

INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE FORRAGEIRAS EM “CORDILHEIRA” SEMIDESMATADA NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL MATO-GROSSENSE¹

JOSÉ ANÍBAL COMASTRI FILHO² e ARNILDO POTT³

RESUMO - Na sub-região da Nhecolândia, a bovinocultura de corte é a principal atividade econômica, mas apresenta baixos índices de produtividade. A alimentação dos bovinos é constituída de gramíneas nativas, de marcada estacionalidade, de baixo valor nutritivo no período seco, e de reduzida disponibilidade, devido à cheia na região. Em face desta situação, os pecuaristas vêm cultivando pastos, em áreas de “cordilheira”, com a finalidade de resolver o problema da alimentação dos animais. Visando atender à demanda na escolha de forrageiras e reduzir a perda de nutrientes do solo, o CPAP desenvolveu um trabalho de avaliação de forrageiras para selecionar espécies para as áreas de “cordilheira” semidesmatada. Neste ambiente, foram testadas 87 forrageiras. Para cada espécie, foram utilizadas duas parcelas _ com adubo (CA) e sem adubo (SA) _ divididas transversalmente: uma metade se destinava à determinação da produção, e a outra, intacta, para observações fenológicas. Os critérios técnicos de avaliação basearam-se em parâmetros convencionais, acrescentados de quantificações, que permitiram o cálculo do índice de avaliação (IA) das forrageiras. Esse índice mostrou que as gramíneas mais promissoras foram *Brachiaria decumbens*, com IA de 2,95 e *B. humidicola*, com IA de 2,87, tanto na parcela CA como na SA. *Calopogonium mucunoides*, com IA de 2,75 tanto na parcela CA como na SA, foi a leguminosa mais promissora.

Termos para indexação: gramíneas, leguminosas, tolerância à seca, resistência a pragas, resistência a doenças, cobertura do solo, persistência das plantas.

FORAGE SPECIES INTRODUCTION AND EVALUATION ON SEMICLEARED ANCIENT LEVEES IN THE NHECOLÂNDIA SUBREGION OF THE BRAZILIAN PANTANAL

ABSTRACT - Beef cattle production is the main economic activity in the Nhecolândia subregion, but the production rates are low. Cattle feed on native grasses, which are subject to seasonal variation, having low nutritive value in the dry season and decreased availability during the flooding season. Due to these conditions, ranchers are growing pastures on cleared “cordilheiras”, trying to solve the problem of feeding the animals. To fulfill the demand in the search for forage species and decrease the loss of soil nutrients, the Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Pantanal Agricultural Research Center) carried out a program of forage evaluation in order to select species for areas of semicleared “cordilheiras”. Eighty-seven species were tested in this environment. For each species two plots were used _ with and without fertilizer _ , both divided in two subplots, one for dry matter production measurement and the other, untouched, for phenological observations. The technical criteria of evaluation were based on conventional parameters, in addition to measurements that allowed calculating a forage evaluation index (EI). This index indicated that the most promising grasses were *Brachiaria decumbens* (EI = 2.95) and *B. humidicola* (EI = 2.87), both on fertilized and unfertilized plots. *Calopogonium mucunoides* (EI = 2.75), both on fertilized and unfertilized plots, was the most promising legume species.

Index terms: grasses, legumes, drought tolerance, pest resistance, disease resistance, soil cover, plant persistence.

¹ Aceito para publicação em 8 de setembro de 1997.

² Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (CPAP), Caixa Postal 109, CEP 79320-900 Corumbá, MS.

³ Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-CPAP.

INTRODUÇÃO

O Pantanal Mato-Grossense é uma extensa planície da região Centro-Oeste do Brasil, com área de 139.111 km² (SUDECO, 1978), formado por dez sub-regiões ou Pantanaís (Adámoli, 1982). Dentre estas, a sub-região da Nhecolândia, com área de 24.762 km² (17,8% do Pantanal), localizada entre os meridianos de 55° 5' e 57° 18' de longitude Oeste e os paralelos de 18° 10' e 19° 25' de latitude Sul, é uma das mais importantes do ponto de vista econômico. Esta região é sujeita a alternância de períodos de seca e enchente. As enchentes desempenham papel importante na conservação do equilíbrio ecológico dessa região *sui generis* (Comastri

Filho, 1984) e representam, juntamente com a vegetação nativa, principalmente a arbórea, elos essenciais na ciclagem e manutenção do equilíbrio de nutrientes no solo (Cunha, 1981).

A vegetação da Nhecolândia pertence a quatro unidades vegetacionais distintas: “cerradão ou mata”, “caronal” (campo com predominância de capim-carona - *Elyonurus muticus*), “campo-cerrado” e “baía” (Cunha, 1981; Pott, 1982; Comastri Filho, 1984), em função do grau de hidromorfismo, e que apresentam diferentes graus de importância na criação extensiva de bovinos na região. A bovinocultura de corte é a principal atividade econômica da região, e seu rebanho bovino, estimado em 780 mil cabeças, apresenta baixos índices de produtividade (Cadavid Garcia, 1981). Sua alimentação é predominantemente constituída de gramíneas nativas, geralmente de produtividade e valor nutritivo baixos nos solos arenosos, principalmente no período seco, ocasião em que se tornam grosseiras e pouco consumidas pelos animais, exceto as localizadas nas áreas mais baixas, mas que ficam alagadas por cerca de três meses. Em face desta situação, os pecuaristas dispõem de poucas alternativas econômicas para contornar o problema de alimentação do rebanho, principalmente o de certas categorias animais (bezerros desmamados, vacas desmamando, e touros, após estação de monta). A real capacidade de suporte dos diversos tipos de pastagem nativa da Nhecolândia é desconhecida. É estimada em torno de um animal (vaca com cria) para três a cinco hectares, dependendo da região. Entre as várias causas da baixa produtividade pecuária, ocupam posição de destaque os problemas alimentares e nutricionais, ou seja: a variação estacional da qualidade das pastagens constitui um dos pontos de estrangulamento dos sistemas de produção da região.

Na sub-região da Nhecolândia, a grande maioria das unidades de produção dispõe de áreas não inundáveis (“cordilheiras” - paleodiques, com cota de aproximadamente um a quatro metros superior à das depressões), adequadas para o estabelecimento de pastagens cultivadas (Cunha, 1980). Entretanto, excetuando *Brachiaria decumbens*, não são conhecidas as espécies e/ou cultivares de forrageiras adaptadas às condições ecológicas dessa área.

A introdução de gramíneas e leguminosas forrageiras exóticas com vistas à formação de pastagens cultivadas é o principal passo no desenvolvimento e formação de pastagens melhoradas, e tem contribuído de forma positiva como alternativa alimentar mais racional e econômica de animais em pastejo.

O desenvolvimento da pecuária extensiva nos trópicos úmidos australianos, por exemplo, tem sido conseqüência direta dos trabalhos de introdução e avaliação de forrageiras exóticas (Harding, 1972; Cameron, 1977). Nas áreas de cerrado da região Centro-Oeste do Brasil, os trabalhos de introdução de forrageiras mostraram como promissoras gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Digitaria* e *Panicum*, bem como leguminosas dos gêneros *Centrosema*, *Galactia* e *Stylosanthes* (Embrapa, 1977).

No Pantanal, o percentual de área de “cordilheira” que poderia ser desmatada sem perigo para o ecossistema, numa propriedade, ainda é desconhecido. Segundo Pott (1988), dada a falta de informações sobre desmatamento na região, tem sido ponderado um preparo de terreno apenas semidesmatado, que é menos agressivo ao ambiente e à reciclagem de nutrientes do que o desmatamento total.

O presente estudo teve por objetivo selecionar espécies de forrageiras adaptáveis às condições ecológicas da Nhecolândia.

MATERIAL E MÉTODOS

As forrageiras foram testadas, no período de 1980 a 1985, na parte central (fazenda Ipanema - Lat. de 19° 4'S e Long. 56° 47'W) da sub-região da Nhecolândia, em área alta, não susceptível a inundação, ou seja, na área de “cordilheira”, com vegetação de cerrado (cerradão, tipo distrófico), com desmatamento parcial. Neste sistema de preparo de área, eliminou-se apenas a vegetação do estrato inferior e as árvores com diâmetro inferior a 20 cm; as principais árvores de maior porte foram *Dipteryx alata* (cumbaru), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá), *Vatairea macrocarpa* (angelim), *Buchenavia tomentosa* (tarumarana), e *Terminalia argentea* (capitão); as três primeiras são leguminosas.

Mais detalhes sobre a vegetação da área acham-se em Comastri Filho (1984) e Ratter et al. (1988). Neste local, a precipitação pluvial média anual foi de 1.200 mm; foram anos relativamente chuvosos, de grandes cheias. As médias das temperaturas máximas e mínimas variaram de 27,3°C (junho) a 34,4°C (dezembro), e de 15,7°C (julho) a 24,2°C (fevereiro), respectivamente; máxima e mínima absoluta foi de 37,4°C (dez./83) e 12,4°C (jul./81), respectivamente. Houve ocorrência de geada na madrugada dos dias 21 e 22 de julho de 1981; as temperaturas mínimas observadas variaram de -3°C a 4°C.

Neste ambiente, após o preparo da área foram introduzidas 37 gramíneas (34 exóticas e três nativas) e 50 leguminosas (47 exóticas e três nativas).

As forrageiras avaliadas foram: 1. gramíneas - *Andropogon gayanus* (dois acessos), *Axonopus paraguayensis* (nativo), *Brachiaria brizantha* (cv. Marandu e dois acessos comerciais), *B. decumbens*, *B. dictyoneura*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *Cenchrus ciliaris* (três acessos), *Chloris gayana* cv. Callide e *C. gayana* comercial, *Digitaria milangiana*, *Digitaria pentzii*, *Digitaria* sp., *Eragrostis curvula*, *E. superba*, *Panicum coloratum*, *P. laxum* (nativo), *P. maximum* cvs. Colonião e Vortz, *Paspalum conspersum*, *P. fasciculatum* cv. Deodoro, *P. guenoarum*, *P. maritimum*, *P. notatum* cv. Saurae, *P. plicatulum* (dois acessos), *Paspalum* sp. (dois acessos), *Paspalum* sp. (nativo), *Pennisetum typhoides*, *Setaria sphacelata* cv. Kazungula e *S. vulpiseta* (nativa). 2. leguminosas - *Aeschynomene* sp., *Bauhinia cheilantha*, *Calopogonium mucunoides* (dois acessos), *Calopogonium* sp. (nativo), *C. velutinum*, *Canavalia ensiformis*, *C. obtusifolia*, *Centrosema arenarium*, *C. brasilianum*, *C. macrocarpum*, *C. pubescens*, *Clitoria ternatea* cv. Taiwan e um acesso comercial, *Codariocalyx gyroides*, *Cratylia mollis*, *Desmodium intortum*, *D. ovalifolium*, *Desmodium* sp., *D. uncinatum*, *Desmanthus virgatus*, *Galactia striata*, *Indigofera campestris*, *I. lespedezioides*, *Leucaena diversifolia*, *L. diversifolia* x *L. leucocephala*, *L. leucocephala* (4 acessos), *Macroptilium bracteolatum*, *Macroptilium* sp., *Pueraria phaseoloides* (dois acessos), *Stylosanthes capitata*, *S. guianensis* (comercial, Florida 7055, 7057, 7160, 7161, 7202, 7235, cvs. Endeavour e Cook), *S. hamata* cv. Verano, *S. macrocephala*, *S. subsericea*, *Stylosanthes* sp., *Teramnus uncinatus* e *Zornia latifolia* CIAT 9199.

As forrageiras foram plantadas por sementes ou por mudas, em parcelas de 1,5 x 3,0 m. Para cada espécie ou cultivar foram utilizadas apenas duas parcelas: uma, com e a outra, sem adubo (CA e SA, respectivamente). As espécies de crescimento ereto foram plantadas em duas linhas, e as de crescimento estolonífero e arbustivas, em linha longitudinal no meio da parcela. Essas parcelas foram divididas transversalmente; 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.

A adubação básica utilizada (20 kg/ha de N, 20 kg/ha de P, 20 kg/ha de S, 50 kg/ha de K, 100 g/ha de Mo e 1 t/ha de calcário dolomítico) foi calculada em função das características físicas (96% areia, 2% de silte e 2% de argila) e químicas (pH em H₂O = 5,4; MO = 0,5%; Al = 0,24 meq/100 cm³; Ca + Mg = 0,40 meq/100 cm³; K = 40 ppm e P = 20 ppm) dos solos, com o objetivo de favorecer apenas o desenvolvimento inicial e observar a adaptação, ao solo, de algumas das espécies. O solo da área experimental foi classificado como Podzol Hidromórfico (Cunha, 1981).

As espécies foram avaliadas em termos de matéria seca (MS) e capacidade de rebrota (CR), por meio de cortes manuais com cutelo, em função do aspecto fenológico (pré-florescimento). O rendimento de MS foi estimado mediante cortes realizados em metade da parcela, incluindo bordaduras. Foram observados os seguintes parâmetros: altura da planta (AP), tolerância à seca (TS), resistência a pragas (RP), resistência a doenças (RD), produção de sementes (PS) e persistência (P). No início do experimento, foram realizadas observações de vigor de plântulas (VP). 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 foram parâmetros convencionais (Comastri Filho & Pott, 1982), acrescentados de quantificação, que permitiram o cálculo do índice de avaliação (IA) das forrageiras, por meio 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, no caso 9;

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

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

A seguir, é apresentado o valor percentual de importância de cada critério técnico de avaliação em relação aos demais:

Vigor de plântula = 5%

É medido pela velocidade de crescimento do embrião vegetal e pela capacidade de continuar o seu desenvolvimento para formar plantas normais. Para efeito de análise, foi considerada escala referente a quatro grupos de plantas, considerando o tamanho inicial e o tempo em semanas, após emergência, para atingir 5, 10 e 15 cm de altura, respectivamente: 3 = alta, 2 semanas; 2 = média, 3 4 semanas; 1 = baixa, 5 semanas; 0 = não-adaptada/não sobrevive.

Produção de matéria seca (MS) = 30%

Considerada em função do porte: I. Espécies de porte baixo, ou seja, plantas que atingiram até 60 cm de altura (3 = alta, > 5 t de MS/ha; 2 = média, 3 4 t de MS/ha; 1 = baixa, < 3 t de MS/ha; 0 = não-adaptada/não sobrevive); II. Espécies de porte médio, ou seja, plantas que atingiram de 60 a 120 cm de altura (3 = alta, > 11 t de MS/ha; 2 = média, 8 11 t de

MS/ha; 1 = baixa, < 8t de MS/ha; 0 = não-adaptada/não sobrevive); III. Espécies de porte alto, ou seja, plantas que atingiram mais de 120 cm de altura (3 = alta, > 20 t de MS/ha; 2 = média, 18 20 t de MS/ha; 1 = baixa, < 18 t de MS/ha; 0 = não-adaptada/não sobrevive).

Produção de sementes = 13%

A produção de sementes (kg/ha) foi estimada por meio 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 g/ha; 0 = não-adaptada/não sobrevive.

Capacidade de rebrota = 10%

Foi definida pelo 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-adaptada/não sobrevive.

Altura da planta = 7%

Foi determinada na maturação, tomando-se por base a média de três leituras por parcela, da superfície do solo ao ápice da inflorescência (ou ramos). Para efeito de análise, também foram consideradas, em função do hábito, três grupos de plantas: I. Espécies de porte baixo, ou seja, plantas que atingiram até 60 cm de altura: 3 = alta, 30 60 cm; 2 = média, 20 30 cm; 1 = baixa, < 20 cm; (0 = não-adaptada/não sobrevive); II. Espécies de porte médio, ou seja, 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-adaptada/não sobrevive); III. Espécies de porte alto, ou seja, plantas que atingiram mais de 150 cm de altura (3 = alta, > 150 cm; 2 = média, 120 150 cm; 1 = baixa, < 120 cm; 0 = não-adaptada/não sobrevive).

Tolerância à seca = 10%

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-adaptada/não sobrevive.

Resistência a pragas = 5%

Avalia a capacidade de certas espécies de resistirem ao ataque de pragas. Foram anotados os tipos de agentes daninhos prejudiciais às plantas; por exemplo: cigarrinha, pulgão, lagartas, formigas-cortadeiras, ácaros, etc., identificados 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-adaptada/não sobrevive.

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 pela observação do tipo de dano observado; por exemplo: manchas em folhas ou caules, inflorescência pegajosa, etc., segundo Lenné (1982). A resistência foi avaliada pela observação 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-adaptada/não sobrevive.

Persistência = 15%

Avalia o grau de adaptação da planta às condições climáticas e ao tipo de solo em que 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-adaptada/não sobrevive.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste sistema de preparo da área, no qual foram eliminadas apenas a vegetação do estrato inferior e as árvores com diâmetro inferior a 20 cm, a sobrevivência das plântulas foi muito prejudicada pelo veranico que ocorreu logo após o início da germinação (janeiro/1982). A ressemeadura das parcelas, realizada em 12.02.82, foi maior na família Leguminosae.

A adubação mostrou efeito positivo sobre o vigor das plântulas, principalmente das gramíneas. A rapidez em desenvolver raiz e parte aérea foi característica de grande importância nas espécies introduzidas, principalmente quando as condições climáticas não estavam favoráveis. O desenvolvimento inicial (fase das plântulas) da maioria das espécies foi muito lento, principalmente nas parcelas não adubadas, salvo em algumas espécies do gênero *Brachiaria* e *Calopogonium mucunoides*. Dentre as braquiárias, apenas *B. humidicola* apresentou crescimento inicial lento. Esta observação é análoga à encontrada por Cunha (1985) em áreas de “campo-cerrado” e “caronal” do Pantanal.

A produção anual de MS das espécies nas parcelas CA foi superior à das parcelas SA, tanto no que tange às gramíneas como no tocante às leguminosas, no primeiro ano experimental (Tabela 1). No entanto, esta maior produção foi se anulando e reduzindo no decorrer do período experimental, possivelmente devido à perda do adubo aplicado e redução da fertilidade do solo. Na “cordilheira”, as árvores são os principais agentes promotores da ciclagem de nutrientes, e sua derrubada poderia conduzir à diminuição gradativa da fertilidade do solo (Cunha, 1980). Segundo Pott (1988), o semidesmatamento é menos agressivo ao ambiente do Pantanal e à reciclagem de nutrientes do que o desmatamento total. No entanto, vale ressaltar que a grande maioria das plantas tropicais - e, dentre estas, as forrageiras - são extremamente dependentes da energia radiante, em forma de luz, calor, raios ultravioleta, etc., para se adaptarem melhor ao meio. Segundo Peterson (1970), a diminuição do aproveitamento da energia luminosa pela parte aérea da planta reduz acentuadamente o crescimento das raízes, provocando, muitas vezes, a morte do vegetal. Plantas com sistema radicular pouco desenvolvido são menos eficientes na busca de nutrientes, pois exploram menos volume de solo, além de ficarem mais suscetíveis às adversidades climáticas, principalmente à estiagem. Segundo Cunha (1985), *Brachiaria decumbens* cultivada em área de “cordilheira” com desmatamento total produziu (em quatro anos), sem tratamento, 17% mais do que quando cultivada em área semidesmatada (com árvores esparsas). Esse autor chama a atenção para o fato de que a menor luminosidade determinou a menor produção. Todavia, a competição por nutrientes parece ter sido a causa principal. A lixiviação dos nutrientes se deve, em grande parte, às características físicas do solo (96% de areia) e às intensidades de precipitação que ocorreram nos dois primeiros anos experimentais.

TABELA 1. Produção anual de matéria seca¹ (t/ha) das forrageiras mais promissoras, nas áreas de “cordilheira” semidesmatada, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal.

Espécies/cultivares/procedência	1º ano		2º ano		3º ano		4º ano	
	Com adubo	Sem adubo						
Gramíneas								
<i>Andropogon gayanus</i> cv. Planaltina	15,1	18,0	10,3	11,2	8,6	8,0	5,8	5,2
<i>A. gayanus</i> CIAT 6053	16,5	15,0	13,2	13,4	7,0	6,3	4,6	4,8
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	10,0	7,5	9,5	8,0	6,0	6,0	5,0	4,7
<i>B. decumbens</i> - SEPACO/MS	12,2	10,1	9,3	7,0	8,0	7,5	7,5	6,2
<i>B. dictyoneura</i> CIAT 6131	10,1	9,5	7,0	6,8	6,3	6,5	4,2	4,3
<i>B. humidicola</i> CIAT 679	11,6	10,2	10,7	9,5	6,4	6,2	5,2	5,0
Leguminosas								
<i>Calopogonium mucunoides</i>								
MG 128/73-CNPGL	15,2	13,6	13,4	12,4	9,2	8,5	6,3	6,5
<i>C. mucunoides</i> cv. Diethelm	16,1	14,2	14,0	14,2	14,2	8,1	5,5	5,3

¹ Valores incluindo efeito de bordadura.

Segundo Cunha (1980), no cultivo de *Brachiaria* spp. tem-se observado tendência de produção decrescente, ficando as plantas isoladas, após alguns anos, e cobrindo uma parte muito pequena da superfície do solo. Aspectos de manejo da pastagem devem ser considerados, mas a redução na fertilidade do solo e a

disponibilidade de água devem contribuir, em grande parte, na redução da produção. Segundo Pott (1988), o superpastejo imposto às pastagens com *B. decumbens* em “cordilheira” do Pantanal resultou na degradação do pasto. Após analisar amostras de solo de “cordilheira” desmatada da sub-região da Nhecolândia, cultivada com *B. decumbens* ao longo de três anos consecutivos, Cunha & Dynia (1985) observaram redução da fertilidade do solo (Ca baixou de 80 para 21 ppm, Mg de 24 para 13 ppm, e K de 64 para 20 ppm) e queda de produção da forrageira. Esses mesmos autores verificaram que nas “cordilheiras” de menor fertilidade, 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 de *Canavalia obtusifolia*, de 6,3 t de MS/ha/ano, e que a adubação com P, K e calcário elevou as produções em 30% e 27%, respectivamente.

O sistema de desmatamento parcial não funcionou como previsto, devido à morte de várias espécies arbóreas remanescentes após a queima dos restos vegetais. Mesmo assim, o aumento de luminosidade não foi suficiente para o crescimento das forrageiras, que se apresentavam estioladas, com relação a folha/caule, à densidade e produção de MS baixos. Cunha & Dynia (1985) observaram, na sub-região da Nhecolândia, que a *B. decumbens* cultivada entre árvores esparsas apresentava densidade e crescimento muito heterogêneo.

As adversidades climáticas que ocorreram no período de 20 a 26 de julho de 1981 com temperaturas mínimas que variaram de -3°C a 4°C, com ocorrência de geadas, provocaram danos acentuados à folhagem da maioria das espécies, principalmente da família Leguminosae. No entanto, a recuperação das plantas após a eliminação da parte aérea afetada foi considerada boa para as gramíneas, não se observando morte de nenhum germoplasma, e regular para as leguminosas, onde se observou a morte de algumas plantas, principalmente dos gêneros *Centrosema* e *Macrotyloma*. Todas as espécies mortas pela geada foram replantadas, uma vez que essa geada é fenômeno eventual na região.

O índice de avaliação das gramíneas (Tabela 2) variou, tanto nas parcelas CA como nas SA, de 1,10 a 2,95, na *Cynodon dactylon* e na *Brachiaria decumbens*, respectivamente. Esse índice mostrou que as gramíneas mais promissoras foram as espécies do gênero *Brachiaria*, com destaque para *B. decumbens* e *B. humidicola* (IA = 2,87, tanto na parcela CA como na SA), salvo *B. ruziziensis*, com IA variando de 1,50 a 1,28, na parcela CA e SA, respectivamente. Outra gramínea promissora é *Andropogon gayanus* (dois acessos), com IA de 2,75 na parcela CA e 2,70 na parcela SA. As gramíneas nativas do Pantanal tiveram IA variando de 1,15 a 1,52, tanto nas parcelas CA como nas SA, para *Setaria vulpiseta* e *Axonopus paraguayensis*, respectivamente.

TABELA 2. Índice de avaliação¹ de gramíneas cultivadas, em área de “cordilheira” semidesmatada, na sub-região Nhecolândia, do Pantanal.

Espécies/cultivares/procedência	Intervalo de variação do índice							
	0,6 ——— 1,2		1,2 ——— 1,8		1,8 ——— 2,4		2,4 ——— 3,0	
	Com adubo	Sem adubo	Com adubo	Sem adubo	Com adubo	Sem adubo	Com adubo	Sem adubo
<i>Andropogon gayanus</i> - CIAT 6053							2,75	2,70
<i>A. gayanus</i> - cv. Planaltina							2,75	2,70
<i>Axonopus paraguayensis</i> ²			1,52	1,52				
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu					2,10	1,88		
<i>B. brizantha</i> - CPAC 3099					2,10	1,88		
<i>B. decumbens</i> - SEPACO/MS							2,95	2,95
<i>B. dictyoneura</i> - CIAT 6131							2,87	2,82
<i>B. humidicola</i> - CIAT 679							2,87	2,87
<i>B. ruziziensis</i> - SEPACO/MS			1,50	1,28				
<i>Cynodon dactylon</i> - BRAZISUL	1,10	1,10						
<i>Chloris gayana</i> cv. Callide - BRAZISUL	1,20	1,20						
<i>C. gayana</i> - PESAGRO		1,20	1,25					
<i>Digitaria</i> sp. - Nova Odessa/SP	1,20	1,20						
<i>D. milangiana</i> - IRI 418 - Matão/SP			1,25	1,25				
<i>Eragrostis superba</i> - CPATSA 7760			1,55	1,43				
<i>Panicum laxum</i> ²	1,20	1,20						
<i>P. maximum</i> cv. Vortz			1,43	1,33				
<i>Paspalum</i> sp. - CNPGC			1,48	1,38				
<i>P. conspersum</i> - CNPGC			1,35	1,28				
<i>P. plicatulum</i> - Austrália					1,85	1,80		
<i>Paspalum</i> sp. - IPEACO			1,33	1,33				

<i>Paspalum</i> sp. - Ca4/Comastri 51 ²	1,20	1,15			
<i>P. fasciculatum</i> cv. Deodoro - km 47/RJ	1,20	1,15			
<i>P. guenoarum</i> – BRAZISUL			1,33	1,85	
<i>P. notatum</i> cv. Saurae - Honjo			1,30	1,30	
<i>P. maritimum</i>					2,15 2,10
<i>Setaria sphacelata</i> cv. Kazungula	1,15	1,15			
<i>S. vulpiseta</i> ²	1,15	1,15			

¹ Definido em função de nove critérios técnicos, compreendidos na faixa de 0 a 3,0.

² Nativa do Pantanal Mato-Grossense.

Entre as leguminosas, o IA (Tabela 3) mostrou que *Calopogonium mucunoides* (dois acessos), com IA de 2,90, tanto na parcela CA como na SA, foi a espécie mais promissora, seguido de *Pueraria phaseoloides* (dois acessos), com IA variando de 2,42 a 2,20 na parcela CA e SA, respectivamente. O *Calopogonium* sp. (nativo do Pantanal) apresentou IA de 2,18 na parcela CA e 2,11 na SA.

Verificou-se, neste sistema de desmatamento, que o ataque de insetos, principalmente da cigarrinha-das-pastagens, em *B. decumbens* (resistência ao ataque = baixa-1), e grilos, em *Centrosema macrocarpum* e *Macroptilium* sp. (resistência ao ataque = média-2), foi mais intenso durante a fase inicial de estabelecimento. As espécies do gênero *Stylosanthes*, principalmente as linhagens Flórida de *S. guianensis*, foram severamente atacadas por formigas quem-quem (*Acromyrmex* sp.). Apesar do ataque intenso de insetos, os danos não foram relevantes, pois as parcelas foram pulverizadas mensalmente, na fase inicial de estabelecimento, com inseticida organo-fosforado (Diazinon 60 E).

Com relação à resistência às moléstias, observaram-se ataques de fungos, principalmente de *Cercospora* sp. nas leguminosas. As espécies de *Stylosanthes guianensis* (oito acessos) foram severamente atacadas por antracnose, no período das chuvas (Tabela 4). Segundo Dias Filho & Serrão (1982), na região de Paragominas, PA, as cultivares de centrosema, além de siratro, galáctia, soja perene e calopogônio, apresentaram problemas de “queima” ou “mela”, causadas pelo fungo *Rhizoctonia microesclerotia*. Esta mesma situação foi observada por Dutra et al. (1980), em áreas de cerrado do Amapá; observou-se, também, a presença de antracnose, em algumas cultivares de *S. guianensis*. As linhagens Flórida de *S. guianensis* (seis acessos) tiveram as pontas dos ramos e inflorescências muito danificadas por cervídeos, principalmente por *Mazama* spp. Esses herbívoros também atacaram e destruíram parcialmente as parcelas de *Macroptilium bracteolatum*.

A presença de nódulos sugere a existência de uma população de estirpes de *Rhizobium* nativo na rizosfera. Segundo Franco & Döbereiner (1971), em consequência da ampla inoculação cruzada - habilidade de uma leguminosa de formar nódulos e fixar N, com estirpes de *Rhizobium* inespecíficas - da maioria das forrageiras tropicais, um estudo sobre a eficácia da nodulação natural é de grande importância, pois pode, em certos casos, justificar a omissão da inoculação. Foi observada, nas raízes superficiais das leguminosas, principalmente em *Pueraria phaseoloides* e *Centrosema pubescens*, grande quantidade de nódulos pequenos e de coloração escura. Döbereiner (1964) relatou a presença de nódulos pretos em *C. pubescens*. Segundo Seiffert (1982), os módulos ineficientes são, geralmente, pequenos, de coloração escura, e mais numerosos que os efetivos. Esses nódulos não contêm pigmento vermelho (leghemoglobina), e as bactérias nos nódulos não se diferenciam em bacterioides, levando, geralmente, a suprimento ineficiente de N para a planta.

Com relação à cobertura do solo, as espécies do gênero *Brachiaria*, principalmente de *B. humidicola*, com 80% e 75% e *B. decumbens*, com 75% e 65% nas parcelas CA e SA, respectivamente, foram as gramíneas que melhor cobriram o solo. Dentre as leguminosas, as espécies mais importantes foram *C. mucunoides*, com 80% e 70% de cobertura, durante a fase vegetativa, e *P. phaseoloides*, com 70% e 60%, nas parcelas CA e SA, respectivamente. Segundo Dias Filho & Serrão (1982), a leguminosa *P. phaseoloides* se destacou, na região de Paragominas, PA, como forrageira bastante viável, pois se espalha rapidamente pelo solo, competindo com muita agressividade por espaço e luz com as invasoras.

Espécies descartadas durante a primeira fase experimental, que não se adaptaram, foram: gramíneas - *Cenchrus ciliaris* CI 2489 - M/69/284 e CI 1006-M/69/285, *Digitaria pentzii*, *Eragrostis curvula*, *Panicum coloratum*, *P. maximum* cv. Colônia, *P. repens*, *Paspalum plicatum* CNPGC, *Pennisetum typhoides*; leguminosas - *Bauhinia cheilantha*, *Canavalia ensiformis*, *C. obtusifolia*, *Centrosema arenarium*, *Clitoria ternatea*, *C. ternatea* cv. Taiwan, *Codariocalyx gyroides*, *Cratylia mollis*, *Desmodium intortum*, *Desmanthus virgatus* e *Indigofera lespedezioides*. Destas, *Panicum repens* é naturalizado no Pantanal, enquanto *Paspalum plicatum*, *D. virgatus* e *I. lespedezioides* têm representantes nativos no Pantanal.

TABELA 3. Índice de avaliação¹ de leguminosas cultivadas, em área de “cordilheira” semidesmatada, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal.

Espécies/cultivares/procedência	Intervalo de variação do índice							
	0,6 ——— 1,2		1,2 ——— 1,8		1,8 ——— 2,4		2,4 ——— 3,0	
	Com adubo	Sem adubo	Com adubo	Sem adubo	Com adubo	Sem adubo	Com adubo	Sem adubo
<i>Aeschynomene</i> sp. – FORMAZAN	1,15	1,10						
<i>Calopogonium mucunoides</i> – CNPGL							2,90	2,90
<i>C. mucunoides</i> cv. Diethelm							2,90	2,90
<i>Calopogonium</i> sp. - Ca5/Comastri 50 ²					2,18	2,11		
<i>C. velutinum</i> – PESAGRO					2,22	1,85		
<i>Centrosema brasilianum</i> - CIAT 5247	1,17	1,17						
<i>C. macrocarpum</i> - CIAT 5065			1,25	1,25				
<i>C. pubescens</i> - km 47/RJ	1,17	1,17						
<i>Desmodium</i> sp. – BRAZISUL	1,15	1,15						
<i>D. uncinatus</i> – EMGOPA	1,10	1,10						
<i>D. ovalifolium</i> - CIAT 3673	1,15	1,15						
<i>Galactia striata</i> NO 282 – EMGOPA			1,50	1,20				
<i>Indigofera campestris</i> – CPATSA								
<i>Leucaena diversifolia</i> – CIAT 26(78-49)								
<i>L. leucocephala</i> - CIAT 30/4-11								
<i>L. diversifolia</i> x <i>L. leucocephala</i>								
<i>L. leucocephala</i> Ca ³								
<i>L. leucocephala</i> – CNPGC								
<i>L. leucocephala</i> – EMPASC								
<i>Macroptilium</i> sp. 035/75 – CNPGL	1,10	1,10						
<i>M. bracteolatum</i> , MG 001/73 - Jaíba/MG			1,25	1,20				
<i>Pueraria phaseoloides</i> – PESAGRO							2,20	2,42
<i>P. phaseoloides</i> - CIAT 9900							2,20	2,42
<i>Stylosanthes capitata</i> – CIAT 1078			1,58	1,58				
<i>S. capitata</i> - Viçosa/MG				1,78	2,15			
<i>S. guianensis</i>				1,80				
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7160			1,65	1,77				
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7235			1,77	1,70				
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7057			1,77	1,65				
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7161			1,77	1,70				
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7202			1,77	1,70				
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7055			1,77	1,70				
<i>S. guianensis</i> cv. Endeavour			1,77	1,62				
<i>S. guianensis</i> – CNPGL			1,74	1,57				
<i>S. macrocephala</i> – Rayman Seed's			1,57	1,50				
<i>S. subsericia</i> – PESAGRO			1,57	1,33				
<i>Stylosanthes</i> sp. – CNPGL			1,27	1,33				
<i>S. hamata</i> cv. Verano			1,27					
<i>Teramnus uncinatus</i> – EMGOPA					2,05	2,05		
<i>Zornia latifolia</i> - CIAT 9199	1,12	1,12						

¹ Definido em função de nove critérios técnicos, compreendidos na faixa de 0 a 3,0.

² Nativa do Pantanal Mato-Grossense.

TABELA 4. Sintomas, patógeno e resistência ao ataque de moléstias, observadas em algumas leguminosas cultivadas, em área de “cordilheira” semidesmatada, na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal.

Espécies	Sintomas	Patógeno	Resistência ao ataque ¹
<i>Centrosema</i> sp.	Manchas de cor marrom a preta nas folhas	<i>Cercospora</i> sp.	1
<i>Calopogonium velutinum</i>	Manchas de cor marrom nas folhas	<i>Uromyces appendiculatus</i>	2
<i>Galactia striata</i>	Manchas de cor creme/marrom e pontos pretos nas folhas	<i>Cercospora</i> sp.	2
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Manchas de cor marrom a preta nas folhas	<i>Cercospora</i> sp.	2
<i>Stylosanthes guianensis</i> (2 acessos)	Manchas de cor marrom ou preta em todo o caule e pecíolo das folhas	<i>Colleotrichum</i> sp.	1
<i>Zornia latifolia</i>	Manchas de cor marrom nos caules e pecíolos das folhas	<i>Sphaceloma zorniae</i>	1

¹ Critérios de avaliação: 3 = alta - poucas plantas afetadas (< 10%); 2 = média - até metade das plantas afetadas (10% —| 50%); 1 = baixa- mais da metade das plantas afetadas (> 50%).

CONCLUSÕES

1. Em área de “cordilheira” semidesmatada, na parte central da sub-região da Nhecolândia, as gramíneas mais promissoras, para a formação de pastagens, são a *Brachiaria decumbens* e a *B. humidicola*.
2. *Calopogonium mucunoides* é a leguminosa mais promissora.
3. A maior incidência de doenças ocorre nas leguminosas no período chuvoso.
4. A *B. humidicola* é a espécie que apresenta melhor cobertura de solo.

REFERÊNCIAS

- ADÂMOLI, J. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito “complexo do Pantanal”. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais...** Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p.109-119.
- CADAVID GARCIA, E.A. **Índices técnico-econômicos da região do Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: 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: CIAT, 1982. p.57-71. il.
- CAMERON, D.G. Pasture plant introduction in Queensland - a continuing need. **Tropical Grasslands**, v.11, n.2, p.107-119, 1977.
- COMASTRI FILHO, J.A. **Pastagens nativas e cultivadas no Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: Embrapa-UEPAE de Corumbá, 1984. 48p. (Embrapa-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 13).
- COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, A. **Metodologia para avaliação de forrageiras**. Corumbá: Embrapa-UEPAE de Corumbá, 1982. 27p. (Embrapa-UEPAE de Corumbá. Documentos, 2).
- CUNHA, N.G. da. **Classificação e fertilidade de solos da planície sedimentar do rio Taquari, Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: Embrapa-UEPAE de Corumbá, 1981. 56p. (Embrapa-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 4).
- CUNHA, N.G. da. **Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: 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. (Embrapa-CPAP. Circular Técnica, 17).
- CUNHA, N.G. da; DYNIA, J.F. **Resposta de forrageiras à calagem e adubação em Podzol Hidromórfico nas sub-regiões da Nhecolândia e Paiguás - Pantanal Mato-grossense**. Corumbá, MS: Embrapa-CPAP, 1985. 94p. (Embrapa-CPAP. Boletim de Pesquisa, 1).

- DIAS FILHO, M.B., SERRÃO, E.A.S. **Introdução e avaliação de leguminosas forrageiras na região de Paragominas, Pará.** Belém: Embrapa -CPATU, 1982. 18p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 29).
- DÖBEREINER, J. Black nodules on *Centrosema pubescens*. **Soil Biology International News Bulletin**, v.2, p.33, 1964.
- 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: Embrapa-CPATU, 1980. 23p. (Embrapa-CPATU. Circular Técnica, 14).
- EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Manaus (Manaus, AM). **Relatório trimestral julho/setembro**, Manaus, 1977. 55p.
- FRANCO, A.A.; DÖBEREINER, J. Eficácia da nodulação natural de cinco leguminosas forrageiras tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. 12., 1969, Curitiba. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1971.p.35-36.
- HARDING, W.A.T. The contribution of plant introduction to pasture development in the wet tropics of Queensland. **Tropical Grassland**, v.6, n.3, p.191-199, 1972.
- LENNÉ, J.M. Evaluación de enfermedades en pastos tropicales en el area de actuación. In: TOLEDO, J.M. **Manual para la evaluación agronómica**: rede internacional de evaluación de pastos tropicales. Cali: CIAT, 1982. p.45-55. il.
- PETERSON, R.A. Energia Radiante. In: INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIÊNCIAS AGRÍCOLAS. **Zona Sul Fundamentos de manejo de pastagens**. 2.ed. São Paulo: Instituto de Zootecnia da Secretaria da Agricultura, 1970. p.45-75.
- POTT, A. **Pastagens das sub-regiões dos Paiaguás e da Nhecolândia do Pantanal Mato-grossense**. Corumbá: Embrapa-UEPAE de Corumbá, 1982. 49p. (Embrapa-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 10).
- POTT, A. **Pastagens no Pantanal**. Corumbá: Embrapa-CPAP, 1988. 58p. (Embrapa-CPAP. Documentos, 7).
- RATTER, J.A.; POTT, A.; POTT, V.J.; CUNHA, N.G. da; HARIDASAN, M. Observation on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. **Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh**, v.45, n.3, p.503-525, 1988.
- SEIFFERT, N.F. **Leguminosas para pastagens no Brasil Central**. Brasília: Embrapa-DID, 1982. 131p. (Embrapa-CNPGC. Documentos, 7).
- SUDECO. **Estudo de desenvolvimento integradoda Bacia do Alto Paraguai**. Brasília, 1978. T.2,235p.