

AValiação DE FORrageiras TROPICAIS MANEJADAS PARA PRODUÇÃO DE FENO-EM-PÉ¹

VALÉRIA P.B. EUCLIDES, CACILDA B. DO VALLE², JOSÉ M. DA SILVA e ANTÔNIO VIEIRA³

RESUMO - Conduziu-se um experimento objetivando-se determinar espécies adequadas ao manejo para a produção de feno-em-pé e as melhores épocas para diferimento e utilização. Comparou-se sete espécies de gramíneas em parcelas sub-subdivididas, com duas repetições. As parcelas principais foram constituídas pelas gramíneas, as subparcelas pelas épocas de vedação e as subsubparcelas pelas de utilização. Quanto à produção de matéria seca verde (MSV) destacam-se ($P < 0,01$) *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *Cynodon plectostachyus*. Essas três gramíneas, independente da época de vedação, apresentaram decréscimos ($P < 0,05$) nas percentagens de MSV, no conteúdo de proteína bruta e na digestibilidade *in vitro* da matéria seca, durante o período de utilização. Apesar do decréscimo na percentagem de MSV estas mantiveram disponibilidade de MSV superior a 2000 kg/ha, durante todo o período. A melhor época da vedação para a *B. humidicola* foi janeiro e para *B. decumbens* e *C. plectostachyus* janeiro e fevereiro. Entretanto, para as duas últimas, caso a utilização seja no final da estação seca, é recomendável vedá-las em março.

Termos para indexação: diferimento, produção forragem, valor nutritivo, *Melinis minutiflora*, *Cynodon plectostachyus*, *Setaria anceps*, *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *Panicum maximum*.

EVALUATION OF TROPICAL FORAGES MANAGED FOR STOCKPILING PURPOSES

ABSTRACT - An experiment was conducted with the objectives of determining species of grasses adapted to stockpiling as well as establishing the best dates for deferring and utilization of the forage accumulated. Seven grass species were studied in a randomized block with split-split-plot design, in two replications. The grass species constituted the main plots, the deferring months the sub-plots and the utilization months the sub-sub-plots. *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* and *Cynodon plectostachyus* were superiors ($P < 0.01$) to the others, in terms of green dry matter (GDM). All three grasses, irrespective of deferring dates, showed reductions ($P < 0.05$) in green matter percentage (GMP), crude protein content and dry matter *in vitro* digestibility towards the later utilization dates. However, despite the reductions in GMP they were able to maintain over 2000 kg/ha of available GDM, at all utilization dates. The most adequate month for deferring *B. humidicola* was January, and for *B. decumbens* and *C. plectostachyus* both January and February. However, if the two latter are to be used in the late dry season, they should be deferred in March.

Index terms: standing-hay, forage yield, nutritive value, *Melinis minutiflora*, *Cynodon plectostachyus*, *Setaria anceps*, *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *Panicum maximum*.

¹ Aceito para publicação em 12 de maio de 1989.

² Enga. - Agra., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79001 Campo Grande, MS.

³ Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPGC.

INTRODUÇÃO

A baixa produção animal nos trópicos é atribuída principalmente a uma nutrição ina-

dequada, em consequência da sazonalidade característica da produção forrageira. Durante os meses de alta precipitação, as pastagens apresentam alta velocidade de rebrota, o que resulta em bom desempenho animal. Entretanto, durante a época seguinte há perda de peso, em consequência do baixo consumo de matéria seca digestível. Isto pode ser atribuído ao fato de a pastagem nesta época estar madura, ou à baixa disponibilidade desta por causa de um superpastejo.

Diante disto, o excesso de forragem disponível durante a estação das águas poderia ser reservado para a utilização na estação seca. Entretanto, o diferimento de uma forrageira leva a um acúmulo de colmo maduro e material morto, e a um decréscimo na quantidade de folhas, diminuindo, assim, o consumo de matéria seca digestível (Chacon et al. 1976, 1978).

Uma solução para este problema seria utilizar uma taxa de lotação suficientemente alta para manter a forrageira em estágios vegetativos por mais tempo, e ferrar o excesso de forragem para ser utilizado na estação seca. Contudo, nesta região, a fenação é inviável, uma vez que, quando a quantidade e a qualidade das forrageiras são adequadas para a fenação, chuvas frequentes nem sempre a permitem.

Uma prática alternativa é o pastejo diferido, um manejo estratégico de pastagens que 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. Pesquisas com forrageiras temperadas (Smith et al. 1973, Archer & Decker 1977, Dougherty 1983) e tropicais (Burns & Wedin 1964, Quesenberry & Ocumpaugh 1980) mostraram a viabilidade desta prática, desde que sejam selecionadas forrageiras adequadas para períodos de diferimento e utilização específicos.

Os objetivos deste experimento foram: determinar, entre sete espécies de gramíneas, quais poderiam ser manejadas para a produção

de feno-em-pé, e estimar quais as melhores épocas de diferimento e de utilização.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Campo Grande MS, de 1978 a 1980. O solo da área experimental pertence à classe Latossolo Roxo Álico, A moderado, textura argilosa, fase cerradão subperenifólio, relevo plano. O regime de umidade do solo é o Udic. O clima está classificado na faixa de transição entre Cfa (mesotérmico úmido) sem estiagem, sendo o mês mais seco com mais de 30 mm de chuva, e o clima Aw (tropical úmido) com seca no inverno. A precipitação média anual é de 1.500 mm, e a temperatura média anual das mínimas é de 19°C, e das máximas, de 25°C.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com parcelas subdivididas com duas repetições. As parcelas principais foram constituídas pelas gramíneas; as subparcelas, pelas épocas de vedação; e as subsubparcelas, pelas épocas de utilização. As subsubparcelas tiveram dimensões de 3 x 5 m, com uma área útil de 2,72 m².

Foram utilizadas as seguintes gramíneas: *Melinis minutiflora* (capim-gordura), *Cynodon plectostachyus* (capim-estrela), *Setaria anceps* cv. Kazungula (setária), *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria humidicola* e *Panicum maximum* var. Trichoglume (green panic).

As gramíneas foram semeadas em outubro de 1977 e receberam uma adubação de 90 kg de P₂O₅, 80 kg de K₂O e 4.000 kg de calcário (PRNT 100%) por hectare. No início de cada período de vedação foi feita uma adubação de manutenção de 40 kg de P₂O₅, 50 kg de K₂O, 50 kg de N e 1,6 kg de Zn por hectare.

Foram comparadas quatro épocas de vedação - períodos a partir dos quais as parcelas permaneciam em recuperação até sua utilização estratégica, e que corresponderam às primeiras quinzenas dos meses de janeiro, fevereiro, março e abril - e cinco períodos de utilização estratégica, correspondentes às primeiras quinzenas dos meses de maio, junho, julho, agosto e setembro.

Os cortes foram feitos a uma altura de 20 cm, com o auxílio de segadeira de barra tracionada por trator. No início de cada época de vedação foi efetuado corte de uniformização em todas as parcelas. Na época seguinte, este corte era repetido em todas

as parcelas, exceto na vedada no mês anterior. Desta forma, as parcelas vedadas em janeiro sofreram um corte de uniformização; as vedadas em fevereiro, dois; as em março, três; e as em abril, quatro.

Durante os períodos de utilização a quantidade total de forragem foi pesada e subamostrada duas vezes. Uma amostra foi utilizada para determinação de matéria seca (70°C), e a outra, para a separação da planta em seus componentes, que foram secados (70°C) e pesados. No primeiro e terceiro anos, as gramíneas foram separadas em folha, colmo (colmo e bainha) e material morto. No segundo ano, elas foram separadas apenas em material morto e material verde, que era constituído de folha e colmo. A percentagem de material verde (PMV) foi calculada dividindo-se a quantidade de material verde pela amostra total (materiais verde e morto), sendo ambas as frações apresentadas na base da matéria seca.

Amostras compostas das duas repetições, por espécie e por componente, foram analisadas para proteína bruta, segundo Harris (1970), e para digestibilidade *in vitro* da matéria seca, segundo Tilley & Terry (1963).

Os dados foram analisados estatisticamente, pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se o procedimento "General Linear Model" disponível no SAS Institute (1982). A época de utilização foi incluída como variável contínua em todas as análises. Com base em análises prévias, o polinomial de maior ordem foi selecionado para cada variável dependente. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro ano de experimentação, as braquiárias não foram vedadas em janeiro, em consequência do retardamento no estabelecimento destas.

A *B. humidicola*, quando vedada em março, e todas as espécies vedadas em abril não apresentaram material suficiente para a avaliação. Desta forma, as avaliações só puderam ser feitas para as vedações de janeiro, fevereiro e março, e para a *B. humidicola* para as de janeiro e fevereiro.

A interação espécies e ano não foi significativa ($P > 0,05$), para as produções de matéria seca (MS) e de matéria seca verde (MSV); entretanto, houve diferenças ($P < 0,01$) entre

anos e entre espécies, para estas variáveis. As médias de produções de MS e de MSV foram menores no segundo ano, e maiores, no terceiro ano (Tabela 1). Isto pode ter sido consequência da pouca precipitação registrada no período março-junho de 1979. No ano de 1980, por outro lado, as chuvas foram fortes, tanto que o período seco se restringiu aos meses de junho, julho e agosto (Boletim Agrometeorológico 1978, 1979 e 1980).

TABELA 1. Médias das produções de matéria seca (MS) e matéria seca verde (MSV) das sete gramíneas, de acordo com o ano de avaliação.

Ano	MS (kg/ha)	MSV (kg/ha)
1978	3418 b	2329 b
1979	2141 c	1287 c
1980	4443 a	2436 a

Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem significativamente ($P > 0,01$) pelo teste de Tukey.

As médias das produções de matéria seca nos três anos foram maiores ($P < 0,01$) para *B. decumbens* e capim-estrela, seguidas das *B. humidicola*, *B. ruziziensis* e *Melinis minutiflora*, e menores, para a setária e green panic (Tabela 2).

Mannetje & Ebersohn (1980) sugeriram que nos trópicos, onde as gramíneas acumulam grande quantidade de material morto durante a estação seca, a relação entre forragem disponível e consumo aplica-se apenas à fração verde do pasto. A independência entre a quantidade total de MS e de MSV na pastagem foi bem ilustrada por Willoughby (1959), que não encontrou qualquer relação entre matéria seca disponível e ganho em peso, mas encontrou relação positiva entre a quantidade de matéria seca verde disponível e ganho em peso. Desta forma, optou-se, aqui, por expressar a quantidade de forragem disponível também por matéria seca verde.

A capim-estrela, a *B. decumbens* e a *B. humidicola* produziram aproximadamente duas vezes mais MSV que as demais gramíneas (Tabela 2). Assim sendo, serão consideradas apenas estas três gramíneas na discussão que se segue.

Não houve interações significativas ($P > 0,05$) envolvendo ano, espécies, épocas de vedação e utilização; entretanto, interações significativas ($P < 0,01$) envolvendo espécie, épocas de vedação e de utilização foram observadas para a produção de matéria seca verde, percentagens de material verde e de folha, conteúdo de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca das folhas, colmos e material verde. Portanto, as observações dos três anos serão apresentadas em curvas individuais por espécies e época de vedação.

Percentagem de matéria verde

Equações quadráticas ($P < 0,02$) descreveram as relações entre a percentagem de matéria verde (PMV) e o período de utilização para a *B. humidicola* e capim-estrela. Quanto à *B. decumbens* observaram-se decréscimos lineares ($P < 0,01$) durante a estação seca (Fig. 1). Para a *B. humidicola*, tanto vedada em ja-

neiro quanto em fevereiro, os decréscimos na PMV, durante a estação seca, foram a taxas crescentes. O capim-estrela vedado em janeiro e fevereiro apresentou decréscimos a taxas decrescentes; contudo, quando vedado em março, este decréscimo foi a taxas crescentes. O capim-estrela e *B. decumbens* vedadas em março apresentaram maior PMV, durante todo o período de utilização, o que era esperado, uma vez que as gramíneas vedadas em março são 30 e 60 dias mais jovens do que as equivalentes vedadas em fevereiro e janeiro, respectivamente. Todas as três gramíneas vedadas em fevereiro apresentaram maior PMV do que quando vedadas em janeiro.

Independentemente da época de vedação, a tendência durante o período de utilização foi um decréscimo na PMV para todas as gramíneas, ou seja, um acúmulo de material morto. Este efeito, além de estar associado à senescência natural (conclusão do ciclo vegetativo-reprodutivo) das gramíneas, pode ser acelerado pelo déficit hídrico (Peake et al. 1975, Ludlow 1976, Wilson 1983) e por geadas (Wilson & Mannetje 1978). Foram observados déficits hídricos em pelo menos três meses, e ainda ocorreram geadas em todos os três anos de experimentação (Boletim Agrometeorológico 1978, 1979, 1980).

Todas as gramíneas apresentaram um acúmulo sazonal de material morto; contudo, a julgar pela quantidade de MSV presente durante a estação seca, essas três espécies, independentemente da época de vedação, resistiram bem ao estresse hídrico e à baixa temperatura, apresentando, no final do período de utilização, uma relação verde:morto de 1:1, à exceção da *B. decumbens*, vedada em janeiro e fevereiro (Tabela 3).

Produção de matéria seca verde

As curvas que melhor descreveram o acúmulo de matéria seca verde (MSV) do capim-estrela e da *B. decumbens* foram a quadrática ($P < 0,01$) e da *B. humidicola* linear ($P < 0,01$) (Fig. 2).

Durante o período de utilização, a *B. decumbens* vedada em janeiro apresentou taxas

TABELA 2. Médias de três anos das produções de matéria seca (MS) e matéria seca verde (MSV) das sete gramíneas estudadas.

Gramíneas	MS	MSV
<i>B. decumbens</i>	4566 a	2875 a
Capim-estrela	4328 a	2889 a
<i>B. humidicola</i>	3695 b	2847 a
<i>B. ruziziensis</i>	3398 b	1524 b
Capim-gordura	2840 b	1538 b
Setária	2283 c	1221 b
Green panic	2233 c	1228 b

Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem significativamente ($P > 0,01$) pelo teste de Tukey.

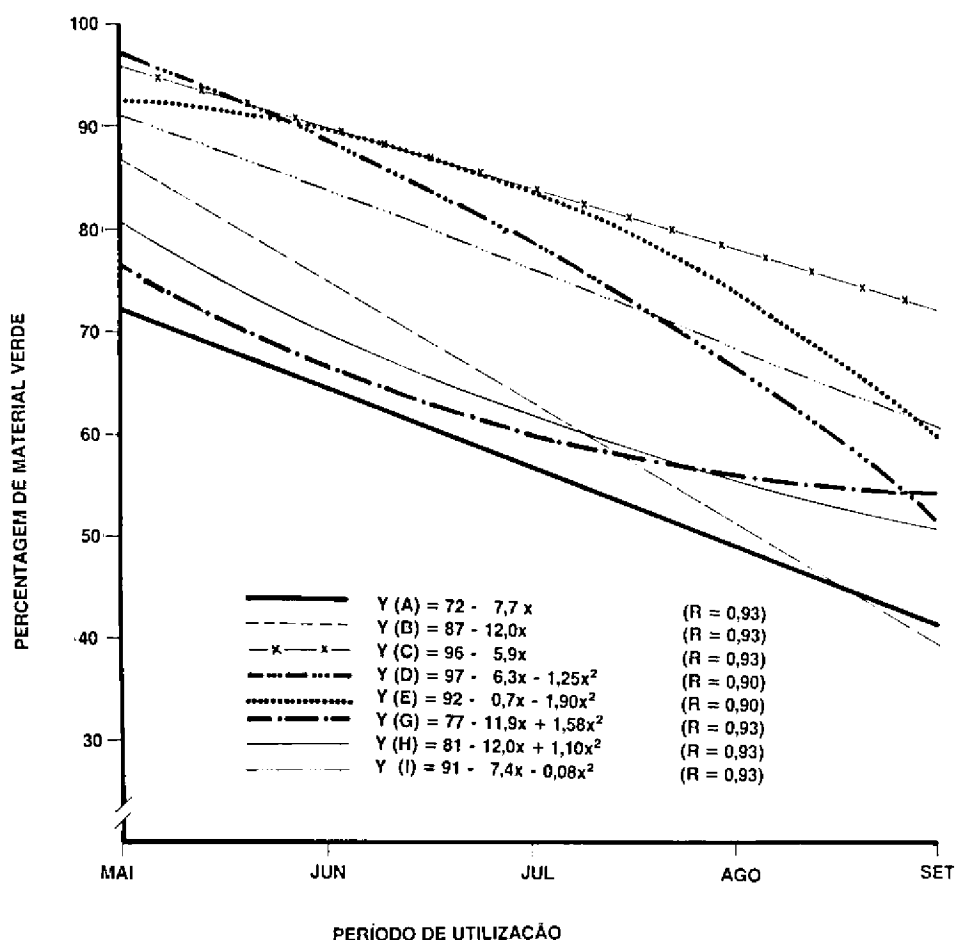


FIG. 1. Relação entre percentagem de material verde e período de utilização para *B. decumbens* vedada em janeiro (A), fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em janeiro (D) e fevereiro (E), e capim-estrela vedado em janeiro (G), fevereiro (H) e março (I) em 1978, 1979 e 1980.

decrecentes de produção. Quando vedada em fevereiro, esta espécie manteve constante a taxa de crescimento até a metade do período de utilização, e taxas decrescentes a partir daí. O acúmulo de MSV para as plantas vedadas em março ocorreu a taxas decrescentes.

A disponibilidade de MSV de *B. humidicola* vedada tanto em janeiro quanto em fevereiro decresceu linearmente durante o período de utilização. A velocidade de decréscimo da vedada em janeiro, entretanto, foi muito superior. Apesar deste decréscimo, durante toda a

estação seca a vedação de janeiro apresentou maior disponibilidade de MSV. O capim-estrela vedado em janeiro apresentou ligeiros acréscimos na disponibilidade de MSV até o meio da estação seca, a partir do que, decresceu suavemente. Quando vedado em fevereiro, o padrão de variação foi o inverso. Entretanto, quando vedado em março, tal como em *B. decumbens*, observou-se um acúmulo a taxas decrescentes (Fig. 2). Tanto para o capim-estrela quanto para a *B. decumbens*, na primeira metade do período de utilização a maior disponi-

TABELA 3. Médias de três anos das relações verde:morto, de acordo com as épocas de vedação e de utilização, de *B. decumbens*, *B. humidicola* e capim-estrela.

	Janeiro			Fevereiro			Março		
	Maio	Julho	Agosto	Maio	Julho	Agosto	Maio	Julho	Agosto
<i>B. decumbens</i>	2,6:1	1,3:1	0,7:1	6,7:1	1,7:1	0,6:1	24,0:1	5,3:1	2,6:1
<i>B. humidicola</i>	32,3:1	3,8:1	1,2:1	11,5:1	5,3:1	1,4:1			
Capim-estrela	3,3:1	1,5:1	1,2:1	4,2:1	1,8:1	1,1:1	11,5:1	3,1:1	1,6:1

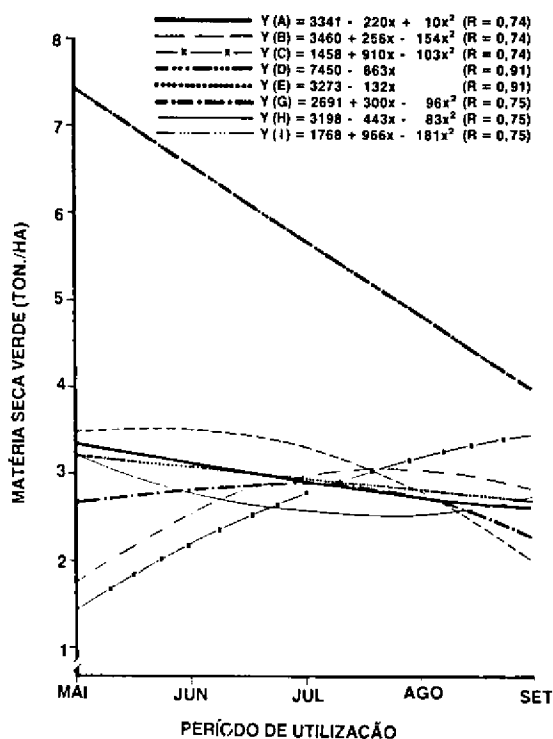


FIG. 2. Relação entre a produção de matéria seca verde (kg/ha) e período de utilização para *B. decumbens* vedada em janeiro (A), fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em janeiro (D) e fevereiro (E) e capim-estrela vedado em janeiro (G), fevereiro (H) e março (I), 1978, 1979 e 1980.

bilidade de MSV foi observada para a vedação de janeiro, e na segunda metade, para a vedação de março.

A *B. humidicola*, vedada em janeiro, apresentou uma disponibilidade de MSV superior à das outras espécies. Quando vedada em fevereiro, a disponibilidade de MSV foi semelhante à das outras espécies. Entretanto, quando vedada em março, praticamente não apresentou crescimento. É possível que esta espécie seja mais sensível às baixas temperaturas, registradas no período. A partir de maio, registraram-se temperaturas mínimas diárias inferiores a 10°C, as quais passaram a ocorrer com certa frequência até agosto (Boletim Agrometeorológico 1978, 1979, 1980).

Apesar do decréscimo observado na PMV durante a estação seca (Fig. 1), a *B. decumbens* e o capim-estrela vedados em março continuaram a acumular MSV (Fig. 2). Isto sugere que elas só devem ser utilizadas na segunda metade da estação seca, pois precisam de um período mais longo para acumular forragem. As gramíneas, quando vedadas em março, sofreram, respectivamente, um e dois cortes de uniformização a mais do que quando vedadas em fevereiro e janeiro. Isto significa que tiveram menos tempo para acumular reservas e, conseqüentemente, apresentaram menor velocidade de rebrote. Sabe-se também que as gramíneas tropicais alcançam o crescimento máximo em temperaturas entre 35 a 40°C (Whiteman 1980). A partir de março, temperaturas bem inferiores a estas foram frequentemente registradas na região (Boletim Agrometeorológico 1978, 1979, 1980). E ainda estas plantas são 60 e 30 dias mais jovens do que as correspondentes vedadas em janeiro

e fevereiro. É provável que a interação destes fatores tenha prolongado o período de crescimento destas plantas.

Os decréscimos de PMV (Fig. 1) e disponibilidade de MSV (Fig. 2), durante o período de utilização foram semelhantes para *B. humidicola*, sugerindo uma paralisação ou um crescimento mais lento desta gramínea durante a estação seca. Entretanto, o capim-estrela e *B. decumbens* apresentaram decréscimos na PMV (Fig. 1) maiores do que aqueles observados para disponibilidade de MSV (Fig. 2), o sugere algum crescimento ou rebrota durante a estação seca.

O material morto participa em pequena proporção na dieta animal, desde que exista algum material verde disponível (Chacon & Stobbs 1976, Hendricksen & Minson 1980, Euclides 1985). Uma relação positiva entre o ganho em peso e disponibilidade de MSV em várias espécies é fato amplamente documentado (Willoughby 1959, Wheeler et al. 1963, Mannetje 1974, Watson & Whiteman 1981). Assim, a quantidade de MSV constitui a fração da pastagem realmente disponível ao animal e, por isto, influencia diretamente o seu desempenho. Apesar de decréscimo na PMV (Fig. 1), e conseqüentemente no acúmulo de material morto (Fig. 2), as três gramíneas mantiveram uma disponibilidade de MSV superior a 2.000 kg/ha, durante todo o período de utilização. Segundo Paladines & Lascano (1983), uma pressão de pastejo é considerada boa quando a disponibilidade de matéria verde seca é de 4,5 kg/100 kg de peso vivo. Sendo assim, estas forrageiras poderiam suportar pelo menos 1 animal de 400 kg/ha, sem perda de peso, durante o período seco.

Porcentagem de folha

As separações das plantas em seus componentes (folha, colmo e material morto) só foram feitas no primeiro e terceiro anos.

Durante o período de utilização, foram observados decréscimos lineares ($P < 0,01$) na porcentagem de folha (PF) das três gramíneas. Apesar de maior velocidade de redução na PF, as gramíneas vedadas em março apresentaram maior PF inicial, resultando numa PF superior durante toda a estação seca, seguida da vedação de fevereiro e de janeiro, respectivamente (Fig. 3). Tais observações concordam com as

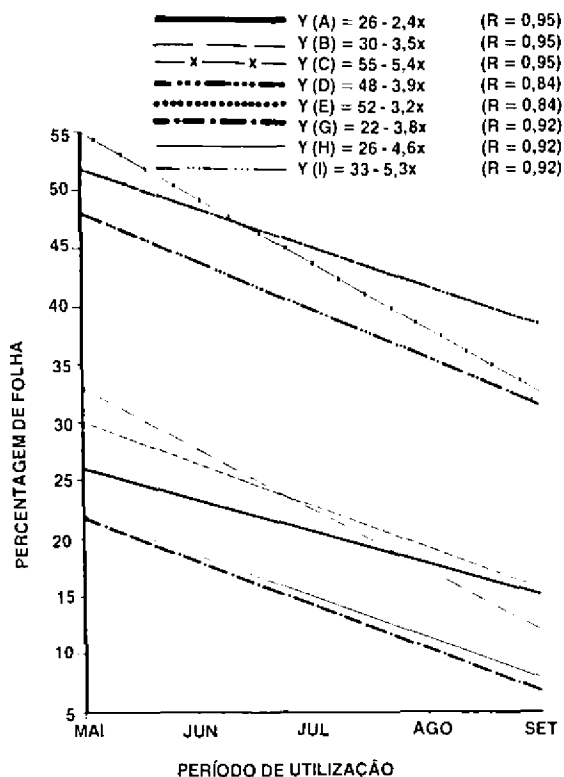


FIG. 3. Relação entre porcentagem de folha e período de utilização, para *B. decumbens* vedada em janeiro (A), fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedado em janeiro (D) e fevereiro (E) e capim-estrela vedado em janeiro (G), fevereiro (H) e março (I), 1978, 1979 e 1980.

observações de Soest (1982), que indicam que o envelhecimento da forragem está frequentemente associado ao decréscimo na quantidade de folha e ao acréscimo na relação colmo:folha.

Durante todo o período de utilização, independentemente da época de vedação, a *B. humidicola* apresentou maior proporção de folhas, seguida da *B. decumbens* e do capim-estrela, respectivamente (Fig. 3). A PF tem sido tradicionalmente aceita como um índice de qualidade das pastagens, uma vez que sob pastejo a folha é o maior componente da dieta selecionada pelos animais. Vários pesquisado-

res concordam em que o consumo máximo ocorre em pastagens com grande quantidade disponível de folhas, e que colmo e material morto podem limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta (Stobbs 1973, 1975, Chacon & Stobbs 1976, Chacon et al. 1978, Euclides 1985). Sendo assim, a seleção da dieta não é influenciada apenas pelas quantidades disponíveis de verde e de folhas, mas também pelas relações verde:morto e folha:colmo. As maiores relações verde:morto (Tabela 3) e folha:colmo (Tabela 4) foram observadas para *B. humidicola*. A habilidade de uma gramínea de produzir maior quantidade de folhas acessíveis pode ter um grande efeito na produção animal, sendo, portanto, uma característica de grande relevância na escolha da forrageira para feno-empé.

Proteína bruta

O conteúdo de proteína bruta (PB) só foi estimado para as vedações em fevereiro e março e utilizações em maio, julho e setembro.

Para todas as espécies e épocas de vedação, os conteúdos de PB tanto da folha quanto do colmo decresceram linearmente ($P < 0,01$) durante o período de utilização (Fig. 4 e 5). Decréscimos na percentagem de PB, à medida que a forrageira envelhece, foram observados para várias gramíneas tropicais (Milford & Haydock 1965, Moore et al. 1969, Topps 1969, Minson 1973).

Todas as gramíneas vedadas em março apresentaram maior conteúdo de PB nas folhas (Fig. 4) e nos colmos (Fig. 5) durante todo o período de utilização, e além disto, o declínio

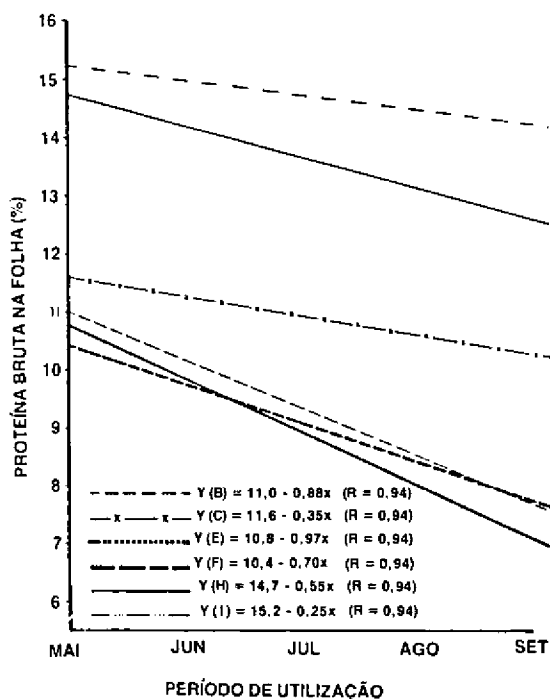


FIG. 4. Relação entre o conteúdo de proteína bruta na folha e período de utilização, para *B. decumbens* vedada em fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em fevereiro (E) e março (F), e capim-estrela vedado em fevereiro (H) e março (I), 1978 e 1980.

na percentagem de PB foi maior para as vedadas em fevereiro. Vale ressaltar que as gramíneas vedadas em março são 30 dias mais jovens do que as equivalentes vedadas em fevereiro. Resultados de Osbourn (1980) e Soest

TABELA 4. Médias de três anos das relações folha:colmo, de acordo com as épocas de vedação e utilização de *B. decumbens*, *B. humidicola* e capim-estrela.

	Janeiro			Fevereiro			Março		
	Maio	Julho	Agosto	Maio	Julho	Agosto	Maio	Julho	Agosto
<i>B. decumbens</i>	0,5:1	1,0:1	0,7:1	0,5:1	0,5:1	0,8:1	0,5:1	1,1:1	1,0:1
<i>B. humidicola</i>	0,9:1	0,7:1	0,5:1	1,3:1	1,7:1	1,3:1			
Capim-estrela	0,5:1	0,4:1	0,2:1	0,6:1	0,4:1	0,2:1	0,6:1	0,5:1	0,3:1

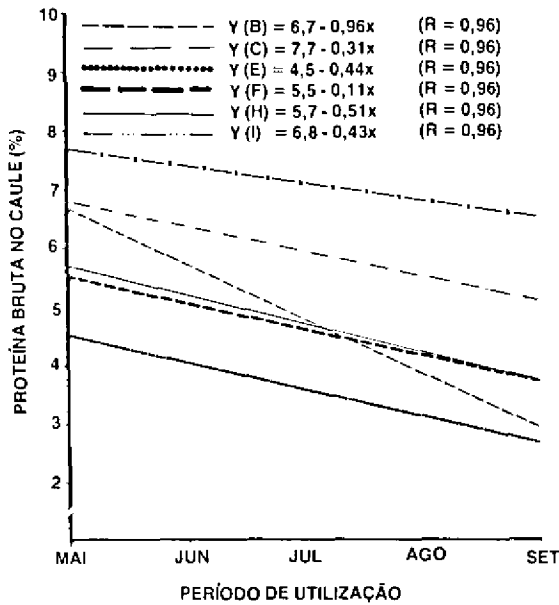


FIG. 5. Relação entre conteúdo de proteína bruta no caule e período de utilização, para *B. decumbens* vedada em fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em fevereiro (E) e março (F), e capim-estrela vedado em fevereiro (H) e março (I), 1978 e 1980.

(1982) indicam que as maiores mudanças em composição química nas forrageiras são aquelas que acompanham a maturação. À medida que a planta amadurece há um decréscimo no conteúdo celular e, conseqüentemente, um declínio na percentagem de PB é esperado, tal como se observou neste estudo.

Em todas as espécies o conteúdo de PB das folhas foi superior ($P < 0,01$) ao dos colmos (Fig. 4 e 5), o que também foi observado em várias gramíneas tropicais (Stobbs 1973, Laredo & Minson 1973, 1975, Stobbs & Imrie 1976, Chacon et al. 1978, Ludlow et al. 1982).

Durante toda a estação seca, os maiores conteúdos de PB nas folhas foram observados no capim-estrela, e os menores, em *B. humidicola* (Fig. 4). No caule, *B. decumbens* apre-

sentou os maiores valores, e *B. humidicola*, os menores (Fig. 5).

Considerando o conteúdo de PB do material verde (folha e colmo), ocorreram decréscimos lineares ($P < 0,01$) durante a estação seca (Fig. 6). Entretanto, o padrão de variação na percentagem de PB das espécies difere do verificado para os componentes da planta, pois este depende não apenas do conteúdo de PB das frações individuais, mas também da relação folha:colmo. Apesar da menor percentagem de PB em ambas as frações, a relação folha:colmo da *B. humidicola* foi superior à das outras espécies (Tabela 4). Desta forma, a percentagem de PB do material verde desta espécie aproximou-se das outras, exceto a

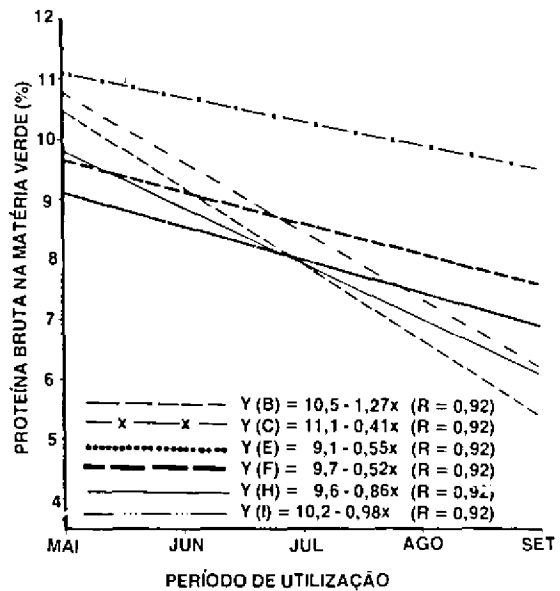


FIG. 6. Relação entre conteúdo de proteína bruta na matéria verde e período de utilização, para *B. decumbens* vedada em fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em fevereiro (E) e março (F), e capim-estrela vedado em fevereiro (H) e março (I), 1978, 1979 e 1980.

da *B. decumbens*, vedada em março, que foi superior às das demais (Fig. 6).

O conteúdo de PB é um dos principais fatores que limitam o crescimento dos animais em pastagens tropicais. O nível crítico de PB na dieta, abaixo do qual o consumo é reduzido pela deficiência de N, foi estimado em 6% (Minson & Milford 1967). Durante todo o período de utilização, as três gramíneas apresentaram, na matéria verde, níveis superiores ao crítico (Fig. 6). E como se sabe, os animais ingerem pouco material morto quando existe

alguma disponibilidade de matéria verde. Desta forma, é provável que o conteúdo de PB da dieta, nas condições estudadas, não seja limitante.

Digestibilidade

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi estimada somente para as veda-

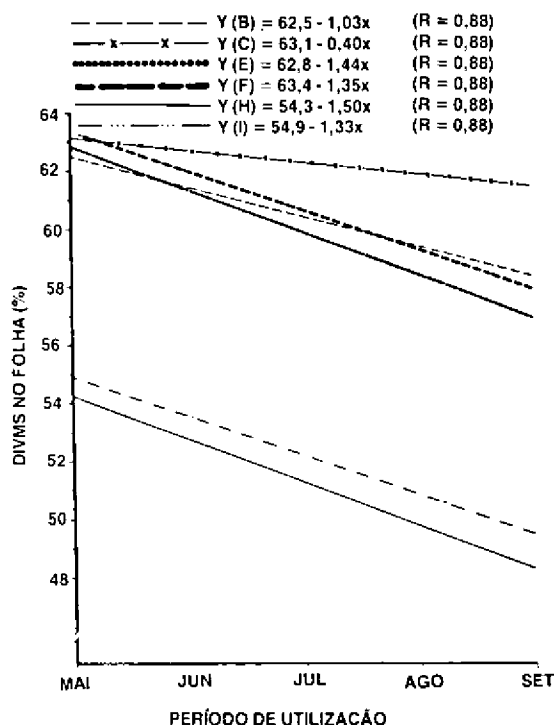


FIG. 7. Relação entre a porcentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) na folha e período de utilização, para a *B. decumbens* vedada em fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em fevereiro (E) e março (F), e capim-estrela vedado em fevereiro (H) e março (I), 1978 e 1980.

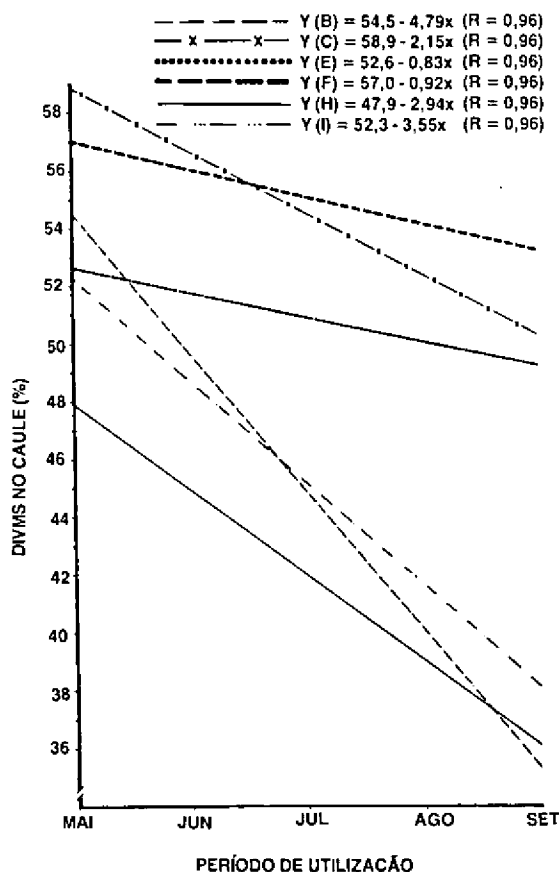


FIG. 8. Relação entre a porcentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) no caule e período de utilização, para *B. decumbens* vedada em fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em fevereiro (E) e março (F), e capim-estrela vedado em fevereiro (H) e março (I), 1978 e 1980.

ções em fevereiro e março, e utilizações em maio, julho e setembro.

Para todas as espécies, houve um decréscimo linear ($P < 0,01$) na DIVMS da folha e do colmo durante o período de utilização (Fig. 7 e 8). Esta relação negativa entre DIVMS e idade da planta está de acordo com observações feitas para outras gramíneas tropicais (Minson 1971a e b, Hacker & Minson 1981, Euclides 1985). As digestibilidades da folha e do colmo de todas as espécies vedadas em março foram superiores e apresentaram taxas de decréscimos geralmente inferiores às das vedadas em fevereiro.

Em todas as espécies, a DIVMS da folha foi superior ($P < 0,01$) à do colmo. Observações semelhantes foram feitas em outras gramíneas tropicais (Wilson & Minson 1980, Hacker & Minson 1981, Ludlow et al. 1982, Euclides 1985). Além disto, as taxas de decréscimos na digestibilidade do colmo da *B. decumbens* e do capim-estrela foram muito maiores do que a verificada nas suas respectivas folhas. Hacker & Minson (1981) revisaram dados da literatura sobre digestibilidades das forrageiras, e concluíram que geralmente o declínio observado na digestibilidade do colmo é bem maior do que o da folha. Das três gramíneas, o colmo da *B. humidicola* apresentou o menor declínio em digestibilidade, sendo mesmo inferior ao de sua folha. Segundo Hacker & Minson (1981), em algumas espécies este padrão de variação pode ocorrer até a emissão da inflorescência. Em nossas condições, a *B. humidicola* mostra-se bastante sensível ao fotoperíodo, apresentando um único pico de florescimento em fins de dezembro ou início de janeiro. Nas outras duas espécies, no entanto, a resposta é menos dependente do fotoperíodo, podendo apresentar vários picos de florescimento durante o ano. De acordo com as observações visuais das parcelas, depois do corte de uniformização, por ocasião das vedações, a *B. humidicola* não floresceu até o final da avaliação; entretanto, a *B. decumbens* floresceu em maio e junho e o capim-estrela, em maio, junho e julho. O colmo do capim-estrela apresentou a menor digestibili-

dade, e o da *B. humidicola* a maior (Fig. 8).

A digestibilidade da folha de *B. decumbens* foi ligeiramente superior à da *B. humidicola*, e estas bem maiores do que a do capim-estrela (Fig. 7).

Durante o período de utilização, todas as gramíneas apresentaram um decréscimo linear ($P < 0,01$) na DIVMS da matéria verde (Fig. 9). A taxa diária de decréscimo na digestibilidade das gramíneas tropicais foi estimada em torno de 0,1 unidade (Minson 1971b). Nestas gramíneas observou-se um decréscimo médio diário de 0,03 unidades.

Considerando-se que a estimativa feita pelo autor acima foi baseada na planta inteira, e no caso presente apenas na fração verde, e ainda, que o declínio é menor no outono e inverno (período de utilização) do que na primavera e verão (Hacker & Minson 1981), a taxa diária de declínio está dentro do esperado.

A digestibilidade da fração verde de *B. decumbens* foi ligeiramente superior à da *B. humidicola*, e ambas foram bem maiores que a apresentada pelo capim-estrela (Fig. 9). Doble et al. (1971), trabalhando com gramíneas tropicais, encontraram uma relação assintótica entre a produção animal e disponibilidade de matéria seca. Contudo, os pontos além dos quais aumentos adicionais de disponibilidade não refletem acréscimos no ganho em peso, foram diferentes, dependendo da digestibilidade da forrageira. Gramíneas com digestibilidades superiores a 60% atingiram o máximo de ganho em peso com uma disponibilidade de 700 kg de matéria seca/ha, enquanto que gramíneas com digestibilidades variando entre 50 - 60% apresentaram ganhos máximos com 1.200 kg de matéria seca disponível/ha. Com base nestas observações, a *B. decumbens* e a *B. humidicola* foram superiores ao capim-estrela, uma vez que a digestibilidade das braquiárias durante a estação seca variou de 62 a 58%, e a do capim-estrela de 55 a 50%. No entanto, estas três gramíneas, devidamente manejadas nesta região, poderiam ser utilizadas como feno-em-pé, possibilitando pelo menos manutenção de peso dos animais no período crítico de inverno.

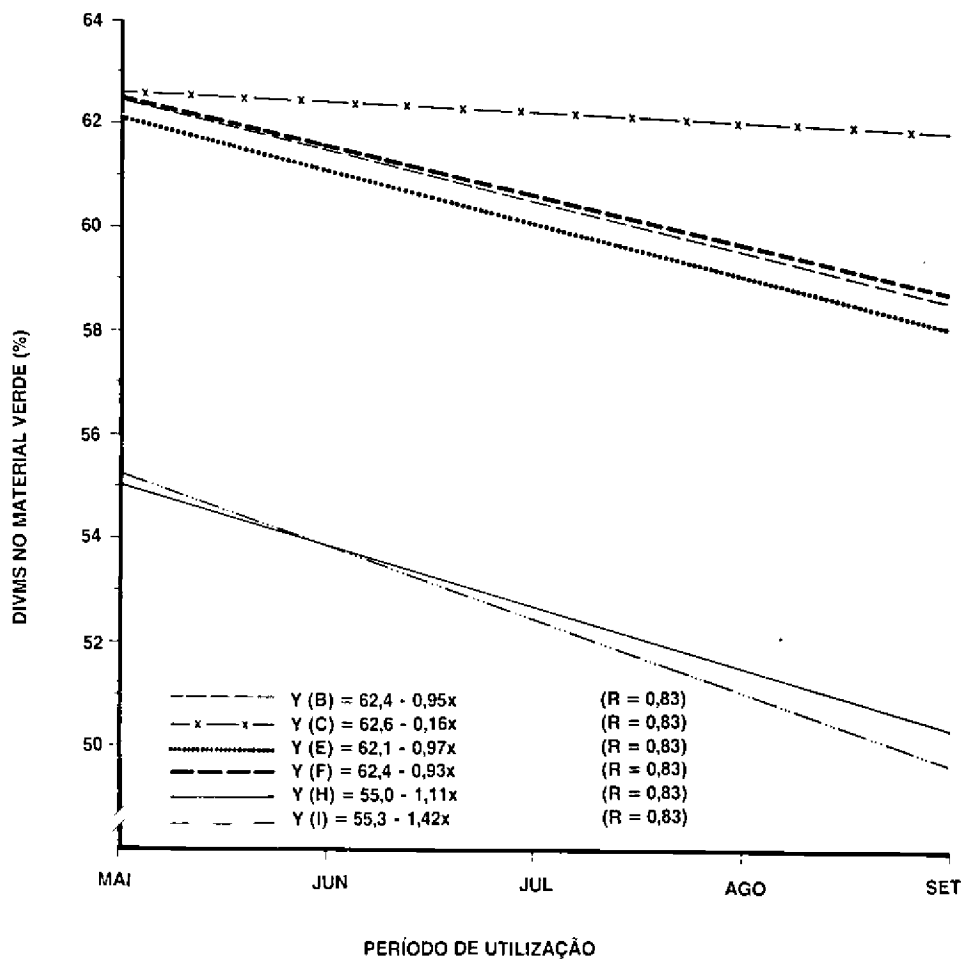


FIG. 9. Relação entre a percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) no material verde e período de utilização, para *B. decumbens* vedada em fevereiro (B) e março (C), *B. humidicola* vedada em fevereiro (E) e março (F), e capim-estrela vedado em fevereiro (H) e março (I), 1978, 1979 e 1980.

CONCLUSÕES

1. Das espécies estudadas, três se destacaram como promissoras para feno-em-pé: *B. decumbens*, *B. humidicola* e *C. plectostachyus*. Estas plantas são capazes de acumular mais de 2.000 kg de MSV/ha durante todo o período de utilização, com uma relação verde:morto quase sempre superior a 1:1.

2. Independentemente da época de vedação, as variáveis usadas para estimar qualidade, tais como, percentagens de material verde e de folha, relações verde:morto e folha:colmo, proteína bruta e digestibilidade decresceram durante o período de utilização, para as três gramíneas. Entretanto, os valores de todas estas variáveis foram superiores quando as gramíneas foram vedadas em março.

3. A melhor época de vedação para a *B. humidicola* é janeiro. A *B. decumbens* e o capim-estrela poderiam ser vedados tanto em janeiro quanto em fevereiro. Para a utilização no final da estação seca, é recomendável vedá-las em março, o que permitiria o acúmulo de quantidades razoáveis de forragens associadas à melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

ARCHER, K.A. & DECKER, A.M. Autumn-accumulated tall fescue and orchardgrass. I. Growth and quality as influenced by nitrogen and soil temperature. *Agron. J.*, 69:601-9, 1977.

BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Campo Grande, EMBRAPA-CPNGC, 1978.

BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, n. 3, 1979.

BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, n. 4, 1980.

BURNS, J.C. & WEDIN, W.F. Yield and chemical composition of sudangrass and forage sorghum under three systems of summer management for late fall in situ utilization. *Agron. J.*, 56:457-60, 1964.

CHACON, E.A. & STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, 27:709-27, 1976.

CHACON, E.A.; STOBBS, T.H.; DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. *Aust. J. Agric. Res.*, 29:89-102, 1976.

CHACON, E.A.; STOBBS, T.H.; SANDLAND, R.L. Estimation of herbage consumption by grazing cattle using measurements of eating behaviour. *J. Br. Grassl. Soc.*, 31:81-7, 1978.

DOUGHERTY, C.T. Stockpiling of cool-season grasses in autumn. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., Lexington, 1983. *Proceedings...* Boulder, Westview, 1983. p.590-2.

DUBLE, R.L.; LANCASTER, J.A.; HOLT, E.C. Forage characteristics limiting animal performance on warm-season perennial grasses. *Agron. J.*, 63:795-8, 1971.

EUCLIDES, V.P.B. *Quality evaluation and cattle grazing behavior on bahiagrass and limpograss pastures.* s.l., University of Florida, 1985. 176p. Tese Doutorado.

HACKER, J.B. & MINSON, D.J. The digestibility of plant parts. *Herb. Abst.*, 51:459-82, 1981.

HARRIS, L.E. *Os métodos químicos e biológicos empregados na análise de alimentos.* Gainesville, University of Florida, 1970. 1v.

HENDRICKSEN, R. & MINSON, D.J. The feed intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of *Labiab purpureus* cv. Rongai. *J. Agric. Sci.*, 95:547-54, 1980.

LAREDO, M.A. & MINSON, D.J. The voluntary intake, digestibility & retention time by sheep of leaf and stem fractions of five grasses. *Aust. J. Agric. Res.*, 24:875-88, 1973.

LAREDO, M.A. & MINSON, D.J. The voluntary intake and digestibility by sheep of leaf and stem fractions of *Lolium perene*. *J. Br. Grassl. Soc.*, 30:73-7, 1975.

LUDLOW, M.M. Physiology of growth and chemical composition. In: SHAW, N.H.; BRIAN, W.W., ed. *Tropical pasture research.* Farnham, Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux, 1976. p.251-76.

- LUDLOW, M.M.; STOBBS, T.H.; DAVIS, R.; CHARLES-EDWARDS, D.A. Effect of sward structure of two tropical grasses with contrasting canopies on light distribution, net photosynthesis and size of bite harvested by grazing cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, **33**:187-201, 1982.
- MANNETJE, L.'t. Relations between pasture attributes and liveweight gains on a subtropical pasture. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 1, *Grassland utilization*. Moscow, s. ed., 1974, p.386-90.
- MANNETJE, L.'t & EBERSOHN, J.B. Relations between sward characteristics and animal production. *Trop. Grassl.*, **14**:273-80, 1980.
- MILFORD, R. & HAYDOCK, K.P. The nutritive value of protein in subtropical pasture species grown in South-east Queensland. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, **5**:13-7, 1965.
- MINSON, D.J. The digestibility and voluntary intake of six varieties of *Panicum*. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, **11**:18-24, 1971a.
- MINSON, D.J. Effect of fertilizer nitrogen on digestibility and voluntary intake of *Chloris gayana*, *Digitaria decumbens* and *Pennisetum clandestinum*. *Aust. Exp. Agric. Anim. Husb.*, **13**:153-7, 1973.
- MINSON, D.J. The nutritive value of tropical pastures. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, **37**:255-63, 1971b.
- MINSON, D.J. & MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass. *Aust. J. Agric. Anim. Husb.*, **7**:546-51, 1967.
- MOORE, J.E.; ELLIS, G.L.; RIOS, C.E.; KOGER, M. Estimates of the voluntary intake and nutrient digestibility of Bahiagrass pasture by grazing steers. *Soil Crop Sci. Soc. Florida, Proc.*, **29**:168-75, 1969.
- OSBOURN, D.F. The feeding value of grass and grass products. In: HOLMES, W. ed. *Grass its production and utilization*. Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1980. p.70-124.
- PALADINES, O. & LASCANO, C. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo en pequeños potreros. In: _____, ed. *Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas; metodología de evaluación*. Cali, CIAT, 1983. p.165-83. Memórias de una reunión de trabajo celebrada en Cali, 1982.
- PEAKE, D.C.I.; STIRK, G.D.; HENZELL, E.F. Leaf water potentials of pasture plants in a semi-arid subtropical environment. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, **15**:645-54, 1975.
- QUESENBERRY, K.H. & OCUMPAUGH, W.R. Crude protein, IVOMD, and yield of stockpiled limpograsses. *Agron. J.*, **72**:1021-4, 1980.
- SAS INSTITUTE, Cary, EUA. *SAS user's guide: statistics*. Cary, 1982. 584p.
- SMITH, R.C.G.; BIDDISCOMBE, E.F.; STERN, W.R. Effect of spelling newly sown pastures. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, **13**:549-55, 1973.
- SOEST, P.J. van. *Nutritional ecology of the ruminant*. Corvallis, O & B Books, 1982. 374p.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Aust. J. Agric. Res.*, **24**:821-9, 1973.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. III. Influence of fertilizer on the size of bite harvested by Jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazungula swards. *Aust. J. Agric. Res.*, **26**:997-1007, 1975.
- STOBBS, T.H. & IMRIE, B.C. Variation in yield, canopy structure, chemical composition and *in vivo* digestibility within and between two desmodium species and interspecific hybrids. *Trop. Grassl.*, **10**:99-106, 1976.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. Br. Grassl. Soc.*, **18**:104-11, 1963.

- TOPPS, J.H. Nutritional problems of livestock production from semi-arid grasslands in the tropics. **J. Br. Grassl. Soc.**, **24**:250-7, 1969.
- WATSON, S.E. & WHITEMAN, P.C. Grazing studies on the Guadalcanal Plains, Solomon Islands. 2. Effects of pasture mixtures and stocking rate on animal production and pasture components. **J. Agric. Sci.**, **97**:353-64, 1981.
- WHEELER, J.L.; REARDON, T.F.; LAMBOURNE, L.J. The effect of pasture availability and shearing stress on herbage intake of grazing sheep. **Aust. J. Agric. Res.**, **14**:364-72, 1963.
- WHITEMAN, P.C. **Tropical pasture science**. New York, Oxford University Press, 1980. 392p.
- WILLOUGHBY, W.M. Limitations to animal production imposed by seasonal fluctuation in pasture and by management procedures. **Aust. J. Agric. Res.**, **10**:248-68, 1959.
- WILSON, J.R. Effects of water stress on *in vitro* dry matter digestibility and chemical composition of herbage of tropical pasture species. **Aust. J. Agric. Res.**, **34**:377-90, 1983.
- WILSON, J.R. & MANNETJE, L.'t. Senescence, digestibility and carbohydrate content of Buffel grass and Green panic leaves in swards. **Aust. J. Agric. Res.**, **29**:503-16, 1978.
- WILSON, J.R. & MINSON, D.J. Prospects for improving the digestibility and intake of tropical grasses. **Trop. Grassl.**, **14**:253-9, 1980.