

INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE FORRAGEIRAS EM “CORDILHEIRA” E “CAMPO-CERRADO” NA PARTE LESTE DA SUB-REGIÃO DOS PAIAGUÁS, PANTANAL MATO-GROSSENSE¹

JOSÉ ANÍBAL COMASTRI FILHO² e ARNILDO POTT³

RESUMO - Na parte leste da sub-região dos Paiaguás, entre 1980 e 1985, foram introduzidas em área de “cordilheira” desmatada 30 gramíneas e 48 leguminosas, e, em área de “campo-cerrado”, 21 gramíneas e 21 leguminosas, com o objetivo de selecionar forrageiras adaptadas às suas condições ecológicas. Os germoplasmas foram cultivados em parcelas de 1,5 x 3,0 m. Para cada espécie foram utilizadas duas parcelas: com e sem adubo (CA e SA, respectivamente). O rendimento de matéria seca da parcela CA foi superior ao da SA apenas no primeiro ano. O índice de avaliação (IA) no domínio de 0 a 3, mostrou que as forrageiras mais promissoras na área de “cordilheira” foram *Brachiaria decumbens*, com IA de 2,65 e 2,60, e *B. humidicola*, com IA de 2,67 e 2,60, nas parcelas CA e SA, respectivamente. Dentre as leguminosas, *Calopogonium mucunoides*, com IA de 2,73 na parcela CA e 2,43 na SA, foi a mais promissora. No “campo-cerrado”, apenas *B. humidicola*, com IA de 2,15, em ambas as parcelas (CA e SA), se mostrou promissora. Neste ambiente, nenhuma leguminosa conseguiu se estabelecer. *B. humidicola* foi a gramínea com melhor cobertura de solo em ambos os ambientes (“cordilheira” = 90% e “campo-cerrado” = 80%). Na “cordilheira”, houve ataques esporádicos de pragas e doenças.

Termos para indexação: gramíneas, leguminosas, nodulação, persistência, produção, resistência a pragas, resistência a doenças, tolerância a seca, tolerância a alagamento.

FORAGE SPECIES INTRODUCTION AND EVALUATION ON ANCIENT LEVEES AND SAVANNA IN THE EASTERN PART OF THE PAIAGUÁS SUBREGION, BRAZILIAN PANTANAL

ABSTRACT - Thirty grasses and 48 legumes were introduced in cleared ancient ridge, and 21 grasses and 21 legumes in savanna, in the eastern part of the Paiaguás subregion of the Brazilian Pantanal, from 1980 to 1985, with the objective of selecting adaptable forage plants. Germplasms were cultivated on 1.5 m x 3.0 m plots, two plots for each accession, one fertilized (F) and one non-fertilized (NF). Dry matter yield on F plots was higher than on NF plots only during the first year. An evaluation index (EI) of 0, 1, 2 and 3, indicated that the most promising forage species for ancient ridge were *Brachiaria decumbens*, with EI of 2.65 and 2.60, and *B. humidicola* with EI of 2.67 and 2.60 on F and NF plots, respectively. *Calopogonium mucunoides* was the most promising legume, with EI of 2.73 on F plot and 2.43 on NF plot. On savanna only *B. humidicola* was a promising species, with EI of 2.15 on both F and NF plots. No legume was so characterized. *B. humidicola* had the best soil cover, on both environments, 90% on ancient ridge and 80% on savanna. Few pests and diseases occurred on the ridge.

Index terms: grasses, legumes, nodulation, persistence, yield, drought tolerance, flood tolerance, pest resistance, disease resistance.

INTRODUÇÃO

¹ Aceito para publicação em 27 de julho de 1995.

² Eng. Agr., MSc, EMBRAPA - Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (CPAP), Caixa Postal 109, CEP 79320-900 Corumbá, MS, Brasil.

³ Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA-CPAP.

A sub-região dos Paiaguás, com área de 25.620 km², é um dos criatórios de bovinos de corte mais importante do Pantanal Mato-Grossense

(Fig. 1). A pecuária de corte, principalmente as fases de cria e recria, é a principal atividade econômica da região, onde a utilização de pastagens nativas, em regime de pastejo contínuo e extensivo, constitui o suporte de alimentação do rebanho bovino.

Nesta sub-região, situam-se unidades de paisagem (Fig. 2) submetidas a um regime hídrico que varia desde o alagamento nas partes mais baixas ("campo-limpo" e "vazante"), entre novembro e março, à deficiência de água nos níveis mais altos da paisagem ("cordilheira"), entre abril e agosto (Cunha, 1985).

Os pastos nativos de melhor qualidade dessa sub-região encontram-se principalmente nas costas mais baixas do meso-relevo, portanto alagáveis quando há ocorrência de chuvas concentradas (enchente pluvial) e através de defluentes (rios e "corixos") de leitões indefinidos, que descarregam água pelos campos (enchente fluvial). Com isso, a pecuária regional tem sua produção condicionada às variações de alagamento e secagem do solo. Evitar a entrada ou remover a água do sistema, cogitada na década de 70, é incompatível com a utilização racional e ecológica da região, além de estar fora da realidade econômica atual. Segundo Comastri Filho (1984a), as cheias desempenham importante papel na manutenção do equilíbrio ecológico da região pantaneira. Pott (1988) relata que a dinâmica de cheias (estacional e plurianual) influi decisivamente sobre as melhores pastagens nativas do Pantanal, de forma direta e negativa sobre a utilização destas, mas de forma indireta e positiva sobre a fertilidade do solo e qualidade das forrageiras, principalmente das áreas baixas.

Na parte leste da sub-região dos Paiaguás, encontra-se um dos solos arenosos de mais baixa fertilidade do Pantanal, com tendência a perda acentuada de nutrientes. Esses solos, estão sujeitos a um sistema de drenagem aberta, onde a água se escoia mais facilmente do que no restante da região, através de inúmeras vazantes, para os rios. Possuem, segundo Cunha (1985), níveis de nutrientes adequados para forrageiras exóticas somente nas "cordilheiras" (cordões arenosos, com cota de aproximadamente um a quatro metros superior à das depressões, geralmente não inundáveis). As "cordilheiras" da parte leste apresentam formações vegetacionais

semelhantes às de todo o leque aluvial do rio Taquari, mas são mais amplas e contínuas, o que favorece o preparo do terreno para a formação de pastagens.

Outra unidade vegetacional encontrada na parte leste dos Paiaguás é o "campo-cerrado", denominado regionalmente de "campo-de-fura-bucho", que é pobre como fornecedor de forrageiras nativas para o gado. Nesta área parcialmente inundável, onde predominam a lixeira (*Curatella americana*) e gramíneas grosseiras (como *Paspalum carinatum* e *P. lineare*), os solos são de baixa fertilidade. A utilização das áreas de "capim-fura-bucho" para cultivo de pastos é menos agressiva ao meio ambiente, pois não envolve grandes derrubadas.

A realidade que o produtor espera é que a pecuária regional cresça e aumente os atuais índices zootécnicos, considerados baixos (Cadavid Garcia, 1981), através do aumento de disponibilidade de forragem com o estabelecimento de forrageiras exóticas, bem adaptadas ao meio, que juntamente com a pastagem nativa forneçam o alimento necessário para os animais.

O Objetivo deste trabalho foi identificar forrageiras adaptadas às condições ecológicas da parte leste da sub-região dos Paiaguás.

MATERIAL E MÉTODOS

As forrageiras foram testadas entre 1980 e 1985, na parte leste (fazenda Piracicaba) da sub-região dos Paiaguás, em área alta não suscetível a inundações ("cordilheira", com vegetação de cerrado e com desmatamento total) e em "campo-cerrado" (denominado regionalmente de "campo-de-fura-bucho"), com alto grau de hidromorfismo estacional superficial nos meses de maiores precipitações (dezembro a março). Neste período, a precipitação pluvial média anual foi de 1.370 mm, e as médias das temperaturas máximas e mínimas variaram de 28,7°C (junho) a 35,1°C (outubro) e de 15,6°C (julho) a 24,6°C (fevereiro), respectivamente; máxima e mínima absoluta foi de 36,7°C (dez/85) e 12,4°C (jul/81), respectivamente. Foram anos relativamente chuvosos, de grandes cheias.

Foram introduzidas e avaliadas em área de "cordilheira" 30 gramíneas (26 exóticas e 4 nativas) e 48 leguminosas (46 exóticas e 2 nativas): gramíneas - *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha*, *B. humidicola*, *B. decumbens*, *B. ruziziensis*, *Cenchrus ciliaris* (3 acessos), *Chloris gayana*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria milangiana*,

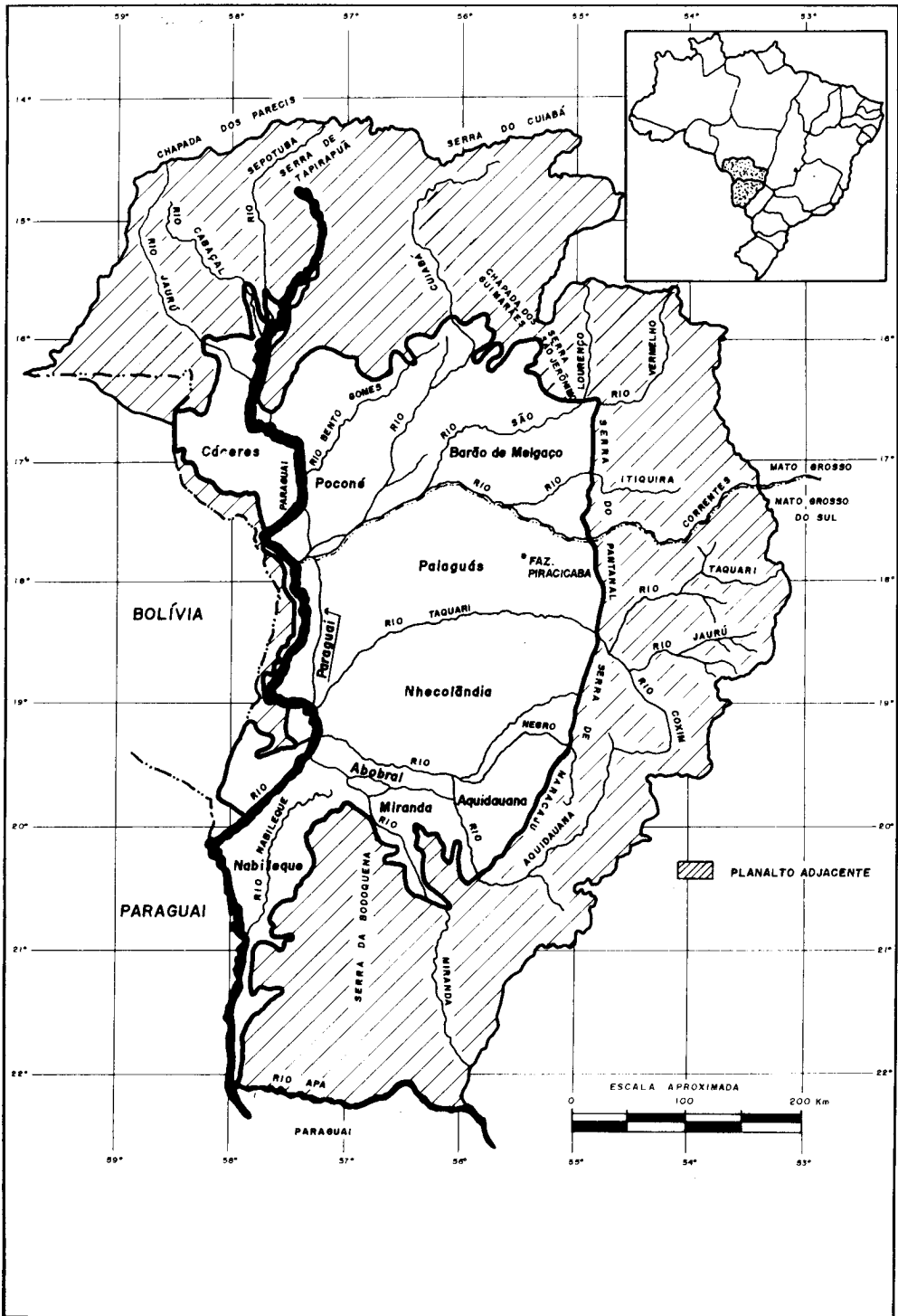


FIG. 1. Localização da fazenda Piracicaba e sub-região dos Paiguás no Pantanal.



FIG. 2. Sequência fitogeomorfológica da sub-região dos Painguás, Pantanal Mato-Grossense. Adaptado de Cunha (1980).

D. pentzii, *Eragrostis curvula*, *E. superba*, *Panicum maximum* cvs Colônia e Vortz, *P. coloratum*, *P. repens*, *Paspalum* sp (2 acessos), *P. conspersum*, *P. fasciculatum* (2 acessos), *P. guenoarum*, *P. oteroi* (nativo), *P. plicatum* (2 acessos), *Paspalum* sp (2 acessos, nativos), *Setaria sphacelata* cv Kazungula e *S. vulpiseta* (nativa); leguminosas - *Aeschynomene americana*, *A. hystrix*, *Aeschynomene* sp, *Alysicarpus vaginalis*, *Cajanus cajan*, *Calopogonium mucunoides* (2 acessos), *Calopogonium* sp (nativo), *C. velutinum*, *Canavalia obtusifolia*, *C. gladiata*, *Centrosema arenarium*, *C. brasilianum* (2 acessos), *C. macrocarpum*, *C. pubescens*, *Clitoria ternatea*, *Desmodium intortum*, *D. ovalifolium*, *Galactia striata*, *Indigofera* sp, *Leucaena leucocephala* (2 acessos), *Macroptilium bracteolatum*, *M. atropurpureum* cv Siratro, *Macroptilium* sp, *M. panduratum*, *Macrotyloma axillare*, *Pueraria phaseoloides*, *Rhynchosia minima*, *Stizolobium aterrimum*, *Stylosanthes capitata* (5 acessos), *S. hamata* cv Verano, *S. guianensis* (3 acessos), *S. macrocephala* (2 acessos), *S. scabra*, *Teramnus uncinatus*, *Vigna adenantha*, *V. lasiocarpa*, *V. luteola* (nativa) e *V. unguiculata*. No "campo-cerrado", foram introduzidas 21 gramíneas (16 exóticas e 5 nativas) e 21 leguminosas (20 exóticas e 1 nativa): gramíneas - *Andropogon gayanus* cv Planaltina, *Brachiaria brizantha* cv Marandu, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana*, *Digitaria milangiana*, *Eragrostis curvula*, *E. superba*, *Panicum coloratum*, *P. maximum* cvs Colônia e Vortz, *P. repens* (nativo), *Paspalum fasciculatum*, *P. guenoarum*, *P. oteroi* (nativo), *P. plicatum*, *Paspalum* sp (nativos, 2 acessos), *Setaria sphacelata* cv Kazungula e *S. vulpiseta* (nativa); leguminosas - *Aeschynomene americana*, *A. hystrix*, *Aeschynomene* sp (nativa), *Calopogonium mucunoides*, *C. velutinum*, *Canavalia gladiata*, *C. obtusifolia*, *Galactia striata*, *Leucaena leucocephala*, *Macroptilium bracteolatum*, *M. panduratum*, *Macroptilium* sp, *Stylosanthes capitata*, *S. hamata* cv Verano, *S. guianensis*, *S. macrocephala*, *S. scabra*, *S. subsericea*, *Vigna adenantha*, *V. lasiocarpa* e *V. luteola* (nativa).

As forrageiras exóticas e nativas foram plantadas, por sementes ou por mudas, em duas parcelas de 1,5 x 3,0 m para cada espécie ou cultivar com e sem adubo (CA e SA, respectivamente). As espécies de crescimento ereto foram plantadas em duas linhas e as de crescimento estolonífero e arbustivas, em uma linha longitudinal no meio da parcela. Essas parcelas foram divididas transversalmente ao meio, onde uma metade se destinava à determinação da produção e a outra, intacta, para observações fenológicas, sendo cortada após as plantas terem completado seu ciclo vegetativo anual.

As adubações utilizadas para a área de "cordilheira" (20 kg/ha de nitrogênio, 20 kg/ha de fósforo, 20 kg/ha de enxofre, 50 kg/ha de potássio, 100 g/ha de molibdênio e 1 t/ha de calcário dolomítico) e para a área de "campo-cerrado" (20 kg/ha de fósforo, 20 kg/ha de enxofre, 60 kg/ha de potássio e 1 t/ha de calcário dolomítico) foram calculadas em função das características físicas (96% de areia, 2% de silte e 2% de argila) e químicas ("cordilheira" - pH em H₂O = 5,8; M.O. = 0,50%; Al = 43 ppm; Ca = 13 ppm; Mg = 8 ppm; K = 16 ppm e P = 26 ppm; "campo-cerrado" - pH em H₂O = 5,6; M.O. = 0,050%; Al = 31 ppm; Ca = 2 ppm; Mg = 4 ppm; K = 10 ppm e P = 1 ppm) dos solos, com o objetivo de identificar limitações de fertilidade. Os solos das áreas experimentais foram classificados como Podzóis Hidromórficos (Cunha, 1981).

As espécies forrageiras foram avaliadas em termos de matéria seca (MS) e capacidade de rebrota (CR), através de cortes manuais com cutelo, efetuados em função do aspecto fenológico (época de pré-florescimento). Foram observados, ainda, os seguintes parâmetros: altura da planta (AP), tolerância à seca (TS), tolerância ao alagamento (TA), tolerância a pragas (TP), tolerância a doenças (TD), produção de sementes (PS) e persistência (P). Nas leguminosas a nodulação foi caracterizada em função da presença, tamanho e coloração interna dos nódulos radiculares. Outro parâmetro avaliado foi a cobertura do solo, em termos percentuais, em toda a parcela experimental.

Os critérios técnicos de avaliação usados englobam os parâmetros propostos por Comastri Filho & Pott (1982), acrescentados de quantificação, que permitem o cálculo do índice de avaliação (IA) das forrageiras, através da expressão a seguir:

$$IA = \sum_{i=1}^K A_i (IV_i)$$

onde:

IA = é o índice de avaliação, definido no domínio de 0 a 3;

K = é o número de critérios técnicos considerados para avaliação, que foi de 8 para a área de "cordilheira" e 9 para "campo-cerrado";

A = é o peso atribuído a cada critério técnico de avaliação;

IV = é o valor do atributo observado dentro dos critérios técnicos.

A seguir são apresentados os critérios técnicos de avaliação e o valor percentual de importância de cada um em relação aos demais.

a. Produção de matéria seca = 30%. O rendimento de matéria seca em toneladas por hectare (MS t/ha), foi estimado através de cortes realizados na metade da parcela, incluindo as bordaduras. Para efeito de análise foram considerados, em função do porte, três grupos de plantas:

I. Espécies de porte baixo - plantas que atingiram até 60 cm de altura.

3 - alta > 4 t MS/ha
 2 - média 3 ————— 4 t MS/ha
 1 - baixa < 3 t MS/ha
 0 - não adaptado/não sobrevive

II. Espécies de porte médio - plantas que atingiram de 60 a 120 cm de altura.

3 - alta > 11 t MS/ha
 2 - média 8 ————— 11 t MS/ha
 1 - baixa < 8 t MS/ha
 0 - não adaptado/não sobrevive

III. Espécies de porte alto - plantas que atingiram mais de 120 cm de altura

3 - alta > 20 t MS/ha
 2 - média 18 ————— 20 t MS/ha
 1 - baixa < 18 t MS/ha
 0 - não adaptado/não sobrevive

b. Produção de sementes = 13%. A produção de sementes (kg/ha) foi estimada através de colheita manual,

no pico de maturação, na metade da parcela, incluindo as bordaduras.

3 - alta > 100 kg/ha
 2 - média 50 ————— 100 kg/ha
 1 - baixa < 50 kg/ha
 0 - não adaptado/não sobrevive

c. Capacidade de rebrota = 10%. Foi definida em função do número de cortes realizados por ano. A frequência de corte é dada pelas condições climatológicas e pela aptidão de cada forrageira.

3 - alta > 4 cortes
 2 - média 3 ————— 4 cortes
 1 - baixa < 3 cortes
 0 - não adaptado/não sobrevive

d. Altura da planta = 7%. Foi determinada na maturação, tomando-se por base a média de 3 leituras por parcela, da superfície do solo ao ápice da inflorescência (ou ramos). Para efeito de análise também foram considerados, em função do hábito, três grupos de plantas:

I. Espécies de porte baixo - plantas que atingiram até 60 cm de altura.

3 - alta 30 ————— 60 cm
 2 - média 20 ————— 30 cm
 1 - baixa < 20 cm
 0 - não adaptado/não sobrevive

II. Espécies de porte médio - plantas que atingiram de 60 a 120 cm de altura.

3 - alta 100 ————— 120 cm
 2 - média 80 ————— 100 cm
 1 - baixa 60 ————— 80 cm
 0 - não adaptado/não sobrevive

III. Espécies de porte alto - plantas que atingiram mais de 120 cm de altura.

3 - alta > 150 cm
 2 - média 120 ————— 150 cm
 1 - baixa < 120 cm
 0 - não adaptado/não sobrevive

e. Tolerância à seca = 5%. É a capacidade da planta de sobreviver quando o teor de umidade nos solos arenosos atinge, aproximadamente, 3% (ponto de murcha). As observações foram feitas no auge da estação seca (julho/agosto). Foi considerada tolerância à seca:

3 - alta - mantém folhagem verde
 2 - média - murcha ou perde folhas, mas sobrevive
 1 - baixa - morrem plantas ou ramos
 0 - não adaptado/não sobrevive

f. Tolerância ao alagamento = 5%. É a capacidade de certas espécies de se adaptarem ao alto grau de hidromorfismo, com proximidade do lençol freático, existente em determinadas unidades vegetacionais da região do Pantanal. As observações foram feitas no período de máxima saturação hídrica dos solos. Foi considerada tolerância ao alagamento:

- 3 - alta - continua vegetando
- 2 - média - morre menos de 50% da parcela, mas se recupera
- 1 - baixa - morre mais de 50% da parcela e não se recupera
- 0 - não adaptado/não sobrevive

g. Resistência a pragas = 5%. Avalia a capacidade de certas espécies de resistirem ao ataque de pragas. Foram anotados os tipos de agentes daninhos mais importantes, p. ex., cigarrinha, pulgão, lagartas, ácaro, formigas cortadeiras, etc, identificadas com base em Calderón (1982).

A resistência foi avaliada em função dos danos observados:

- 3 - alta - poucas plantas afetadas (< 10%)
- 2 - média - até a metade das plantas afetadas (10-50%)
- 1 - baixa - mais da metade das plantas afetadas (> 50%)
- 0 - não adaptado/não sobrevive

h. Resistência a doenças = 5%. Avalia a capacidade das plantas de resistirem a moléstias provocadas por ataque de fungos, vírus e bactérias. Os principais sintomas e patógenos foram anotados e identificados através do tipo de dano causado, p. ex., manchas em folhas ou caule, inflorescência pegajosa, etc, segundo Lenné (1982).

A resistência foi avaliada em função dos sintomas observados:

- 3 - alta - poucas plantas afetadas (< 10%)
- 2 - média - até a metade das plantas afetadas (10-50%)
- 1 - baixa - mais da metade das plantas afetadas (> 50%)
- 0 - não adaptado/não sobrevive

i. Persistência = 20%. Avalia o grau de adaptação da planta às condições climáticas de determinada região e ao tipo de solo na qual é cultivada ao longo dos anos. A persistência foi considerada:

- 3 - boa - população de plantas aumenta
- 2 - regular - população de plantas se mantém
- 1 - má - população de plantas diminui
- 0 - não adaptado/não sobrevive

RESULTADOS E DISCUSSÃO

“Cordilheira”

Houve estabelecimento de poucas espécies, onde as principais foram: *Andropogon gayanus*,

Brachiaria brizantha, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *Calopogonium mucunoides*, *Stylosanthes hamata*, *S. guianensis* e *S. macrocephala*, das quais se destacaram apenas *B. decumbens*, *B. humidicola* e *Calopogonium mucunoides*. Segundo Comastri Filho (1984a), nos níveis geomórficos mais elevados, onde não ocorre inundação (“cordilheiras”), algumas espécies de forrageiras exóticas têm condições de produzir satisfatoriamente. Cunha et al. (1981) afirmam que é possível cultivar algumas leguminosas e gramíneas nos solos mais pobres de “cordilheira”, das sub-regiões da Nhecolândia e Paiaçuás, do Pantanal, sem adição de nutrientes e que nos solos melhores, um grande número de forrageiras, pelo menos no início, apresentam boa produção. No entanto, esses mesmos autores chamam a atenção para a necessidade de se determinar nesses solos quais nutrientes que efetivamente elevam e mantêm a produção das forrageiras. A produção anual de MS das parcelas CA foi superior à das parcelas SA, tanto para gramíneas como leguminosas, no primeiro ano experimental. No entanto, esse aumento se anulou no decorrer do tempo (1980/1985), podendo-se dizer que, após o primeiro ano, já se observava tendência de igualamento e acentuada queda na produção de MS de ambas as parcelas (CA e SA), devido, principalmente, à perda dos nutrientes. Cunha (1985) observou acentuada queda de produção e declínio vegetativo da maioria das forrageiras cultivadas, na sub-região dos Paiaçuás, devido, principalmente, à lixiviação do adubo aplicado e à redução da fertilidade do solo. Dias Filho & Serrão (1981) relatam a importância da adubação fosfatada para a manutenção da produtividade de forrageiras introduzidas, na região de Paragominas, PA, onde a *Brachiaria decumbens* (com 8,4 e 7,0 t/ha/ano de MS) e *B. humidicola* (com 11,4 e 6,7 t/ha/ano de MS), na área adubada e não adubada, respectivamente, foram as mais promissoras.

O valor relativamente elevado de fósforo no solo, 165 ppm, obtido após a queima de restos vegetais provenientes do desmatamento, mostra que fósforo não é limitante para o cultivo de forrageiras nos solos de “cordilheira” da parte leste desta sub-região (Comastri Filho, 1984b). Realmente, esse valor elevado foi observado no início da instalação do expe-

rimento; no entanto, no decorrer do período experimental, decresceu para 26 ppm, que, segundo os padrões da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1989), ainda é considerado alto (> 20 ppm) em solos de textura média e arenosa. Segundo Cunha (1985), a queima da vegetação de cordilheira aumenta substancialmente os nutrientes no horizonte superficial do solo, além de neutralizar parcialmente a acidez e o alumínio trocável. Entretanto, observou que estes efeitos foram efêmeros, sendo baixa a estabilidade dos nutrientes adicionados no perfil do solo. O mesmo autor chama a atenção para o fato de que, se a queima for feita antes das chuvas, pode contribuir para a lixiviação de nutrientes.

Cunha & Dynia (1985) concluíram que, nas "cordilheiras" de menor fertilidade do Pantanal, após a derrubada e a queima da vegetação, o potencial de nutrientes disponíveis possibilitou produção inicial de *B. decumbens* de 11 t de MS/ha/ano e que a adubação com fósforo, potássio e calcário elevou essa produção em 30%.

O IA mostrou que, dentre as gramíneas estudadas, *B. decumbens*, com IA de 2,65 e 2,60 e *B. humidicola*, com IA de 2,67 e 2,60, nas parcelas CA e SA, respectivamente (Tabela 1), foram as forrageiras que apresentaram melhor adaptação.

No trabalho de introdução e avaliação de forrageiras, em Marabá, PA, Azevedo et al. (1982) apontam *B. humidicola* e *B. decumbens* como promissoras para aquela região. Segundo Marques et al. (1980), *B. humidicola* é a gramínea mais promissora para a formação de pastagens nas partes altas da Ilha de Marajó, PA, e, em alguns casos, mesmo sem o uso de fertilizantes, apresenta bom desempenho.

Dentre as leguminosas, a mais promissora foi *Calopogonium mucunoides*, com IA de 2,73 na parcela CA e 2,43 na SA (Tabela 2). Essa leguminosa, devido à sua baixa aceitação pelos animais quando nova (Otero, 1961; Seiffert, 1982; Botrel, 1983; Zimmer & Seiffert, 1983), e boa adaptação às condições de solo e clima da sub-região dos Paiaguás, presta-se para a consorciação com as gramíneas promissoras. Na sub-região dos Paiaguás, em meados de abril, quando se inicia o florescimento, as áreas com calopogônio devem ser vedadas, para garantir o seu crescimento, visando a produção de sementes,

que é responsável pela persistência da planta, através da ressemeadura natural. Segundo Zimmer & Seiffert (1983), essa leguminosa, em regiões com estação seca ou com ocorrência de geadas fracas, perde as folhas e pode morrer durante o período seco, mas se regenera na estação chuvosa, por ressemeadura natural. O comportamento anual do calopogônio, na sub-região dos Paiaguás, contribui para a manutenção da fertilidade do solo, através da deposição e decomposição de grande quantidade de folhas e do sistema radicular. Segundo Seiffert (1982), esse comportamento anual é desejável, porque a decomposição das folhas e das raízes é considerada a principal via de retorno de nitrogênio fixado pela simbiose para o solo.

Dentre as espécies nativas do Pantanal, duas do gênero *Paspalum*, oriundas de área de "campo-cerrado" da sub-região da Nhecolândia, não se adaptaram à "cordilheira" da parte leste dos Paiaguás. Apenas a grama-tio-Pedro (*Paspalum oteroi*), com IA de 1,5, tanto na parcela CA como na SA, se estabeleceu, mas com baixa cobertura de solo.

Com relação à cobertura do solo, *B. humidicola* e *B. decumbens* com 90% e 80%, respectivamente, em ambas as parcelas (CA e SA), foram as espécies que apresentaram melhor comportamento. Segundo Seiffert (1980), *B. humidicola* é uma planta muito agressiva, que se alastra em curto espaço de tempo, cobrindo os espaços vazios existentes entre as plantas, proporcionando boa cobertura do solo. No Pantanal, *B. humidicola* apresenta crescimento inicial lento. Segundo esse autor, *B. decumbens*, em solo bem preparado e sob boas condições climáticas, também possui crescimento rápido, e a completa cobertura do solo pode ser obtida três meses após plantio.

Em solos ácidos de baixa fertilidade natural (pH = 5,1; fósforo = 1 ppm; potássio = 12 ppm e cálcio + magnésio = 0,2 meq/100cc de solo), do Amapá, Dutra et al. (1980) verificaram que *B. humidicola* foi a gramínea que melhor se comportou, chegando a 95% e 50% de cobertura do solo, na parte adubada e não adubada, respectivamente.

Com relação aos aspectos fitossanitários, foram observados danos acentuados, causados por grilos (*Gryllus assimilis*) nas folhas de *Calopogonium velutinum*, *Canavalia obtusifolia* e *Macroptilium bracteolatum* (resistência ao ataque = 2); *Stylosanthes*

TABELA 1. Índice de avaliação^a de gramíneas cultivadas, em área de “cordilheira” desmatada, fazenda Piracicaba, na parte leste, da sub-região dos Paiaguás, do Pantanal.

Espécies/Cultivares/Procedência	Intervalo de variação do índice											
	0		0 — 0,6		0,6 — 1,2		1,2 — 1,8		1,8 — 2,4		2,4 — 3,0	
	CA ^b	SA ^c	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina									2,17	2,00		
<i>Brachiaria brizantha</i> - CPAP 3099									2,17	2,00		
<i>B. decumbens</i> - SEPACO/MS											2,65	2,60
<i>B. humidicola</i> - km 47/RJ											2,67	2,60
<i>B. ruziziensis</i> - Belém/PA							1,42	1,42				
<i>Cenchrus ciliaris</i> - CNPGL							1,25	1,25				
<i>Panicum maximum</i> cv. Vortz							1,27	1,27				
<i>P. repens</i>	0	0										
<i>Paspalum guenoarum</i> - BRAZISUL					1,15	1,10						
<i>P. fasciculatum</i> cv. Deodoro	0	0										
<i>P. oteroi</i> *							1,50	1,50				
<i>P. plicatulum</i> - CNPCC					1,15	1,15						
<i>Paspalum</i> sp Ca1/Comastri 52*	0	0										
<i>Paspalum</i> sp Ca2/Comastri 53*	0	0										
<i>Setaria sphacelata</i> cv. Kazungula	0	0										
<i>S. vulpiseta</i> *	0	0										

^a Definido em função de oito critérios técnicos, compreendidos na faixa de 0 a 3,0

^b Com adubo

^c Sem adubo

* Nativa do Pantanal Mato-Grossense

TABELA 2. Índice de avaliação^a de leguminosas cultivadas em área de “cordilheira” desmatada, fazenda Piracicaba, na parte leste, da sub-região dos Paiaguás, do Pantanal.

Espécies/Cultivares/Procedência	Intervalo de variação do índice											
	0		0 — 0,6		0,6 — 1,2		1,2 — 1,8		1,8 — 2,4		2,4 — 3,0	
	CA ^b	SA ^c	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA
<i>Aeschynomene americana</i> - FORMAZAN					1,10	1,10						
<i>A. hystrix</i> - CIAT 9690	0	0										
<i>Aeschynomene</i> sp - Rayman Seed's					1,15	1,15						
<i>Calopogonium mucunoides</i> cv Diethelm											2,73	2,4
<i>Calopogonium</i> sp - Ca5/Comastri 50*									2,10	2,00		
<i>C. velutinum</i> - PESAGRO							1,25	1,20				
<i>Canavalia obtusifolia</i> - UEPAE/Teresina							1,10	1,40				
<i>C. gladiata</i> - CIAT	0	0										
<i>Galactia striata</i> IRI 2961					1,10	1,00						
<i>Leucaena leucocephala</i> - EMPASC	0	0										
<i>Macroptilium bracteolatum</i>							1,10	1,40				
<i>M. panduratum</i> - CNPCC	0	0										
<i>Stylosanthes capitata</i> Viçosa/MG									1,80	1,85		
<i>S. hamata</i> cv Verano										2,23	2,23	
<i>S. guianensis</i> CPAC 135										1,85	1,85	
<i>S. macrocephala</i> CPAC 1033										2,36	2,23	
<i>S. scabra</i> - Sul da Bahia/BA							1,62	1,55				
<i>Vigna adenantha</i> - CIAT 4016	0	0										
<i>V. lasiocarpa</i> - CIAT 4044	0	0										
<i>V. luteola</i> *	0	0										

^a Definido em função de oito critérios técnicos, compreendidos na faixa de 0 a 3,0

^b Com adubo

^c Sem adubo

* Nativa do Pantanal Mato-Grossense

guianensis foi atacado por formigas cortadeiras (*Acromyrmex* sp) na fase inicial de crescimento (resistência ao ataque = 1). Quanto às gramíneas, não foram constatados ataques sérios de pragas. Entretanto, foi observada a presença da “cigarrinha-das-pastagens” (*Zulia entreriana*) em *B. decumbens* (resistência ao ataque = 1), principalmente durante a estação chuvosa.

Foram observadas manchas foliares causadas por *Cercospora* sp, principalmente em *Galactia striata* (resistência ao ataque = 3). No gênero *Stylosanthes*, *S. capitata* (resistência ao ataque = 2) e *S. guianensis* (resistência ao ataque = 1) foram severamente atacadas por antracnose (*Colletotrichum* sp). Segundo Azevedo et al. (1982), a antracnose foi um dos fatores limitantes para a persistência de *S. guianensis*, em Marabá, PA. Furtado et al. (1977), citado por EMBRAPA (1981), afirmam que no Estado de Goiás, *S. guianensis* praticamente desapareceu das parcelas, por causa de antracnose.

Segue a relação das forrageiras descartadas, na primeira fase experimental, que não se adaptaram ao ambiente de “cordilheira”: *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria milangiana*, *D. pentzii*, *Eragrostis curvula*, *E. superba*, *Panicum maximum* cv Colônia, *P. coloratum*, *Paspalum* sp (2 acessos), *P. fasciculatum*, *P. conspersum*, *Alysicarpus vaginalis*, *Cajanus cajan*, *Centrosema arenarium*, *C. brasilianum* (2 acessos), *C. macrocarpum*, *C. pubescens*, *Clitoria ternatea*, *Desmodium intortum*, *D. ovalifolium*, *Indigofera* sp (CPATSA), *Macroptilium atropurpureum*, *Macroptilium* sp (CPATSA), *Macrotyloma axillare*, *Pueraria phaseoloides*, *Rhynchosia minima*, *Stizolobium aterrimum*, *Teramnus uncinatus* e *Vigna unguiculata*.

“Campo-cerrado”

Em solo de “campo-cerrado” das 21 gramíneas e 21 leguminosas semeadas apenas *Brachiaria humidicola* se mostrou promissora.

Neste ambiente, o IA variou de 1,10 até 2,15, em ambas as parcelas (CA e SA), para *Panicum repens* e *B. humidicola*, respectivamente (Tabela 3). *Paspalum oteroi*, gramínea nativa do Pantanal, com IA variando de 1,30 a 1,25, nas parcelas CA e SA, respectivamente, também não se adaptou aos solos pobres dos “campos-de-fura-bucho”. Os baixos ní-

veis de nutrientes (Ca = 2 ppm, P = 1 ppm e K = 10 ppm) encontrados nos solos dessa unidade vegetacional limitaram a adaptação e/ou sobrevivência da maioria dos germoplasmas introduzidos. Segundo Cunha (1985), os níveis de cálcio, fósforo e potássio dos solos de “fura-bucho”, da parte leste dos Paiaguás, são críticos para forrageiras exóticas. Trabalho de Cunha & Dynia (1985), nos solos mais pobres da parte leste dos Paiaguás, com “capim-fura-bucho”, mostrou que a *B. decumbens* e *B. humidicola* responderam acentuadamente a calcário, adubação mineral e calcário + adubação mineral. No entanto, somente *B. humidicola* mostrou razoável capacidade de adaptação nestes solos, em que são limitantes os níveis de todos os macronutrientes. Botrel (1989) verificou que a concentração de nutrientes minerais na solução do solo, variável e relacionada com o material de origem, clima, topografia, etc., pode atingir níveis tão baixos que limitam a produção e comprometem a persistência das plantas forrageiras.

Nesta unidade de paisagem, *B. humidicola* apresentou aproximadamente 85% e 75% de cobertura de solo, nas parcelas CA e SA, respectivamente. A sua densidade populacional aumentou ao longo do período experimental, mas as plantas apresentavam-se amareladas, eretas e com poucas folhas em relação aos colmos, principalmente no meio das parcelas. Segundo Marques et al. (1980), em áreas muito úmidas (encharcadas), há uma modificação no hábito de crescimento dessa braquiária, ficando as plantas mais eretas, amareladas e sem cobrir o solo completamente, como normalmente ocorre. No entanto, no caso deste trabalho, esta não foi a razão e sim deficiência nutricional, pois as plantas de *B. humidicola* apresentavam, tanto no período de maior hidromorfismo como no período mais seco do ano, as mesmas características acima mencionadas. Cunha (1985) afirma que os baixos níveis de nitrogênio e enxofre nos solos de “campo-cerrado” da parte leste, da sub-região dos Paiaguás, são limitantes para o estabelecimento de forrageiras exóticas. As demais gramíneas apresentaram baixa cobertura do solo.

Com relação às leguminosas, nenhuma conseguiu se estabelecer neste ambiente. É importante ressaltar que os “campos-de-fura-bucho” da parte leste são pobres como fornecedores de leguminosas

TABELA 3. Índice de avaliação^a de gramíneas cultivadas em área de “campo-cerrado” fazenda Piracicaba, na parte leste, da sub-região dos Paiaguás, do Pantanal.

Espécies/Cultivares/Procedência	Intervalo de variação do índice											
	0		0 — 0,6		0,6 — 1,2		1,2 — 1,8		1,8 — 2,4		2,4 — 3,0	
	CA ^b	SA ^c	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA
<i>Andropogon gayanus</i> cv Planaltina	0	0										
<i>Brachiaria brizantha</i> cv Marandu					1,20	1,20						
<i>B. decumbens</i> SEPACO/MS	0	0										
<i>B. humidicola</i> - km 47/RJ									2,15	2,15		
<i>B. ruziziensis</i> - Belém/PA	0	0										
<i>Cenchrus ciliaris</i> - 274/75 - CNPGL	0	0										
<i>Panicum repens</i>					1,10	1,10						
<i>P. maximum</i> cv Vortz	0	0										
<i>Paspalum fasciculatum</i> cv Deodoro - CNPGL	0	0										
<i>P. guenoarum</i> - BRAZISUL	0	0										
<i>P. oleroi</i> *								1,30	1,25			
<i>P. plicatulum</i> - CNPGL	0	0										
<i>Paspalum</i> sp Cal/Comastri 52*	0	0										
<i>Paspalum</i> sp Ca2/Comastri 53*	0	0										
<i>Setaria sphacelata</i> cv Kazungula	0	0										
<i>S. vulpiseta</i> *	0	0										

^a Definido em função de nove critérios técnicos, compreendidos na faixa de 0 a 3,0

^b Com adubo

^c Sem adubo

* Nativa do Pantanal Mato-Grossense

forrageiras nativas para o gado; morcegueiro (*Andira paniculata*), jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), sucupira (*Bowdichia virgilioides*) são os únicos componentes arbóreos que aparecem nesta paisagem, mas de maneira esparsa.

As forrageiras descartadas no início da fase experimental, por não terem se adaptado e/ou sobrevivido neste solo, foram: *Eragrostis curvula*, *E. superba*, *Chloris gayana*, *Digitaria milangiana*, *Panicum coloratum*, *Aeschynomene americana*, *A. hystrix*, *Aeschynomene* sp (Pantanal Mato-Grossense), *Calopogonium mucunoides* CIAT 9161, *C. velutinum*, *Canavalia gladiata*, *C. obtusifolia*, *Galactia striata*, *Leucaena leucocephala*, *Macroptilium bracteolatum*, *M. panduratum*, *Macroptilium* sp (CNPGL), *Stylosanthes capitata*, *S. guianensis*, *S. hamata* cv Verano, *S. macrocephala*, *S. scabra*, *S. subsericea*, *Vigna adenantha*, *V. lasiocarpa* e *V. luteola*.

CONCLUSÕES

1. Nas áreas de “cordilheira” as forrageiras mais promissoras são *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *Calopogonium mucunoides*.

2. Em área de “campo-cerrado” apenas *B. humidicola* é promissora; nenhuma leguminosa consegue se estabelecer.

3. *B. humidicola* é a forrageira que melhor cobre o solo, na “cordilheira” e “campo-cerrado”.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, G.P.C.; CAMARÃO, A.P.; VEIGA, J.B. da; SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de forrageiras no município de Marabá -PA**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1982. 21p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 46).
- BOTREL, M. de A. **Algumas considerações sobre gramíneas e leguminosas forrageiras**. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1983. 59p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 9).
- BOTREL, M. de A. **Fatores de adaptação de espécies forrageiras**. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1989. 21p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 33).
- CADAVID GARCIA, E.A. **Índices técnico-econômicos da região do Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1981. 81p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 7).

- CALDERÓN, M. Evaluación del daño causado por insectos. In: TOLEDO, J.M. **Manual para la evaluación agronómica: red internacional de evaluación de pastos tropicales**. Cali, Colômbia: CIAT, 1982. p.57-71.
- COMASTRI FILHO, J.A. **Pastagens nativas e cultivadas no Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1984a. 48p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 13).
- COMASTRI FILHO, J.A. **Pesquisas em forrageiras no Pantanal**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1984b. 67p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Documentos, 3).
- COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, A. **Metodologia para avaliação de forrageiras**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1982. 27p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Documentos, 2).
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, Lavras, MG. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Lavras, MG: EPAMIG, 1989. 159p.
- CUNHA, N.G. da. **Classificação e fertilidade dos solos da planície sedimentar do rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1981. 55p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 4).
- CUNHA, N.G. da. **Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1980. 45p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 1).
- CUNHA, N.G. da. **Dinâmica de nutrientes em solos arenosos no Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1985. 70p.il. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 17).
- CUNHA, N.G. da; DYNIA, J.F. **Respostas de forrageiras à calagem e adubação em Podzol Hidromórfico nas sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiaguás - Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1985. 9p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 1).
- CUNHA, N.G. da; POTT, A.; COMASTRI FILHO, J.A.; CASA GRANDE, J.C.; DYNIA, J.F.; COUTO, W. **Resposta de forrageiras a nutrientes em solos da planície sedimentar do rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá, MS: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1981. 43p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 8).
- DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras na região de Paragominas, Estado do Pará**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1981. 14p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 17).
- DUTRA, S.; SOUZA FILHO, A.P.; SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de forrageiras em áreas de cerrado do território Federal do Amapá**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1980. 23p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 14).
- EMBRAPA. Departamento Técnico-Científico (Brasília, DF). **Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Corte**. Brasília: EMBRAPA-DID, 1981. 291p.
- LENNÉ, J.M. Evaluación de enfermedades en pastos tropicales en la area de actuación. In: TOLEDO, J.M. **Manual para la evaluación agronómica: rede internacional de evaluación de pastos tropicales**. Cali, Colômbia: CIAT, 1982. p.45-55.
- MARQUES, J.R.F.; TEIXEIRA NETO, J.F.; SERRÃO, E.A.S. **Melhoramento e manejo de pastagens na Ilha de Marajó: resultados e informações práticas**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1980. 25p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelânea, 6).
- OTERO, J.R. de. **Informações sobre algumas plantas forrageiras**. 2.ed. Rio de Janeiro: SIA, 1961. 331p. (Série Didática, 11).
- POTT, A. **Pastagens no Pantanal**. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, 1988. 58p. (EMBRAPA-CPAP. Documentos, 7).
- SEIFFERT, N.F. **Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria***. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1980. 83p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 1).
- SEIFFERT, N.F. **Leguminosas para pastagens no Brasil Central**. Brasília, DF: EMBRAPA-DID, 1982. 131p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 7).
- ZIMMER, A.H.; SEIFFERT, N.F. **Consortiação de *Brachiaria decumbens* cv Basilisk com *Calopogonium mucunoides***. Campo Grande, MS: EMBRAPA-CNPGC, 1983. 10p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 18).