTEJO ROTACIONADO (Euclides et al., 1998d)

Valor nutritivo

Nas Tabelas 2 a 4 são apresentados valores nutritivos de algumas gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Quando comparados nas mesmas condições, observa-se que a variabilidade do valor nutritivo é pequena entre gêneros, espécies e cultivares. Isso mostra que a variação do valor nutritivo entre estes gêneros, como em outras gramíneas tropicais é baixa, comparativamente às observadas entre idades fisiológicas.

As maiores mudanças que ocorrem na composição química das forrageiras são aquelas que acompanham sua 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. Consequentemente, decréscimo na digestibilidade é esperado (Figura 1).

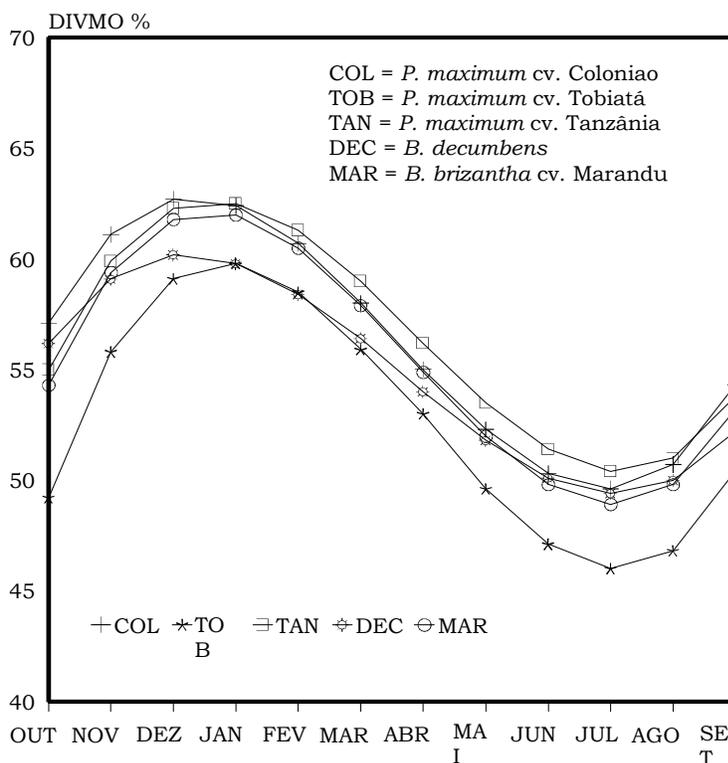


Figura 1. **Relações entre os coeficientes de digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e as idades das plantas de cinco gramíneas tropicais (média de três anos).**

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 PB pode ser inferior ao nível crítico. Neste caso, a atividade dos microorganismos do rúmen é reduzida e, conseqüentemente, há decréscimos 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 e Milford, 1967).

As gramíneas do gênero *Panicum* quando imaturas apresentam conteúdos de PB adequados para a produção máxima que, segundo Ulyatt (1973) é de 12% para todos os propósitos num rebanho de corte. Entretanto, quando maduras, o conteúdo de PB atinge níveis próximos do limite crítico (Figura 2). Já *Brachiaria* apresenta os conteúdos de PB bem inferiores aos do *Panicum*, atingindo durante o período seco, níveis inferiores ao limite crítico.

Vale ressaltar, que os valores apresentados nas Figuras 1 e 2, foram obtidos em pastagens em pastejo contínuo. E geralmente, sob regime de pastejo contínuo a qualidade

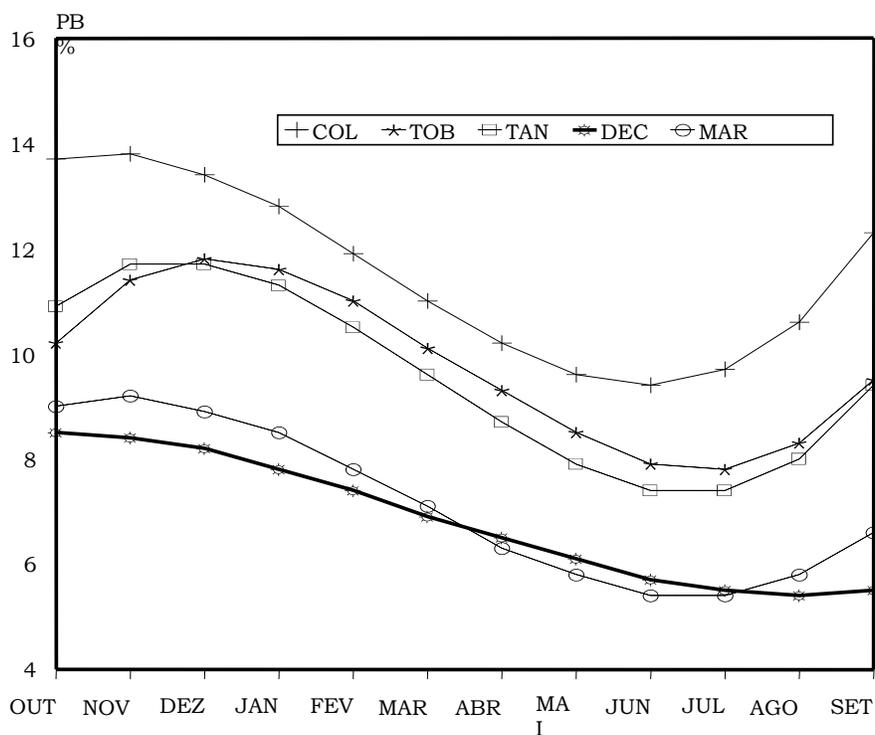


Figura 2. **Relações entre os conteúdo de proteína bruta (PB) e idade das plantas de cinco gramíneas tropicais. FONTE: Euclides et al. (1996).**

média da forragem disponível é inferior àquela observada em forragem em sistema de corte ou mesmo em pastejo rotacionado, uma vez que em pastejo contínuo o animal deixa alguma forragem que continua decrescendo em qualidade. Neste caso, a pastagem disponível será uma combinação da rebrota e da forragem recusada.

De maneira geral, as gramíneas tropicais apresentam baixo conteúdo de minerais. Níveis deficientes de qualquer um dos 15 elementos considerados essenciais para o animal limitam o consumo e utilização da forrageira. A concentração dos minerais varia com a gramínea, estágio de crescimento e a disponibilidade destes no solo. Na Tabela 3 são mostrados variações no conteúdo de alguns macronutrientes, de acordo com gramíneas e épocas do ano. Podem-se observar ainda decréscimos progressivos de todos elementos, a cada ano, após a adubação. Os conteúdos de macro e micronutrientes de duas cultivares de *P. maximum*, amostrados em janeiro, quando apresentavam altas taxas de rebrota e, portanto, bom valor nutritivo são apresentados na Tabela 4. Mesmo assim, de acordo com o National Research Council (NRC, 1976) pode-se observar que Na, Zn e P estão deficientes; Cu em níveis marginais, e K, Ca, Mg, S, Fe e Mn em teores adequados, confirmando que as deficiências mais comuns, nos solos dos cerrados são P, Na, Zn e Cu. Desta forma, a suplementação mineral dos animais em pastejo deve ser sempre considerada.

Tabela 2. **Amplitudes de variação dos conteúdos de proteína bruta (PB) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) nas folhas, de acessos e de cultivares de *Brachiaria* e de *Panicum*, em varios tipos de solo e clima.**

Especie o cultivar	Acessos (n)	Folhas	Local e tipo de solo	Referências
<i>B. brizantha</i>	52	10-16	56-75	Cortes a cada 6 semanas, Vallejos A., 1988
<i>B. decumbens</i>	26	9-20	59-82	em Inceptissolo (Guápiles, Costa Rica)
<i>B. humidicola</i>	21	9-17	54-75	
<i>B. ruziziensis</i>	8	10-20	67-75	
<i>P. maximum</i>	401	12-21	-	Cortes a cada 6 semanas, em Latossolo (Campo Grande, Brasil) Jank, 1994
<i>P. maximum:</i>				Cortes de 28 e de 91 dias, Minson, 1971
cv. Green-panic		5-17	48-65	em Alluvium at Lawes (Queensland, Australia).
cv. Colônia		6-18	51-66	
cv. Hamil		19-6	49-63	
<i>B. brizantha:</i> cv. Marandu		6-9	52-61	Pastejo contínuo, amostras simulando o pastejo animal. Euclides et al., 1993a, b.
<i>B. decumbens</i>		7-9	64-60	(Campo Grande, Brasil)
<i>P. maximum:</i>				
cv. Colônia		10-19	54-66	
cv. Tobiata		9-16	54-58	
cv.. Tanzânia		7-16	54-61	

Tabela 3. **Médias dos conteúdos (g/kg) de nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S) e potássio (K) de três cultivares de *Panicum maximum* (cvs. Tanzânia, Tobiata e Colônia Comum) e de duas espécies de *Brachiaria* (decumbens cv. Basilisk e brizantha cv. Marandu), em amostras simulando o pastejo animal, nos períodos das águas e da seca. 1987-1990.**

Gênero ^a		87/88		88/89		89/90	
		Águas	Seca	Águas	Seca	Águas	Seca
<i>Panicum</i>	N	21.0	12.0	21.0	13.0	17.2	15.3
<i>Brachiaria</i>	N	18.6	10.3	17.8	11.4	13.2	12.8
<i>Panicum</i>	K	17.8	12.8	17.2	13.0	16.0	12.8
<i>Brachiaria</i>	K	20.2	11.2	18.8	11.3	14.2	11.8
<i>Panicum</i>	P	1.82	1.35	1.60	1.04	1.22	0.92
<i>Brachiaria</i>	P	1.43	0.96	1.30	0.97	1.17	1.00
<i>Panicum</i>	S	1.62	1.48	1.64	1.20	1.40	1.52
<i>Brachiaria</i>	S	1.44	1.18	1.40	1.30	1.20	1.17

a. Adubação das pastagens, em novembro de 1986 (kg/ha): 1500 de calcário dolomítico, 350 de supersimples, 100 de cloreto de potássio, 40 de FTE -BR16

FONTE: Macedo et al. (1993).

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 pelo microorganismo do rúmen,

Tabela 4. **Médias dos conteúdos de macro e microelementos na folha índice de *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça, em janeiro de 1995.**

Cultivar	Macroelementos (g/kg)					Microelementos (mg/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

FONTE: Euclides et al. (1998d).

raramente o é completamente. Dessa forma, nas forrageiras a fibra é usada como índice negativo de qualidade. O valores de PC citados na literatura para as gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum* são os seguintes valores: inferiores a 60% são raramente observados, superiores a 65% são comuns em rebrota, e em estádios avançados de maturação esses situam-se, entre 75 e 80% (Torres e Velásquez; Laredo, 1981; Euclides et al., 1996c; Euclides et al., 1998a, b).

Consumo

No Brasil, a forragem representa uma proporção significativa do alimento disponível aos rebanhos de corte e de leite e, muitas vezes, é a única fonte de proteína e energia.

O consumo de nutrientes digestíveis é o produto da quantidade de forragem disponível e a digestibilidade dos nutrientes nessa forragem. Sessenta a 90% das variações na qualidade potencial entre forrageiras são atribuídos às diferenças em consumo, enquanto 10%-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.

Os valores de consumo medidos com animais em baias demonstram diferenças relativas e podem servir como guia da quantidade total que seria ingerida voluntariamente pelo animal. Contudo, esses valores podem ser poucos relacionados com o consumo de um animal em pastejo, onde fatores adicionais podem influenciar 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 têm sobre a composição da forragem, estrutura do relvado e produtividade da pastagem. Desta forma, principalmente durante o período crítico, ou em pastagens super pastejadas a disponibilidade de forragem ou a estrutura do relvado pode se tornar o fator ou mais

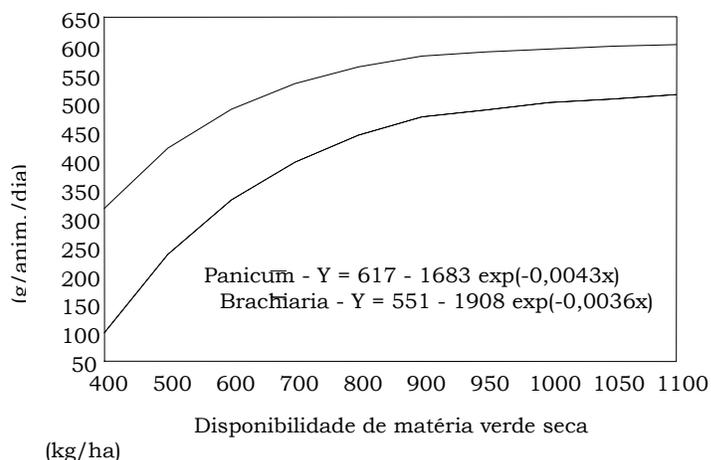


Figura 3. **Relações entre os ganhos de peso diários por animal (Y) e as disponibilidades de matéria verde seca (X) em pastagens dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*.** (Euclides et al., 1993a, c).

importante limitando o consumo dos animais em pastejo

Inúmeros trabalhos, principalmente, com forrageiras tropicais, têm demonstrado que o consumo e a produção animal não estão correlacionados com o total de forragem disponível. No entanto, eles estão assintoticamente correlacionados com a disponibilidade de matéria verde seca (MVS). Corroborando essa relação assintótica podem ser mencionados os resultados obtidos em pastagens de *P. maximum* cvs. Colômbio Comum, Tobiata e Tanzânia (Euclides et al., 1993a), e de *B. decumbens* e *B. brizantha* (Euclides et al., 1993c). Apesar de esses dois gêneros revelarem associações semelhantes resultaram em valores diferentes (Figura 3). Nos pontos máximos, os ganhos diários foram de 500 g e 580 g e as disponibilidades de MVS de 1000 e 900 kg/ha, respectivamente, para *Brachiaria* e *Panicum*. Em ambos os gêneros os acúmulos de MVS alcançaram estes pontos no início do verão, o que significa que de outubro a dezembro a quantidade de MVS era o fator limitando o ganho de peso. De janeiro a junho, por outro lado, o valor nutritivo da MVS passou a ser o limitante do ganho de peso (Figuras 1 e 2). Durante o período seco (maio a setembro) a produção animal foi limitada tanto pela qualidade (Figuras 1 e 2) quanto pela quantidade, pois durante este período as médias das disponibilidades de MVS foram de 750 e 780 kg/ha para *Brachiaria* e *Panicum*, respectivamente. Desses resultados pode depreender que os fatores que influenciam a produção de animais em pastejo, além de não serem facilmente identificados, também variam com a época do ano.

Um outro fator particularmente importante influenciando o consumo pelo animal em pastejo é a facilidade de apreensão da forrageira. A estrutura da pastagem é um fator importante na determinação da facilidade com que a forragem é apreendida 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. (1993b) encontraram correlações positivas entre o consumo e disponibilidades de MVS e de folhas, e negativa com a percentagem de material morto presentes em pastagens dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*.

Num 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, este aumento não foi suficiente para impedir queda no consumo de forragem. Geralmente o TP varia de 7 a 12 horas, sendo um longo TP indicativo de que o consumo está sendo limitado pelas características estruturais da pastagem. Euclides et al. (1998) encontraram correlações negativas entre TP e disponibilidades de MVS e de folhas, e na relação material morto:material verde.

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

Cultivar	Período seco		Período das águas	
	CVMS (MS, kg/100kg PV)	TP (min/dia)	CVMS (MS, kg/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. (1993b, 1994).

Estes estudos sugerem 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 pode limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta. Como exposto anteriormente, em pastagens tropicais 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 poder ser considerada como o aspecto mais importante do comportamento de pastejo.

Utilização das pastagens

A maioria da exploração bovina na região dos cerrados é realizada em pastagens de *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cv. Marandu e *B. humidicola*, sendo apenas 10% das

pastagens cultivadas formadas com cultivares de *P. maximum* (Macedo, 1995). Em regiões úmidas do nordeste e Amazônia a exploração pecuária tem sido realizada principalmente em pastagens de *B. humidicola*, seguidas da *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu (Simão Neto e Dias-Filho, 1995). Nos solos férteis da Mata Atlântica observa-se ainda a predominância do *P. maximum* cv. Colômbia, já nos solos menos férteis a maioria das pastagens cultivadas é formada por *B. humidicola*, *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu (Pereira et al., 1995).

O desempenho animal em pastagens de *Brachiaria* foi amplamente discutido por Zimmer et al. (1988), Vieira e Vieira (1991), Leite e Euclides (1994) e Lascano e Euclides (1996), e em pastagens de *Panicum* por Corsi e Santos (1995), e Euclides (1995).

Produção de carne

Difícilmente encontra-se, hoje, um material forrageiro que venha promover tamanho impacto quanto *B. decumbens* cv. Basilisk. Ela adaptou-se perfeitamente às condições de baixa fertilidade e alta acidez dos solos dos Cerrados brasileiro. A aceitação por parte dos pecuaristas foi tal que, não só nas regiões dos Cerrados mas também em outras regiões do Brasil Central, encontram-se mais de 30 milhões de hectares plantados unicamente com esta gramínea, originando extensas monoculturas. Nessas condições, essa forrageira permitiu explosões populacionais de cigarrinha-das-pastagens, praga a qual essa cultivar se mostrou altamente susceptível. Contudo, já foram selecionadas outras gramíneas com altas produtividades, e que têm apresentado apreciável nível de resistência a este inseto, como *B. brizantha* cv. Marandu, *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *P. maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça (Valério e Koller, 1990).

Apesar da importância da *B. decumbens*, hoje passadas mais de duas décadas desde sua introdução, surgem problemas de degradação de grandes áreas que precisam ser renovadas e/ou recuperadas. Além disto, existe demanda para maior aumento de produtividade e é natural que cultivares superiores sejam buscadas, quer seja para a ampliação de áreas, quer seja para intensificação de sistema de produção. Nessa busca, diversos trabalhos foram e vêm sendo conduzidos e vários são os resultados promissores.

Em Campo Grande, o capim-marandu foi comparado à *B. decumbens* num solo da classe Latossolo Vermelho-escuro, fase cerradão, textura argilosa, pH baixo, baixa saturação de bases e alta concentração de alumínio. No plantio, o solo recebeu a seguinte adubação: calcário dolomítico (1 t/ha), superfosfato simples (350 kg/ha), cloreto de potássio (100 kg/ha), sulfato de zinco (14 kg/ha) e FTE (40 kg/ha). Estas pastagens foram submetidas a pastejo contínuo. As produções por animal e por área são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6. **Produções por animal e por área em pastagens de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *B. brizantha* cv. Marandu (média de três anos) em Latossolo vermelho escuro, em Campo Grande, MS.**

Especie y epoca	Ganho de peso		Taxa de lotação (novilho*/ha)
	(g/novilho por dia)	(kg/ha)	
<i>B. decumbens</i>			
Águas	460	280	2.9
Seca	235	65	1.9
Anual	380	345	2.5
<i>B. brizantha</i>			
Águas	545	300	2.6
Seca	160	45	1.9
Anual	395	345	2.4

* Novilho de 250 kg de peso vivo.

FONTE: Euclides et al. (1993b).

O capim-Marandu apresentou maiores ganhos de peso por animal e por área durante o período das águas, e menores na estação seca quando comparado à *B. decumbens*. Mas, considerando o ganho por ano, ambas braquiárias foram semelhantes.

Corroborando as recomendações feitas quando do lançamento estes resultados mostram que o capim-Marandu não apresenta qualidade superior à *B. decumbens* em condição de baixa fertilidade. Nesse caso, a adubação utilizada não foi suficiente para que o capim-Marandu expressasse seu potencial produtivo.

Produtividades ainda menores do que esta foram observadas para a cv. Marandu implantada em dois locais distintos: Rio Brillhante, MS e Planaltina, DF (Tabela 7). Considerando as taxas de lotação destas pastagens, nos dois locais, observa-se que foram relativamente baixas para esta cultivar. Esses dados são o reflexo dos baixos níveis de fertilidade natural verificados nas áreas experimentais. Pode-se observar produções 30% e 50% maiores quando esta cultivar foi implantada num Latossolo roxo (Tabela 8), quando comparada à produção obtida em Latossolo vermelho-escuro (Tabela 6), e em um Latossolo vermelho, textura arenosa (Tabela 7).

Considerando-se os resultados da Tabela 8, vale ressaltar que *B. brizantha* cv. Marandu e *P. maximum* cv. Colônia Comum foram implantadas em solo de mata, onde havia sido lavoura de soja. Por ocasião do plantio foi feita apenas uma adubação fosfatada com 250 kg/ha de fosfato yoorin. Ficou, portanto, evidenciado que o capim-Marandu é tão produtivo quanto a cv. Colônia Comum, em solos de alta fertilidade.

Tabela 7. **Ganho de peso de novilhos em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em dois tipos de solos.**

Local	Taxa de lotação (UA/ha)	Ganho de peso		Referencias
		(g/nov. por dia)	(kg/ha)	
Rio Brilhante, MS**	0.7	451	148	Nunes, 1980
Planaltina, DF***	0.7	460	145	Andrade*
	1.4	390	242	

* Comunicação pessoal.

** Implantado reforma de pastagens degradadas de capim-jaraguá, sob condições naturais de fertilidade, em um. Latossolo Roxo-distrófico.

*** Latossolo Vermelho, textura arenosa, com a seguinte adubação no plantio (kg/ha): 2.000 de calcário dolomítico, 500 de superfosfato simples, 100 de cloreto de potássio e 40 de FTE.

Tabela 8. **Ganho de peso de novilhos em pastagens de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e capim *Panicum maximum* cv. Colômbio em Latossolo Roxo-Eutrófico, em Dourados, MS.**

Gramíneas	Ganho de peso		Taxa de lotação (UA/ha)
	(g/anim. por dia)	(kg/ha por ano)	
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	440	484	2.2
<i>P. maximum</i> cv. Colômbio	432	460	2.1

FONTE: Relatório... (1989).

Panicum maximum cv. Colômbio Comum 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-Colômbio contribuiu para o maior ganho de peso por animal, sua pouca adaptabilidade a solos de baixa fertilidade e a sua baixa tolerância à seca, fez com que ele fosse substituído por outras gramíneas menos produtivas e de pior qualidade, porém mais adaptadas a estas condições. Outros aspectos importante que contribuíram para diminuição de seu uso são sua maior exigência quanto ao manejo, e sua utilização em pastejo contínuo sem reposição de fertilizantes por muitos anos.

Recentemente, como resultado da busca por maior produtividade e eficiência vem aumentando o interesse pela utilização de *P. maximum*, principalmente das seguintes cultivares: Tobiata, Tanzânia, Vencedor, e Mombaça que são mais adaptadas aos solos de média fertilidade e apresentam qualidade superior à da cv. Colômbio Comum, ou respondem melhor à fertilização.

Panicum maximum cvs. Colômbio Comum, Tobiata e Tanzânia foram comparados quanto à persistência sob pastejo, produção animal e capacidade de suporte. Estas pastagens foram implantadas num Latossolo vermelho-escuro, fase cerradão, com a seguinte adubação no

plantio (kg/ha): 1000 de calcário dolomítico, 350 de superfosfato simples, 100 de cloreto de potássio, 14 de sulfato de zinco e 40 de FTE. Estas pastagens foram submetidas a pastejo contínuo.

As pastagens de cvs. Tanzânia e Tobiata produziram 90 e 120 kg de peso vivo/ha por ano, respectivamente, a mais do que a cv. Colônia Comum. O capim tanzânia apresentou maior ganho por animal seguido do Tobiata e Colônia Comum (Tabela 9). A maior vantagem do Tanzânia quando comparado ao Tobiata é sua maior facilidade de manejo. O capim-Tobiata é muito sujeito ao pastejo em mosaico, permitindo um acúmulo de forragem nas áreas rejeitadas que rapidamente perdem valor nutritivo e devem ser retiradas de alguma forma. Conseqüentemente há um superpastejo em outras áreas, onde os animais estão sempre consumindo a rebrota das mesmas plantas, o que resulta no desaparecimento destas e no aparecimento de invasoras. É comum observar nos piquetes de Tobiata forragem sobrando numa parte e áreas degradadas em outra. Então, a melhor maneira de utilizá-lo seria adotando o pastejo rotacionado, pois os animais teriam menor oportunidade de seleção, quando comparado ao pastejo contínuo. Vale ressaltar, que sob as mesmas condições de adubação e manejo a produtividade do *P. maximum* cv. Colônia comum foi semelhante às produtividades da *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu (ver Tabelas 6 e 10). Esses resultados indicam que o capim Colônia Comum, em solos de baixa fertilidade, não apresenta nenhuma vantagem sobre *Brachiaria*.

Tabela 9. **Ganho de peso de novilhos em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Colônia, Tobiata e Tanzânia-1 (média de três anos) em Latossolo Vermelho Escuro, em Campo Grande, MS.**

Cultivares	Ganho de peso		Taxa de lotação (novilho*/ha)
	(g/anim.por dia)	(kg/ha por ano)	
Colônia	420	325	2.10
Tobiata	450	415	2.51
Tanzânia	520	445	2.34

* Novilho de 250 kg de peso vivo.

FONTE: Euclides et al. (1993a).

As cultivares Tanzânia e Tobiata foram comparadas em Paranavaí, PR, em um solo Podzólico vermelho-amarelo, onde anteriormente havia sido lavoura de soja (Tabela 10). A adubação no plantio foi de 300 kg de superfosfato simples/ha. Nesse caso, foi feita adubação de manutenção com 100 kg/ha de uréia, 140 kg/ha de termofosfato e 50 kg/ha de cloreto de potássio. Observa-se que as produções por área de ambas cultivares (Tabelas 9 e 10) foram 40% superiores às obtidas em Campo Grande. Isto mostra que condição de melhor fertilidade de solo aumentaria o crescimento da planta resultando em maior disponibilidade de forragem,

Tabela 10. **Ganhos de peso por animal e por área em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Tanzânia-1, Tobiata e Mombaça em Podzólico Vermelho-Amarelo em Paranavaí, PR. (Dados do primeiro ano).**

Cultivares	Ganho de peso		Taxa de lotação (nov*/ha)
	(g/anim. por dia)	(kg/ha por ano)	
Tanzânia	423	711	4.6
Tobiata	363	682	5.2
Mombaça	376	825	6.0

* Novilho de 200 kg de peso vivo.

Adubação plantio (kg/ha): 300 de superfosfato siples. Adubação manutenção (kg/ha): 100 de uréia, 140 de termofosfato e 50 de cloreto de potássio.

FONTE: Mella (1992). Comunicação pessoal.

o que permite capacidade de suporte superior destas pastagens, e conseqüentemente, maior produção por área, e não necessariamente uma melhoria na qualidade destas, o que refletiria na produção por animal.

Em Campo Grande num solo da classe LVE álico-fase cerradão, foram comparadas as cultivares Tanzânia e Mombaça. Após 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. Testou-se ainda um terceiro tratamento que consistiu do capim-Tanzânia + 100 kg/ha de N. Esses piquetes foram submetidos a pastejo rotativo, com 7 dias de pastejo e 35 dias de descanso. O capim Tanzânia sem adubação nitrogenada apresentou maior ganho de peso por animal e menor capacidade suporte que o capim Mombaça; entretanto, na produção por área foram semelhantes (Tabela 11).

Tabela 11. **Ganhos de peso por animal e por área em pastagens de *Panicum maximum* cvs. Mombaça e Tanzânia-1, com e sem adubação nitrogenada, em Latossolo Vermelho Escuro, em Campo Grande, MS. (Média de dois anos de pastejo).**

Cultivares	Ganho de peso		Taxa de lotação (novilho*/ha)
	(g/anim. por dia)	(kg/ha por ano)	
Mombaça	410	700	3.76
Tanzânia-1	440	710	3.61
Tanzânia + 100 kg/ha de N	465	830	3.85

* Novilho de 250 kg de peso vivo.

Latossolo Vermelho Escuro-álico. Adubação no plantio (kg/ha): 2700 calcário dolomítico, 500 da fórmula 0-20-15 e 50 de microelementos.

FONTE: Euclides et al. (1998d).

A adubação nitrogenada na pastagem de Tanzânia aumentou o ganho de peso por área de 710 para 830 kg/ha por ano (Tabela 11). No terceiro ano de pastejo foi feita uma adubação de

manutenção com 200 kg/ha da fórmula 0-20-20 e no quarto ano com 1.6 t/ha de calcário dolomítico e 200 kg/ha da fórmula 0-20-20. Além disso, para garantir a sustentabilidade da produção, as pastagens que não receberam adubação nitrogenada nos dois primeiros anos de pastejo, passaram a receber 50 kg/ha de N. Com estas adubações de manutenção foi possível manter a produtividade da cultivar Mombaça e aumentar a produtividade animal para 790 e 890 Kg de peso vivo/ha por ano, para as pastagens de Tanzânia adubadas com 50 e 100 kg/ha de N, respectivamente (Tabela 12).

Tabela 12. **Ganhos de peso por área (kg/ha por ano) e das taxas de lotação em pastagens de *Panicum maximum*, durante os períodos secos e das águas. (Média de dois anos de pastejo).**

Cultivares**	Taxa de lotação (novilhos*/ha)			Ganho de peso (kg/ha por ano)
	Seca	Águas	Anual	
Mombaça + 50 kg de N	2.0	5.5	4.3	730
Tanzânia + 50 kg de N	2.3	5.3	4.3	790
Tanzânia + 100 kg de N	2.8	6.2	5.0	890

* Novilhos com peso vivo médio de 200 kg.

Adubação de manutenção (kg/ha): 3º de pastejo 200 da fórmula 0-20-20.

4º ano de pastejo 1600 de calcário dolomítico e 200 da fórmula 0-20-20.

** Pastejo rotacionado, com 7 dias de pastejo e 35 dias de descanso.

FONTE: Euclides et al. (1998d)

Produção de leite

Brachiaria decumbens cv. Basilisk e *P. maximum* cv. Colonião comum são as principais forrageiras usadas na produção de leite nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Todavia, poucos são os trabalhos experimentais conduzidos com o intuito de avaliar essas espécies com esse propósito.

Apesar de serem poucos, alguns resultados experimentais onde tais capins foram utilizados com o propósito de produção leiteira permitem que esses sejam considerados como opções para produção de leite em regime de pasto. No Brasil, os poucos resultados revisados possibilitam inferir que pastagens de *Panicum* têm sido mais avaliadas do que as de *Brachiaria*.

Os requerimentos energéticos para produção de leite são maiores do que aqueles necessários à produção de carne. Uma vez que as gramíneas tropicais não são capazes de suprir as exigências de energia compatíveis com o potencial genético de gado de corte, certamente não poderão atender às necessidades de gado leiteiro. Por essa razão, as produções de leite são baixas mesmo quando os animais estão em pastagens de boa qualidade.

Para essas duas espécies os valores de produção leiteira observados na literatura situam-se entre 6 e 10 kg/vaca por dia.

Milera (1992) comparando três cultivares de *Panicum* e *B. decumbens* cv. Basilisk, observou que houve ligeira tendência de *Brachiaria* produzir menos leite (Tabela 13).

Tabela 13. **Produções de leite obtida em pastagens de *Panicum maximum* e de *Brachiaria decumbens*.**

Gramíneas*	Taxa de lotação (vaca/ha)	Leite (kg/vaca por dia)	
		Epoca águas	Epoca seca
<i>P. maximum</i> :			
cv. Likoni	3	9.6	8.3
cv. Uganda	3	9.6	8.4
cv. Comum	3	10.3	8.8
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	3	9.4	8.0

* 350 kg /ha por ano de N, irrigado durante o período seco.

FONTE: Adaptado de Milera (1992).

Dentre os resultados envolvendo avaliações com *Brachiaria* pode-se mencionar aqueles obtidos no Brasil com o capim angola (*B. mutica*). Essa gramínea tem sido utilizada em várzeas do estado de Minas Gerais, especialmente como uma opção forrageira para o período seco, conforme pode ser observado na Tabela 14. Lucci et al. (1969) também avaliando produção de leite com essa espécie observaram 10.5 kg/vaca por dia, sem suplementação alimentar.

Tabela 14. **Média de produção de leite (4% de gordura), taxa de lotação e produtividade em pastagens de *Brachiaria mutica* com e sem adubação.**

Pastagens	Taxa de lotação (vacas/ha)		Produção de leite		
	Epoca seca	Epoca aguas	(kg/vaca/dia)		(kg/ha) (309 dias)
			Epoca seca	Epoca aguas	
<i>B. mutica</i>	1.5	1.7	6.1	7.2	3.340
<i>B. mutica</i> + adubação*	1.8	2.3	8.3	9.1	5.610

* Adubação (kg/ha): 125 de N, 75 de P₂O₅ e 80 K₂O.

FONTE: Adaptado de Alvim et al. (1995).

No tocante ao gênero *Panicum*, Pereira et al. (1990) em Cuba conduziram avaliações de produção de leite em pastagens envolvendo as cultivares Comum e Likoni adubadas com 350-50-50 kg /ha por ano de NPK, respectivamente, e irrigadas durante o período seco. O manejo adotado foi o pastejo rotacionado e a taxa de lotação utilizada foi de 3 vacas/ha. As produções de leite obtidas foram de 9.8 e 9.4 kg /vaca por dia, para as cultivares Likoni e Comum,

respectivamente. Outro estudo em Cuba envolvendo avaliações de produção leiteira com *P. maximum* cv. Likoni foi conduzido por Hernández et al. (1987). Nesse caso, os autores avaliaram três níveis de oferta de de MS (15, 35 e 55 kg /vaca por dia) sobre a produção de leite. Os resultados indicaram que a eficiência de aproveitamento da forragem decresceu à medida que se aumentou a oferta. No entanto, efeito contrário foi observado para o consumo de MS (9.7, 12.7 e 14.3 kg /vaca por dia), com conseqüentes acréscimos nas produções de leite que foram de 8.7, 9.1 e 10 kg/vaca por dia. Assim, os autores recomendam que esta cultivar seja manejada com a taxa de lotação global de 3 vacas/ha. A disponibilidade diária de MS deveria ser de aproximadamente 55 kg/vaca. Eles ressaltam ainda, que esta taxa de lotação deve ser flexível de acordo com a disponibilidade de forragem, evitando-se dessa forma o superpastejo.

Considerando-se esses mesmos níveis de oferta, Hernández et al. (1994) estudaram dois níveis de suplementação, 2 e 4 kg de concentrado/vaca por dia. A produção de leite, nesse caso, variou de 10.8 a 12.8 kg/vaca por dia, de acordo com as interações desses dois fatores. Os autores concluíram que em pastagens de *P. maximum* cv. Likoni de alta qualidade, pastejadas por vacas de potencial de produção de leite médio, os melhores efeitos do concentrado são obtidos quando a oferta de forragem é baixa, em conseqüência do efeito substitutivo. Sendo assim só se recomenda suplementação nos casos de baixa disponibilidade de forragem.

Em trabalho conduzido em fazendas comerciais cubanas, em pastagens de *B. decumbens* cv. Basilisk e *P. maximum* cv. Likoni adubadas com 350 kg/ha por ano de N e irrigadas durante o período seco, Iglesias et al. (1997) observaram produções de leite, respectivamente, iguais a 8.7 e 9.0 kg/vaca por dia.

Manejo das pastagens

Como mencionado acima, a produção da forragem é função da disponibilidade do meio, temperatura e radiação, limitada pela disponibilidade de fatores manejáveis, basicamente nutrientes e água. A remoção de parte desta limitação pela introdução de insumos, tais como fertilizantes ou irrigação, vai depender da potencialidade permitida pelo clima, e obviamente da relação custo-benefício. As relações de custos dificilmente podem ser alteradas para um dado nível de insumos, e por isso deve-se concentrar esforços em maximizar os benefícios, ou seja, otimizar a produção animal.

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, pode ser responsável pela rápida degradação das pastagens. Dentre os instrumentos que se dispõem para se manipular os fatores mencionados, incluem-se os sistemas de manejo e as taxas de lotação ou a pressão de pastejo a que as pastagens são submetidas. Além destes, podem-se utilizar alternativas como suplementação alimentar a pasto.

Capacidade suporte. A capacidade de suporte foi definida por Mott (1960) como sendo a taxa de lotação na pressão de pastejo ótima ou seja, a amplitude de utilização que permite um equilíbrio entre o ganho por animal e por unidade de área permitindo, desta forma, o maior rendimento por área.

A disponibilidade de forragem determina a taxa de lotação esta, por sua vez, controla simultaneamente a qualidade e 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 tomar decisões imediatas sobre a interação entre disponibilidade de forragem e 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. É possível alterar a curva de disponibilidade por meio de manejo animal, reduzindo-se a taxa de lotação durante os meses de maiores taxas de crescimento possibilitando, desta forma, que haja sobra de forragem para ser utilizada durante o período em que as taxas de crescimento são reduzidas (Tabela 15).

Excesso de lotação é um fato comumente observado nas pastagens brasileiras, e tem sido apontado como um dos fatores que acelera a degradação dessas. Se a lotação for determinada com base na produção da época mais favorável haverá otimização do uso das mesmas nesse período. Entretanto, corre-se o risco de se iniciar o período seco com um nível de reserva de forragem insuficiente para a manutenção do peso vivo dos animais (Tabela 15).

Observa-se, ainda na Tabela 15, que a quantidade de forragem remanescente do período de crescimento anterior é função do número de animais por unidade de área. A consequência direta desta maior disponibilidade de forragem no período seco, apesar de sua baixa

Tabela 15. **Variação na disponibilidade de forragem (DF; kg de matéria seca/ha) entre o início e o final do período seco, e ganho de peso (GP; g/cabeça/dia) em pastagens de *Brachiaria humidicola*, *B. ruziziensis* e *B. brizantha* cv. Marandu, durante o período seco.**

Gramíneas	Taxa de lotação (UA/ha)			
	0.9	1.5	1.4	1.8
<i>B. ruziziensis</i> *				
DF (kg/ha)	2800-1500	2000-1000	—	—
GP (g/cabeça/dia)	130	-20	—	—
<i>B. humidicola</i> *				
DF (kg/ha)	6000-5000	3000-2000	—	—
GP (g/cabeça/dia)	-3	-70	—	—
<i>B. brizantha</i> **				
DF (kg/ha)	—	—	4800-4000	3400-2500
GP (g/cabeça/dia)	—	—	70	-10

* Média de três anos (Nunes, 1980)

** Média de dois anos (Biachin, 1991).

qualidade, é um melhor desempenho animal. Isto mostra a importância de se utilizar as pastagens com taxas de lotação adequadas, seja qual for o sistema de pastejo adotado.

A utilização de uma taxa de lotação constante o ano todo é o método mais simples e mais utilizado. Nesse caso, define-se uma única taxa de lotação, e o que for subpastejado nas águas sobrar 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 suporte utilizando-se 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 a *B. decumbens* subpastejada, o nível de utilização foi revertido no período das secas. Nesse caso, a *B. decumbens* foi utilizada intensivamente e o capim-elefante subpastejado.

Outro procedimento possível de utilização 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 diminuí-lo nos períodos de escassez de forragem (Tabelas 6, 12 e 16). Assim, isto só se torna possível se as taxas de lotação variáveis forem aplicada apenas em 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 deficit nutricional dos animais.

Não há dúvida que o uso de novas cultivares tem proporcionado sensíveis melhorias nos índices de produtividade (ver Tabelas 9, 10, 12, 16 e 20) porém, só o seu uso não é suficiente para resolver o problema de alimentação do gado no período seco (ver Tabelas 1, 3, 5 e 6). Euclides et al. (1996a e 1998a) mostraram que é possível reduzir a idade de abate de animais suplementados durante o período seco em pastagens de *B. decumbens*. Esta redução variou de 3 a 11 meses, dependendo da suplementação utilizada. Além disso os pastos suplementados apresentarem maiores capacidade de suporte (1.07 UA/ha) do que os não suplementados (0.80 UA/ha), e a suplementação também permitiu o abate dos animais no meio da estação das águas, quando há forragem em abundância que poderia ser utilizada para outras categorias animais ou ser vedada para a utilização no próximo período crítico.

Tabela 16. **Ganhos de peso por área (kg/ha/ano) e das taxas de lotação em pastagens de *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, durante os períodos secos e das águas. (Média de 2 anos de pastejo).**

Cultivares*	Taxa de lotação/epoca (UA/ha)		Ganho de peso (kg/ha por ano)
	Secas	Águas	
	Marandu	1.95	
Mombaça	2.00	6.20	500

* Adubação de 150 kg de N e 80 kg de K₂O/ha/ano. Submetidas a pastajo rotacionado com 2 dias de pastejo e 30 dias de descanso.

FONTE: Valle et al. (1998).

Além disso é importante salientar as interações entre pressão de pastejo e os ganhos de peso por animal e por área. Essas relações, no entanto, estão bem discutidas na literatura (Mott, 1960; Jones e Sandland, 1974; Maraschim, 1994). Cowam et al. (1975) estudaram taxas de lotação de 1.3, 1.6, 1.9 e 2.5 vacas/ha em pastejo rotacionado em *P. maximum* cv. Green-panic consorciada com *Neonotonia wightii*. A produção de leite por lactação com 4% de gordura variou de 3811 a 3289 kg/vaca e foi inversamente proporcional à taxa de lotação, enquanto a produção/ha cresceu linearmente até o máximo de 8221 kg/ha na taxa de lotação de 2.5 vacas/ha. Esses resultados permitem concluir que as quatro taxas de lotação usadas situaram-se abaixo da capacidade suporte das pastagens.

É importante ressaltar que aumentando-se a taxa de lotação a produção por área é acrescida, e a produção por animal é reduzida, e isto nem sempre é desejável. 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 são de grande importância, pois estes 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. Nesse contexto, vale mencionar os resultados obtidos por Pereira e Batista (1991) em pastagens de *B. decumbens* cv. Basilisk. Nesse caso avaliou-se o desempenho animal considerando-se o efeito das taxas de lotação 2, 3 e 4 novilhos/ha. Os resultados indicaram efeito significativo da taxa de lotação sobre o ganho de peso dos animais que foram de 575, 438 e 397 g/novilho por dia, respectivamente. Os autores concluíram que é possível obter peso vivo superior a 440 kg aos 28 meses de idade em pastagens de *B. decumbens* desde que se utilize a taxa de 2 animais/ha.

Assim, o pastejo controlado deveria ser o primeiro componente para qualquer sistema ou método de pastejo, mesmo com o pastejo contínuo. Nesse aspecto é digna de menção a revisão feita por Iglesias et al. (1997) que retrata os resultados obtidos nessas últimas duas décadas em Cuba. Esses autores discutem vários aspectos dos sistemas de produções de carne e leite desenvolvidos em diversas pastagens, incluindo as dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria*. Além dos resultados de produção eles discutem a importância da definição das taxas de lotação para cada forrageira de acordo com o nível de insumo utilizado.

Vale ressaltar que a adoção de uma determinada taxa de lotação baseada em resultados de pesquisa deve ser feita com certa cautela, pois pode ser específica para locais e situações distintas. Assim, a experiência do produtor e a orientação técnica, aliadas ao bom senso, podem indicar o quanto a pastagem está produzindo e, em função disto, pode-se avaliar quantos animais ela pode suportar.

Sistema de pastejo. Entende-se por sistema de pastejo uma combinação definida e integrada do animal, planta, do solo e de outros componentes do ambiente e os métodos de pastejo pelos quais o sistema é manejado para atingir resultados ou objetivos específicos.

Os diferentes métodos de manejo de pastagens podem ser agrupados basicamente em sistemas: contínuo, rotacionado e diferido. As opiniões sobre qual é o melhor sistema de utilização das pastagens são numerosas e divergentes, principalmente com relação as 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

nestes 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 se utilizam taxas de lotação mais altas (Rodrigues e Reis, 1997). Como exemplo pode-se citar a produtividade da *B. brizantha* cv. Marandu, que quando sob pastejo rotacionado e adubação nitrogenada foi 50% maior (ver Tabelas 16 e 17) do que aquela obtida em sistema de pastejo contínuo sem aplicação de N (ver Tabela 6). Da mesma forma, acréscimos de 75% e 100% foram observados em pastagens de *P. maximum* cv.

Tabela 17. **Ganhos em peso de novilhos de pastagens de capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sob duas taxas de lotação, e percentagens de invasoras, em três ciclos experimentais.**

	Período					
	1983-85		1985-87		1987-89	
Taxa de lotação	1.4	1.8	1.4	1,8	1.4	1.8
kg/animal/período	269	237	267	195	203	138
g/animal/dia	400	350	375	285	295	185
kg/ha/período	710	895	515	588	515	435
Nº de novilhos/ha	2.5	3.5	2.0	3.0	2.5	3.5
Invasoras (%)	0.2	0.1	—	—	12.0	16.0

FONTE: Bianchin (1991).

Tanzânia, submetidas a pastejo rotacionado e adubação nitrogenada de 50 e 100 kg /ha de N (ver Tabela 12), quando comparado com pastagens de *P. maximum* cv. Tanzânia, em pastejo contínuo e sem o uso de fertilização nitrogenada (ver Tabela 9).

Resultados em Austrália sugerem que pastagens tropicais adubadas com nitrogênio aproveitam melhor este elemento se for utilizado o pastejo rotacionado. Segundo Simpson e Sttobs (1981) as plantas necessitam de um período de descanso para transformar o N absorvido em tecido novo. O pastejo rotacionado pode se constituir ainda em um sistema adequado para utilização uniforme de pastagens de alta produção, conseqüentemente maior produtividade é esperada (Blaser 1994). Reconhece-se também, que para as forrageiras perenes e eretas de grande porte, como as cultivares do *P. maximum* (Tabelas 9 e 12), 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 estas plantas entram em dormência, por estresse hídrico ou de temperatura, o pastejo rotacionado comparado ao contínuo não resultará em aumentos de rendimento (ver Tabelas 1, 12 e 15). Assim, em qualquer estação do ano, quando os fatores ambientes são desfavoráveis ao crescimento das plantas, o rendimento potencial com pastejo rotacionado torna-se nulo.

Embora exista muita controvérsia sobre os sistemas de pastejo, no Brasil podem ser observadas algumas tendências para se aumentar a 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 da estação de crescimento. Desta forma, é possível reservar o excesso de forragem na forma de feno-em-pé para pastejo direto durante o período crítico. Este material é de baixo valor nutritivo, mas há algumas soluções que combinadas, possibilitam até mesmo ganho de peso em animais em pastejo durante o inverno. Euclides et al. (1990) e Costa et al. (1993) verificaram a viabilidade desta prática para *Brachiaria* e Pizarro et al. (1993) para *P. maximum* cv. Colômbio comum, desde que sejam selecionados períodos de diferimento e utilização específicos.

As espécies de *Brachiaria* têm se mostrado promissoras para o manejo de feno-em-pé. Deve-se optar por vedar aquelas que perdem lentamente o valor nutritivo ao longo do tempo, tais como *B. decumbens* e *B. brizantha*. Já a *B. humidicola* tem grande capacidade de acúmulo de forragem mas seu valor nutritivo é baixo quando comparado ao das outras espécies.

Sustentabilidade da produção. Atualmente parte considerável das pastagens brasileiras apresenta problemas de degradação. Essa contribui para a não-sustentabilidade da produtividade. Dentre os diversos fatores que contribuem para isso pode-se mencionar a queda na fertilidade do solo. Esse é um dos fatores mais importantes para a sustentabilidade da produção. Associado a isso pode-se citar o mal 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 a 1.5 UA/ha por ano sob pastejo contínuo, mas esta taxa tende a sofrer sensíveis decréscimos com o tempo. E o mesmo tem sido observado com outras espécies.

Em experimento conduzido em Campo Grande pode-se observar que nos primeiro e segundo ciclos de pastejo foi possível levar os animais da desmama até o abate, aos 30 meses; em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu desde que utilizando a taxa de lotação adequada de 1.4 UA/ha (ver Tabela 22). No entanto, nestas condições de solo, este cultivar apresentou

problemas de rebrota após 4 anos de uso, principalmente na taxa de lotação mais alta. Observou-se uma redução na produção por área, do primeiro para o terceiro ciclo, de 830 para 446 kg de peso vivo. Portanto, em solos pobres o capim-cv. Marandu não se mostra persistente e a degradação da pastagem pode ser muito rápida. Observa-se que, de maneira geral, com baixas taxas de lotação, tanto o animal quanto a pastagem, no longo prazo atingem suas taxas máximas de produção enquanto que, em altas taxas de lotação as produções por animal e de forragem são severamente reduzidas e as pastagens rapidamente degradadas.

Em outro exemplo, após 4 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 18). Foram observados sintomas de degradação das pastagens, evidenciados, principalmente, pelo aumento de área com solo descoberto. Estes sinais de degradação foram muito maiores para *P. maximum* cv. Colônião Comum do que para cvs. Tobiata e Tanzânia. Vale ressaltar que *B. decumbens* e a *B. brizantha* cv. Marandu, implantados em áreas adjacentes e manejados de maneiras semelhantes que as cultivares de *P. maximum*, não apresentavam sinais de degradação, após 4 anos de pastejo contínuo (Tabela 18). 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 (ver Tabela 19). Sendo as cultivares de *P. maximum* mais exigentes quanto a fertilidade do solo do que as gramíneas do gênero *Brachiaria*.

Tabela 18. **Produção por área (kg/ha) e percentagens de invasoras e de solo descoberto (SD) após 3 e 4 anos de pastejo contínuo, em cinco gramíneas em Latossolo Vermelho Amarelo. Campo Grande, MS.**

Gramíneas	Kg peso vivo/ha/ano		4º ano	
	3º ano	4º ano	SD (%)	Invasoras (%)
<i>P. maximum</i> cv. Colônião	315	240	45	5
<i>P. maximum</i> cv. Tobiata	360	330	25	1
<i>P. maximum</i> cv. Tanzânia-1	430	365	25	1
<i>B. decumbens</i> cv. Basilisk	315	310	1	0
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	315	285	1	0

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

A saturação por bases trocáveis e os teores de fósforo, principalmente, são variáveis diretamente relacionadas à produtividade (Macedo, 1995). Assim, uma das opções disponíveis para a recuperação de pastagens degradadas é o uso da calagem e adubação. Dentro desse enfoque, foi estabelecido um experimento onde as pastagens foram recuperadas utilizando-se de dois níveis de calagem e adubação: 1.5 e 3 t de calcário dolomítico, e 400 e 800 kg da fórmula 0-16-18/ha mais 50 kg/ha de micronutrientes, respectivamente, para os níveis de

Tabela 19. **Graus de adaptação em gradiente decrescente das principais forrageiras às condições de fertilidade do solo para a região dos Cerrados e saturação por bases recomendadas*.**

Espécies	Grupo de adaptação à fertilidade	Saturação por bases (%)	
Grupo I – Espécies pouco exigentes			
<i>Brachiaria humidicola</i>	Alto	30-35	
<i>Andropogon gayanus</i>	Alto		
<i>B. decumbens</i>	Alto		
<i>B. ruziziensis</i>	Médio		
Grupo I – Espécies exigentes			
<i>B. brizantha</i> cv. <i>Marandu</i>	Médio a baixo	40-45	
<i>Panicum maximum</i> :			
cv. Vencedor	Baixo		
cv. Centenario	Baixo		
cv. Tobiata	Baixo		
cv. Mombaça	Muito baixo		
cv. Colônia	Muito baixo		
cv. Tanzânia	Muito baixo		
Grupo I – Espécies muito exigentes			
<i>Pennisetum purpureum</i>			45-55
cv. Napier	Muito baixo		
cv. Taiwan	Muito baixo		
<i>Cynodon</i>			
cv. Coast-cross	Muito baixo		
cv. Tifton	Muito baixo		

* Tabela de recomendação obtida em consenso entre o Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC) e Centro Nacional de Pesquisa de gado de corte (CNPGC), da EMBRAPA. (Macedo, 1997).

fertilização 1 (NF1) e 2 (NF2). Foram observadas diferenças para as produções individual e por área, e para as taxas de lotação entre gramíneas e entre níveis de adubação (ver Tabela 20). 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 destas pastagens.

Independente da gramínea, houve decréscimo nas taxas de lotação do primeiro para o terceiro ciclo de pastejo sendo, em média, de 3.5 para 2 e de 4.3 para 2.6 novilhos/ha, para os NF1 e NF2, respectivamente (Tabela 21). Consequentemente, o decréscimo em ganho de peso por área, no mesmo período, foi de 90 e 220 kg/ha por ano, respectivamente, para os NF1 e NF2 (Tabela 22). Os teores de P no solo decresceram de 5.3 e 7.2 para 3.5 e 4.6 ppm, para os piquetes adubados com NF1 e NF2, respectivamente, do primeiro para o terceiro ano após a

fertilização. Isto pode explicar o declínio gradual da disponibilidade de forragem neste período e a conseqüente redução na taxa de lotação ao longo do tempo (Tabela 21).

Tabela 20. **Médias dos ganhos de peso por animal (g/novilho/dia) e por área (kg/ha) e, taxas de lotação (novilhos/ha), de três cultivares de *Panicum maximum* (Colonião comum, Tobiata e Tanzânia), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, de acordo com os níveis de adubação (média de três anos).**

Gramíneas	Nível 1 ^a			Nível 2 ^b		
	g/dia	novilhos*/ ha	kg/ha/ano	g/dia	novilhos*/ ha	kg/ha/ano
<i>P. maximum</i> :						
cv. Colonião	370	1.84	270	360	2.13	320
cv. Tobiata	340	2.93	420	435	3.30	630
cv. Tanzânia	430	2.99	490	515	3.61	660
cv. Marandu	340	2.97	400	435	3.63	600
<i>B. decumbens</i>	330	2.88	380	420	3.60	600
cv. Basilisk						

* Novilho de 200 kg de peso vivo.

^a 1.5 t de calcário dolomítico, 400 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

^b 3 t de calcário dolomítico, 800 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

FONTE: Euclides et al. (1998c).

Tabela 21. **Médias das taxas de lotação (no. de novilhos de 250 kg de peso vivo/ha) de três cultivares de *Panicum maximum* (Colonião Comum, Tobiata e Tanzânia), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, de acordo com os níveis de adubação.**

Gramínea	Ano 1		Ano 2		Ano 3	
	NF1 ^a	NF2 ^b	NF1 ^a	NF2 ^b	NF1 ^a	NF2 ^b
<i>P. maximum</i> :						
cv. Colonião	2.41	3.02	1.78	1.97	1.43	1.57
cv. Tobiata	3.72	4.35	3.25	3.24	2.09	2.81
cv. Tanzânia	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

a. 1.5 t de calcário dolomítico, 400 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

b. 3 t de calcário dolomítico, 800 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

FONTE: Euclides et al. (1998c).

Desta forma, considerando-se a queda de fertilidade do solo, a ocorrência de ervas daninhas bem como uma compactação superficial observada, principalmente, nos piquetes de *P. maximum*, executou-se uma subsolagem e adubação de manutenção. Os níveis de adubação de manutenção foram estabelecidos após o acompanhamento das variações do P-disponível no solo e em amostras foliares. Os níveis de adubação de manutenção foram os seguintes: para

Tabela 22. Médias dos ganhos de peso por área (kg/ha por ano), de acordo com os níveis de adubação.

Anos	Nível 1 ^a	Nível 2 ^b
1991-92	430	660
1992-93	380	540
1993-94	340	440

a. 1.5 t de calcário dolomítico, 400 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

b. 3 t de calcário dolomítico, 800 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

FONTE: Euclides et al. (1998c).

os piquetes do NF1 = 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 kg /ha de N). Exceto para *P. maximum* cv. Colômbio Comum que foi eliminada do experimento por ter sido considerada pouco adaptado, principalmente às condições de baixa fertilidade dos solos dos Cerrados, mesmo após as correções (ver Tabela 20).

As taxas de lotação e os ganhos de peso por animal e por área foram diferentes entre as gramíneas, e os piquetes adubados com NF2 apresentaram maiores produtividades do que aqueles com NF1 (Tabela 23). Observou-se a mesma tendência do ciclo anterior, ou seja, decréscimo na capacidade suporte das pastagens do primeiro para o segundo ano após a fertilização e conseqüentemente decréscimos na produtividade (Tabela 23). Mesmo a correção de P e aplicação anual de 50 kg/ha de N não foi suficiente para manter a produção de forragem e conseqüentemente as capacidades suporte dessas pastagens. Isso pode ser explicado, principalmente, como conseqüência da queda acentuada dos teores de saturação por bases que atingiu valores abaixo de 30% (Euclides et al., 1998c) o que é muito baixo para essas gramíneas, exceto para *B. decumbens*. (Tabela 19). É importante ressaltar que apesar de os cultivares de *P. maximum* apresentarem maior produtividade e de serem menos tolerantes à acidez do solo são mais exigentes quanto à fertilidade do solo. Assim, para se conseguir estabilidade de produção torna-se necessário se utilizar adubações de manutenção mais freqüentes do que aquelas requeridas pelas gramíneas do gênero *Brachiaria*.

Estudos realizados em solos da região dos Cerrados têm demonstrado que a saturação por bases trocáveis e os conteúdos de fósforo são fatores diretamente relacionado à produtividade das pastagens e à sua sustentabilidade. Uma vez feitas estas correções, a produtividade é altamente dependente da nutrição nitrogenada (Macedo, 1995). O suprimento de N do sistema, na ausência de adubação de manutenção, pode decrescer gradualmente com o passar do tempo como conseqüência de sua imobilização pela biomassa microbiana. Essa

Tabela 23. **Médias dos ganhos de peso por animal (g/novilho/dia) e por área (kg/ha) e, taxas de lotação (no. de novilhos/ha), de dois cultivares de *Panicum maximum* (Tobiatã e Tanzânia), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens* cv. Basilisk, de acordo com os níveis de adubação.**

Período e espécie	g/novilho por dia		no. novilho/ha		kg/ha por ano	
	NF1 ^a	NF2 ^b	NF1 ^a	NF2 ^b	NF1 ^a	NF2 ^b
06/95 a 05/96						
<i>P. maximum</i> :						
cv. Tobiatã	365	400	3.21	3.98	427	583
cv. Tanzânia	415	460	3.00	3.72	455	624
<i>B. decumbens</i>	350	330	3.31	3.96	420	475
<i>B. brizantha</i>	330	390	3.05	3.90	368	553
06/96 a 05/97						
<i>P. maximum</i> :						
cv. Tobiatã	375	405	2.66	3.55	364	523
cv. Tanzânia	450	480	2.66	3.11	433	546
<i>B. decumbens</i>	360	335	2.66	3.11	352	380
<i>B. brizantha</i>	320	350	2.66	3.11	313	399

a. 1.5 t de calcário dolomítico, 400 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

Anualmente 50 kg/ha de N.

b. 3 t de calcário dolomítico, 800 kg da fórmula 0-16-18, e 50.kg/ha de microelementos.

Anualmente 50 kg/ha de N.

FONTE: Euclides et al. (1998c)

situação foi bem demonstrada pelos resultados de Robbins et al. (1987). Esses autores avaliaram *P. maximum* var. trichoglume, em Queensland-Australia, que foram implantados sucessivamente por vários anos e pastejados durante o inverno e primavera em uma taxa de lotação de 2.4 bezerros desmamados/ha.

Nessas condições a análise de dados de 6 anos em pastos de várias idades demonstrou que o ganho de peso vivo (GPV) apresentou decréscimo linear com a idade do pasto igual a 9.4 kg/ha por ano e que a produção animal em pastagens de 5 anos de idade foi correspondente a 75% daquela observada em pastos de primeiro ano. A maior parte da queda em GPV dos animais durante o inverno ocorreu até os pastos atingirem 3 anos de uso; enquanto que a maior redução nos ganhos de primavera foi observada após o terceiro de pastejo.

É importante ressaltar que esses decréscimos não foram associados a mudanças na composição botânica não havendo, portanto, acréscimos na percentagem de invasoras com a idade da pastagem. Além disso, a taxa de lotação adotada estava adequada uma vez que a produção das pastagens além de razoável foi muito pouco influenciada pela idade da pastagem.

Assim, o decréscimo da produção animal parece estar também associado a fatores relacionados à qualidade do pasto.

A percentagem de folhas decresceu com a idade do pasto e a concentração de N nesse material foi menor nas pastagens velhas. Conseqüentemente a concentração de N na dieta animal foi influenciada e permaneceu abaixo do ótimo principalmente, no período de julho a outubro. A disponibilidade de S mostrou a mesma tendência verificada para N, e pode também estar relacionado aos resultados. Confirmando a hipótese de imobilização de N no sistema, Robbins et al. (1989) verificaram aumento de N imobilizado na liteira em decomposição. Isso poderia estar contribuindo para diminuir a qualidade dos pastos, e conseqüentemente, reduzir os ganhos de peso dos animais.

Em condições edafo-climáticas normais, e mediante a inexistência de outra limitação, seguramente o suprimento de nitrogênio é o fator de maior impacto na produtividade da planta forrageira. Vários resultados experimentais envolvendo diferentes gramíneas têm mostrado respostas lineares da produção de MS a 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 P no solo, uma vez, que a deficiência desse limita a resposta ao nitrogênio (ver Tabelas 11 e 12).

No Brasil, entretanto, a utilização da adubação, principalmente em níveis considerados intensivos, tem sido muito questionada no tocante à viabilidade econômica. Principalmente, a partir de 1994 quando os preços dos fertilizantes aumentaram em quase 50%, sendo que os produtos agropecuários se mantiveram inalterados desde 1989. Desta forma, tem-se buscado aumentos na produção animal e na persistência das pastagens utilizando níveis de adubação variando de baixo a moderado (ver Tabelas 10 a 12, 15 e 23).

Neste contexto, o trabalho de Alfonso et al. (1986) avaliou os efeitos de doses crescentes de N até 160 kg/ha e de suas interações com taxas de lotação sobre os ganhos de peso por animal e por área em pastagens de *P. maximum* cv. Likoni. Este trabalho foi conduzido em Cuba em um solo Ferralítico roxo, as adubações de P e K eram feitas no início do período chuvoso, apenas para os tratamentos que receberam adubações nitrogenadas. O nitrogênio também foi aplicado durante o período das águas, em duas frações para o nível de 80 kg/ha e em três para as demais. Os autores concluíram que na ausência de adubação nitrogenada, a taxa de lotação deve ser de 1.5 novilhos/ha. O número de animais/ha pode ser dobrado se adubação 80 kg /ha de N, podendo chegar a 4 animais /ha se adubação superior a 120 kg/ha de N (Tabela 24).

Davison et al. (1985) estudaram as doses de N de 200 e 400 kg /ha por ano, e quatro taxas de lotação: 2, 2.5, 3 e 3.5 vacas/ha em pastagens de *P. maximum* cv. Gatón. Foram observados acréscimos nas produções de leite por vaca e por área, com o aumento da adubação nitrogenada. Uma vez que se fez uso de taxas de lotação fixas, o aumento na produção por hectare resultou do aumento na produção por vaca o que, segundo os autores, decorreu do aumento na disponibilidade de matéria seca verde por vaca, assim como na melhoria da dieta com maiores conteúdos de folhas e de PB.

Tabela 24. **Médias dos ganhos de peso por animal (g/novilho por dia) e por área (kg/ha por ano) em pastagens de *Panicum maximum* cv. Likoni, de acordo com os níveis de adubação nitrogenada e taxas de lotação(TL).**

TL/ níveis de N*	Peso vivo (kg)		Ganhos (g/animal por dia)			kg/ha por ano
	Inicial	Final	Águas	Seca	Águas	
1.5/0	250	431	1007	499	422	289
2.0/0	251	399	1155	264	480	316
2.0/80	250	409	1033	340	482	340
3.0/80	251	392	824	194	646	415
3.0/120	249	381	836	186	575	422
4.0/120	251	376	860	161	549	534
4.0/160	251	388	689	154	750	585

* kg/ha de N.

FONTE: Alfonso et al. (1986).

Produção animal em pastagem consorciadas com leguminosas

Uma outra forma de se aumentar o suprimento de N no solo é pela incorporação do N fixado simbioticamente pelas leguminosas. As leguminosas são capazes de fixar quantidades substanciais de N, sendo que na maioria dos casos os valores registrados situam-se entre 70 e 140 kg/ha por ano. Tais níveis que contribuem significativamente para a fertilidade do solo e melhoram a produção da pastagem e a concentração de proteína da gramínea em consórcio e, conseqüentemente, a produção animal. O papel da leguminosa na melhoria da qualidade das pastagens de gramíneas é bem conhecido. Diversos trabalhos com pastagens consorciadas têm sido conduzidos e mostram sua superioridade em produtividade quando comparadas às pastagens puras de gramíneas (Tabelas 25 e 26). Lascano e Avila (1991) avaliaram a produção de leite em pastagens de *B. dictyoneura* pura e consorciadas com *Centrosema acutifolium* e *C. macrocarpum*, e encontraram produções médias de 8.1, 10.5 e 10.3 kg/vaca por dia, respectivamente. Consorciação de *B. decumbens* com *Pueraria phaseoloides* avaliada por 9 anos, produziu, em média, 40% a mais de peso vivo do que a gramínea pura (Lascano e Estrada, 1989). No entanto, as produções de leite de vacas em pastagens de *B. decumbens*

Tabela 25 **Ganho de peso de novilhos em pastagens de *Brachiaria* consorciadas ou não com leguminosas em vários locais.**

Locais	Espécies	TL*	GPV**/ano		Referências
			kg/anim.	kg/ha	
Villavicencio,	<i>B. brizantha/Arachis pintoi</i>	3	203	609	Pérez e
Colômbia	<i>B. decumbens/A. pintoi</i>	3	199	597	Lascano,1992
(Llanos-	<i>B. dictyoneura/A. pintoi</i>	3	180	540	
Piedemonte)	<i>B. humidicola/A. pintoi</i>	3	176	528	
Carimagua,	<i>B. decumbens</i>	2	125	225	Lascano e
Colômbia (Llanos)	<i>B. decumbens/Kudzu</i>	2	174	313	Estrada, 1989
Guápiles, Costa	<i>B. brizantha</i>	6	119	714	Hernández et al.,
Rica	<i>B. brizantha/A. pintoi</i>	6	154	924	1995
Porto Segiuero,	<i>B. humidicola</i>	2	161	476	Pereira et al.,
Brasil (Mata	<i>B. humidicola/D. ovalifolium</i>	2	155	267	1992
Atlântica)	<i>B. humidicola/ P. phaseoloides</i>	2	162	480	
	<i>B. humidicola</i>	4	138	476	
	<i>B. humidicola/ D. ovalifolium</i>	4	128	443	
	<i>B. humidicola/ P. phaseoloides</i>	4	146	507	
Campo Grande,	<i>B. decumbens</i>	3	124	352	Euclides et al.,
Brasil (Cerrado)	<i>B. decumbens/C. mucunoides</i>	3	142	404	1998b
	<i>B. brizantha cv. Marandu</i>	3	124	352	
	<i>B. brizantha/C. mucunoides</i>	3	142	404	

* TL = Taxa de lotação (cabeça/ha).

** GPV = Ganho de peso vivo.

pura ou com acessos controlados a bancos de proteína constituídos por *C. acutifolium* e *C. macrocarpum* foram semelhantes sendo, em média, 6.5 kg/vaca por dia (Mosquera e Lascano, 1992).

Uma imagem bastante clara a respeito da disponibilidade de germoplasmas de leguminosas adaptados às condições tropicais e subtropicais brasileiras foi apresentada por Barcellos e Villela (1994), e para os ecossistemas de Savana e floresta na América tropical foi apresentada por Spain e Villela (1990). Entretanto, para regiões tropicais os extraordinários avanços da pesquisa na seleção de leguminosas não tem resultado em expansão do seu uso em sistemas de produção. O fracasso na adoção e utilização de pastagens consorciadas, em geral, é atribuído à falta de persistência das leguminosas nas pastagem. Essa baixa persistência ocorre em consequência da falta de técnicas de manejo específicas para esses tipos de pastagens (Leite et al., 1994).

Tabela 26 **Ganho de peso de novilhos em pastagens de algumas cultivares de *Panicum maximum* com ou sem leguminosas ou adubação nitrogenada.**

Locais	Cultivares de <i>P. maximum</i>	Ganho/anim. por dia			kg/ha/ ano	Referências
		Seca	Águas	Anual		
Minas Gerais, Brasil	Colonião	-20	532	360	117	Andrade e Campos, 1979
	Colonião + leg ¹	67	768	541	560	
São Paulo, Brasil	Colonião	90	770	482	289	Favorreto et al., 1983
	Colonião + leg ²	270	820	554	370	
	Colonião + N ⁹	50	940	512	338	
São Paulo, Brasil	Colonião	140	444	443	342	Favorreto et al., 1985
	Colonião + leg ²	264	479	453	325	
	Colonião + N ¹⁰	114	502	437	270	
São Paulo, Brasil	IZ-1	63	635	461	432	Lourenço et al., 1992
	IZ-1 + leg ³	78	634	459	446	
	IZ-1 + leg ⁴	141	622	479	445	
	IZ-1 + leg ⁵	189	658	518	475	
Mato Grosso do Sul, Brasil	Tanzânia	269	618	533	390	Vieira et al., 1995
	Tanzânia + leg ⁶	405	692	650	475	
	T91	282	694	588	430	
	T91+leg ⁶	309	667	585	427	
Matanzas, Cuba	Likoni + N ¹¹	275	800	540		Simón et al., 1990
	Likoni + leg ⁷	425	820	625		
	Likoni + leg ⁸	300	760	530		

1 Consorciação com *Neonotonia wightii*, *Centrosema*, *Stylosanthes guianensis* e *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro

2 Consorciação com *Neonotonia wightii*, *Centrosema pubescens*.

3 Consorciação com *Neonotonia wightii*.

4 Banco de proteína de *Cajanus cajan*.

5 Banco de proteína de *Leucaena leucocephala*

6 Banco de proteína de *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão.

7 Consorciação com *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham, *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara, *Neonotonia wightii*, *Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro e *Indigofera mucronata*.

8 Banco de proteína de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham, *Teramnus labialis* cv. Semilla Clara e *Indigofera mucronata*.

9 Adubação com 100 kg/ha de N.

Em conseqüência do hábito de crescimento prostrado, as espécies de *Brachiaria* são difíceis de consorciarem-se com leguminosas. Muitas espécies de leguminosas têm sido utilizadas em consorciações com diversas espécies de *Brachiaria*, mas poucas têm persistido após o terceiro ano de utilização sob pastejo. Nas condições de solos ácidos e de baixa fertilidade dos Cerrados as leguminosas que mais têm persistido em consorciação com espécies de *Brachiaria* são *Calopogonium mucunoides*, *Stylosanthes guianensis* cvs. Bandeirante e

Mineirão, *S. macrocephala* cv. Pioneiro e *Arachis pintoii*. Em zonas úmidas do nordeste e na Amazônia têm se destacado *Desmodium ovalifolium* e *P. phaseoloides*. Lascano e Euclides (1996) mostraram a excelente compatibilidade e persistência do *A. pintoii* cv. Amarillo associados a *Brachiaria* nos Llanos Orientales de Colombia e nos trópicos úmidos da Costa Rica.

Sua contribuição em pastagens de *P. maximum* durante o período seco pode ser observada na Tabela 26. Porém, ao longo do ano os acréscimos na produção animal foram, geralmente, aquém das expectativas, com variações de 0% (Lourenço et al., 1992) a 50% (Andrade e Campos, 1979). Por outro lado, analisando os dados encontrados para os bancos de proteína (Lourenço et al., 1992; Vieira et al., 1995) verifica-se que o padrão de resposta é ainda inferior ao das pastagens consorciadas, variando de 0% a 22%.

O aspecto econômico do uso de adubo nitrogenado em relação aos rendimentos propiciados pelas leguminosas tem sido objeto de estudo de diversos trabalhos. Desses resultados depreende-se que o resultado final da associação leguminosa-gramínea sem adubação com N parece ser consistentemente mais lucrativa. Isso está de acordo com os resultados obtidos por Favoretto et al. (1983, 1985) e Simón et al. (1990) onde pastagens de *P. maximum* consorciadas com leguminosas foram tão ou mais produtivas do que aquelas que receberam adubação nitrogenada (Tabela 26). Davison et al. (1985), por outro lado, afirmaram que para a adubação nitrogenada ser mais rentável do que a pastagem de gramínea com leguminosas é necessária uma carga animal de 2.5 vacas/ha.

Apesar desses resultados, no Brasil e em Cuba as gramíneas do gênero *Panicum*, geralmente, têm sido manejadas de forma mais intensiva exigindo maiores níveis de nitrogênio. Desta forma, nesse tipo de manejo, esse elemento tem sido incorporado utilizando-se de fertilizantes químicos. Além disso, considerando-se as diferenças fisiológicas entre as gramíneas e leguminosas tropicais, seria pouco provável a persistência de leguminosas em regimes intensivos de pastejo. É com propriedade que vários autores chamam atenção para o fato de que praticamente todas as leguminosas tropicais são sensíveis a aumentos da taxa de lotação e, em conseqüência, tenderão a desaparecer das pastagens manejadas intensivamente.

A utilização de leguminosas em consórcio ainda contribui com outro aspecto de extrema importância para os sistemas de produção que é sua sustentabilidade. Principalmente em regiões com limitações ambientais as leguminosas contribuem efetivamente para a produção e sustentam os sistemas de pastejo. No Brasil, dentro dessa filosofia do baixo insumo tem-se utilizado das associações de leguminosas em pastagens de *Brachiaria*. Simpson e Stobbs

(1981) sugeriram que em regiões de clima seco, ou em áreas com baixo potencial de forragem, o uso de leguminosas como fonte de N para pastagens é mais adequado do que a aplicação de fertilizantes nitrogenados.

Bibliografia

- Alfonso, A.; Hernández, C. A.; e Batista, J. 1986. Algunas alternativas para la producción de carne en pastizales de guinea likoni com distintos niveles de carga-fertilización. Ceba final. Pastos y Forrajes. 9:177-184.
- Alvim, M. J.; Botrel, M. A.; Martins, C. E.; Netto, M.S.; e Cóser, A. C. 1995. Produção de leite em pastagens de capim-angola e de setária. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL30P. EMBRAPA-CNPGL. Circular técnica no. 37.
- Andrade, R. R. e Campos, J. 1979. Emprego de pastos consorciados na produção de novilhos de corte. Seiva. 39:19-44.
- Barcellos, A. de O. e Villela, L. 1994. Leguminosas forrageiras tropicais: Estado de arte e perspectivas. En: Cecato, U.; Santos, G. T.; Prado, I. N.; e Moreira, I. (eds.). Simpósio Internacional de Forragicultura, Anais...Maringá: EDUEM. p.1-56.
- Bianchin, I. 1991. Epidemiologia e controle de helmintos gastrintestinais em bezerros a partir de desmama, em pastagem melhorada, em clima tropical do Brasil. Tese Doutorado. UFRRJ. Rio de Janeiro. 162p.
- Blaser, R. E. 1982. Integrated pasture and animal management. Trop. Grassl., 16:9-24.
- _____. 1994. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. En: Peixoto, A. Z.; Moura, J. C.; e Faria, V. B. (eds.). Pastagens: Fundamentos da exploração racional 2 ed. Piracicaba: FEALQ. p. 279-335.
- Carvalho, S. I. C.; Vilela, L.; Karia, C. T.; e Spain, J. M. 1990. Estratégias de recuperação de pastagens degradadas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk na região dos Cerrados. Pasturas Tropicales, 12: 24-28.
- Corsi, M. e Santos, P. M. 1995. Potencial de produção do *Panicum maximum*. En: Anais do 12º Simpósio sobre Manejo de Pastagem. Piracicaba: FEALQ. p. 275-303.
- Cosgrove, G. P. 1997. Grazing behaviour and forage intake. En: International Symposium on Animal Production under Grazing, 1997, Viçosa. Anais..., Viçosa. p. 59-80.
- Costa, N. L.; Oliveira, J. R.; e Paulino, V. T. 1993. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. Rev. Soc. Bras. Zoot. 22:495-501.
- Cowan, R. T.; Byford, I. J.; e Stobbs, T. H. 1975. Effects of stocking rate and energy supplementation on milk production from tropical grass-legume pasture. Aust. J. Exp. Agric. And Anim. Husb. 15:740-746.

- Davison, T. M.; Cowan, R. T.; e Shepherd, R. K. 1985. Milk production from cows grazing on tropical grass pastures. 2. Effects of stocking rate and level of nitrogen fertilizer on milk yield and pasture-milk yield relationships. Aust. J. Exp. Agric. 25:515-523.
- Euclides, V. P. B. 1994. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. En: Anais do 12º Simpósio sobre Manejo de Pastagem. Piracicaba. FEALQ. p. 245-273.
- Euclides, V. P. B.; Euclides Filho, K.; Arruda, Z. J.; e Figueiredo, G. R. 1998a. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. Rev. Bras. Zoot. 27:246-254.
- _____; _____; Figueiredo, G. R.; e Oliveira, M. P.de. 1996a Use of supplemental concentrates in pastures feeding systems for beef production. En: Proceedings of XVIII International Grassland Congress, 1996, Winnipeg, Saskatoon, Canada. v.2. p.111-112..
- _____; Macedo, M. C. M.; e Oliveira, M. P.de. 1996b Beef cattle production on renovated grass pastures in the savannas of Brasil. En: Proceedings of XVIII International Grassland Congress, 1996, Winnipeg, Saskatoon, Canada. v.2. p.109-110..
- _____; _____; _____. 1996c. Valores nutritivos de cinco gramíneas sob pastejo. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33, 1996, Fortaleza. Anais...Fortaleza. SBZ. p.90-92.
- _____; _____; _____. 1998b. Produção de bovinos em pastagens de *Brachiaria* spp. consorciadas com *Calopogonium mucunoides* nos Cerrados. Rev. Bras. Zoot. 27:238-245.
- _____; _____; _____. 1998c. Avaliação de gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* renovadas pela adubação sob condições de pastejo. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC. 7p. EMBRAPA. Programa Produção Animal. Subprojeto 06.0.94.172.07.
- _____; _____; _____. 1998d. Avaliação de acessos de *Panicum maximum* sob pastejo. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC. 7p. EMBRAPA. Programa Produção Animal. Subprojeto 06.0.94.172.04.
- _____; Macedo, M. C. M.; Vieira, A.; e Oliveira, M. P.de. 1993a. Evaluation of *Panicum maximum* cultivars under grazing. Proceedings of XVII International Grassland Congress, 1993, Rockhampton, Australia. p.1999-2000.
- _____; Thiago, L. R. L.; e Oliveira, M. P. de. 1993b. Consumo de forragens por novilhos pastejando cinco gramíneas. En: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 30, 1993, Rio de Janeiro. Anais...Niterói, SBZ. p. 491.
- _____; Valle, C. B.; Silva, J. M.; e Vieira, A. 1990. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para a produção de feno-em-pé. Pesquisa Agropecuária Brasileira 25:393-407.
- _____; Zimmer, A. H.; Macedo, M. C. M.; e Oliveira, M. P. de. 1993c. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. Proceedings of XVII International Grassland Congress, 1993, Rockhampton, Australia. p.1997-1998.

- Favorreto, V.; Godoi, P. A.; Ezequiel, J. M. B.; e Vieira, P. F. 1983. Lotação e utilização de nitrogênio ou de leguminosas em pastagens de capim-colonião sobre o gabho de peso vivo de novilhos de corte. *Pesq. Agrop. Bras.* 18:79-84.
- _____; Reis, R. A.; Vieira, P. F.; e Malheiros, E. B. 1985. Efeito da adubação nitrogenada ou de leguminosas no ganho de peso vivo de bovinos em pastagens de capim-colonião. *Pesq. Agrop. Bras.* 20:475-482.
- Guisi, O. M. A.; e Pedreira, J. V. 1986. Características agronômicas das principais *Brachiaria* spp. En: Encontro para discussão sobre capins do gênero *Brachiaria*, 1, Nova Odessa, 1986. Anais... Nova Odessa, Instituto de Zootecnia.
- Hernández, M.; Argel, P. J.; Ibrahim, M.; t Mannetje, L. 1995. Pasture production, diet selection, and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with and without *Arachis pintoii* at two stocking rates in the Atlantic zone of Costa Rica. *Trop. Grassl.* 29:134-141.
- Hernández, D.; Carballo, M.; Garcia-Trujillo, R.; Mendoza, C.; e Fung, C. 1994. Efecto de la suplementacion a vacas lecheras en pastoreo de *Panicum maximu* cv. Likoni para la produccion de lache com diferentes asignaciones de pasto. *Pastos y Forrajes* 17:153-163.
- _____; Sáez C.; Garcia-Trujillo, R.; Carballo, M.; e Mendoza, C. 1987. Factores del manejo en pastoreo de la guinea likoni para la produccion de lache. *Pastos y Forrajes* 10:83-93.
- Iglesias, J. M.; Simón, L.; Milera, M.; e Lamela, L. 1997. Sistemas de produccion bovina a base de pastos y forrajes. *Pastos y Forrajes* 20:73-100.
- Jank, L. 1994. Potencial do gênero *Panicum*. En: Simpósio Brasileiro de Forrageiras e Pastagens, 1994. Campinas. Anais... S.I.:CBNNA. p.25-31.
- Jones, R. J. e Sandland, R. L. 1974. The relation between animal gains and stocking rate. *J. Agric. Sci.* 83:335-342.
- Laredo, M. A. 1981. Valor nutritivo de pastos tropicales. 3. Pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq.). anual y estacional. *Rev. ICA* 6:181-197.
- Lascano, C. E. e Avila, P. 1991. Potencial de producción de leche en pasturas solas y asociadas com leguminosas adaptadas a suelos ácidos. *Pasturas Tropicales* 13:2-10.
- _____; e Estrada, J. 1989. Long-term productivity of legume-based and pure grass pasture in the Eastern Plains of Colombia. *Proceedings of XIV International Grassland Congress, Nice, França.* p. 1179-1180.
- _____; e Euclides, V. P. B. 1996. Nutritional quality and animal production of *Brachiaria* pastures. En: Miles, J. W.; Mass, B.L.; e Valle C. B. do. (ed.). *Brachiaria: biology, agronomy, and improvement*. Cali: CIAT/Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC. p.106-123.
- Leite, G. G. e Euclides, V. P. B. 1994. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. En: Anais do 11° Simpósio sobre Manejo de Pastagem. Piracicaba. FEALQ. p. 267-297.

- _____; Spain, J. M.; Vilela, L.; Gomide, C.; e Rocha, C. M. C. 1994. Efeito de sistemas de pastejo sobre a produtividade de pastagens consorciadas nos Cerrados. Relatório Técnico Anual do CPAC. Planaltina. EMBRAPA-CPAC.
- Lourenço, A. J.; Delistoianov, J.; Bortoleto, O.; e Boin, C. 1992. Desempenho de bovinos de corte em pastagens de capim-colônião exclusivo e consorciado com soja-perene complementadas com banco de proteína. Bol. Ind. Anim. 49:1-20.
- Macedo, M. C. M. 1995. Pastagens no ecossistema Cerrados: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. En: Andrade, R. P; Barcellos, A.O.; e Rocha, C.M.C. (ed.). Simpósio Sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. 1995. Brasília, DF. Anais...Brasília. SBZ. p.28-62.
- _____. 1997. Adubação e calagem para a implantação de pastagens cultivadas na região dos cerrados. En: Curso de pastagens, 1997, Campo Grande. Palestras apresentadas. Campo Grande. EMBRAPA-CNPQC.
- _____; Euclides, V. P. B.; e Oliveira, M. P. 1993. Seasonal changes in the chemical composition of cultivated tropical grasses in the savannas of Brazil. En: Proceedings of XVII International Grassland Congress. 1993. Rockhampton, Australia. p.2000-2002.
- Maraschin, G. E. 1994. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com animal em pastejo. En: Cecato, U.; Santos, G. T.; Prado, I. N.; e Moreira, I. (ed.). Simpósio Internacional de Forragicultura, Anais...Maringá. EDUEM. p. 65-98.
- Mertens, D. R. 1994. Regulation of forage intake. En: Fahey Jr., G. C. (ed.). Forage quality evaluation and utilization. Madison. American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America. p. 450-493.
- Milera, M. 1992. Manejo y explotación de los pastos para la producción de leche. Pastos y Forrajes 15:1-18.
- Minson, D. J. e Milford, R. 1967. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husband. 7:546-551.
- _____. 1971. The digestibility and voluntary intake of six varieties of panicum. Austr. J. Experim. Agric. Anim. Husband. 11:18-25.
- Mosquera, P. e Lascano, C. 1992. Producción de leche de vacas en pasturas de *Brachiaria decumbens* solo y com acceso controlado a bancos de proteína. Pasturas Tropicales 14: 2-10.
- Mott, G. O. 1960. Grazing pressures and the measurement of pastures production. En: 8th. International Grassland Congress. 1960. Reading. Proceeding... Reading. p. 606-611.
- NRC (National Research Council). 1976. Committee on Animal Nutrition. Nutrient requirement of beef cattle. 5.ed. Washington. National Academy of Science. 56 p.
- Nunes, S. G. 1980. Efeito de diferentes cargas-animal sobre o ganho de peso e produtividade de pastagens do gênero *Brachiaria* e *Setaria*. Campo Grande. EMBRAPA-CNPQC. EMBRAPA. PNP-Gado de Corte. Projeto 006.80.0056/01. Form 13/86. 31 p.
- Pereira, E. e Batista, J. 1991. Estudio del efecto de la carga y la especie de pasto sobre el comportamiento de toros en pastoreo. Pastos y Forrajes 14:243-251.

- _____; Lamela, L.; e Ripoll, J. L. 1990. Evaluacion de pastos para la producción de leche (guinea Likoni y Comum y pasto estrella cv. Tocumen). Pastos y Forrajes 13:67-77.
- Pereira, J. M.; Boddey, R. M.; e Rezende, C. P. 1995. Pastagens no ecossistema Mata Atlântica: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. En: Andrade, R. P; Barcellos, A. O.; e Rocha, C. M. (ed.). Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. 1995. Brasília, DF. Anais...Brasília. SBZ. p. 94-146.
- _____; Nascimento Jr., D.; Cantarutti, R. B.; e Regazzi, A. J. 1992. Consumo e ganho em peso de bovinos em pastagens de capim *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt, em monocultivo ou consorciado com leguminosas, submetidas a diferentes taxas de lotação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia 21:118-131.
- Pérez, R. A. e Lascano, C. E. 1992. Potencial de producción animal de asociaciones de gramíneas y leguminosas promisorias Colombiana. En: Pizarro, E. A. (ed.). Primera reunión sobre ecosistema Sabanas de la Red Internacional de Evaluación de Pastos (RIEPT). 1992. Brasilia. Resúmenes de trabajos. Documento de trabajo no. 177. CPAC-EMBRAPA/CIAT. p. 585-589.
- Pizarro, E. A.; Amaral, R.; e Vera R. R. 1993. Efecto de diferir la época de utilización y calidad de *Panicum maximum*. Pasturas Tropicales 15:23-29.
- Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte 1985-1987. 1989. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 201 p.
- Robbins, G. B.; Bushell J. J.; e Butler, K. L. 1987. Decline in plant and animal production from ageing pastures of green panic (*Panicum maximum* var. trichoglume) J. Agric. Sci. 108:407-417.
- _____; _____; Mckeon, G. M. 1987. Nitrogen immobilization litter contributes to productivity decline in ageing pastures of green panic (*Panicum maximum* var. trichoglume) J. Agric. Sci. 113:401-406.
- Rodrigues, L. R. e Reis, R. A. 1997. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. En: 14 Simpósio sobre Manejo da Pastagem. 1997. Piracicaba. Anais...Piracicaba. FEALQ. p. 1-24.
- Simão Neto, M. e Dias Filho, M. B. 1995. Pastagens no ecossistema do Trópico Úmido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. En: Andrade, R. P; Barcellos, A. O.; e Rocha, C. M. C. (ed.). Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. 1995. Brasília, DF. Anais...Brasília. SBZ. p. 76-93.
- Simón, L.; Iglesias, J.; Hernández, C. A. Duquesme, P. 1990. Produccion de carne a base de pastoreo combinado de gramíneas y leguminosas. Pastos y Forrajes 13:179-187,
- Simpson, J. R. e Stobbs, T. H. 1981. Nitrogen supply and animal production from pastures. En: Morley, F. H. World animal science (B1) disciplinary approach, grazing animals. Amsterdam : Elsevier. p. 277-300.
- Spain, J.M. e Villela, L. 1990. Perspectivas para pastagens consorciadas na América Latina nos anos 90 e futuros. En: 28 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1990. Campinas. Anais... Campinas. SBZ. p. 101-119.

- Torres, G. R. e Velásquez, J. A. 1978. Valor nutritivo del pasto Guinea (*Panicum maximum*) a diferentes edades de corte. Memória. Asociacion Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). México. v.13, p. 113-114.
- Ulyatt, M. J. 1973. The feeding value of herbage. En: Butler, G. W e Bailey, R. W. (eds.). Chemistry and biochemistry of herbage. Londres, Academic Press. v.3, p. 131-178.
- Valle, C. B. do e Miles, J. W. 1994. Melhoramento de gramíneas do gênero *Brachiaria*. En: Anais do 11° Simpósio sobre Manejo de Pastagem. Piracicaba. FEALQ. p. 1-23.
- Valle, L. C. S.; Silva, J. M.; e Barros, J. V. 1997. Produção animal em feno-em-pé de *Brachiaria decumbens* durante período seco. En: 34 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Juiz de Fora. SBZ. p. 246-248.
- _____; Thiago, L. R.; Macedo, M. C.; e Silva, J. M. 1998. Uso de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon, *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em pastejo rotativo, visando produção intensiva de carne. Campo Grande. EMBRAPA-CNPGC. EMBRAPA. Relatório do subprojeto 06.0.94.174.10, Vinculado ao Programa Produção Animal. 7 p.
- Valério, J. R. e Koller, W. W. 1990. Proposição para o manejo integrado da cigarrinha-das-pastagens. En: Fernandes, O. A.; Correia, A.C.B.; e Bortoli, S.A. Manejo integrado de pragas e nematódeos. Jaboticabal. FUNEP. v.1. p.151-169.
- Vallejos A. A. 1988. Caracterización y evaluación agronómica preliminar de accesiones de *Brachiaria* y *Panicum* en el trópico húmedo de Costa Rica. Tese M.Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 138 p.
- Vieira, J. M.; Valle, L. C. S.; Vieira, A.; e Teixeira, M. 1995. Desempenho animal em gramíneas puras e associadas a bancos de proteínas de leguminosas. Campo Grande. EMBRAPA-CNPGC, EMBRAPA. Programa Produção Animal. Subprojeto 06.0.94.174.05.
- _____; Vieira, A. 1991. Desempenho produtivo de animais pastejando capins do gênero *Brachiaria*. En: Encontro para discussão sobre capins do gênero *Brachiaria*, 2. 1991. Nova Odessa, Anais...Nova Odessa. p. 187-261.
- Villela, L.; Barcellos, A. O.; Sanzonovicz, C.; Zoby, J. L. F.; e Spain, J.M. 1989. Recuperação de pastagens de *Brachiaria ruziziensis* através do uso de grade aradora, nitrogênio e introdução de leguminosas. Brasília. EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento. 4 p.
- Walker, J. W. 1995. Viewpoint: Grazing management and research now and in the next millenium. J. Range Manag. 48:350-357.
- Zimmer, A. H.; Euclides, V. P. B.; e Macedo, M. C. M. 1988. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. En: Anais do 9° Simpósio sobre Manejo de Pastagem. Piracicaba. FEALQ. p. 141-183.