

INTRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE FORRAGEIRAS EM "CARONAL" NA SUB-REGIÃO DA NHECOLÂNDIA, PANTANAL MATO-GROSSENSE¹

JOSÉ ANIBAL COMASTRI FILHO² e ARNILDO POTT³

RESUMO - Foram avaliadas 173 espécies e/ou cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras, com o objetivo de identificar espécies adaptáveis às condições ecológicas das áreas de "caronal", no Pantanal Mato-grossense. As forrageiras foram cultivadas em parcelas de 1,5 x 3,0 m. Foram utilizadas duas parcelas (uma adubada - CA e outra não - SA) para cada espécie. A adubação aumentou o vigor de plântula da maioria das espécies. O Índice de Avaliação (IA), no domínio de 0 a 3, mostrou que as forrageiras mais promissoras foram *Brachiaria humidicola*, com IA de 2,80, tanto na parcela CA como na SA, e *Calopogonium mucunoides*, com IA variando de 2,65 a 2,50 na parcela CA e SA, respectivamente. *B. humidicola* foi a espécie com melhor cobertura de solo. Nódulos radiculares foram constatados nas leguminosas, apesar de não terem sido infectadas. Houve ataques esporádicos de doenças, principalmente no período de maior precipitação pluvial. A maioria das forrageiras floresceu no período de março a junho.

Termos para indexação: gramíneas, leguminosas, produção, nodulação, tolerância à seca, tolerância a alagamento, resistência a pragas, e resistência a doenças, cobertura do solo, persistência.

FORAGE SPECIES INTRODUCTION AND EVALUATION ON *ELYONURUS* GRASSLAND IN THE NHECOLÂNDIA SUBREGION, IN THE BRAZILIAN PANTANAL

ABSTRACT - Agronomic evaluation on 173 grass and/or legume forages was performed, aiming selection of species adapted to ecologic conditions of *Elyonurus* grasslands in the Brazilian Pantanal. Forages were grown on two 1.5 x 3.0 m plots, one fertilized (F) and one unfertilized (U). Chemical fertilization improved vigor of plantlets of most species. An evaluation index (EI) ranging from 0 to 3 indicated that the most promising forages were *Brachiaria humidicola* (EI = 2.80), on both F and U plots, and *Calopogonium mucunoides* (EI = 2.65 on F plot and EI = 2.50 on U plot). *B. humidicola* had the best soil cover. Root nodules were found on legumes, despite lack of inoculation. Disease attacks were observed sporadically, especially during the rainy season. Most forages flowered from March to June.

Index terms: grasses, legumes, production, nodulation, drought tolerance, flood tolerance, pest resistance, disease resistance, soil cover, persistence.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte do Pantanal Mato-grossense é a principal atividade econômica da região, mas seu rebanho bovino, estimado em aproximadamente 3,7 milhões de cabeças, apresenta baixos índices de produtividade (Cadavid-Garcia, 1981). Sua alimentação é predominantemente constituída de gramíneas nativas, geralmen-

te de produtividade e/ou valor nutritivo baixos nos solos arenosos. Durante o período seco, tornam-se grosseiras e pouco consumidas pelos animais, exceto as localizadas em áreas de "vazantes", mas que ficam alagadas durante alguns meses, na estação chuvosa. As enchentes, cujo grau varia em função da altura de lâmina d'água, duração e extensão do período de chuva, desempenham papel importante na conservação do equilíbrio ecológico da região (Comastri Filho, 1984) mas reduzem drasticamente a área útil de pastejo, principalmente das áreas mais baixas, onde se localizam as forrageiras de melhor qualidade do Pantanal. Em face desta situação, os pecuaristas dispõem de poucas alternativas econômicas para contornar o proble-

¹ Aceito para publicação em 14 de junho de 1994.

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.

ma da alimentação do rebanho, principalmente de certas categorias animais. A estiagem, no Pantanal (junho a setembro), coincide com a desmama (junho a julho); no entanto, na maioria das unidades de produção da região, esta não é realizada, pela inexistência de boas pastagens para os bezerros. Em consequência, constata-se desmama tardia, que se processa, muitas vezes, naturalmente. Como consequência, as matrizes ficam grandemente depauperadas e, na maioria das vezes, sem condições fisiológicas de apresentarem cio.

Dentre as dez sub-regiões que formam o Pantanal, a Nhecolândia (Fig. 1), formada por sedimentos aluviais do rio Taquari, com área de 24.762 km² (17,8% do Pantanal), é uma das mais importantes do ponto de vista econômico. A real capacidade de suporte dos diversos tipos de pastagem nativa dessa sub-região é desconhecida; estima-se em torno de um animal (vaca com cria) para três a cinco hectares, ou seja: três hectares por animal na parte central e cinco hectares por animal na parte leste, onde os solos e as pastagens são de pior qualidade.

Na parte central da Nhecolândia, a grande maioria das unidades de produção dispõe de áreas pouco inundáveis de "caronal" (comunidade vegetal onde o principal componente é o "capim-carona" - *Elyonurus muticus*), adequadas para o estabelecimento de pastagens cultivadas (Fig.2). Segundo Comastri Filho (1984), nos "caronais", onde o hidromorfismo é menos acentuado, algumas espécies de forrageiras exóticas têm demonstrado que têm condições de produzir satisfatoriamente. O "capim-carona" é uma das últimas espécies a se adaptar na ordem progressiva da perda de fertilidade do solo, cobrindo parcialmente a superfície, quase sempre com touceiras isoladas (Cunha, 1980). Esta gramínea pouco contribui para a alimentação dos bovinos, dado o seu baixo valor nutritivo e sua baixa aceitabilidade, exceto na fase de rebrota após a queima. Sua substituição por forrageiras cultivadas não envolve as operações onerosas inerentes à remoção da vegetação de cerrado das "cordilheiras". Além disso, sob o aspecto conservacionista, o preparo de solo do "caronal" é menos agressivo ao ambiente do Pantanal.

O desenvolvimento da pecuária de corte extensiva, em outras áreas do Estado de Mato Grosso do Sul e até mesmo em outras regiões do Brasil, tem sido consequência direta da adaptação de forrageiras exóticas às suas condições ecológicas. Nas áreas de cerrado da região Centro-Oeste, 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* (Relatório..., 1977). Nos trópicos úmidos australianos, o desenvolvimento da pecuária extensiva se deu em função da introdução e avaliação de forrageiras exóticas (Cameron, 1977; Harding, 1972).

Visando encontrar opções para minimizar o problema da alimentação do rebanho bovino no Pantanal, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal - CPAP - desenvolveu trabalhos de introdução e avaliação de forrageiras exóticas e nativas, em área de "caronal", com o objetivo de selecionar espécies adaptáveis às suas condições ecológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

As forrageiras foram testadas, entre 1980 e 1985, na parte central (fazenda Ipanema) da sub-região da Nhecolândia, em área de "caronal", com alto grau de hidromorfismo estacional superficial nos meses de maior precipitação (dezembro a março). A precipitação pluvial média anual, no período em que o trabalho foi realizado, foi de 1.200 mm e as médias das temperaturas máxima e mínima variaram de 27,3°C (junho) a 34,4°C (dezembro) e de 15,7°C (julho) a 24,2°C (fevereiro), respectivamente; a máxima absoluta foi de 37,4°C (dez./83), e a mínima, de 12,4°C (jul./81). Houve ocorrência de geada na madrugada dos dias 21 e 22.07.81, onde as temperaturas mínimas observadas variaram de -3°C a 4°C. Foram anos relativamente chuvosos, de grandes cheias.

Neste ambiente foram introduzidas 46 gramíneas (42 exóticas e 4 nativas) e 127 leguminosas (123 exóticas e 4 nativas). As gramíneas foram: *Andropogon gayanus* cv Planaltina, *A. gayanus* (CIAT 6053 e 6054), *Axonopus* sp., *A. leptostachyus* (nativo), *Brachiaria brizantha* (um acesso comercial, IZ 172 e cv Marandu), *B. decumbens* (3 acessos comerciais, CIAT 606 e tipo IPEAN), *B. dictyoneura* (CIAT 6131), *B. híbrida* (UF 910 e Flórida 902/4), *B. humidicola* (CIAT 679)

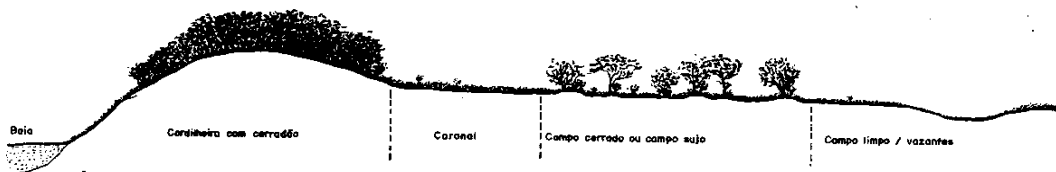


FIG. 2. Seqüência fitogeomorfológica da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Mato-Grossense. Adaptado de Cunha (1980).

B. ruziensiensis, *Cenchrus ciliaris* (3 acessos), *Chloris gayana* (cv Callide e um acesso comercial), *Cynodon dactylon*, *Digitaria milangiana*, *D. pentzii*, *Eragrostis curvula*, *E. superba*, *Panicum maximum* cvs Colônia e Vortz, *P. coloratum* cv Bambetzi, *Paspalum* sp (CNPGC e 3 acessos nativos - CA-1/Comastri 52, CA-2/Comastri 53 e CA-4/Comastri 56), *P. guenoarum* (2 acessos), *P. plicatulum* (2 acessos), *P. conspersum*, *P. fasciculatum* cv Deodoro, *P. notatum*, *P. oteroi* (nativo), *P. maritimum*, *Setaria sphacelata* cv Kazungula e *S. vulpiseta* (nativa), e as leguminosas foram: *Aeschynomene americana*, *A. histrix* (CIAT 9690), *Alysicarpus vaginalis*, *Bauhinia cheilantha*, *Calopogonium mucunoides* (2 acessos comerciais e 2 acessos nativos - CA-5/Comastri 50 e CA-7/Comastri 55), *C. velutinum*, *Canavalia ensiformis*, *C. gladiata*, *C. obtusifolia*, *Cajanus cajan*, *Centrosema arenarium* (CIAT 5236), *C. brasilianum* (CIAT 5055, 5184, 5234 e 5284), *C. pubescens* (comercial e CIAT 5053 e 5126), *Centrosema* sp, *Clitoria ternatea* (2 acessos), *Desmodium adscendens*, *D. discolor*, *D. hassleri*, *D. ovalifolium* (CIAT 350 e 3673), *D. rigidum*, *D. uncinatum* (GO 091), *Desmanthus virgatus*, *Galactia* sp, *G. striata* (IRI 2961), *Indigofera* sp (CPATSA 7620), *I. lepedezoides* (nativa), *Indigofera* sp (GO 325), *Lablab purpureus* cv Highworth, *L. purpureus*, *Leucaena leucocephala*, *Macroptilium* sp, *M. atropurpureum*, *M. bracteolatum*, *M. martii* (CPATSA 7628), *M. panduratum*, *Macrotyloma axillare*, *Pachyrhizus bulbosus*, *Pueraria phaseoloides* (CIAT 9900, cv Taiwan e um acesso comercial), *Rhynchosia minima* (CPATSA 7618), *Stizolobium aterrimum* (2 acessos), *Stylosanthes* aff *leiocarpa* (CIAT 1087), *Stylosanthes capitata* (CIAT 1019, 1078, 1315, 1318, 1342, 1355, 1405, 1441, 1693, 1728, 1943, 1944, 2013, 2044 e 2310), *S. guianensis* (CPATSA 7608), *S. guianensis* (Flórida 7012, 7055, 7057, 7160, 7161, 7163, 7202 e 7235), *S. guianensis* cv Endeavour, *S. guianensis* (Tardio CIAT 1283), *S. guianensis* (CNPGC 384/79), *S. guianensis* (PESAGRO N 6399), *S. hamata* cv Verano, *S. hamata* (CPATSA 79/68 e CIAT 147), *S. humilis* (GO 270 e 272), *S. macrocephala* (CIAT 1281, 1643, 2039, 2061, 2093, 2133 e CPAC 139, 1033,

1034, 1038 e 1046), *S. scabra* (comercial e GO 237, 250, 384 e 508), *Stylosanthes* sp (GO 461, 462 e 463), *S. viscosa* (Flórida 7058), *Teramnus uncinatus*, *Vigna adenantha*, *V. luteola*, *V. unguiculata* comum (3 acessos), *V. unguiculata* cvs Corujinha e Milagrosa, *Zornia brasiliensis* (CIAT 7485) e *Z. latifolia* (CIAT 728 e 9199).

As forrageiras foram plantadas, por semente ou por muda, em parcelas de 1,5 x 3,0 m. Para cada espécie e/ou cultivar foram utilizadas apenas duas parcelas: 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, 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.

A adubação básica utilizada (20 kg/ha de P, 20 kg/ha de S, 60 kg/ha de K e 1 t/ha de calcário dolomítico) foi calculada em função das características físicas (95% de areia, 2% de silte e 3% de argila) e químicas (pH em H₂O = 5,5; M.O. = 0,3%; Al = 0,08 meq/100cc; Ca + Mg = 0,43 meq/100cc; K = 16 ppm e P = 3 ppm) do solo, 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), através de cortes manuais com cutelo, em função do aspecto fenológico (época de pré-florescimento). Foram observados os seguintes parâmetros: altura da planta (AP), tolerância à seca (TS), tolerância ao alagamento (TA), resistência a pragas (RP), resistência a doenças (RD), produção de sementes (PS) e persistência (P). No início do experimento foi realizada observação do vigor das 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 parcela experimental.

Os critérios técnicos de avaliação usados são parâmetros convencionais 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 no caso 10;

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

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

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

a. Vigor da plântula = 5%. É o índice da velocidade de crescimento do embrião vegetal e da capacidade de continuar o seu desenvolvimento para formar plantas normais.

Para efeito de análise, foi considerada a seguinte escala referente a três grupos de plantas: espécies de porte baixo, médio e alto (considerando o tamanho inicial e o tempo, em semanas, após a emergência, para atingir 5, 10 e 15 cm de altura, respectivamente).

- 3 - alta \leq 2 semanas
- 2 - média 3 |————| 4 semanas
- 1 - baixa \geq 5 semanas
- 0 - não adaptado/não sobrevive

b. 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

c. 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

d. Capacidade de rebrota = 10%. Foi definida pelo número de cortes realizados por ano. A frequência dos cortes é dada pelas condições climatológicas e pela aptidão de cada planta.

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

e. 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

f. 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

g. 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

h. 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., 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

i. Resistência a doenças = 5%. Estima a capacidade de certas plantas de resistirem ao ataque de moléstias provocadas por fungos, vírus e bactérias. Os principais sintomas e agentes patogênicos foram anotados e identificados através do tipo de dano observado, 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

j. Persistência = 15%. Estima o grau de adaptação de uma 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 adaptado/não sobrevive

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 173 espécies e/ou cultivares de gramíneas e leguminosas introduzidas na unidade caronal, várias não tiveram bom estabelecimento, segundo sucessivas contagens de plântulas, atribuído à adversidade do meio. Neste ambiente, os teores de nutrientes são muito baixos, limitando o estabelecimento da maioria das forrageiras. Segundo Cunha (1981), os solos das áreas de "capim-carona", da sub-região da Nhecolândia, são de baixa fertilidade, e apresentam aproximadamente, 2 ppm de P. Teor de 5 ppm de P é citado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (1982) como nível mínimo no solo para o estabelecimento da *Brachiaria humidicola*, uma das forrageiras menos exigentes, em savanas bem drenadas.

Para uma avaliação mais realista das forrageiras, não foi feita limpeza de invasoras nas parcelas (exceto a inicial nas linhas), porque uma espécie recomendada para as áreas de "caronal" deve ser suficientemente competitiva para sobrepujar as plantas anuais de sucessão secundária e evitar a regeneração do *Elyonurus*. Com efeito, nas parcelas com espécies pouco vigorosas, o "capim-carona" se reestabeleceu (via seminal e vegetativa), sugerindo que a busca de espécies para sua substituição deve enfatizar principalmente características tais como: vigor de plântula, hábito de crescimento e agressividade que propiciem, através de densa cobertura do solo, o abafamento das invasoras e do "capim-carona". O vigor das plântulas foi, sem dúvida, uma das principais características das espécies que melhor se estabeleceram nestes solos arenosos, com alto grau de hidromor-

fismo estacional (entre janeiro e março) e baixa fertilidade. Segundo Carvalho & Cruz Filho (1985), quando as características das plântulas são favoráveis, as espécies introduzidas podem ser mais facilmente estabelecidas numa nova área. Entretanto, na maioria dos casos, as forrageiras são selecionadas visando produção, resistência à seca etc., sendo que características como vigor de plântula não são levadas em consideração.

A adubação influenciou favoravelmente o vigor das plântulas e a sobrevivência da maioria das espécies, pois nas parcelas CA a população declinou menos no primeiro ano. No entanto, a partir da segunda metade do segundo ano já se observava acentuada queda de produção e declínio vegetativo da maioria das forrageiras, principalmente das da família Leguminosae.

No período de hidromorfismo mais acentuado, quando as condições de excesso de umidade limitaram o crescimento da maioria das leguminosas, somente *Calopogonium mucunoides* (2 acessos), *Canavalia obtusifolia*, *Desmodium ovalifolium* e *Galactia striata* mostraram-se adaptadas ao solo do "caronal", e destas, sem adubação, apenas *C. mucunoides* e *C. obtusifolia*. sendo que *C. mucunoides* apresentou crescimento inicial lento, principalmente na parcela SA. Segundo Cunha & Dynia (1985), nas condições de variação de hidromorfismo existentes nos Podzóis Hidromórficos de "caronal", da fazenda Ipanema, *C. mucunoides* e *B. humidicola* custaram a se estabelecer e apresentaram grande variabilidade na produção das parcelas, não tendo havido diferenças significativas entre os tratamentos (adição isolada de calcário, K e P).

A maioria das gramíneas evidenciou melhor crescimento na parcela CA e/ou após o abaixamento do lençol freático, exceto *Brachiaria humidicola* que, apesar do crescimento inicial lento, teve comportamento semelhante em ambas as parcelas CA e SA.

C. obtusifolia apresentou crescimento inicial rápido, principalmente na parcela CA, mas foi sensivelmente afetada pelos cortes manuais (realizados a 20 cm da superfície do solo), que provocaram a morte de grande número de plantas. Em áreas de "caronal" da sub-região da Nheco-

lândia, *C. obtusifolia* (referida no trabalho de Cunha & Dynia como *C. brasiliensis*) apresentou bom desenvolvimento vegetativo, e dentre as leguminosas testadas foi a que, inicialmente, apresentou maiores valores de produção (3 t/ha de MS) (Cunha & Dynia, 1985). Esses mesmos autores observaram que, a cada corte, 20 a 30% das plantas morriam em função do traumatismo causado pela remoção das gemas de crescimento e pelo corte dos ramos próximo ao caule principal.

O Índice de Avaliação - IA (Tabelas 1 e 2) mostrou que as espécies forrageiras mais promissoras, para as áreas de "caronal", foram *B. humidicola*, com IA de 2,80, tanto na parcela CA como na SA, e *C. mucunoides* (2 acessos), com IA variando de 2,65 a 2,50 na parcela CA e SA, respectivamente. *Andropogon gayanus* (3 acessos), com IA variando de 2,70 na parcela CA a 2,35 na SA, apresentou estabelecimento lento e irregular neste solo extremamente arenoso, com cobertura do solo variando de 60% a 50%, na parcela CA e SA, respectivamente. Outra característica importante observada nesta espécie, que prefere solos bem drenados, foi sua resistência à inundação (lâmina d'água de 30 cm) por um período de aproximadamente 3 meses (entre janeiro e março). Segundo Cunha & Dynia (1985), *A. gayanus* apresentou razoável capacidade de adaptação às condições de alta variação de umidade do solo de "caronal".

Brachiaria ruziziensis inicialmente se destacou no gênero, quando o solo estava encharcado, mas seu crescimento declinou rapidamente, causando, assim, a morte de grande número de plantas nas parcelas; *B. humidicola* teve estabelecimento mais lento, porém foi a espécie que melhor cobriu o solo (90% a 80% de cobertura na parcela CA e SA, respectivamente), impedindo o retorno do "capim-carona". O trabalho de Cunha & Dynia (1985), realizado em área de "caronal" da Nhocolândia, mostrou que a *B. ruziziensis* foi uma das espécies que mais rapidamente se estabeleceu, embora a sua avaliação tenha sido prejudicada pela alta variação do grau de hidromorfismo da área, o que ocasionou grande variação na sua produção. Esses mesmos autores observaram que a tendência dela é de se extinguir, pois, as plantas apresentaram amarelecimento geral, secamento nas folhas inferiores, crosta ferruginosa em torno

TABELA 2. Índice de avaliação^v de leguminosas cultivadas em área de "caronal", na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal.

Espécies/Cultivares/Procedência	Intervalo de variação do índice											
	0		0,6		1,2		1,8		2,4		3,0	
	C.A. ^v	S.A. ^v	C.A.	S.A.	C.A.	S.A.	C.A.	S.A.	C.A.	S.A.	C.A.	S.A.
<i>Aeschynomene lhyris</i> - CIAT 2690												
<i>Alysicarpus vaginalis</i> - km 47/RJ												
<i>Bauhinia cheilantha</i> - CPATSA 7768												
<i>Codarioclitis glyroides</i> - CIAT 3001												
<i>Calopogonium mucunoides</i> - MG 128-73 CNPGL												
<i>C. mucunoides</i> cv Diethelm												
<i>Calopogonium</i> sp Ca3/Comastri 50*												
<i>Calopogonium</i> sp Cr7/Comastri 55*												
<i>Calopogonium velutinum</i> - PESAGRO												
<i>Canavalia obtusifolia</i>												
<i>C. ensiformis</i> - EMGOPA												
<i>Cajanus cajan</i> 929 - Nova Odessa/SP												
<i>Centrosema arenarium</i> - CIAT 5236												
<i>C. brasilianum</i> - CIAT 5055												
<i>C. brasilianum</i> - CIAT 5184												
<i>C. brasilianum</i> - CIAT 5247												
<i>C. macrocarpum</i> - CIAT 5065												
<i>C. pubescens</i> - km 47/RJ												
<i>C. pubescens</i> - CIAT 5053												
<i>C. pubescens</i> - CIAT 5126												
<i>Centrosema</i> sp - CIAT 5050												
<i>Centrosema</i> sp*												
<i>Clitoria ternatea</i> - km 47/RJ												
<i>C. ternatea</i> cv Taiwan Azul km 47/RJ												
<i>Desmodium ovalifolium</i> - CIAT 3673												
<i>Galactia striata</i> - IRI 2961 Matoz/SP												
<i>Indigofera</i> sp - CPATSA 7620												
<i>I. lespedinoides</i> *												
<i>Indigofera</i> sp - GO 325 - EMGOPA												
<i>Lablab purpureus</i> - cv Highworth												
<i>L. purpureus</i> - cor preta - PESAGRO												
<i>Leucaena leucocephala</i> - EMPASC												
<i>Macroptilium</i> sp CPATSA 80128												
<i>Macroptilium atropurpureum</i> km 47/RJ												
<i>M. marri</i> - CPATSA 7628												

Continua...

TABELA 2. Continuação.

Espécies/Cultivares/Procedência	Intervalo de variação do índice											
	0		0,6		1,2		1,8		2,4		3,0	
	CA ^N	SA ^N	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA
<i>M. bracteolatum</i> - Jaíba/MG												
<i>M. panduratum</i> - CNPOC	0	0	1,05	1,10	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
<i>Macroytoma axillare</i> - EMPASC												
<i>Pueraria phaseoloides</i> - IPEAN												
<i>P. phaseoloides</i> - CIAT 9900												
<i>P. phaseoloides</i> cv Taiwan - PESAGRO												
<i>Rhynchosia minima</i> - CPATSA 7618	0	0	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
<i>Stizolobium aterrimum</i>												
<i>S. aterrimum</i> - cor preta - CNPGL												
<i>Stylosanthes capitata</i> - Viçosa/MG												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1078												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1318												
<i>S. capitata</i> - CIAT 2310												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1315												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1405												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1693												
<i>S. capitata</i> - CIAT 2013												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1019												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1342												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1943												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1728												
<i>S. capitata</i> - CIAT 1441												
<i>S. guianensis</i> - CPAC 135												
<i>S. guianensis</i> km 47/RJ	0	0	1,13	1,00	1,13	1,00	1,13	1,00	1,13	1,00	1,13	1,00
<i>S. guianensis</i> CPATSA 7608												
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7055												
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7160												
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7202												
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7235												
<i>S. guianensis</i> - Flórida 1012												
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7161												
<i>S. guianensis</i> - Flórida 7163												
<i>S. guianensis</i> cv Indekavour												
<i>S. Hamata</i> cv Verano - EPAMIG												
<i>S. macrocephala</i> - CPAC 1033												

Continua...

TABELA 2. Continuação.

Espécies/Cultivares/Procedência	Intervalo de variação do índice											
	0		0,6		1,2		1,8		2,4		3,0	
	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA	CA	SA
<i>S. macrocephala</i> - CPAC 1034	0	0										
<i>S. macrocephala</i> - CPAC 139	0	0			1,33	1,33						
<i>S. macrocephala</i> - CPAC 1038												
<i>S. macrocephala</i> - CPAC 1046	0	0										
<i>S. macrocephala</i> - CIAT 2039												
<i>S. macrocephala</i> - CIAT 2133			1,10	1,05								
<i>S. macrocephala</i> - CIAT 2061												
<i>S. macrocephala</i> - CIAT 1643			1,05	1,00								
<i>S. macrocephala</i> - CIAT 1281			1,00	1,00								
<i>S. macrocephala</i> - CIAT 2093												
<i>S. scabra</i> - Sul da Bahia/BA					1,35	1,30						
<i>S. aff. leiocarpa</i> CIAT 1087					1,77	1,35						
<i>Teramnus uncinatus</i> - k54102 - km 47/RJ	0	0										
<i>Zornia latifolia</i> - CIAT 728			1,13	1,00								
<i>Z. latifolia</i> - CIAT 9199			1,13	1,00								

‡ Definido em função de dez critérios técnicos, compreendidos na faixa de 0 a 3,0

§ Com adubo

¶ Sem adubo

* Nativa do Pantanal Mato-Grossense.

das raízes, e acentuado efeito de bordadura após o primeiro corte.

A. B. humidicola no primeiro ano não se estabeleceu totalmente, mas parece se adaptar aos baixos níveis de nutrientes disponíveis no solo e à variação de sua umidade, constituindo-se em espécie promissora para as áreas de "caronal" (Cunha & Dynia, 1985). Segundo Cunha (1985), *B. humidicola*, que tolera níveis de Ca, Mg, K e P muito baixos, estabeleceu-se em áreas de "caronal", produzindo satisfatoriamente, sem que fossem constatadas respostas a P, K e Ca. De acordo com Dias Filho & Serrão (1982a), *B. humidicola* apresentou alto potencial produtivo e pouca exigência quanto à fertilidade do solo, despontando como gramínea altamente viável para a região de Paragominas, PA, pela sua alta capacidade de competição com invasoras e tolerância à estiagem e à "cigarrinhas-das-pastagens" (*Deois incompleta*). Apesar de *C. mucunoides* (2 acessos) ter apresentado boa ressemeadura natural, tanto dentro como fora das parcelas, e cobertura do solo de, aproximadamente, 70%, observou-se em suas parcelas o retorno de *Elyonurus*. Segundo Cunha & Dynia (1985), *C. mucunoides*, cultivado em área de "caronal", da Nhecolândia apresentou o crescimento inicial muito lento entre abril e outubro. As demais espécies apresentaram baixa capacidade de cobertura do solo, e já no segundo ano se observava o reestabelecimento do "capim-carona".

Com relação aos aspectos fitossanitários, constatou-se que o ataque de insetos às plantas introduzidas não foi significativo, tendo-se observado apenas a presença de ninfas de cigarrinha nas infrutescências de *Indigofera* sp - GO 325/EMGOPA (resistência ao ataque = média-2) e a presença de ácaro-vermelho em *Galactia striata*, provocando enrugamento e necrose das folhas, com morte da maioria das plantas, (resistência ao ataque = baixa-1).

O ataque de *Cercospora* sp foi mais intenso nas leguminosas *Centrosema* spp, *Macroptilium atropurpureum* cv Siratro e *Pueraria phaseoloides* (Tabela 3). Todos os acessos de *S. guianensis* foram suscetíveis à antracnose, com danos muito sérios ao seu desenvolvimento, principalmente durante o período de maior precipitação pluvial e quando o solo estava encharcado. Segundo Dias Filho & Serrão (1982b), na região de Paragominas, PA, todas as cultivares de *Stylosanthes* foram suscetíveis à antracnose, embora sem apresentar danos muito sérios ao desempenho produtivo dessas leguminosas.

O ataque de animais silvestres, principalmente de cervídeos (*Mazama* spp), foi muito intenso e provocou danos acentuados nas espécies da família Leguminosae. As espécies *M. atropurpureum*, *M. bracteolatum*, *M. martii* e *Vigna luteola* tiveram suas inflorescências e pontas de ramos consumidas por esses animais, acentuando, desta forma, seu declínio vegetativo. As plântulas de *Vigna unguiculata* foram muito procuradas por ema (*Rhea americana*), necessitando-se de altas taxas de replantio para formar o "stand".

A maioria das forrageiras floresceu e frutificou no período de março a junho, e produziu grande quantidade de sementes, que foram colhidas, processadas e armazenadas no Laboratório de Sementes do CPAP.

A pequena quantidade de nódulos observados nas raízes da maioria das leguminosas cultivadas indica baixa frequência de *Rhizobium* nativo na rizosfera dos solos de "caronal". No entanto, o fator especificidade deve ser levado em conta, pois a maioria das espécies introduzidas exigem bactéria específica. Segundo Scott (1977), a maioria das estirpes de bactérias é específica para certas leguminosas, e tanto os gens da planta como os da bactéria estão envolvidos no estabelecimento da simbiose. Mesmo assim, dois tipos de nódulos foram observados: grandes, de coloração vermelha, considerados ativos ou eficientes, em menor número; e pequenos, de coloração escura, considerados inativos ou ineficientes, em maior número. Esta situação foi observada nas raízes superficiais de algumas leguminosas, principalmente em *Ca-*

loponium mucunoides e *Pueraria phaseoloides*, plantas pouco exigentes em *Rhizobium* específico (grupo cowpea). Outro ponto a ser considerado é o alto grau de hidromorfismo sazonal desses solos, que teria influenciado negativamente a quantidade e eficiência das estirpes de *Rhizobium*. Segundo Seiffert (1982), existe uma grande interação entre temperatura e umidade do solo, onde muitas estirpes são capazes de tolerar curtos períodos a 50 ou 60°C em solos secos, mas são mortas nas mesmas temperaturas em solos úmidos. Joffe et al. (1961) observaram que a fixação do N atmosférico é um processo termo-sensível, que opera entre limites estreitos de temperatura.

Foram descartadas as seguintes espécies, por não se terem adaptado às condições do "caronal": *Axonopus* sp (CNPGC), *A. leptostachyus*; *A. paraguayensis*, *Cenchrus ciliaris* CI 1006-M/69/284, *C. ciliaris* CI 2489-M/69/289, *Digitaria pentzii*, *Eragrostis curvula*, *Paspalum* sp CA-1/Comastri 52, *Paspalum* sp CA-2/Comastri 53, *Setaria vulpiseta*, *Aeschynomene americana*, *Canavalia gladiata*, *Centrosema brasilianum* (CIAT 5234 e 5284), *C. pubescens* (CIAT 5126), *Desmodium ovalifolium* (CIAT 350), *D. discolor*, *D. adscendens* (CNPGC 069/77), *D. rigidium*, *D. uncinatum* (GO 091), *D. hassleri*, *Desmanthus virgatus* (PESAGRO), *Galactia* sp, *Pachyrhizus bulbosus*, *Stizolobium aterrimum* (GO 557), *Stylosanthes capitata* (CIAT 1356, 1944 e 2044), *S. guianensis* Tardio (CIAT 1283), *S. guianensis* (CNPGC 334/79), *S. guianensis* (Flórida 7057), *S. guianensis* (PESAGRO N 6399), *S. guianensis* (CNPGC), *S. hamata* (CPATSA 79/68 e CIAT 147), *S. humilis* (GO 270 e 272), *S. scabra* (GO 237, 250, 384 e 508), *Stylosanthes* sp (GO 461, 462 e 463), *S. viscosa* (Flórida 7058), *Vigna adenantha*, *V. lasiocarpa*, *V. luteola*, *V. unguiculata* (comum), *V. unguiculata* cvs Corujinha e milagrosa e *Zornia brasiliensis* (CIAT 7485). Destas, *A. leptostachyus*, *A. paraguayensis*, *Paspalum* sp CA-1/Comastri 52 e CA-2/Comastri 53 e *Setaria vulpiseta* são germoplasmas nativos do Pantanal, enquanto *Aeschynomene americana*, *Centrosema brasilianum*, *Desmanthus virgatus*, *Stylosanthes guianensis*, *Vigna adenantha* e *V. luteola* são espécies que ocorrem nativas no Pantanal.

TABELA 3. Sintomas, patógeno e resistência ao ataque de moléstias observados em algumas leguminosas cultivadas em área de "caronal", na sub-região da Nhecolândia, do Pantanal.

Espécies	Sintomas	Patógeno	Resistência ao ataque
<i>Centrosema</i> spp	manchas de cor marrom a preta nas folhas	<i>Cercospora</i> sp	1
<i>Galactia striata</i>	manchas de cor marrom clara 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	1
<i>Pueraria phaseoloides</i>	manchas de cor creme e pontos pretos nos pecíolos e limbos das folhas	<i>Cercospora</i> sp.	1
<i>Stylosanthes guianensis</i> (11 acessos)	manchas de cor marrom e/ou preta em todo o caule e/ou folhas	<i>Colleotrichum</i> sp.	1
<i>S. capitata</i> (13 acessos)	folhas e caules amarelos, murchos e secos	<i>Sclerotium rolfsii</i>	1
<i>Zornia latifolia</i> (2 acessos)	manchas de cor marrom claro, com desfoliação e morte de caules	<i>Sphaceloma zorniae</i>	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. As forrageiras mais promissoras para o "caronal" foram *B. humidicola*, com a melhor cobertura do solo e *C. mucunoides*.

2. O ataque mais intenso foi o de ácaro-vermelho em *G. striata*, com morte da maioria das plantas.

3. A maior incidência de doenças nas leguminosas ocorreu no período de maior precipitação, quando o solo estava encharcado.

AGRADECIMENTOS

Ao colega Eduardo Alfonso Cadavid-Garcia, pela orientação e colaboração na análise dos dados; ao Comitê de Publicações do Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, pelas críticas e sugestões; ao pecuarista Sr. Laurindo de Barros, proprietário da fazenda Ipanema, pelas facilidades oferecidas; aos Técnicos Agrícolas Manoel Francisco Paes Neto e Mércio Ehlert, pelo trabalho de apoio na coleta dos dados; ao Laboratorista

Damásio Soletto, pela colaboração na manipulação das sementes; e a Elza Emiko Ito Barôa, Setor de Serviços Auxiliares do Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, pela digitação do texto.

REFERÊNCIAS

- 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, Colombia: CIAT, 1982. p.57-71.
- CAMERON, D.G. Pasture plant introduction in Queensland - a continuing need. *Tropical Grasslands*, v.11, n.2, p.107-119, 1977.
- CARVALHO, M.M. de; CRUZ FILHO, A.B. da. Estabelecimento de pastagens. Coronel Pacheco:

- EMBRAPA-CNPGL, 1985. 46p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 26).
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (Cali, Colombia). **Report 1982**. Cali, 1982. p.82-83. (CIAT. Séries N° OZE(1)-82).
- 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 dos solos da planície sedimentar do rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: 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: 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: 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 dos Paiaguás - Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: 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, PA**. [S.l.]: EMBRAPA-CPATU, 1982b. 18p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 29).
- DIAS FILHO, M.B.; SERRÃO, E.A.S. **Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, PA**. [S.l.]: EMBRAPA-CPATU, 1982a. 24p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 5).
- 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.
- JOFFE, A.; WEYER, F.; SAUBERT, S. The role of root temperature in symbiotic nitrogen fixation. **South African Journal of Science**, v.57, p.278, 1961.
- LENNÉ, J.M. Evaluación del daño causado por insectos. In: TOLEDO, J.M. **Manual para la evaluación agronómica: red internacional de evaluación de pastos tropicales**. Cali, Colombia: CIAT, 1982. p.57-71.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1977. 150p.
- SCOTT, B.D. Recent development in the biochemistry of nitrogen fixation in the legume-*Rhizobium* symbiosis. **Ciência e cultura**, v.30, n.2, p.185-194, 1977.
- SEIFFERT, N.F. **Leguminosas para pastagens no Brasil Central**. Brasília: EMBRAPA-DID, 1982. 131p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 7).