

# ESCOLHA DA FORRAGEIRA PARA A FORMAÇÃO DA PASTAGEM

JOSÉ ALBERTO GOMIDE\*  
CARLOS AUGUSTO M. GOMIDE\*\*

## 1. Introdução

A escolha acertada da planta forrageira para a formação da pastagem é o primeiro passo de fundamental importância para o sucesso de sua exploração, caracterizado por sua capacidade de suporte, desempenho animal e, em consequência, sua produtividade, a produção animal por hectare, além da perenidade da pastagem.

A capacidade de suporte da pastagem, a taxa de lotação no ótimo da pressão de pastejo, expressa o volume de forragem consumido pelos animais mantidos na pastagem (Mott, 1981). Ela decorre principalmente do potencial da produção primária da pastagem, sua produção de forragem verde, assim como da eficiência de uso da forragem produzida. Por outro lado, o desempenho animal, expresso em produção de leite por vaca ou ganho de peso por novilho, é uma estimativa do valor alimentício da forragem consumida.

O produto da estimativa da capacidade de suporte pela estimativa do desempenho animal estima a produtividade da pastagem, em produto animal por hectare (Mott, 1981):

\* Viçosa, MG.

\*\* CNPGL-Embrapa, Juiz de Fora, MG.

$$\text{Número de animais/hectare} \times \text{Produção/animal} = \text{Produção/hectare}$$

O reconhecimento de que a produtividade da pastagem encerra duas fases - produção de forragem, sua produção primária, e produção animal, sua produção secundária - realça a importância da espécie forrageira usada na semeadura da pastagem.

Assim, a fim de maximizar o potencial de produção primária e secundária da pastagem, a forrageira escolhida deve contemplar os seguintes atributos: adaptação ao clima e ao solo da região; bom valor nutritivo: composição química e digestibilidade, assim como resistência a pragas e doenças e adaptação ao sistema de manejo a que será submetida.

## 2. Adaptação ao clima

Radiação, temperatura e pluviosidade são os principais fatores climáticos de capital importância, variáveis durante o ano, determinando a produtividade da pastagem ao longo do ano, isto é, a estacionalidade da produção forrageira.

Assim, reconhece-se a existência de gramíneas forrageiras de clima temperado, plantas do grupo C3, de gramíneas tropicais do grupo C4, assim como de leguminosas forrageiras em geral, plantas do grupo C3, de clima tropical e de clima temperado.

As gramíneas tropicais, de maior potencial forrageiro que as gramíneas de clima temperado, caracterizam-se por seus atributos de faixa mais alta de temperatura ótima, fotoperíodo mais longo, eficiência fotossintética mais alta, entre outros.

Diferenças de adaptação a regime térmico, entre gramíneas tropicais e de clima temperado, podem ser observadas na Tabela 1. É de se notar que a taxa de crescimento relativo de plântulas de espécies tropicais é muito comprometida sob regime térmico dia/noite de 15/10°C, só alcançando valores máximos sob condição de regime térmico de 36/31°C; por outro lado, as espécies de clima temperado alcançam a taxa máxima de crescimento relativo sob regime térmico de 27/22°C, sem apresentar acentuado comprometimento sob regimes térmicos de 15/10° e 36/31°C.

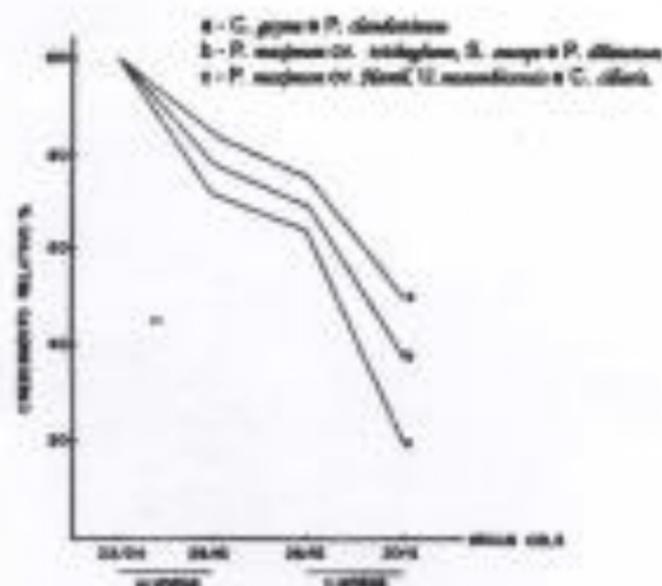
**Tabela 1.** Taxas de crescimento relativo de plântulas de gramíneas de clima temperado e de clima tropical, sob três regimes de temperatura diurna.

Espécies	Regime de temperatura (°C)		
	15/10	27/22	30/21
<i>Bromus inermis</i>	75	98	95
<i>Festuca arvensis</i>	75	95	95
<i>Poa pratensis</i>	68	98	92
<i>Phleum arvensis</i>	65	93	91
<i>Chloris gayana</i>	22	85	100
<i>Setaria sphacelata</i>	5	68	100
<i>Cenchrus ciliaris</i>	11	85	100
<i>Panicum maximum</i>	23	69	100

Fonte: Kamenabé (1968).

Entretanto, também entre as gramíneas tropicais se observam diferenças quanto aos seus ótimos de luz, temperatura, regime térmico, pluviosidade etc.

A Figura 1 ilustra as diferenças de crescimento de oito espécies de gramíneas tropicais em função das condições de regime térmico e do fotoperíodo em que foram cultivadas (Mannetje e Pritchard,



**Figura 1.** Crescimento relativo de gramíneas tropicais cultivadas sob diferentes combinações de fotoperíodo e regime térmico (Mannetje e Pritchard, 1974).

1974). Observa-se que a diferença de crescimento das espécies se acentua sob condições de fotoperíodo mais curto de 11 horas e regime térmico mais baixo de 20/6°C, em que o maior comprometimento do crescimento relativo é observado para as espécies: *Panicum maximum* cv. Hamil, *Urochloa mosambicensis* e *Cenchrus ciliaris*, enquanto as espécies *Chloris gayana* e *Pennisetum clandestinum* mostram menor comprometimento. Dessa exemplo, conclui-se a relevância das características climáticas de fotoperíodo e regime térmico na escolha da forrageira para a implantação ou reforma da pastagem.

Dentre as forrageiras tropicais, encontram-se espécies de gramíneas e leguminosas com diferentes graus de adaptação aos extremos de temperatura baixa e alta. Assim, as espécies exibem tolerância diferenciada a geadas e veranicos. Por isso, a escolha de gramíneas com intolerância a temperaturas muito baixas é desaconselhável para regiões de frequentes geadas fortes e principalmente de invernos rigorosos. É o caso das principais espécies dos gêneros: *Brachiaria*, *Cynodon*, *Panicum* e cultivares da espécie *Pennisetum purpureum*, entre outras.

Igualmente desaconselhável seria o plantio das espécies dos gêneros *Panicum* e *Brachiaria* e cultivares da espécie *Pennisetum purpureum* em regiões de baixa pluviosidade, para as quais são mais indicadas as espécies *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana* e *Andropogon gayanus*.

Por outro lado, seria um grande equívoco a escolha das espécies *Brachiaria brizantha* e *Cenchrus ciliaris* e da maioria das espécies de *Panicum maximum* para plantio em terrenos argilosos e de várzea, sujeitos a alagamento prolongado.

Na Tabela 2 aparecem resumidas as diferenças entre as principais gramíneas e leguminosas, com relação às suas exigências, tolerâncias e adaptações às condições de clima e umidade do solo.

### 3. Adaptação às características do solo

#### 3.1. Características físicas

Relativamente às diferenças de adaptação das forrageiras às características do solo, é importante considerar suas características de textura, topografia e profundidade (Tabelas 3, 4 e 5).

**Tabela 2.** Características agronômicas de graminas e leguminosas forrageiras.

Nome científico	Produtividade (t/ha)	Tolerância		
		Seca	Secado	Alagamento
<i>Andropogon gayanus</i>	400	Excelente	Baixa	Baixa
<i>D. brachiata</i>	750	Baixa	Baixa	Baixa
<i>D. decumbens</i>	1.250	Baixa	Baixa	Resistível
<i>D. humilis</i>	1.900	Baixa	Baixa	Baixa
<i>D. verticillata</i>	1.000	Baixa	Baixa	Excelente
<i>Cenchrus ciliaris</i>	300	Excelente	Resistível	Baixa
<i>Cenchrus pennisetoides</i>	650	Baixa	Resistível	Baixa
<i>Cynodon dactylon</i>	700	Resistível	Baixa	Resistível
<i>Hyparrhenia rufa</i>	600	Baixa	Baixa	Resistível
<i>Melinis minutiflora</i>	800	Resistível	Baixa	Resistível
<i>Panicum maximum</i>	800	Baixa	Baixa	Baixa
<i>Pennisetum purpureum</i>	1.000	Baixa	Baixa	Baixa
<i>Setaria sphacelata</i>	900	Resistível	Resistível	Resistível
<i>Catopogon ruscoides</i>	1.300	Baixa	Baixa	Baixa
<i>Cenchrus pubescens</i>	1.250	Baixa	Baixa	Resistível
<i>Leucaena leucocarpa</i>	500	Excelente	Resistível	Baixa
<i>Atriplex purpurea</i>	250	Excelente	Resistível	Resistível
<i>Neotoma virginica</i>	700	Baixa	Resistível	Baixa
<i>Pueraria phaseoloides</i>	1.000	Baixa	Baixa	Baixa
<i>Syntherisma guianensis</i>	700	Baixa	Resistível	Resistível
<i>Syntherisma sp.</i>	500	Excelente	Baixa	Resistível

\* Fontes: Cruz et al. (1986);  
Fonte: Klotzner, J. e Pavan (1986).

Essas características físicas do solo exercem influência acentuada não apenas na produtividade, como também na longevidade da pastagem.

As forrageiras mostram adaptação diferenciada quanto à textura do solo (Tabela 3). Para solos arenosos, são recomendáveis, entre

**Tabela 3.** Agrupamento de espécies forrageiras conforme suas exigências de textura do solo.

Argilas	Textura média	Arenosas
<i>D. humilis</i>	<i>Brechia ramiflora</i>	<i>Andropogon gayanus</i>
<i>C. pennisetoides</i>	<i>Catopogon ruscoides</i>	<i>D. decumbens</i>
<i>Cynodon spp.</i>	<i>Setaria verticillata</i>	<i>D. brachiata</i>
<i>H. rufa</i>	<i>Melinis minutiflora</i>	<i>D. minutiflora</i>
<i>N. virginica</i>	<i>Neotoma virginica</i>	<i>P. maximum cv. Colômbia</i>
<i>P. purpureum</i>	<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>P. maximum cv. Guiné</i>
		<i>P. maximum Setaria verde</i>
		<i>Melinis minutiflora</i>
		<i>Setaria (Panic)</i>
		<i>Setaria (Kuzingui)</i>
		<i>Syntherisma spp.</i>

Fonte: Andriani et al. (1986).

outras, as principais espécies dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Setaria*; para solos argilosos, espécies como capim-jaraquá, capim de Rhodes, *Cynodon* spp. etc., entre outras, são as mais indicadas.

**Tabela 4.** Agrupamento de espécies forrageiras conforme suas adaptações à topografia do solo.

Pouco a extremamente ondulado	Ondulado a fortemente ondulado	Fortemente ondulado e montanhoso
<i>Hyparrhenia rufa</i>	<i>Andropogon gayanus</i>	<i>B. decumbens</i>
<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>B. humidicola</i>
<i>P. maximum</i> Colômbia	<i>Chloris gayana</i>	<i>B. ruzizensis</i>
<i>P. maximum</i> cv. Guiné	<i>Cynodon plectostachyus</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>
<i>P. maximum</i> cv. B. verde	<i>Microstylum eripogonum</i>	<i>Digitaria decumbens</i>
<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Setaria</i> spp.	<i>Melinis minutiflora</i>
<i>Stylosanthes</i> spp.	<i>Galactia striata</i>	
	<i>Calopogonium mucronatum</i>	
	<i>Neonotus wightii</i>	
	<i>Pennisetum phaeococcoides</i>	

Fonte: Adkins et al. (1995).

Espécies pouco tolerantes ao alagamento, como *B. brizantha*, *Cenchrus ciliaris*, *Melinis minutiflora*, principais cultivares de *P. maximum* e *Leucaena*, conforme Kostichman Jr. e Pitman (1995), não são recomendáveis para a formação de pastagem em solos argilosos, mais pesados, com alta capacidade de retenção de água, propensos a alagamento em terrenos de baixada.

**Tabela 5.** Grupos de espécies forrageiras conforme suas adaptações à profundidade do solo.

Profundo	Medianamente raso	Faixa
<i>B. brizantha</i>	<i>B. decumbens</i>	<i>B. humidicola</i>
<i>B. ruzizensis</i>	<i>Chloris gayana</i>	<i>C. decumbens</i>
<i>P. maximum</i> cv. Colômbia	<i>Cynodon plectostachyus</i>	<i>M. minutiflora</i>
<i>P. maximum</i> cv. Sampaio verde	<i>Hyparrhenia rufa</i>	
<i>P. maximum</i> cv. Tobatá	<i>Setaria</i> spp.	
<i>P. maximum</i> cv. Guiné	<i>Calopogonium mucronatum</i>	
<i>Pennisetum purpureum</i>	<i>Galactia striata</i>	
<i>Leucaena leucocephala</i>	<i>Neonotus wightii</i>	

Fonte: Adkins et al. (1995).

### 3.2. Características químicas

Gramíneas e leguminosas forrageiras ainda apresentam grande variação em seu grau de adaptação às características físicas e químicas.

micas do solo, que condicionam seu desenvolvimento, rendimento forrageiro e valor forrageiro. Algumas se adaptam a solos arenosos de baixa fertilidade, outras exigem solos argilosos, mais férteis.

Alvarez e Ribeiro (1999) classificam as gramíneas e leguminosas forrageiras em cinco grupos, conforme sua tolerância aos valores máximos de saturação por Al (tolerância à toxicidade do Al) e suas exigências de valores de saturação de bases (V) do solo (Tabela 6).

**Tabela 6.** Grupos de gramíneas e leguminosas em função de sua tolerância aos valores máximos de saturação de alumínio e exigências de saturação de bases\*.

Grupo	Al	V
	%	
<i>Leucaena leucocephala</i> , soja perene, alfafa, estrão	15	60
Kudzu, Calopogônio, Centrosema, Daleia, <i>Stylosanthes guianensis</i>	25	40
<i>P. purpureum</i> : Napier, Cameroon; <i>Cynodon</i> : Coastcross e Tifton <i>P. maximum</i> : Corralão, Versador, Camarão; <i>P. clandestinum</i> : Quicão	25	60
<i>P. maximum</i> : Teráris, Montaga; <i>B. brachia</i> cv. Marandu; jagua	25	45
<i>Brachiaria</i> : <i>B. decumbens</i> , <i>B. humidicola</i> , <i>A. gayana</i> ; <i>Andropogon</i> <i>M. minutiflor</i> ; <i>capri-gordana</i>	30	40

\*Fonte: Alvarez e Ribeiro (1999).

Conforme essa classificação, as gramíneas e leguminosas forrageiras são agrupadas quanto aos seus níveis de exigência de fertilidade de solo, conforme demandem altos ou baixos valores de saturação de bases (V) e baixos ou altos níveis de saturação de alumínio do solo, respectivamente, em: A – espécies exigentes; B – espécies de exigência média; e C – espécies pouco exigentes.

Barcellos (2006) concluiu ser a *Leucaena* híbrida 11 × 25 mais tolerante e produtiva que a cv. Cunningham de *L. leucocephala* em solo pobre, ácido, com baixos níveis de Ca, Mg e  $P_2O_5$  e alto nível de Al e, conseqüentemente, mais recomendável para esse tipo de solo.

Obviamente, também os teores de  $P_2O_5$  e N do solo caracterizam a exigência de fertilidade de solo das espécies forrageiras.

Entretanto, as forrageiras podem ser agrupadas não apenas em função de suas adaptações relativas às características da fertilidade do solo, mas também em função da intensidade de uso almejado, isto é, do nível tecnológico da exploração.

Assim, Centurini et al. (1999) agrupam as gramíneas e leguminosas forrageiras, quanto ao nível tecnológico da exploração da pastagem, em: alto (intensivo), médio e baixo (extensivo), conforme a Tabela 7.

Tabela 7. Grupos de gramíneas e leguminosas forrageiras conforme sistemas e níveis tecnológicos de produção.

Nível tecnológico	Gramíneas	Leguminosas
Alto	<i>P. purpureum</i> : Napier, Caracas, Mott <i>Cynodon</i> : Coastcross, Tifton <i>P. maximum</i> : Coronillo, Vencedor, Tanzânia, Centurini et al.; <i>B. brizantha</i> cv. Marandu	Milvageo setiflora; <i>afila</i> ; <i>Leucaena leucocephala</i> Leucena
Médio	<i>P. maximum</i> : Colônia, Tardosa, Mondégo <i>B. brizantha</i> cv. Marandu <i>B. decumbens</i> Alparuta x 400 jaguaú, Zafira, Zafira-2 <i>Andropogon</i> <i>gynerus</i>	<i>Calliandra mucronata</i> <i>Centrosema pubescens</i> <i>Macrotilum atropurpureum</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Neosoma agrifolia</i>
Baixo	<i>B. decumbens</i> , <i>B. humidicola</i> , <i>B. distachya</i> , <i>M. minutiflora</i> ; <i>P. setaceum</i> , Passacali; capim Andropogon, napier-jaguaú	<i>Sylvestris guianensis</i> ; <i>Pueraria phaseoloides</i> ; <i>Calliandra mucronata</i>

Fonte: Centurini et al. (1999).

Ao grupo de gramíneas de alto nível tecnológico pertencem as gramíneas com alta exigência de fertilidade do solo, a fim de demonstrar sua mais alta produtividade e maior capacidade de resposta à adubação, enquanto o grupo de baixo nível tecnológico reúne espécies de gramíneas que, com baixa exigência de fertilidade do solo, exibem baixa resposta à correção e adubação do solo.

A Figura 2, extraída de Caro-Costas et al. (1950), ilustra a diferença de potencial forrageiro entre cinco espécies de gramíneas tropicais em suas respostas a doses crescentes de nitrogênio. Ressalta-se, de um lado, a mais alta resposta do capim-colônio sob pastagem rotacionada, com período de descenso de 40 dias, e do capim Napier, sob regime de cortes a intervalos de 60 dias, e, por outro lado, a menor produtividade do capim-goduna.

Em razão de seus altos potenciais forrageiros, o capim-colônio e o capim Napier são espécies recomendáveis para sistemas de alto

nível tecnológico de produção; por outro lado, o capim-gordura, de menor potencial forrageiro, se inclui entre as espécies do grupo de baixo nível tecnológico de produção, ao lado de *B. decumbens* e outras espécies menos exigentes em fertilidade do solo.

A partir de revisão da literatura, Vale et al. (2000) concluem pela baixa taxa de lotação (0,7 a 1,2 UA/ha) normalmente suportada por pastagens das principais espécies de *Brachiaria*, como *B. brizantha*, *B. decumbens* e *B. humidicola*, e, conseqüentemente, seus baixos rendimentos de garbão em peso vivo, da ordem de aproximadamente 300 kg/ha/ano, em solos de baixa fertilidade.

Os autores observam que a baixa fertilidade do solo e o manejo incorreto dessas pastagens são as principais causas de suas baixas produtividades, assim como de sua degradação.

Por outro lado, em solos de fertilidade média, rendimentos entre 450 e 700 kg/ha de peso vivo são relatados por Hernandez et al. (1995) na Costa Rica.

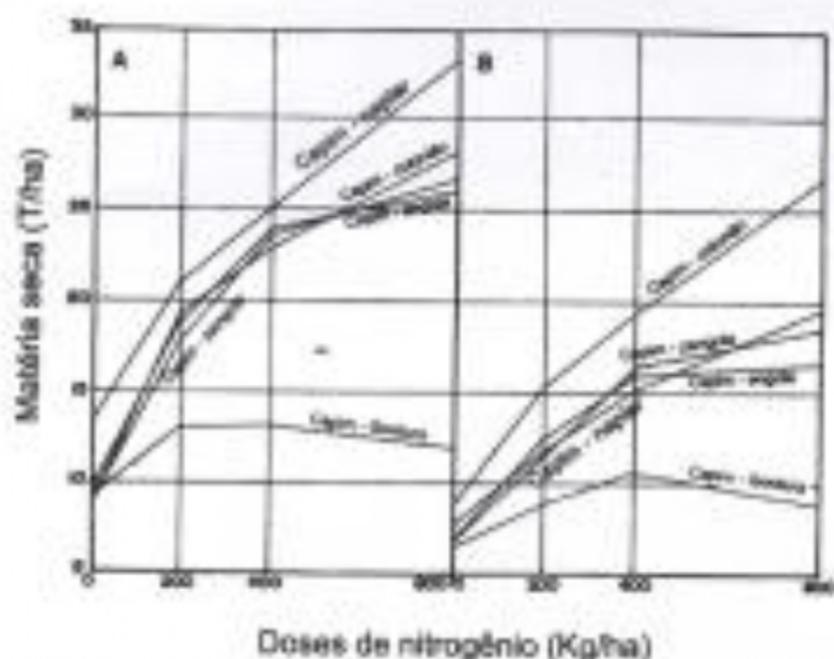


Figura 2. Produção forrageira de cinco gramíneas tropicais adubadas com nitrogênio: A) colheitas a cada 60 dias; B) pastejadas a intervalos de 40 dias (Cero-Costas et al., 1966).

O aumento da produtividade da pastagem em resposta à adubação reflete a essencialidade dos nutrientes minerais N, P, K, Ca, Mg, entre outros, nos processos metabólico, fisiológico e morfológico das forrageiras, de que resultam a formação, o desenvolvimento e o crescimento de tecidos e órgãos de seus diferentes componentes: raiz, colmo, folhas, inflorescência e sementes.

A massa de forragem verde da pastagem, de que se alimentam os herbívoros, representa o balanço entre os processos de formação e desenvolvimento e posterior senescência de perfilhos, folhas e colmo.

Assim, Garcez Neto et al. (2002) relatam que a adubação nitrogenada do capim Mombaça estimulou as taxas de apesecimento e alongamento de folhas, o número de folhas verdes por perfilho e o perfilhamento da gramínea. Também Alexandrino et al. (2004) concluíram pelos efeitos favoráveis do nitrogênio sobre o número de folhas totais produzidas por perfilho, densidade populacional de perfilhos e peso médio deles.

Também o fósforo favorece significativamente o crescimento e o perfilhamento das gramíneas que, todavia, diferem na intensidade de suas respostas ao fertilizante, sendo ainda condicionadas pela textura do solo: arenosa, média e argilosa (Fonseca et al., 1988, 1997a,b; Guside, 1989; Guss et al., 1990a,b).

Fonseca et al. (2000) relatam diferenças de perfilhamento entre o capim-colonião e o capim Andropogon em suas respostas à adubação fosfatada aplicada no sulco de plantio. Perfilhamento mais intenso foi observado em capim Andropogon, que respondeu até a dose de 150 ppm P; o capim-colonião não apenas apresentou menor número de perfilhos, como ainda seu perfilhamento não respondeu a doses de P acima de 60 ppm.

A adubação fosfatada favoreceu o perfilhamento e a produção forrageira das gramíneas capim Andropogon, capim Marandu e capim Mombaça. Entretanto, a dose crítica de P para 90% da produção forrageira máxima, na fase de estabelecimento, variou em função da espécie e do solo. Em solo argiloso, de mais baixo nível crítico de P, a dose crítica de P foi mais alta, comparativamente à dose crítica a ser aplicada em solo arenoso (Mesquita et al., 2004).

Assim, a escolha da forrageira para a formação ou recuperação da pastagem é condicionada ao nível de fertilidade do solo, caracterizada

pela sua análise: textura e valores de pH, teores de Ca, Mg,  $P_2O_5$  e Al, assim como nível tecnológico adotado para se atingir o nível de produtividade desejado.

Nitrogênio e fósforo são os nutrientes que mais frequentemente se encontram em deficiência no solo, principalmente o primeiro, enquanto a deficiência de potássio é comum em solos arenosos.

Embora o N seja o nutriente que mais comumente limita a produtividade da pastagem, seu efeito depende da presença de níveis adequados de Ca, Mg, P e K no solo.

A correta adubação promove expressivo estímulo da produção de forragem e, em consequência, da capacidade de suporte da pastagem e sua produtividade, isto é, sua produção animal por hectare, sem, todavia, provocar expressivo ganho no desempenho animal, sobretudo em se tratando de pastagem de espécies do grupo de alto nível tecnológico.

Interessantes são os resultados experimentais de estudos de adubação de pastagem do capim Tanzânia implantada em área de cerrado em Campo Grande, MT, em solo ácido, com baixa saturação de bases e pobre em fósforo (Corrêa, 2000; Euclides et al., 2003; Euclides, 2004).

Esses estudos referem-se à resposta da pastagem de capim Tanzânia na estação das águas, manejada sob pastejo intermitente, com ciclos de pastejo de 42 dias: 7 dias de pastejo seguidos de 35 dias de descanso; à correção do solo com aplicação de calcário dolomítico e fosfatagem e à adubação nitrogenada de manutenção em cobertura (Tabelas 8 e 9).

Na Tabela 8 observa-se incremento na capacidade de suporte e na produtividade da pastagem de capim Tanzânia em resposta ao aumento de 50% na dose da adubação de manutenção com a fórmula 20-05-20 (Corrêa, 2000). Também os resultados de Euclides et al. (2003) evidenciam aumento na produtividade da pastagem em resposta à elevação da saturação de bases do solo de 50 para 70% pela adubação de plantio e duplicação da dose de N da adubação de manutenção.

Igualmente, Euclides et al. (2004) relatam resultados experimentais do período das águas do primeiro ano, que evidenciam os efeitos de doses mais altas de N, 150 x 300 kg/ha, nessas mesmas pastagens.

após correção do solo para elevação da sua saturação por bases (calagem), adubação fosfatada no plantio para formação de pastagem de capim Tanzânia e adubação de manutenção com a fórmula 0-20-20 em cobertura (Tabela 8).

Na Tabela 8, observa-se a alta produtividade alcançada, principalmente sob condição da aplicação de 300 kg/ha de N, em cobertura, em pastagem que recebeu adubação de plantio para alcançar valores os mais altos de V,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , além de P e K, em cobertura.

**Tabela 8.** Taxa de lotação e produtividade de pastagem de capim Tanzânia.

Nível de fertilidade	Adubação de manutenção	TL	PV
Plantio	Cobertura (kg/ha/ano)	UA/ha	kg/ha
V = 70%, P = 20 ppm*	1.500 de 0-05-20*	5,5	903
V = 70%, P = 20 ppm*	1.500 de 20-05-20*	7,5	932
V = 50%, P = 6 ppm; K = 73 ppm*	380 de 0-20-20 e 150 de N*	4,5	908
V = 70%; P = 10 ppm; K = 90 ppm*	730 de 0-20-20 e 200 de N*	6,8	1.172

Fonte: *et. Carrazo* (2006); *et. Escobedo et al.* (2005).

**Tabela 9.** Taxa de lotação e produtividade de pastagem de capim Tanzânia, sob pastejo rotacionado, em resposta ao nível de fertilidade do solo, após correção e adubação em cobertura.

Nível de fertilidade	Adubação de manutenção	TL*	Peso animal*
Plantio	Cobertura (kg/ha/ano)	UA/ha	kg/ha
V = 50%; P = 6 ppm; K = 70 ppm	380 de 0-20-20; 150 de N	4,1	1.012
V = 70%; P = 10 ppm; K = 90 ppm	730 de 0-20-20; 150 de N	4,6	1.182
V = 50%; P = 6 ppm; K = 70 ppm	380 de 0-20-20; 300 de N	5,3	1.230
V = 70%; P = 10 ppm; K = 90 ppm	730 de 0-20-20; 300 de N	5,2	1.309

\* Parcela das Águas.

Fonte: *Escobedo et al.* (2004).

Do exame dos dados apresentados na Tabela 9, pode-se inferir que:

- A duplicação da dose de N de 150 para 300 kg/ha elevou em 22% ( $1.238 \times 1.012$  kg/ha) a produtividade da pastagem com nível de fertilidade médio (V = 50%; P = 6 ppm; K = 70 ppm) e em 11% ( $1.309 \times 1.182$  kg/ha) a produtividade da pastagem com nível de fertilidade alto (V = 70%; P = 10 ppm; K = 90 ppm).
- A elevação do nível de fertilidade da pastagem pela adubação de plantio propiciou incremento de 17% ( $1.182 \times 1.012$

kg PV/ha) na produtividade da pastagem com adubação de manutenção de 150 kg/ha de N, em cobertura, mas de apenas 6% ( $1.309 \times 1.238$  kg PV/ha) na produtividade da pastagem adubada com 300 kg/ha de N.

- A partir das inferências anteriores, estima-se que a eficiência biológica do N foi de 1,51 e 0,85 kg PV/kg de N, para pastagem com nível de fertilidade médio (V = 50%; P = 6 ppm; K = 70 ppm) e alto (V = 70%; P = 10 ppm; K = 90 ppm), respectivamente.

Diversos outros artigos também retratam incrementos na capacidade de suporte e produtividade de pastagens tropicais em resposta à adubação nitrogenada.

Expressiva resposta à adubação nitrogenada de pastagem de *P. maximum* cv. IPR 86, cultivada em solo podzólico vermelho amarelo, arenoso, plano e bem drenado, é relatada por Lação et al. (2001). Como mostra a Figura 3, observam-se incrementos lineares na capacidade de suporte e produtividade da pastagem após 200 dias de pastejo de novilhos com 240 kg de peso inicial, no período das águas; todavia, o ganho diário de peso por novilho não respondeu às doses de nitrogênio.

Das estimativas médias de ganho de peso vivo por hectare da Figura 3, podem ser calculadas as eficiências biológicas do nitrogênio em 3,36, 3,11 e 2,89 kg PV/kg N, para doses de nitrogênio de 150, 300 e 450 kg/ha, respectivamente.

Dois aspectos dessas estimativas merecem destaque: seus altos valores e sua queda à medida que cresce a dose de nitrogênio.

Também, de resultados experimentais de Vicente Chandler et al. (1959) sobre estudos de adubação nitrogenada em parcelas de capim-elefante Napier, foi possível estimar incremento linear do rendimento forrageiro, da ordem de 18,3 e 36,8 kg MS/kg N entre as doses de 0 e 800 kg/ha de N, segundo as equações de:  $\hat{Y} = 10.993 + 18,3N$ ;  $r = 0,97$  e  $\hat{Y} = 17.370 + 36,8N$ ;  $r = 0,97$ , quando cortado a intervalos de 40 e 60 dias, respectivamente; e que a recuperação do N do fertilizante decresceu de 28,1 para 18,7 kg MS/kg N e de 47,3 para 36,8 kg MS/kg N, respectivamente, para doses de 200 e 800 kg/ha de N, sob cortes a intervalos de 40 e 60 dias, respectivamente.

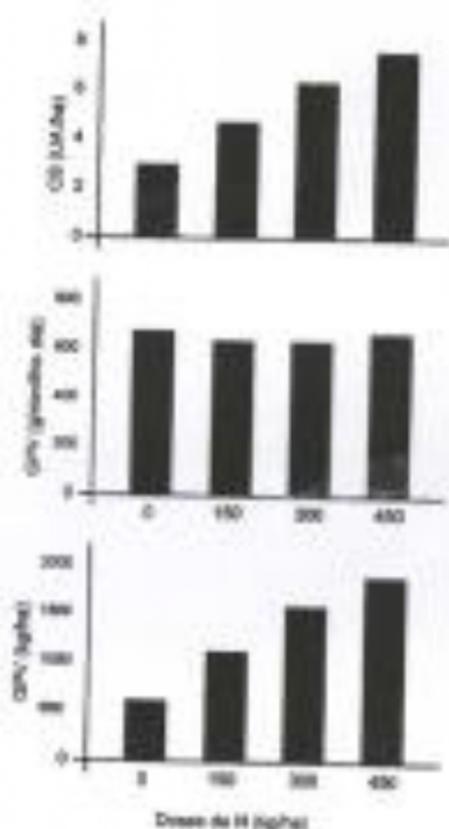


Figura 3. Capacidade de suporte (CC), ganho de peso vivo (GPN) por novilho e por hectare em pastagem de *P. maximum* cv. IPR 85 adubada com doses crescentes de nitrogênio, no período de 200 dias de pastejo, de outubro a maio (Lugão et al., 2001).

De resultados experimentais de estudos de adubação nitrogenada e frequência de cortes do capim-colômbia (Favoretto, 1981), é possível estimar eficiências do nitrogênio da ordem de 38, 57, 45 e 73 kg MS/kg N, para as condições de intervalos de cortes de 28, 35, 42 e 49 dias. Observa-se que, em geral, a eficiência do nitrogênio cresceu com o intervalo de cortes na faixa estudada.

Essas constatações realçam a necessidade de se atentar para o limite de economicidade da adubação nitrogenada da pastagem, que é condicionada pela dose aplicada do fertilizante e pelo intervalo de colheita da forragem por corte ou de pastejo, isto é, o período de descanso das piquetas sob pastejo intermitente.

### 3.3. Condições hídricas do solo

Relativamente às condições hídricas do solo, estresse por falta ou excesso de água, também há diferenças de adaptação entre as plantas forrageiras.

O alagamento do solo afeta a morfofisiologia vegetal, comprometendo a produção forrageira. Segundo Dias Filho e Carvalho (2000), o alagamento reduziu a taxa de crescimento relativo em *B. brizantha* cv. Marandu e *B. decumbens*, e a taxa de alongamento foliar e de brotação apenas em *B. brizantha*. Todavia, esses efeitos não foram observados em *B. humidicola*. Assim, os autores concluíram ser a *B. humidicola* tolerante, a *B. decumbens* moderadamente tolerante e a *B. brizantha* cv. Marandu suscetível às condições de solo alagado.

Em artigo posterior, Dias Filho (2002), estimando o efeito do alagamento sobre aquelas mesmas características em cinco acessos da espécie *B. brizantha*, concluiu que todos eles se mostraram suscetíveis ao alagamento, principalmente os acessos BRA003441 e BRA000591 (cv. Marandu).

Assim, para solucionar a alta mortalidade da *B. brizantha* cv. Marandu em pastagens da região da Amazônia, atribuída ao alagamento do solo, Valentim et al. (2004) recomendaram a substituição da forrageira por espécies mais adaptadas a solos de baixa permeabilidade, tolerantes ao alagamento, como: quicuí do Amazonas (*B. humidicola*), capim Tangala (*B. arrecta* × *B. mutica*), estrela africana roxa (*Cynodon niflora*) e *B. brizantha* cv. Xaradã.

De ensaio sobre o comportamento das espécies *B. brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* e *B. mutica* e dos acessos de *B. brizantha* B11, *B. humidicola* cv. Tupi e *B. dactylosteur* diante do alagamento do solo, a campo, por uma lâmina de água de 56 mm, Mattos et al. (2005a) concluíram pelo comprometimento da taxa de aparecimento de lâminas foliares, principalmente em *B. dactylosteur*, *B. mutica* e *B. brizantha* cv. Marandu, enquanto a taxa de senescência foliar foi mais elevada em *B. decumbens*, *B. brizantha* cv. Marandu e *B. brizantha* B11. Por outro lado, sob condições de déficit hídrico, as espécies diferiram entre si principalmente quanto a suas taxas de alongamento foliar, não diferiram quanto a suas taxas de senescência foliar e formaram dois grupos quanto às taxas de aparecimento de lâminas (Tabela 10).

**Tabela 10.** Taxas de aparecimento, alongamento e senescência de lâminas foliares das *Broschierias* em função de condição de estresse hídrico do solo.

Estresse	Espécies					
	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>B. brizantha</i> (B. humidicola)	<i>B. decumbens</i>	<i>B. mutica</i>	
<b>Taxa de aparecimento (mm/dia perfilho)</b>						
Deficit hídrico	0,19 Ba	0,10 Ba	0,08 Ba	0,18 Aa	0,20 Ag	0,19 Aa
Alagamento	0,09 Ba	0,02 Bb	0,06 Ba	0,18 Aa	0,13 Ab	0,16 Ab
<b>Taxa de alongamento (mm/dia perfilho)</b>						
Deficit hídrico	27,41 Ca	30,08 Ba	30,68 Ba	12,74 Ca	14,88 Cg	56,80 Aa
Alagamento	13,27 Bb	16,46 Bb	17,82 Bb	5,44 Cb	5,24 Cb	27,88 Ab
<b>Taxa de senescência (mm/dia perfilho)</b>						
Deficit hídrico	0,17 Ab	0,02 Ab	0,0 Ab	0,06 Aa	0,37 Aa	0,51 Aa
Alagamento	4,00 Aa	3,20 Aa	2,38 Ba	0,32 Ca	0,18 Cg	0,94 Ca

A = B > C > D (P = 0,05) compar. espécies; a > b (P = 0,05) compar. condições de solo.  
Fonte: Mattos et al. (2005a).

Em estudo de quatro espécies de *Broschieria* em vasos, em casa de vegetação (Mattos et al., 2005b), *B. mutica* foi a espécie tolerante ao alagamento do solo por uma lâmina de água de 1 ou 10 cm, enquanto *B. decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola* se mostraram intolerantes, exibindo consistente comprometimento, principalmente de suas taxas de fotossíntese (Tabela 11), áreas de lâminas foliares (Tabela 12), biomassas de lâminas foliares (Tabela 13). Comprometimento de alongamento de culmo só foi observado em *B. brizantha* (Tabela 14).

**Tabela 11.** Fotossíntese líquida de espécies de *Broschieria* em função das condições de alagamento do solo.

Condição de alagamento	Espécies			
	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. mutica</i>
$\mu\text{molCO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$				
Capacidade de campo	11,28 Aa	9,0 Aa	11,82 Aa	11,37 Aa
1 cm*	4,45 Bb	8,35 Aab	0,18 ABab	11,06 Aa
10 cm†	4,01 Bb	8,21 Bb	8,18 Bb	14,02 Aa

A, a = B sempre espécies; b > B sempre condições de alagamento.  
\* Alagamento de lâmina de água de 1 e 10 cm.  
Fonte: Mattos et al. (2005b).

Os dados das Tabelas 11, 12, 13 e 14 não evidenciam efeitos negativos do alagamento do solo sobre os valores de fotossíntese, de área e biomassas de lâminas foliares da *B. mutica*, sendo efeito positivo

**Tabela 12.** Área de lâminas foliares verdes em espécies de *Brachiaria*, em função das condições de alagamento do solo.

Condição de alagamento	Espécies			
	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. ruzizika</i>
Capacidade de campo	0,69 Aa	0,71 Aa	0,34 Ba	0,62 Aa
1 cm*	0,44 ABb	0,21 Cb	0,25 BCab	0,49 Aa
10 cm*	0,18 Bc	0,09 Bc	0,11 Bb	0,51 Aa

A &gt; B &gt; C compara espécies; a &gt; b &gt; c compara alagamento (P &lt; 0,05).

\* Alagamento de lâmina de água de 1 e 10 cm.

Fonte: Matos et al. (2008).

**Tabela 13.** Biomassa de lâminas foliares verdes em espécies de *Brachiaria* em função da condição de alagamento.

Condição de alagamento	Espécies			
	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. ruzizika</i>
Capacidade de campo	34,5 ABa	27,7 Aa	17,3 Ba	21,1 ABa
1 cm*	16,5 ABB	9,7 Bb	10,9 ABa	18,2 Aa
10 cm*	13,1 Bb	5,9 Bb	6,5 Bb	18,1 Aa

A &gt; B compara espécies; a &gt; b compara alagamento (P &lt; 0,05).

\* Alagamento de lâmina de água de 1 e 10 cm.

Fonte: Matos et al. (2008).

**Tabela 14.** Biomassa de colmos verdes em espécies de *Brachiaria*, em função da condição de alagamento.

Condição de alagamento	Espécies			
	<i>B. decumbens</i>	<i>B. brizantha</i>	<i>B. humidicola</i>	<i>B. ruzizika</i>
Capacidade de campo	28,8 Aa	30,6 Aa	22,4 Aa	36,5 Ab
1 cm*	28,8 Ba	15,3 Cb	18,1 BCa	48,5 Aa
10 cm*	23,7 Ba	10,2 Bc	6,7 Bc	48,2 Aa

A &gt; B compara espécies; a &gt; b &gt; c compara condições de alagamento (P &lt; 0,05).

\* Alagamento de lâmina de água de 1 e 10 cm.

Fonte: Matos et al. (2008).

sobre a biomassa de culmos verdes dessa espécie; por outro lado, evidenciam o comprometimento dos valores de quase todos esses atributos das outras três espécies de *Brachiaria*, principalmente sob condições de lâmina de água de 10 cm.

Conseqüentemente, os dados dessas tabelas não evidenciam ser a *B. humidicola* mais tolerante ao alagamento do que a *B. decumbens*

ou a *B. brizantha*, o que justifica a recomendação para substituir o cultivar Marandá de *B. brizantha* em regiões de solo alagado. Sem dúvida, as evidências apontam a superioridade da frutificação mútica, forrageira reconhecidamente adaptada a condições úmidas de solos de baixa, sujeitos a inundações periódicas.

Entretanto, Andrade et al. (2003) relatam resultados experimentais que evidenciam a superioridade de dois acessos de *B. humidicola* e do cultivar Xaráis de *B. brizantha* em relação ao cultivar Marandá e a sete acessos de *B. brizantha*, em termos de vigor de crescimento e cobertura do solo e, portanto, mais adaptadas a solos de baixa permeabilidade.

Segundo Queiroz et al. (2005), o capim Pojuca (*Paspalum atratum*) e o capim Tangulá, híbrido natural de *B. erecta* e *B. mutica*, destacaram-se em relação a *B. humidicola* cv. Llanero quanto à biomassa de forragem verde sob pastoreio de lotação contínua e taxa variável, em terreno de várzea sujeito a periódicos encharcamentos durante a estação das águas, em Leopoldina, MG.

Hadade et al. (2002) concluíram pela diferença de adaptação ao alagamento das espécies forrageiras *B. decumbens*, *Setaria anceps* cv. Kazungula e *B. mutica*, citadas em ordem crescente de tolerância às condições de alagamento do solo por uma lâmina de água, em razão do grau de comprometimento de seu crescimento.

Igualmente, o déficit hídrico do solo comprometeu o crescimento dos cultivares de capim-elefante "Mott", Cameroon e roxo de Botucatu. A condição de déficit hídrico resultou em menor produção forrageira da parte aérea das plantas, que apresentaram menor número de internódios e folhas mais curtas e estreitas; todavia, não houve comprometimento do número de perfilhos (Barreto et al., 2001).

#### 4. Valor nutritivo e consumo de forragem

Visto que a pastagem é a principal, e às vezes única, fonte de nutrientes para os rebanhos da pecuária de corte e de leite, o valor nutritivo da forrageira é outro importante aspecto a ser considerado na escolha da espécie forrageira para a implantação ou recuperação da pastagem.

O desempenho animal reflete os efeitos de diversos atributos da forrageira, tais como: composição química, digestibilidade e estrutura

ou a *B. brizantha*, o que justifica a recomendação para substituir o cultivar Maranda de *B. brizantha* em regiões de solo alagado. Sem dúvida, as evidências apontam a superioridade da *Brachiaria mutica*, forrageira reconhecidamente adaptada a condições úmidas de solos de baixa, sujeitos a inundações periódicas.

Entretanto, Andrade et al. (2003) relatam resultados experimentais que evidenciam a superioridade de dois acessos de *B. humidicola* e do cultivar Xaralá de *B. brizantha* em relação ao cultivar Maranda e a sete acessos de *B. brizantha*, em termos de vigor de crescimento e cobertura do solo e, portanto, mais adaptados a solos de baixa permeabilidade.

Segundo Queiroz et al. (2005), o capim Pojuca (*Paspalum atratum*) e o capim Tanquiá, híbrido natural de *B. arrecta* e *B. mutica*, destacaram-se em relação a *B. humidicola* cv. Llanero quanto à biomassa de forragem verde sob pastoreio de lotação contínua e taxa variável, em terreno de várzea sujeito a periódicos encharcamentos durante a estação das águas, em Leopoldina, MG.

Hadade et al. (2002) concluíram pela diferença de adaptação ao alagamento das espécies forrageiras *B. decumbens*, *Setaria ariceps* cv. Kazungula e *B. mutica*, citadas em ordem crescente de tolerância às condições de alagamento do solo por uma lâmina de água, em razão do grau de comprometimento de seu crescimento.

Igualmente, o déficit hídrico do solo comprometeu o crescimento dos cultivares de capim-elefante "Mott", Cameroon e ruzi de Botucatu. A condição de déficit hídrico resultou em menor produção forrageira da parte aérea das plantas, que apresentaram menor número de internódios e folhas mais curtas e estreitas; todavia, não houve comprometimento do número de perfilhos (Barreto et al., 2001).

#### 4. Valor nutritivo e consumo de forragem

Visto que a pastagem é a principal, e às vezes única, fonte de nutrientes para os rebanhos da pecuária de corte e de leite, o valor nutritivo da forrageira é outro importante aspecto a ser considerado na escolha da espécie forrageira para a implantação ou recuperação da pastagem.

O desempenho animal reflete os efeitos de diversos atributos da forrageira, tais como: composição química, digestibilidade e estrutura

anatômica, atributos relevantes para o consumo de forragem pelos animais, seja sob regime de estabulação ou de pastejo.

Entretanto, o desempenho dos animais em pastejo é ainda influenciado pela estrutura do dossel forrageiro da pastagem, em razão da sua influência sobre o comportamento ingestivo animal e, conseqüentemente, sobre o consumo de forragem realizado pelo animal e sua produção de carne ou de leite.

Excelente revisão sobre o comportamento ingestivo dos ruminantes, seu desempenho em regime de pastejo e suas relações com a estrutura do dossel forrageiro de pastagens tropicais cultivadas é apresentada por Seilenger e Burns (2001). Estes autores concluíram que as forrageiras tropicais apresentam grande heterogeneidade vertical no estrato superior do dossel, em termos de densidade de forragem e proporções de suas frações vegetais: porcentagem de folhas, massa de folhas, massa de folhas verdes. Estes atributos, que determinam a acessibilidade das folhas e a facilidade de sua prensão, são fatores determinantes do tamanho do bocado apreendido pelo animal em pastejo e, assim, do consumo de forragem.

Segundo Euclides et al. (1999), o tempo de pastejo e o consumo de forragem guardaram alta correlação com os atributos de massa de folhas verdes, massa de forragem verde, porcentagem de folha verde e de material morto da forragem em pastagens de cultivares de *Panicum maximum*.

Neste trabalho, os tópicos relativos à composição química e digestibilidade da forrageira estão sendo omitidos, em razão de seus amplos e generalizados conhecimentos, a fim de focar a estrutura anatômica dos tecidos forrageiros e a estrutura do dossel forrageiro da pastagem, tópicos de extrema pertinência ao consumo da forragem pelo animal em pastejo.

A planta forrageira é constituída de diversos tecidos, tais como: epiderme, mesófilo, parênquima, esclerênquima, feixes de vasos líbero-lenhosos etc., que diferem quanto à sua composição química e digestibilidade. As características anatômicas das forrageiras variam de acordo com as espécies, assim como com o estágio de desenvolvimento delas.

Quanto à sua digestibilidade, os tecidos das folhas das gramíneas forrageiras tropicais são classificados em: rapidamente digeridos

(mesófilo), lenta e parcialmente digeridos (epiderme, esclerênquima e bainha dos feixes parenquimáticos) e indigestíveis (xilema) (Akin e Chesson, 1989).

Alves de Brito et al. (1999) concluíram que a degradação *in vitro* dos tecidos de três cultivares de capim-elefante observou a seguinte ordem decrescente: tecido parenquimático > floema > epiderme > bainha parenquimática > xilema e esclerênquima. Ainda, em acordo com estas conclusões, encontram-se os relatos de Paciullo et al. (2002b) de que as células do mesófilo, do parênquima e do floema de *B. decumbens*, *M. minutifloru* e Tifton 85 foram as únicas a sofrer completa digestão *in vitro*.

Com o desenvolvimento da planta, reduz-se a área do tecido epidérmico da lâmina foliar, fração da planta com maior percentual de área do tecido vascular lignificado, mas aumenta o percentual de área deste último tecido, principalmente na fração colmo (Alves de Brito e Deschamps, 2001).

Diferenças anatómicas também foram observadas entre as espécies *B. brizantha* cv. Marandu e *B. humidicola*, quanto às suas frações lâminas foliares, bainhas foliares e colmo. Nas três frações, maior percentual de tecido vascular lignificado foi observado em *B. brizantha*, cuja lâmina foliar exibiu maior número de feixes vasculares. Em ambas as espécies, a lâmina foliar apresentou menor área de tecido vascular lignificado em sua região basilar, relativamente à sua região apical (Alves de Brito et al., 2004).

Curiosa e surpreendente é a conclusão de maior percentual de tecidos de sustentação e células com paredes espessas em lâminas foliares do topo do perfilho em relação às lâminas foliares mais velhas do terço inferior de perfilhos das espécies *B. decumbens*, *M. minutifloru* e Tifton 85 (*Cynodon* spp.), conforme Paciullo et al. (2002a). De fato, tal observação contrasta com o conceito generalizado de serem as folhas mais novas as mais digestíveis.

Gueroz et al. (2000) relataram alta correlação entre os teores de FDN e as proporções de tecidos de sustentação como esclerênquima, bainha parenquimática dos feixes e vasos lenhosos lignificados em folhas do topo das gramíneas capim-juguá (*H. rufu*), capim-setaria (*S. uniceps* cv. Karungula) e capim-elefante cv. "Mott" (*P. purpureum*).

Em estudo com capim-gordura (*M. minutiflorum*), grama-bermuda Tifton 85 (*Cynodon sp.*) e *S. decumbens*, foram observadas correlações positivas entre os teores de FDN, FDA e lignina e a espessura da parede celular, atributo que se correlacionou negativamente com os teores de proteína bruta e a DIVMS das folhas. Por sua vez, a proporção de esclerênquima correlacionou-se positivamente com os teores de FDN, enquanto a proporção de mesófilo das folhas ganhou correlação positiva com o teor de PB e negativa com os teores de FDN (Paciullo et al., 2001 supl.).

Diferenças anatómicas das forrageiras podem determinar diferenças na cinética da digestão ruminal, propiciando diferenças de consumo de forragem e desempenho animal (Burns et al., 1991; Euclides et al., 2000).

Assim, menor ganho de peso (270 g/nov/dia) foi observado em novilhos pastejando pastagem do cultivar "Massai" de *P. maximum*, que corresponde a 60% do ganho médio de 450 g/nov/dia realizado por novilhos em pastagem dos cultivares Tanzânia e Mombaça (Euclides et al., 2000). Os autores atribuíram o mais baixo desempenho dos novilhos em pastagem do capim Massai à presença da estrutura Gardner na anatomia de suas folhas, visto que os três cultivares não diferiram quanto a sua composição química.

A anatomia dos tecidos vegetais guarda estreita relação com a estrutura do dossel das gramíneas forrageiras, caracterizado por seus atributos de altura, densidade populacional de perfilhos, número e comprimento de folhas dos perfilhos e relação folha/colmo, principalmente nas gramíneas tropicais.

O menor ganho diário de peso vivo observado em pastagem de capim Mombaça sob longo período de descanso (Candido et al., 2005b) foi atribuído à estreita relação folha/colmo de seu dossel (Candido et al., 2005a).

## 5. Tolerância a pragas

Outro aspecto de grande relevância na escolha da espécie forrageira para a implantação da pastagem refere-se ao seu grau de tolerância às diversas pragas, tais como: cigarrinhas das pastagens,

cochonilhas, galanhotos, percevejo da pastagem, além das formigas e dos cupins.

Sem dúvida, surtos fortes e frequentes de qualquer uma dessas pragas comprometem o crescimento e o desenvolvimento da forrageira, determinando prejuízo da capacidade de suporte da pastagem e, conseqüentemente, sua produtividade animal.

Diferentes procedimentos são possíveis no combate às pragas da pastagem: controle químico, controle biológico, espécie resistente ou tolerante, manejo etc.

Entretanto, em razão do enfoque desta revisão – escolha de espécies forrageiras –, o procedimento de seleção de gramíneas resistentes ou tolerantes só é relevante para o caso das cigarrinhas, visto que as demais pragas atacam indistintamente a grande maioria das gramíneas forrageiras tropicais.

Assim, no tocante a este item, esta revisão se limitará às considerações sobre as cigarrinhas das pastagens: seus prejuízos e a escolha de forrageiras mais recomendáveis.

Assim, por exemplo, para regiões em que os ataques de cigarrinha são intensos, o uso de espécies resistentes assume maior relevância com vistas não apenas à produtividade, como também à perenidade da pastagem.

As cigarrinhas das pastagens compreendem diversas espécies, sendo as principais: *Zoniocera enteriana*, *Deois florepicta*, *Deois schoch* e *Manihara flabricollis* (Menezes et al., 1983; Gallo et al., 2002). Trata-se de um grupo de insetos sugadores que se alimentam apenas de gramíneas (Valério, 2003).

Segundo Valério (2003), as diferentes espécies de cigarrinha mostram distribuição regionalizada pelo Brasil: no Norte predomina a *Deois incompleta*, no Nordeste, a *Deois schoch*, enquanto nas regiões Centro e Leste do país destaca-se a *Deois florepicta*.

Para Menezes et al. (1983), a principal razão da importância econômica dos prejuízos causados pelas cigarrinhas decorre da existência de extensas áreas em monocultura de pastagem, formadas de espécies suscetíveis à praga. Tal foi o caso de pastagens de espécies de *Brachiaria* no sul da Bahia, assim como pastagem de *P. maximum* na região de Itapetinga.

A fêmea adulta da cigarrinha deposita os ovos no solo, onde eles permanecem em incubação por um período de até 200 dias, até que se verifiquem condições favoráveis de umidade do solo e temperaturas próximas a 28°C. Então, os ovos dão origem às ninfas que, protegidas por uma espuma esbranquiçada, sugam a gramínea e nela injetam toxina por um período de 50 a 60 dias, até atingir a fase adulta, com duração aproximada de até 15 dias. E o ciclo se repete anualmente, caracterizando uma explosão da população de insetos, em pastagem constituída de espécie forrageira suscetível, quando se verificam as condições favoráveis à eclosão dos ovos (Menezes et al., 1983). Entretanto, segundo Valério (2003), o número de gerações da praga é condicionado à duração do período chuvoso; assim, sua ocorrência pode se estender por todo o ano em certas áreas da Região Norte.

O prejuízo causado pelas cigarrinhas, a queima da pastagem, caracteriza-se pelo amarelecimento e posterior seca e morte das folhas, decorrente da toxina injetada na forrageira pela ninfa.

Menezes et al. (1983) ressaltam dois aspectos relevantes à magnitude do prejuízo causado pelas cigarrinhas: preferência diferenciada da praga por espécies de gramíneas e o grau de tolerância destas.

Entre as espécies preferidas pela praga, os autores enumeram as gramíneas *B. decumbens*, o capim-pangola e o capim-sempre-verde. As gramíneas capim Andropogon, capim-gordura e *B. humidicola* são mencionadas como pouco preferidas, apresentando menor número de cigarrinhas por planta.

Trata-se de um processo de antibiose estabelecido entre a gramínea e a praga, decorrente da presença de pêlos no capim Andropogon e de secreção oleosa do capim-gordura.

Segundo Gallo et al. (2002), o capim-colonibo, os cultivares Tanzânia, Mombaça e Vencedor de *P. maximum*, e as espécies *Andropogon gayanus*, *B. brizantha*, *Setaria anceps* cv. Kazungula, *Hiparrhenia rufa* e *Melinis minutiflora* são moderadamente resistentes às cigarrinhas, enquanto a *B. humidicola* é tolerante. As espécies suscetíveis listadas foram: *Cynodon dactylon*; Tifton 85 e Coastcross, *B. decumbens* e *B. ruziziensis*.

A seleção de espécies de gramíneas resistentes, ou a diversificação de espécies de gramíneas tolerantes e suscetíveis, com vistas à redução dos níveis da população do inseto, é prática recomendável

na formação de pastagens em regiões com histórico de ataques de cigarrinha de expressão epidêmica, assim como a consorciação gramínea-leguminosa (Menezes et al., 1983; Gallo et al., 2002; Valério, 2003). Visto que as cigarrinhas não atacam as leguminosas, estas forrageiras funcionam como barreira à disseminação da praga, um benefício adicional da presença das leguminosas na pastagem.

A diversidade de espécies forrageiras na pastagem, dificultando o ciclo biológico da cigarrinha (Menezes et al., 1983; Gallo et al., 2002), contribui para o controle da praga. Trata-se de um aspecto do controle integrado da praga, ao lado do manejo adequado da pastagem e do uso de inseticida.

## 6. Adaptação ao manejo e ao sistema de exploração

A pastagem se destina à produção de forragem e seu consumo direto pelo animal de pastejo. Entretanto, as espécies forrageiras diferem quanto ao grau de sua tolerância ao pastejo, em razão do seu tipo de crescimento e respectivo mecanismo de rebrotação.

Enquanto algumas espécies exibem grande tolerância ao pastejo de lotação contínua (pastejo contínuo), outras espécies, pouco tolerantes ao pastejo de lotação contínua e pesada, exibem melhor seu potencial forrageiro quando manejadas sob pastejo intermitente ou de lotação rotacionada (pastejo rotacionado).

Muitas espécies forrageiras, principalmente as estoloníferas e rizomatosas, são tolerantes ao pastejo de lotação contínua. Entretanto, algumas espécies caespitosas, como o capim-gordura, o capim-buffel e os cultivares de capim-elefante, entre outras, não toleram o pastejo de lotação contínua e pesada, constituindo exemplos de espécies mais adaptadas ao pastejo intermitente.

Algumas espécies, graças às suas características estruturais e anatômicas, que lhes propiciam bom valor nutritivo e consumo após períodos de crescimento relativamente longos, de dois a três meses, se prestam ao pastejo diferido. Para este tipo de pastejo, são recomendáveis as espécies do *Brachiaria*, o capim-gordura, o capim-buffel, conforme as condições de clima e de solo a que melhor se adaptem.

Entretanto, o método de pastejo adotado depende também do nível tecnológico pretendido, isto é, da intensidade do sistema

de exploração. Para sistema extensivo de exploração em que, por exemplo, os gastos com insumos de corretivos e fertilizantes do solo são mínimos ou ausentes, o uso do método de pastejo intermitente pode não se justificar economicamente, sendo mais recomendável o pastejo de lotação contínua e a adoção de taxa de lotação mais leve, compatível com a baixa capacidade de suporte da pastagem para esse sistema de exploração.

Diferentemente, para sistemas de exploração intensiva, que objetivam explorar o alto potencial forrageiro da espécie cultivada, por meio do uso liberal de insumos diversos, como corretivos e fertilizantes do solo, irrigação da pastagem e alimentação suplementar, a escolha da espécie forrageira quanto aos seus atributos já especificados de adaptação ao solo, clima, resistência à cigarrinha e valor nutritivo reveste-se de capital importância, assim como seu alto potencial de produção forrageira. Para esse sistema de produção, recomendam-se os cultivares das espécies de *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *Cynodon dactylon*, entre outras, sob pastejo de lotação intermitente.

Aqui, é pertinente registrar os expressivos incrementos de capacidade de suporte e produtividade de pastagem de cultivares da espécie *P. maximum* sob pastejo de lotação intermitente, em resposta a altas doses de manutenção de nitrogênio aplicadas em cobertura, após correção do solo com calcário dolomítico e fosfatagem, já comentados e ilustrados na Figura 3 e nas Tabelas 8 e 9; Lago et al. (2001), Correa (2000) e Euclides et al. (2003 e 2004), respectivamente.

A adubação nitrogenada é fator essencial à produtividade de pastagens de espécie dos gêneros *Cynodon* e *Pennisetum*, que exigem solos férteis.

A produção forrageira da gramínea *Coastcross*, em ensaio de corte, apresentou resposta quadrática a níveis de adubação nitrogenada de 0, 250, 500 e 750 kg/ha, com estimativa máxima de 30,8 t/ha, nas parcelas que receberam a dose de 500 kg/ha de N (Alvim et al., 1998).

Por outro lado, Paciullo et al. (1998) relataram resposta linear do capim-elefante cv. Mott a doses crescentes de N de 0 a 300 kg de N/ha/ano, com rendimento forrageiro variando de 8.657 a 13.937 kg/ha, no primeiro ano, e de 5.872 a 11.920 kg/ha, no segundo ano.

Em artigo de revisão, Pedreira (2005) relata estimativas de capacidade de suporte de 10,8 e 7,8 novilhas de 270 kg e produtividade animal de 1.156 e 789 kg PV/ha, respectivamente, para pastagens de Tifton 85 e Tifton 78 adubadas com 252 kg N/ha, após 169 dias de pastejo. Ainda, Pedreira (2005) relata estimativas de capacidade de suporte entre 6,4 e 7,5 novilhas/ha e produtividade variando de 541 a 812 kg PV/ha para pastagens dos cultivares Florakiek, Florico e Flocona adubadas com 200 kg de N/ha. Em pastagem de grama bermuda Coastal adubada com 225 kg de N, são relatadas capacidade de suporte de 11 novilhas por hectare e ganho de peso vivo de 765 kg/ha na estação de pastejo. Estimativas de ganho de peso de 463 kg/ha após 133 dias de pastejo em pastagem do cultivar "Mott" em solo arenoso, adubada com 160 kg/ha de N, além de P e K, foram registradas por Soellenberger e Jones (1989), observando taxa de lotação de 4 novilhas por hectare. Para este mesmo cultivar, Almeida et al. (2000) relatam taxa de lotação de 6,8 novilha e ganho de peso de 1.167 kg/ha de pastagem corrigida para pH 6 e adubada com 350, 150 e 70 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O, respectivamente.

A conclusão é que elevada produção animal por hectare só é alcançada em pastagem de alta capacidade de suporte, observada em pastagens de gramíneas de elevado potencial forrageiro, que exigem fertilidade do solo, e sob sistema de exploração de alto nível tecnológico.

Outro aspecto do nível tecnológico de exploração da pastagem refere-se ao uso de forrageiras de alto potencial forrageiro, sob exploração intensiva nas águas, e de forrageiras adaptadas ao pastejo diferido de lotação contínua, no outono e no inverno, com alimentação suplementar, observando-se uma taxa de lotação compatível com a capacidade de suporte não tão alta das pastagens de espécies como: capim-buffel, *B. decumbens*, *B. brizantha*, capim-gordura.

Trata-se de uma estratégia de manejo que visa minimizar os problemas de estacionalidade da produção forrageira da pastagem, assim como incrementar o ganho de peso animal na estação seca e, conseqüentemente, reduzir a idade de abate dos novilhos.

Assim, novilhas Nelore obtiveram, na seca, ganhos de peso de 0,820 e 0,580 kg/dia, em pastagem de *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu, respectivamente, suplementadas com mistura balanceada

comercial; por outro lado, foram observados ganhos diários de 0,264 e 0,550 kg, quando se comparou, respectivamente, mistura mineral múltipla e mistura comercial balanceada, independentemente da espécie da *Brachiaria* (Euclides, 2001).

Em outro artigo, a suplementação alimentar da pastagem de *B. decumbens* na seca, propiciando ganhos diários de peso de 0,490 e 0,660 kg de bezerra F1 Angus-Nelore, resultou em redução de 2 a 4 meses na idade de abate dos animais, além do incremento de 24 a 30% na capacidade de suporte da pastagem (Euclides et al., 2001b).

## 7. Referências bibliográficas

- AKIN, D. A.; CHESSON, A. Lignification as the major factor limiting forage feeding value especially in warm conditions. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 16, 1989, Nice, France. *Proceedings...*, Nice, 1989. p. 1753-73.
- ALCANTARA, F. B.; PEDRO Jr., M. J.; DONZELLI, P. L. Zonamento edafoclimático de plantas forrageiras. In: *Steppes sobre ecossistemas de pastagens*, 2. Jaboticabal: Funep, 1996. 245 p. 1-16.
- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO Jr., D.; MOSQUIM, P. R. et al. Características morfológicas e estruturais na rebrotação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. *R. Bras. Zoot.* 33(5): 1372-9, 2004.
- ALMEIDA, E. X.; MARASCHIN, G. E.; HARTHMANN, O. H. L. et al. Oferta de forragem de capim-eléante Anjo "Mof" e o rendimento animal. *R. Bras. Zoot.* 29(5): 1288-95, 2000.
- ALVAREZ V., V. H.; RIBEIRO, A. C. Calagem. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Atualização*. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - CPDMG. Viçosa, 1999. p. 43-60.
- ALVES DE BRITO, C. J. F.; RODELLA, E. A.; DESCHAMPS, F. C. et al. Análise quantitativa e digestão *in vitro* de tecidos em cultivares de capim-eléante (*Pennisetum purpurum* Schumacher). *R. Bras. Zoot.* 28(2): 223-9, 1999.
- ALVES DE BRITO, C. J. F.; DESCHAMPS, F. C. Caracterização anátomica em diferentes frações de cultivares de capim-eléante (*Pennisetum purpurum* Schumacher). *R. Bras. Zoot.* 30(5): 1409-17, 2001.
- ALVES DE BRITO, C. J. F.; RODELLA, E. A.; DESCHAMPS, F. C. et al. Análise quantitativa do feno e do caldo de *B. brizantha* (Hochst) Stapf e *B. humidicola* (Rendel) Scheik. *R. Bras. Zoot.* 33(3): 519-28, 2004.
- ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; BUTREL, M. A. et al. Resposta do Coarctosus (*C. dactylois*) a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de corte. *R. Bras. Zoot.* 27(5): 833-40, 1998.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CARNEIRO, J. C. et al. Descrição de nove acessos e dois cultivares de *Brachiaria* spp. em solos de baixa permea-

- bilidade. In: REUNIÃO ANUAL, SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 49ª. 2003. Santa Maria, RS. Anais. Santa Maria Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (1 CD-ROM).
- BARCELLOS, A. O. Avaliação agrônômica de híbrido interespecífico de *Leucaena* e sua qualidade em associação com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Jaboticabal, 2006. 217p. Tese (Doutorado). FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP.
- BARRETO, G. P.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F. et al. Avaliação de clones de *Pennisetum purpureum* (Schum.) e de um híbrido com milheto (*P. glaucum*) submetidos a estresse hídrico. 1 – Parâmetros morfológicos. **R. Bras. Zoot.** 30(1): 1-6, 2001.
- BURNS, J. C.; POND, K. B.; FISHER, D. S. Effects of grass species on grazing steers. II. Dry matter intake and digesta kinetics. **J. Animal Sci.** 69(3): 1199-204, 1989.
- CANDIDO, M. J. D.; GOMIDE, C. A. M.; ALEXANDRINO, E. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum eximium* cv. Mossaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **R. Bras. Zootec.** 34(2): 406-15, 2005a.
- CANDIDO, M. J. D.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. M. et al. Período de descanso, valor nutritivo e desempenho animal em pastagens de *Panicum eximium* cv. Mossaça sob lotação intermitente. **R. Bras. Zootec.** 34(5): 1459-67, 2005b.
- CANTARUTTI, R. B.; MARTINS, C. E.; CARVALHO, M. M. et al. Pastagens. In: RIBEIRO, A. C.; GUTMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais - CEFEMG. Viçosa, 1999. p. 332-41.
- CAHO-COSTAS, R.; VICENTE-CHANDLER, J.; FUGARELLA, J. The yields and composition of five grasses growing in the humid mountains of Puerto Rico, as affected by nitrogen fertilization, season, and harvest procedures. **The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico.** 44(3): 197-20, 1960.
- COBEÑA, L. A. Pastejo estacionado para produção de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE PIRRAGICULTURA E PASTAGENS. TEMAS EM EVIDÊNCIA. Anais... Lavras: UFLA, 2000. p.149-78.
- DAS-FILHO, M. B.; CARVALHO, C. J. R. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp. to flooding. **Pesq. Agropec. Bras.** 35(10): 1959-66, 2000.
- DAS-FILHO, M. B. Tolerance to flooding in five *Brachiaria brizantha* accessions. **Pesq. Agropec. Bras.** 37(4): 439-47, 2002.
- EUCLIDES, V. P. B.; THIAGO, L. R. L.; MACEDO, M. C. M. et al. Consórcio voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum eximium* sob pastejo. **R. Bras. Zoot.** 28(2): 1177-85, 1999.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALÉRIO, J. R. et al. Cultivar "Mossal" (*Panicum eximium*), uma opção forrageira: características de adaptação e produção. XXXVII REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2000. (CD-ROM).
- EUCLIDES, V. P. B. Produção animal em sistemas intensivos combinado de pastagens de *Tanzânia* e *Brachiárias* na região das cerradas. Campo Grande: Embrapa-CNPQ, 2001. 13p. (Biblioteca. Programa Produção Animal, Subprojeto 06.0. 99.100.01).

- EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F. P. et al. Desempenho de novilhas F1 Angus-Nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes regimes alimentares. *R. Bras. Zoot.* 30 (2): 470-81, 2001b.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; EUCLIDES FILHO et al. Animal production under intensive systems formed by a combination of *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *B. decumbens* and *B. brizantha*. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9. *Proceedings*. Porto Alegre, 2001. (CD-ROM).
- EUCLIDES, V. P. B. Produção animal em sistema intensivo combinado de pastagens de Tanzânia e Brachiárias na região dos cerrados. Campo Grande: Embrapa-CNPAC, 2004. 17p. (Embrapa, Programa Produção Animal, Subprojeto 06.0: 98.188.01).
- FAVORETTO, V. Efeito de diferentes freqüências de corte e níveis de aplicação de nitrogênio sobre a utilização do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) para pastagem e lençola. Jaboticabal, SP, 1981. 80p. Tese (Livro-doutrina). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal/Universidade Estadual Paulista, 1981.
- FONSECA, D. M.; ALVAREZ V., V. H.; NEVES, J. C. L. et al. Níveis críticos de fósforo em amostras de solos para o estabelecimento de *Andropogon purpurascens*, *Brachiaria decumbens* e *Hyparrhenia rufa*. *R. Bras. Ci. Solo* 12 (3): 49-58, 1988.
- FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ V., V. H. et al. Fatores que influenciam os níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras: I - Casa de vegetação. *R. Bras. Ci. Solo* 21 (1): 27-34, 1997a.
- FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ V., V. H. et al. Fatores que influenciam os níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras: II - Em campo. *R. Bras. Ci. Solo* 21 (1): 35-40, 1997b.
- FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ V., V. H. et al. Absorção, utilização e níveis críticos internos de fósforo e perfilhamento em *Andropogon purpurascens* e *Panicum maximum*. *R. Bras. Zoot.* 2004: 1918-29, 2000, Supl. 1.
- GILLO, D.; NAKANO, O.; NETO SILVEIRA, S. et al. Entomologia agrícola. Capítulo 12. Biblioteca das Ciências Agrícolas Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP: Fealq, 2002. v. 10, p. 484-93.
- GRACIEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO-Jr., D.; REGAZZI, A. J. et al. Respostas fisiológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombuca sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *R. Bras. Zoot.* 31(5): 1890-1900, 2002.
- GOMIDE, J. A. Phosphorus requirements for establishment of tropical forage grasses and legumes. In: JARRIGE, R. (ed.) XVI INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. Vol. 1. Nice, France. *Proceedings*... Nice, 1989. p. 99-100.
- GUSS, A.; GOMIDE, J. A.; NOVAIS, R. F. Exigência de fósforo para estabelecimento de quatro espécies de *Brachiaria* em solos com características físico-químicas distintas. *R. Bras. Zoot.* 19(4): 278-89, 1980a.
- GUSS, A.; GOMIDE, J. A.; NOVAIS, R. F. Exigência de fósforo para estabelecimento de quatro leguminosas forrageiras tropicais em solos com características físico-químicas distintas. *R. Bras. Zoot.* 19(5): 450-8, 1980b.
- NADADE, I. R.; GILLO, J. A.; FONSECA, D. M. et al. Crescimento de espécies de forrageiras tropicais submetidas a diferentes períodos de alojamento. *R. Bras. Zoot.* 31(5): 1904-30, 2002.

- HERNANDEZ, M.; ARGEL, P. J.; IBRAHIM, M. et al. Pasture production, diet selection and live weight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with and without *Archibiphioides* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. *Tropical Grasslands*, 29(3): 134-41, 1995.
- KAWANABE, S. Temperature responses and systematics of the Gramineae. In: *Proceedings Japan Society Plant Taxonomy*, 2: 17-20, 1968.
- KRITSCHMER, Jr., A. B.; PITMAN, W. D. Tropical and subtropical forages. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (eds.). *Forages*, V. 1: an introduction to grassland agriculture, 5ª ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 1965. p. 283-304.
- LUGÃO, S. M. B.; RODRIGUES, L. R. A.; MALHEIROS, E. B. et al. Animal performance in pasture of *Panicum maximum* cv. IPR 86 fertilized with nitrogen. In: GOMIDE, J. A.; MATTOS, W. R. S.; SILVA, S. C. (eds.). *INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, XIX, 2001, São Paulo, SP. Proceedings...*, Piracicaba, SP: Fealq, 2001. p. 844-5.
- MANNETJE, L. T.; PRITCHARD, A. J. The effect of day length and temperature on introduced legumes and grasses for tropics and subtropics of Coastal Australia. I - Dry matter production, tillering and leaf area. *Austr. J. Exp. Agric. and Anim. Husb.* 14 (67): 173-81, 1974.
- MATTOS, J. L. S.; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. Crescimento de espécies de *Brachiaria* sob déficit hídrico e alongamento ao campo. *R. Bras. Zoot.* 34 (2):733-64, 2005a.
- MATTOS, J. L. S.; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. Crescimento de espécies do gênero *Brachiaria* sob alongamento, em caso de vegetação. *R. Bras. Zoot.* 34(2):705-73, 2005b.
- MENEZES, M.; EL-KADI, M. K.; PEREIRA, J. M. et al. Bases para o controle integrado das cigarrinhas das pastagens na região Sudeste da Bahia. Centro de Pesquisa de Cajuzeiro, Ilhéus, Bahia, 1983. 35p.
- MISQUITA, E. E.; FINTO, J. C.; FURTINI NETO, A. E. et al. Testes críticos de fósforo em três solos para estabelecimento de capim Mombaça, capim Marandu e capim *Andropogon* em vasos. *R. Bras. Zoot.* 33(2): 290-301, 2004.
- MOTT, G. O. Potential productivity of temperate and tropical grassland systems. In: SMITH, J. A.; HAYS, V. W. (eds.). *XIV INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1981. Proceedings...* Lexington, Kentucky, USA, 1981. p. 35-41.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; RIBEIRO, K. G. Adaptação do capim-ciebrete cv. Mott. I - Rendimento forageiro e características morfológicas, ao atingir 80 e 120 cm de altura. *R. Bras. Zoot.* 27 (6): 1069-73, 1998.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; GUEIROZ, D. S. et al. Componentes analíticas, composição química e digestibilidade *in vitro* de matéria seca de gramíneas forageiras. *R. Bras. Zoot.* 30(3): 955-63, 2001 supl.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; SILVA, E. A. M. et al. Características analíticas da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forageiras tropicais, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. *R. Bras. Zoot.* 31(2): 890-9, 2002a.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; SILVA, E. A. M. et al. Degradação *in vitro* de tecidos da lâmina foliar e do colmo de gramíneas forageiras tropicais, em função do estágio de desenvolvimento. *R. Bras. Zoot.* 31(2): 900-7, 2002b.

- PEDREIRA, C. G. S. Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a pecuária brasileira. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. *Cynodon - Forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora, MG, 2005. p. 33-58.
- QUEIROZ, D. S.; GOMIDE, J. A.; MARIA, J. Análise da folha e do colmo do topo e da base de perfílos de toa gramíneas forrageiras. 2. *Anatomia*. *R. Bras. Zoot.* 29(1): 61- 8. 2000.
- QUEIROZ, D. S.; SALGADO, L. T.; MOURA, G. S. et al. Avaliação de forrageiras sob pastejo com lotação contínua em solo de várzea: 1 - Disponibilidade de forragem e composição morfológica do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42ª, 2005, Goiânia, Goiás. *Anais...* Sociedade Brasileira Zootecnia, 2005. (CD-ROM).
- BOLLENBERGER, L. E.; JONES Jr., C. S. Beef production from nitrogen fertilized Mott dwarf Elephantgrass and Pensacola Bahiagrass pastures. *Tropical Grassland*. 23(1): 129-34, 1969.
- BOLLENBERGER, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, XIX, 2001, São Pedro, SP. *Proceedings...* Piracicaba, SP: Feaq, 2001. p. 321-7.
- VALE, C. B.; EUCLIDES, V. F. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: FEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. et al. (eds.). 17º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. Piracicaba, SP: Feaq, 2001. p. 65-106.
- VALENTE, J. F.; ANDRADE, C. M.; AMARAL, E. P. Soluções tecnológicas para o problema de corte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na Amazônia. 13p. In: Encontro Internacional dos Negócios da Pecuária - Empre. Caiabá, MT, 2004. (CD-ROM).
- VALÉRIO, J. B. Insetos pragas de pastagens: características e controle. In: EVANGELISTA, A. R.; REIS, S. T.; GOMIDE, E. M. (eds.). *Forragicultura e pastagens: Temas em evidência - Sustentabilidade*. Lavras, MG: Nele. Ula, 2003. p. 135-77.
- VICENTE-CHANDLER, J.; SIÉVA, S.; FIGARELLA, J. Effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on yield and composition of Napiergrass in Puerto Rico. *Journal Agriculture of University of Puerto Rico*. 45 (4): 215-27, 1959.

ANAIS DO 24<sup>o</sup> SIMPOSIO SOBRE  
MANEJO DA PASTAGEM

---

# PRODUÇÃO DE RUMINANTES EM PASTAGENS

**Editores**

CARLOS GUILHERME SILVEIRA PEREIRA

JOSÉ CARLOS DE MOURA

SILA CARNEIRO DA SILVA

VIDAL PEDROSO DE FARIA

Apoio



CAPES



CNPq

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO  
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO



FEALQ