



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1^o Simpósio do Trópico Úmido

1st Symposium
on the Humid Tropics

1er Simpósio
del Trópico Húmedo

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Volume V

Pastagem e Produção Animal

Pasture and Animal Production

Pasturas y Producción Animal

Departamento de Difusão de Tecnologia
Brasília, DF
1986



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

1º Simpósio do Trópico Úmido

**1st Symposium
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio
del Trópico Húmedo**

ANAIS PROCEEDINGS ANALES

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

Volume V

Pastagem e Produção Animal

Pasture and Animal Production

Pasturas y Producción Animal

Copyright © EMBRAPA - 1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

Observação

Os trabalhos publicados nestes anais ~~não foram revisados~~ pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente ~~se procede para~~ as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. II. Título. III. Série.

CDD 630.601

AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS TROPICAIS NA AMAZÔNIA ORIENTAL BRASILEIRA

Moacyr Bernardino Dias Filho¹ e Emanuel Adilson Souza Serrão²

RESUMO - A utilização de forrageiras adaptadas às condições ambientais do ecossistema de floresta tropical úmida é hoje a alternativa economicamente mais viável para a melhoria da produtividade das pastagens cultivadas nestas áreas. Sessenta e cinco ecótipos de leguminosas forrageiras foram testadas e avaliadas na região de Paragominas, na Amazônia Oriental Brasileira, no período de 1981-1983, visando determinar a adaptação às condições locais de clima e solo. Foram medidos a germinação inicial, o grau de adaptação ao ambiente, os danos causados por pragas e doenças e a produção de matéria seca para os períodos de máxima e mínima pluviosidade. O gênero *Centrosema* mostrou o maior número de ecótipos promissores, tendo se destacado o *C. macrocarpum* CIAT 5065. Nos outros gêneros, os ecótipos de maior potencial foram *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, *D. canum* CIAT 3522, *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 e CIAT 136, *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900 e *Calopogonium mucunoides* comum. Ataques de antracnose não foram limitantes para *S. spp.* Em continuidade aos resultados alcançados neste ensaio, é necessário que sejam obtidos dados de qualidade nutricional e comportamento sob pastejo dos ecótipos considerados promissores para torná-los aptos à utilização pelos produtores.

Termos para indexação: Região amazônica, floresta tropical úmida, período seco, *Centrosema spp.*, *Stylosanthes spp.*, *Desmodium spp.*, germinação, doenças, pragas, matéria seca.

EVALUATION OF THE ADAPTATION OF FORAGE LEGUMES TO THE EASTERN BRAZILIAN AMAZON

ABSTRACT - The use of forage plants adapted to the disturbed humid tropical forest ecosystem is presently the most economically feasible alternative for the improvement of cultivated pasture productivity in these areas. Sixty five ecotypes of forage legumes were tested and evaluated in the Paragominas region, in the eastern Brazilian Amazon, from 1981 to 1983, to determine their adaptation to the local conditions of soil and climate. The initial germination, degree of environmental adaptation, damage due to pests and diseases as well as dry matter production for the maximal and minimal rainfall period were measured. The genus *Centrosema* showed the greatest number of viable ecotypes, *C. macrocarpum* CIAT 5065 being the most promising one. For the other genera, the ecotypes with the greatest potential were *Desmodium ovalifolium* CIAT 350, *D. canum* CIAT 3522, *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 and CIAT 136, *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900 and common *Calopogonium mucunoides*. Anthracnose attacks were not limiting to *S. spp.* Additional data of forage quality and adaptation to grazing is needed to make the promising ecotypes feasible to be used by the farmers.

Index terms: Amazon region, humid tropical forest, dry season, *Centrosema spp.*, *Stylosanthes spp.*, *Desmodium spp.*, germination, diseases, pests, dry matter yield.

INTRODUÇÃO

No trópico úmido brasileiro, de um modo geral, as pastagens de gramíneas cultivadas em terra firme apresentam baixa produ-

vidade e baixo valor nutritivo, decorrentes em grande parte, da inadequada fertilidade do solo, períodos de seca, além de problemas relacionados com pragas e doenças (Dias Filho 1983).

¹ Eng. - Agr., EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48, CEP 66000 Belém, PA.

² Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA-CPATU.

Fatores ambientais adversos, sejam bióticos (doenças e pragas), edáficos (baixa fertilidade, toxidez) ou climáticos (baixa precipitação pluviométrica) podem teoricamente ser controlados através de práticas de manejo como uso de defensivos, fertilizantes, corretivos e irrigação. Entretanto, na prática, estas medidas quando aplicadas à produção de forragem nos trópicos requerem custos que, com excessão do uso de baixa quantidade de fertilizantes, são quase sempre economicamente inviáveis (Spain 1982).

Em decorrência da situação econômica atual, parece que a curto e médio prazo, a melhoria da produtividade das pastagens nestas áreas depende da identificação e uso em grande escala de gêneros, espécies e ecótipos de forragens, oriundos de ecossistemas semelhantes, que mostrem adaptação às condições locais de clima e solo, com tolerância ou resistência às pragas e enfermidades predominantes na área.

O município de Paragominas, no Estado do Pará, é um importante centro da pecuária de corte baseada em pastagens cultivadas em área de floresta na Amazônia Oriental Brasileira. As limitações para um melhor desempenho da pecuária local concentram-se principalmente no número insuficiente de espécies forrageiras que mostrem potencial de utilização para a área, apresentando tolerância ao baixo nível de fósforo do solo e a períodos prolongados de seca (Dias Filho 1982).

É indiscutível que a utilização de leguminosas forrageiras adaptadas a estas condições poderá se constituir em um importante impulso para a melhoria da qualidade e produtividade destas pastagens (Serrão & Falesi 1977; Dias Filho & Serrão 1982).

Neste estudo são apresentados resultados obtidos em ensaio de avaliação da adaptação de 65 ecótipos de leguminosas forrageiras ao meio ambiente da região de Paragominas, desenvolvido pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU da EMBRAPA em colaboração com o Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, no período de 1981 a 1983.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental do CPATU, próximo à cidade de Paragominas (47°27'0, 2°58'S), nordeste do estado do Pará, em um Latossolo (Oxissolo)

álco, textura muito argilosa, apresentando características físicas e químicas conforme a Tabela 1. O clima é de transição de Am para Aw, da classificação de Köppen, com uma pluviosidade anual média de 1.774 mm, concentrada em uma época definida do ano. A temperatura média anual é de 26,9°C, média das máximas 33,6°C e média das mínimas 21,9°C, sendo 85% a umidade relativa média. A Fig. 1 mostra as variações mensais de temperatura e precipitação pluviométrica, características da região de Paragominas.

Os 65 ecótipos de leguminosas forrageiras testados estão relacionados nas Tabelas 2 a 7.

Utilizou-se subparcelas de 1,8 m x 1,2 m, em parcelas divididas, arranjadas em blocos ao acaso com três repetições, sendo os gêneros as parcelas e os ecótipos as subparcelas.

Na sementeira, e um ano após, cada parcela recebeu 50 kg de P₂O₅/ha na forma de superfosfato triplo.

A metodologia de avaliação dos ecótipos foi adaptada de Toledo & Schultze-Kraft (1982).

Primeiramente foi avaliada a percentagem de germinação apresentada por ecótipo. Os valores foram obtidos tomando-se a percentagem média das três repetições, 20 dias após a sementeira.

Iniciando-se com o estabelecimento da maioria dos ecótipos, foi dado um corte geral de uniformização, o qual se repetia a cada oito ou nove semanas durante o período experimental.

O grau de adaptação de cada ecótipo em comparação com os demais ecótipos do mesmo gênero foi avaliado periodicamente (doze ou 16 semanas), atribuindo-se os seguintes conceitos: Excelente (E), Bom (B), Regular

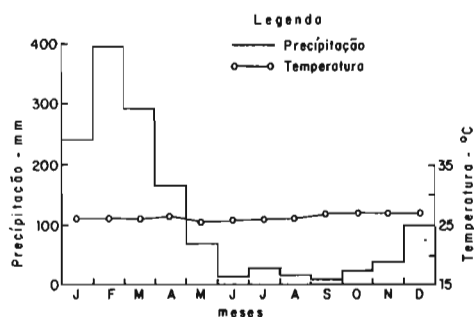


FIG. 1. Características climáticas da região de Paragominas - PA.

Fonte: Dias Filho & Serrão.

TABELA 1. Características físicas e químicas do solo da área experimental.

Profundidade (cm)	Areia	Limo (%)	Argila	pH	M.O. (%)	P (ppm)	Bases trocáveis (meq/100g solo)			
							Ca	Mg	K	Al
0-20	3	34	63	5,9	2,69	1	4,40	0,96	0,11	0,0
20-40	4	13	83	5,3	1,49	0,6	2,00	0,50	0,12	0,2

TABELA 2. Avaliação da percentagem de germinação e da adaptação de ecótipos do gênero *Centrosema*.

Espécies/CIAT n ^o	Germinação ¹ (%)	Adaptação									
		1981		1982				1983			
		Set	Jan	Mai	Set	Dez	Fev	Abr	Jun	Set	
<i>C. macrocarpum</i> 5065	100	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
<i>C. pubescens</i> 5189	100	E	E	E	B	E	E	B	B	R	R
<i>C. brasilianum</i> 491	100	E	E	B	B	B	B	B	B	R	R
<i>C. pubescens</i> 438	100	E	E	B	B	E	B	B	E	B	B
<i>C. brasilianum</i> 494	100	E	E	B	B	R	R	R	R	R	R
<i>C. sp.</i> 5118	100	E	E	B	R	B	R	B	B	B	B
<i>C. brasilianum</i> 5180	100	E	E	E	E	E	B	R	M	B	B
<i>C. brasilianum</i> 5234	90	B	E	B	B	E	B	B	E	E	E
<i>C. pascuorum</i> 5230	75	B	E	B	M	M	E	B	M	M	M
<i>C. sp.</i> Itaguaí Sint. 80	75	B	E	B	B	E	E	E	B	E	E
<i>C. pubescens</i> 5112	100	E	B	B	E	B	E	E	E	E	E
<i>C. pubescens</i> 5126	100	B	B	B	B	E	B	B	B	B	B
<i>C. schiedeanum</i> 5066	100	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
<i>C. pascuorum</i> 5171	60	R	B	B	M	M	B	B	E	R	R
<i>C. virginatum</i> 474	100	B	B	R	R	R	B	R	M	M	M

¹ Avaliada 20 dias após a sementeira.

E – Excelente; B – Bom; R – Regular; M – Mal.

TABELA 3. Avaliação da percentagem de germinação e da adaptação de ecótipos do gênero *Desmodium*.

Espécies/CIAT n ^o	Germinação ¹ (%)	Adaptação									
		1981		1982				1983			
		Set	Jan	Mai	Set	Dez	Fev	Abr	Jun	Set	
<i>D. ovalifolium</i> 350	25	E	E	E	B	B	E	E	E	B	B
<i>D. sp.</i> 3490	60	E	E	E	B	B	B	B	B	R	R
<i>D. canum</i> 3522	75	B	E	E	E	B	B	B	B	B	B
<i>D. heterophyllum</i> 349	100	B	E	E	R	M	B	B	B	M	M
<i>D. cayanifolium</i> 3306	40	E	E	R	R	M	R	*	*	*	*
<i>D. ovalifolium</i> 3673	20	B	B	E	B	B	E	E	E	R	R
<i>D. heterocarpum</i> 365	20	B	B	B	R	B	E	R	R	M	M
<i>D. heterophyllum</i> 3791	20	R	B	B	R	R	B	R	B	M	M
<i>D. heterophyllum</i> 3782	20	R	B	R	R	M	B	B	R	M	M

¹ Avaliada 20 dias após a sementeira.

E – Excelente; B – Bom; R – Regular; M – Mal.

* Plantas mortas.

(R), e Mal (M). Nesta avaliação, foram levados em conta critérios integrados de porte, capacidade de rebrota, cobertura, vigor e saúde da planta (ataque de insetos e doen-

ças).

Foram feitos também levantamentos periódicos de doenças e danos por insetos para cada ecótipo testado, de acordo com meto-

TABELA 4 Avaliação da percentagem de germinação e da adaptação de ecótipos do gênero *Stylosanthes*.

Espécies/CIAT n ^o	Germinação ¹ (%)	Adaptação								
		1981	1982				1983			
		Set	Jan	Mai	Set	Dez	Fev	Abr	Jun	Set
<i>S. guianensis</i> 136	60	E	E	E	B	B	B	E	E	B
<i>S. guianensis</i> 184	50	E	E	E	B	E	E	E	E	B
<i>S. guianensis</i> 1175	50	B	E	E	B	E	B	E	E	R
<i>S. capitata</i> 1097	20	B	B	E	B	B	B	B	B	B
<i>S. guianensis</i> 1280	0	B	B	E	B	E	E	E	B	R
<i>S. guianensis</i> tardio 1283	0	B	B	E	B	E	B	E	B	B
<i>S. hamata</i> 147	50	B	E	B	R	R	E	B	B	B
<i>S. capitata</i> 1078	0	B	B	B	R	R	B	B	B	B
<i>S. macrocephala</i> 1281	10	B	B	B	R	B	B	E	B	B
<i>S. capitata</i> 1315	30	B	B	B	R	R	B	B	B	R
<i>S. capitata</i> 1405	0	B	B	B	R	R	B	B	R	R
<i>S. capitata</i> 1019	0	R	B	B	R	R	B	B	B	B
<i>S. capitata</i> 2310	10	R	B	R	R	M	B	B	R	B
<i>S. scabra</i> 1009	10	E	R	R	R	B	R	R	M	M
<i>S. scabra</i> 1773	25	R	R	R	R	R	R	R	M	M
<i>S. viscosa</i> 1790	0	R	R	R	R	B	B	B	B	B
<i>S. leiocarpa</i> 1087	0	M	R	B	R	R	B	B	M	R

¹ Avaliada 20 dias após a sementeira.

E – Excelente; B – Bom; R – Regular; M – Mal.

TABELA 5. Avaliação da percentagem de germinação e da adaptação de ecótipos do gênero *Zornia*.

Espécies/CIAT n ^o	Germinação ¹ (%)	Adaptação								
		1981	1982				1983			
		Set	Jan	Mai	Set	Dez	Fev	Abr	Jun	Set
<i>Z. brasiliensis</i> 9472	0	E	E	B	R	B	B	E	R	M
<i>Z. brasiliensis</i> 7485	0	B	B	E	R	R	B	R	B	M
<i>Z. latifolia</i> 728	0	B	B	B	B	M	E	R	B	R
<i>Z. sp.</i> 935	0	B	B	B	B	R	B	B	R	M
<i>Z. latifolia</i> 9199	0	B	B	B	R	M	B	E	E	R
<i>Z. sp.</i> 9648	10	B	B	B	R	M	R	R	*	*
<i>Z. sp.</i> 7041	0	B	B	R	R	R	R	R	M	M
<i>Z. sp.</i> 7474	10	B	B	R	R	M	B	B	R	M
<i>Z. latifolia</i> 9179	0	R	B	B	R	R	B	R	M	M
<i>Z. sp.</i> 9616	0	R	R	R	M	M	B	R	R	M
<i>Z. sp.</i> 7373	10	R	B	M	R	M	R	R	R	M
<i>Z. sp.</i> 9616	10	M	B	M	M	M	B	R	R	M
<i>Z. sp.</i> 9647	25	M	B	M	M	M	B	R	M	M

¹ Avaliada 20 dias após a sementeira.

E – Excelente; B – Bom; R – Regular; M – Mal.

* Plantas mortas.

dologia descrita por Lenné (1982) e Calderón (1982).

A produção de matéria seca (MS) no período de máxima (março de 1982) e mínima (novembro de 1982) precipitação pluviométrica

foi medida antes dos cortes de uniformização respectivos, cortando-se e pesando-se 1 m² de cada parcela. Os dados de produção de MS dos ecótipos nos períodos chuvosos e secos foram avaliados conforme mode-

TABELA 6. Avaliação da percentagem de germinação e da adaptação de ecótipos do gênero *Aeschynomene*.

Espécies/CIAT n.º	Germinação ¹ (%)	Adaptação								
		1981	1982			1983				
		Set	Jan	Mai	Set	Dez	Fev	Abr	Jun	Set
<i>A. histrix</i> 9690	60	E	E	E	B	M	R	B	R	R
<i>A. histrix</i> 9666	50	B	E	E	R	M	M	M	M	M
<i>A. paniculata</i> 9665	70	B	E	B	B	B	B	M	M	M
<i>A. brasiliensis</i> 9681	60	B	B	B	R	M	M	R	*	*
<i>A. americana</i> 9291	75	B	B	B	R	M	R	B	B	R
<i>A. molliculata</i> 9291	25	R	B	B	B	B	B	R	R	M

¹ Avaliada 20 dias após a sementeira.

E – Excelente; B – Bom; R – Regular; M – Mal.

* Plantas mortas.

TABELA 7. Avaliação da percentagem de germinação e da adaptação de ecótipos do gênero *Pueraria*, *Macroptilium*, *Vigna* e *Calopogonium*.

Espécies/CIAT n.º	Germinação ¹ (%)	Adaptação								
		1981	1982			1983				
		Set	Jan	Mai	Set	Dez	Fev	Abr	Jun	Set
<i>Pueraria</i>										
<i>Phaseoloides</i> 9900	100	R	B	B	B	E	E	E	E	B
<i>Macroptilium</i>										
<i>atropurpureum</i> 4048	80	E	E	B	B	E	E	B	B	R
<i>Vigna adenantha</i> 4016	100	B	R	R	R	R	M	R	M	M
<i>Calopogonium</i>										
<i>mucunoides</i> Comum	100	E	E	E	M	M	B	E	E	M
<i>C. muconoides</i> 9161	80	R	B	B	R	R	B	R	B	M

¹ Avaliada 20 dias após a sementeira.

E – Excelente; B – Bom; R – Regular; M – Mal.

los apresentados por Peres & Saldiva (1982) e Johnson & Leone (1964), por meio de um modelo hierárquico, no qual o fator principal foi gênero e o subfator foram os ecótipos dentro de cada gênero, usando:

$$Y_{ijk} = X + A_i + B_j(i) + e_{ijk}, \text{ onde,}$$

$$A = \text{gênero, } B = \text{ecótipo e } Y = \text{g MS/m}^2.$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Germinação

A precocidade de germinação, isto é, a ausência de dormência pode ser encarada de duas maneiras distintas no ambiente de pastagens cultivadas do trópico úmido brasilei-

ro. É um fator essencial para que a planta possa o mais rápido possível apresentar condições para competir satisfatoriamente, por luz e nutrientes, com as outras forrageiras ou plantas invasoras em estabelecimento ou já estabelecidas no sistema. Entretanto, uma dormência relativa pode ser fator favorável, evitando a germinação de toda a população de sementes no início da estação chuvosa, quando condições de seca (veranico) podem retornar, após as primeiras chuvas, com sérios prejuízos às plântulas em estabelecimento.

Levando-se em conta as possibilidades postas anteriormente, considera-se que uma percentagem inicial de germinação, variando entre 30% e 60%, seria considerada como

ideal, desde que, com o decorrer ou reinício das condições favoráveis para germinação fosse efetivada a germinação do restante da população de sementes.

Nas Tabelas 2 a 7 são apresentadas as percentagens de germinação dos vários ecótipos testados, 20 dias após a semeadura. Observa-se que a condição ideal proposta de 30% a 60% de germinação inicial foi mais evidente em alguns ecótipos dos gêneros *Stylosanthes* e *Aeschynomene* e, em menor escala, pelos do gênero *Desmodium*. O gênero *Zornia* e alguns ecótipos de *Stylosanthes* mostraram os mais baixos valores de germinação inicial (0% a 25%), ao contrário dos gêneros *Centrosema* e *Calopogonium* e os ecótipos *Pueraria phaseoloides* CIAT 9900, *Vigna adenantha* CIAT 4016 e *Macroptilium atropurpureum* CIAT 4048, com os mais altos valores de germinação inicial (70% a 100%).

Nas condições em que foi instalado o ensaio, os valores iniciais de germinação não tiveram grande influência no estabelecimento dos ecótipos, já que a competição entre plantas era apenas intra-específica e não ocorreram condições de veranico no período de estabelecimento. Entre 30 e 40 dias após a semeadura, todos os ecótipos já estavam satisfatoriamente estabelecidos.

Pragas e doenças

Observou-se que os danos causados por insetos limitaram o desempenho somente de um reduzido número de ecótipos. *Centrosema virginatum* CIAT 474, *C. pascuorum* CIAT 5230 e *C. brasilianum* CIAT 491 sofreram danos severos e graves por insetos da família Homoptera, caracterizados por descoloração da lâmina foliar, com provável comprometimento da eficácia fotossintética da folha atacada. Alguns ecótipos de *Zornia*, *Stylosanthes*, além de *Vigna adenantha* CIAT 4016, também sofreram danos que variaram de moderados a severos, com características semelhantes às descritas para *Centrosema* spp.

Os danos por insetos comedores de folhagem (das famílias Coleoptera, Orthoptera e Lepidoptera), embora bastante intensos, como no gênero *Centrosema*, não se constituíram em grande limitação, já que foram freqüentes somente em curtos períodos de

tempo. Em alguns gêneros, como *Desmodium* e *Stylosanthes*, este tipo de dano foi pouco comum. Danos por trips e ácaros não foram relevantes nos gêneros estudados.

Com relação às doenças, os gêneros *Desmodium* e *Calopogonium*, assim como o ecótipo de *Pueraria*, apresentaram os menores índices de danos.

Em *Centrosema* spp. a incidência de *Rhizoctonia solani* foi generalizada em quase todos os ecótipos, não tendo sido detectada em *C. pubescens* CIAT 5189, *C. pascuorum* CIAT 5230 e somente em níveis muito pequenos em *C. macrocarpum* CIAT 5056 e *C. sp.* Itaguaí Sint. 80. Esta característica é de extrema importância para o potencial destes ecótipos, visto ser esta enfermidade limitante para *Centrosema* spp. na área estudada (Dias Filho & Serrão 1982, 1983).

Em *Zornia*, a ocorrência de danos causados por *Sphaceloma zorniae* nos ecótipos CIAT 9179, CIAT 7475, CIAT 7041 e CIAT 935 condicionam o baixo potencial de adaptação dos mesmos.

A morte descendente causada por *Cylindrocladium* sp. foi limitante para o gênero *Aeschynomene*, tendo inclusive causado a morte do ecótipo CIAT 9681. Ataques de antracnose (*Colletotrichum* sp.) também influenciaram negativamente no desempenho deste gênero.

A influência de antracnose, embora seja reconhecidamente limitante para *Stylosanthes* spp. (Lenné et al. 1983), nas condições ambientes de Paragominas não assume as mesmas proporções de dano (Dias Filho & Serrão 1982). Foi observado que somente *S. scraba* CIAT 1009 mostrou maior suscetibilidade a esta doença. Segundo Lenné (1983), em ensaios desenvolvidos em vários locais de ecossistema de floresta, a antracnose não tem se mostrado um problema importante em *Stylosanthes* spp., principalmente quando em comparação com os ecossistemas de savana bem drenada.

Outras doenças apresentadas por *Stylosanthes*, como as causadas por *R. solani* e *Sclerotium rolfsii* foram de importância apenas secundária.

Adaptação e produção de matéria seca

Centrosema spp.

TABELA 8. Produção de forragem¹ (matéria seca) de ecótipos do gênero *Centrosema*.

Espécies	Matéria seca (g/m ²)	
	Máxima precipitação	Mínima precipitação
<i>C. macrocarpum</i> 5065	372,0a	98,0a
<i>C. pascuorum</i> 5230	222,0ab	—
<i>C. pubescens</i> 5189	208,0ab	52,7ab
<i>C. pubescens</i> 5112	194,3ab	68,3ab
<i>C. brasilianum</i> 5180	109,3ab	101,3a
<i>C. sp. Itaguaí Sint. 80</i>	186,3ab	83,0ab
<i>C. sp.</i> 5118	181,0ab	35,5ab
<i>C. pubescens</i> 438	152,3ab	47,7ab
<i>C. brasilianum</i> 5234	150,3ab	101,3a
<i>C. pascuorum</i> 5171	143,3ab	—
<i>C. brasilianum</i> 491	135,7ab	80,0ab
<i>C. schiedeanum</i> 5066	134,7ab	44,7ab
<i>C. pubescens</i> 5126	133,0ab	53,0ab
<i>C. brasilianum</i> 494	114,7b	95,0ab
<i>C. virginatum</i> 474	73,0b	20,5b

¹ Produção de uma avaliação no período de máxima precipitação (março/82) e no de mínima precipitação (novembro/82).

Valores seguidos verticalmente por letras diferentes têm diferença significativa ($P \leq 0,05$) segundo Tukey.

TABELA 9. Produção de forragem¹ (matéria seca) de ecótipos do gênero *Desmodium*.

Espécies/CIAT n ^o	Matéria seca (g/m ²)	
	Máxima precipitação	Mínima precipitação
<i>D. cayanifolium</i> 3306	260,0a	—
<i>D. sp.</i> 3490	243,3ab	25,5a
<i>D. ovalifolium</i> 350	205,0ab	45,0a
<i>D. canum</i> 3522	173,3ab	44,7a
<i>D. ovalifolium</i> 3673	104,0ab	75,0a
<i>D. heterophyllum</i> 349	99,0ab	—
<i>D. heterocarpum</i> 365	82,3ab	22,0a
<i>D. heterophyllum</i> 3782	59,3ab	—
<i>D. heterophyllum</i> 3791	44,0b	—

¹ Produção de uma avaliação no período de máxima precipitação (março/82) e no de mínima precipitação (novembro/82).

Valores seguidos verticalmente por letras diferentes têm diferença significativa ($P \leq 0,05$) segundo Tukey.

Em sua grande maioria, os ecótipos avaliados apresentaram adaptação satisfatória (Tabela 2). *C. macrocarpum* CIAT 5065 destacou-se com adaptação considerada excelente durante todo o período experimental. Os rendimentos de forragem seca (Tabela 8), nos períodos de máxima e mínima pluviosidade, foram os mais altos dentro do gênero. Porém, este ecótipo apresentou baixa produção de sementes.

Outros ecótipos com alto potencial para a área foram *C. pubescens* CIAT 5112, *C. sp. Itaguaí Sint. 80*, *C. brasilianum* CIAT 5234 e *C. pubescens* CIAT 438, todos com rendimentos de forragem seca semelhantes. Os ecótipos CIAT 5189, CIAT 5126 e CIAT 5066 também mostram algum potencial de adaptação.

Desmodium spp.

TABELA 10. Produção de forragem¹ (matéria seca) de ecótipos do gênero *Stylosanthes*.

Espécies/CIAT n°	Matéria seca (g/m ²)	
	Máxima precipitação	Mínima precipitação
<i>S. guianensis</i> 1175	515,0a	62,0ab
<i>S. scabra</i> 1009	491,0ab	48,0ab
<i>S. guianensis</i> 1280	470,3abc	138,0a
<i>S. guianensis</i> 136	466,0abc	56,3ab
<i>S. guianensis</i> tardio 1283	449,0abc	103,7ab
<i>S. guianensis</i> 184	350,0abc	115,7ab
<i>S. hamata</i> 147	296,7abcde	—
<i>S. capitata</i> 1315	278,5abcdef	—
<i>S. capitata</i> 1097	271,7abcdef	70,5ab
<i>S. macrocephala</i> 1281	239,0bcdef	—
<i>S. capitata</i> 1078	168,0def	64,0ab
<i>S. capitata</i> 1019	127,0def	—
<i>S. viscosa</i> 1790	126,0def	56,0ab
<i>S. capitata</i> 2310	117,0ef	—
<i>S. leiocarpa</i> 1087	116,7ef	33,0b
<i>S. capitata</i> 1405	113,3ef	—
<i>S. scabra</i> 1773	36,7f	—

¹ Produção de uma avaliação, no período de máxima precipitação (março/82) e no de mínima precipitação (novembro/82).

Valores seguidos verticalmente por letras diferentes têm diferença significativa ($P \leq 0,05$) segundo Tukey.

A Tabela 3 mostra que *D. ovalifolium* CIAT 350 e *D. canum* CIAT 3522 destacaram-se entre os demais, com os melhores e mais uniformes padrões de adaptação, além de elevada produção de forragem seca (Tabela 9). Outro ecótipo promissor foi o CIAT 3763, embora com queda de desempenho no período seco de 1983. Observaram-se características semelhantes ao anterior em *D. sp.* CIAT 3490, porém com produção de forragem seca superior, embora não significativa ($P \leq 0,05$), durante o período de máxima pluviosidade. Uma desvantagem deste ecótipo é sua baixa capacidade de rebrota.

Stylosanthes spp.

Para o gênero *Stylosanthes*, os melhores desempenhos foram observados em *S. guianensis* CIAT 184 e CIAT 135 (Tabela 4), com características bastante favoráveis de cobertura do solo, vigor, agressividade e produção de matéria seca (Tabela 10).

Embora apresentando queda de desempenho no período seco de 1983, *S. guianensis* CIAT 1280 e CIAT 1125 mostraram potencial de adaptação muito bom, além de ex-

celente produção de forragem. Outros ecótipos, como *S. capitata* CIAT 1097 e CIAT 1078 e *S. guianensis* tardio CIAT 1283, também mostraram potencial satisfatório.

Zornia spp.

Todos os ecótipos testados apresentaram a característica de total queda de desempenho durante o período seco, não podendo assim serem considerados como opção viável para a alimentação animal nesta época. No entanto, demonstram ter um mecanismo de sobrevivência ecologicamente adequado já que tão logo iniciaram as primeiras chuvas mostraram recuperação satisfatória.

Os ecótipos de *Zornia* que apresentaram os melhores desempenhos foram CIAT 728, CIAT 9199, e em segundo plano *Z. sp.* CIAT 935 e *Z. brasiliensis* CIAT 9472 e CIAT 7485 (Tabela 5), todos com muito boa produção de matéria seca no período de máxima precipitação (Tabela 11).

Aeschynomene spp.

Embora este gênero tenha mostrado características de adaptação satisfatória até o

TABELA 11. Produção de forragem¹ (matéria seca) de ecótipos do gênero *Zornia*.

Espécies/CIAT n.º	Matéria seca (g/m ²)	
	Máxima precipitação	Mínima precipitação ²
<i>Z. brasiliensis</i> 9472	289,3a	—
<i>Z. latifolia</i> 9199	272,3ab	—
<i>Z. latifolia</i> 9179	217,7ab	—
<i>Z. sp.</i> 7475	200,0ab	—
<i>Z. latifolia</i> 728	184,0ab	—
<i>Z. brasiliensis</i> 7485	177,0ab	—
<i>Z. sp.</i> 9616	130,0ab	—
<i>Z. sp.</i> 935	124,7ab	—
<i>Z. sp.</i> 9648	92,3ab	—
<i>Z. sp.</i> 9647	88,7ab	—
<i>Z. sp.</i> 7373	70,0ab	—
<i>Z. sp.</i> 7041	49,0ab	—
<i>Z. sp.</i> 9644	37,0b	—

¹ Produção de uma avaliação, no período de máxima precipitação (março/82) e no de mínima precipitação (novembro/82).

² Não houve produção.

Valores seguidos verticalmente por letras diferentes têm diferença significativa ($P \leq 0,05$) segundo Tukey.

TABELA 12. Produção de forragem¹ (matéria seca) de ecótipos do gênero *Aeschynomene*.

Espécies/CIAT n.º	Matéria seca (g/m ²)	
	Máxima precipitação	Mínima precipitação
<i>A. americana</i> 9291	824,3a	—
<i>A. paniculata</i> 9665	662,3a	42,0a
<i>A. histrix</i> 9690	657,0ab	—
<i>A. molliculata</i> 3179	320,7bc	39,7a
<i>A. histrix</i> 9666	308,7c	—
<i>A. brasiliiana</i> 9681	117,0c	—

¹ Produção de uma avaliação, período de máxima precipitação (março/82) e no período de mínima precipitação (novembro/82).

Valores seguidos verticalmente por letras diferentes têm diferença significativa ($P \leq 0,05$) segundo Tukey.

primeiro ano, a partir do segundo ano de avaliação houve uma total mudança desta situação, principalmente devido a incidência de doenças. (Tabela 6). Os ecótipos de melhor potencial foram CIAT 9690 e CIAT 9291.

O gênero *Aeschynomene*, assim como o *Zornia*, mostrou baixo desempenho no período seco, condição refletida na produção de forragem seca nesta época (Tabela 12).

Calopogonium sp., *Pueraria* sp., *Macroptilium* sp. e *Vigna* sp.

C. mucunoides comum mostrou-se altamente superior a *C. mucunoides* CIAT 9161 (Tabela 7) em vigor, agressividade e produção de forragem (Tabela 13). Ambos os ecótipos apresentam total diminuição de rendimento forrageiro durante o período seco, mas com a chegada das primeiras chuvas, *C. mucunoides* comum se recupera rapidamente, ao contrário de CIAT 9161 que apresenta uma lenta recuperação.

P. phaseoloides CIAT 9900, pelo vigor, agressividade e cobertura do solo, além de produção satisfatória de forragem, mostrou-

TABELA 13. Produção de forragem¹ (matéria seca) de ecótipos dos gêneros *Pueraria*, *Macroptilium*, *Vigna* e *Calopogonium*.

Espécies/CIAT n ^o	Matéria seca (g/m ²)	
	Máxima precipitação	Mínima precipitação
<i>Pueraria phaseoloides</i> 9900	204,3	57,5
<i>Macroptilium atropurpureum</i> 4048	73,3	56,0
<i>Vigna adenantha</i> 4016	45,3	—
<i>Calopogonium mucunoides</i> (Comum)	206,7a	—
<i>C. mucunoides</i> 9161	85,0b	—

¹ Produção de uma avaliação, período de máxima precipitação (março/82) e no período de mínima precipitação (novembro/82).

Valores seguidos verticalmente por letras diferentes têm diferença significativa ($P \leq 0,05$) segundo Tukey.

se promissora para as condições testadas.

M. atropurpureum CIAT 4048, mostrou desempenho satisfatório, porém foi muito atacado por doença e insetos.

O único ecótipo de *Vigna* testado, CIAT 4016, não mostrou viabilidade para a área (Tabela 7).

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Os ecótipos do gênero *Centrosema* apresentaram melhor desempenho durante a época seca, além de boas características gerais de adaptação. Entre outros, o ecótipo *C. macrocarpum* CIAT 5065 mostrou-se bastante viável para as condições testadas, por seu vigor, boa capacidade de rebrota e produção de forragem, mesmo no período seco. No entanto, apresenta como limitação a baixa produção de sementes.

Em vista disso, seria de grande interesse a avaliação de outros ecótipos de *C. macrocarpum* com características semelhantes às do CIAT 5065, porém com superior produção de sementes.

Em *Desmodium* foram viáveis *D. ovalifolium* CIAT 350 e *D. canum* CIAT 3522, tendo o primeiro menor tolerância a períodos prolongados de seca.

Uma desvantagem do gênero *Stylosanthes* foi a sua capacidade de rebrota, um pouco lenta durante o período seco. Dentre os ecótipos testados destacaram-se *S. guianensis* CIAT 184 e CIAT 136. A ocorrência de antracnose não foi limitante para este gênero.

A característica de anualidade apresentada pelos ecótipos promissores de *Calopogo-*

nium sp. e *Zornia* spp., embora seja um fator de limitação para a alimentação animal, pode ser extremamente favorável para a gramínea associada devido a liberação de nitrogênio após a senescência, mediante a decomposição das raízes e folhas mortas. O problema da alimentação animal neste período pode de certa forma ser contornado associando-se a estas leguminosas uma outra com características de perenialidade.

Aeschynomene spp., embora com alguns ecótipos promissores na fase inicial, foi bastante prejudicado por doenças, com o decorrer do tempo.

Pueraria phaseoloides CIAT 9900 mostrou características semelhantes à *P. phaseoloides* já utilizada em grande escala na área, uma espécie considerada como naturalizada no trópico úmido do Brasil. Não vemos, portanto, necessidade de continuar estudos no ecótipo testado. Situação idêntica observou-se em *C. mucunoides* comum, que mostrou ser semelhante à espécie nativa encontrada na área.

A grande quantidade de informações obtidas através deste estudo terá pouco ou nenhum valor prático se, em seqüência aos resultados alcançados, não forem efetuadas avaliações posteriores. São necessárias informações adicionais a respeito da qualidade nutricional e adaptação e pastejo dos ecótipos considerados promissores nesta primeira fase de avaliação. Após estas avaliações complementares, seria imprescindível a articulação de um programa para tornar os ecótipos promissores, a curto prazo, disponíveis para

utilização em grande escala a nível de produtor rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALDERÓN, M. Evaluación del daño causado por insectos. In: TOLEDO, J.M. ed. **Manual para la evaluación agronómica**, red internacional de evaluación de pastos tropicales. Cali, CIAT, 1982. p.57-71.
- DIAS FILHO, M.B. Limitações e potencial de *Bra-chiaria humidicola* para o trópico úmido brasileiro. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 28p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 20).
- DIAS FILHO, M.B. Adaptação de gramíneas forrageiras em área originalmente de floresta da Amazônia Oriental Brasileira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 86).
- 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).
- DIAS FILHO, M.B. & SERRÃO, E.A.S. Adaptação de gramíneas y leguminosas forrajeras en Paragominas, Pará, Brasil. In: REUNION DE LA RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES, 2, Cali, Colombia, 1982. Resultados 1979-1982. Cali, CIAT, 1983. p.171-7.
- DIAS FILHO, M.B. & SERRÃO, E.A.S. Principais doenças associadas a leguminosas e gramíneas forrageiras cultivadas em ecossistema de floresta da Amazônia Oriental Brasileira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 4p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 37).
- JOHNSON, N.L. & LEONE, F. Statistics and experimental design in engineering and physical sciences. New York, John Wiley & Sons. 1964. 300p.
- LENNE, J.M. Evaluación de enfermedades en Pastos tropicales en el area de actuación. In: TOLEDO, J.M. ed. **Manual para la evaluación agronómica**, red internacional de evaluación de pastos tropicales. Cali, CIAT, 1982. p.45-55.
- LENNE, J.M. Interpretación del análisis hecho a la evaluación del daño causado por enfermedades. In: REUNION DE LA RED INTERNACIONAL DE PASTOS TROPICALES, 2, Cali, Colombia, 1982. Resultados 1979-1982. Cali, CIAT, 1983. p.417-22.
- LENNE, J.M.; VARGAS, A.H. & TORRES, C.G. Descripción de las enfermedades de las principales leguminosas forrajeras tropicales; guía de estudio. Cali, CIAT, 1983. 50p.
- PERES, C.A. & SALDIVA, C.D. Planejamento de Experimentos. s.l., s.ed., 1982. 98p. Trabalho apresentado no 5º Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, 1982.
- SERRÃO, E.A.S. & FALESI, I.C. Pastagens do trópico úmido brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4, Piracicaba, SP. 1977. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1977. p.177-247.
- SPAIN, J.M. The role of pastures in acid infertile soils of the humid tropics in Latin America. In: WORKSHOP ON THE MANAGEMENT OF LOW FERTILITY ACID SOILS OF THE AMERICAN HUMID TROPICS. Paramaribo, Suriname, 1981. Proceedings of the Joint... San Jose, Costa Rica, IICA, 1982. p.191-203. (IICA. Ponencias, Resultados y Recomendaciones de Eventos Técnicos, 266).
- TOLEDO, J.M. & SCHULTZE-KRAFT, R. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. In: TOLEDO, J.M. ed. **Manual para la evaluación agronómica**; red internacional de evaluación de pastos tropicales, Cali, CIAT, 1982. p.91-110.