

AVALIAÇÃO DE LEGUMINOSAS FORRAGEIRAS DOS GÊNEROS CENTROSEMA, GALACTIA E ZORNIA EM SOLOS ÁCIDOS E DE BAIXA FERTILIDADE¹

MILTON DE ANDRADE BOTREL, JOAQUIM REZENDE PEREIRA²
e DEISE FERREIRA XAVIER³

RESUMO - Utilizaram-se os seguintes parâmetros na avaliação de espécies nativas e populações naturais de *Centrosema*, *Galactia* e *Zornia*: potencial para produção de forragem e sementes, susceptibilidade a pragas e doenças, nodulação e teor de minerais. O trabalho foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL - EMBRAPA -, Coronel Pacheco, MG, em um solo ácido e de baixa fertilidade em fósforo. Somente os acessos de *G. striata* apresentaram bom potencial para produção de forragem no período da seca. Contudo, esta espécie produz poucas sementes, o que poderá vir a comprometer sua utilização como forrageira. A nodulação nos três gêneros avaliados foi abundante, refletindo numa alta concentração de nitrogênio na matéria seca, principalmente em *Zornia* spp. Alguns acessos de *C. brasilianum* e *C. virginianum* foram superiores ou iguais ao padrão *C. pubescens* comercial, na maioria dos parâmetros avaliados.

Termos para indexação: produção de forragem, valor nutritivo, nodulação.

EVALUATION OF FORAGE LEGUMES OF THE GENERA CENTROSEMA, GALACTIA AND ZORNIA IN ACID LOW FERTILITY SOILS

ABSTRACT - Several accessions of *Centrosema*, *Galactia* and *Zornia* species were evaluated for the potential for forage production, disease and insect resistance, nodulation and mineral content in acid soil of low phosphorus fertility. The experiment was carried out at the Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL - EMBRAPA; em Coronel Pacheco, MG, Brazil. Only the accessions of *G. striata* showed a good potential for forage production during the dry season. However, *G. striata* produces very few seeds, which may endanger its use for forage production. The three genera nodulated abundantly which was reflected in a high concentration of nitrogen in the dry matter, mainly in the accessions of *Zornia*. Some accession of *C. brasilianum* and *C. virginianum* were superior or equal to the standard comercial *C. pubescens*, in most of the measured parameters.

Index terms: forage production, nutritive value, nodulation.

INTRODUÇÃO

Espécies e ecótipos de vários gêneros de leguminosas são encontrados em quase todas as regiões do Brasil, vegetando naturalmente, na maioria das vezes em solos ácidos e de baixa fertilidade (Costa et al. 1978 e Souza et al. 1978).

O potencial forrageiro de alguns desses gêneros já é reconhecido. Assim, Teitzel & Burt (1976) e Grof & Harding (1970) relatam a existência de um alto grau de variabilidade entre espécies e ecótipos de uma mesma espécie de *Centrosema*, e que esse germoplasma nativo, às vezes, é superior às espécies comerciais, do ponto de vista forragei-

ro. O potencial forrageiro de *Galactia* e *Zornia* em condições de baixa fertilidade natural do solo foi reconhecido, respectivamente, por Mattos & Alcântara (1976) e Tropical pastures .. (1982).

Neste trabalho, avaliaram-se do ponto de vista químico e agrônômico, espécies e acessos dos gêneros *Centrosema*, *Galactia* e *Zornia*, visando à sua utilização como forrageiras em solos ácidos e de baixa fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), em área de morro, em solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, com as seguintes características químicas: pH: 4,2; Al⁺³: 1,87 meq/100 g TFSA; Ca⁺²: 0,16 meq/100 g TFSA; Mg⁺²: 0,21 meq/100 g TFSA; P: 1,2 ppm; K: 132,5 ppm; MO: 2,22%.

O clima da região é do tipo CWa (mesotérmico, definido como temperado chuvoso no verão e com inverno seco). A precipitação anual é de 1.500 mm.

¹ Aceito para publicação em 13 de março de 1985.

² Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), Rodovia MG 133, km 42, CEP 36155 Coronel Pacheco, MG.

³ Licenciada em Ciências Agrícolas, Bolsista da EMBRAPA.

O esquema experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, repetido duas vezes.

Foram avaliados 27 acessos de leguminosas nativas de *Centrosema*, *Galactia* e *Zornia* (Tabela 1), incluídos no Banco Ativo de Germoplasma Forrageiro do CNPGL.

Após inoculação, as sementes foram plantadas em parcelas de 5 m x 1 m e em sulcos espaçados de 15 cm.

A adubação feita por época de plantio, consistiu de 50 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato simples.

Utilizaram-se seleções comerciais de *C. pubescens* e *G. striata* como padrões para a avaliação dos acessos de *Centrosema* spp e *G. striata*, respectivamente.

Os parâmetros utilizados na avaliação foram: produção de matéria seca, susceptibilidade a pragas e doenças, nodulação, produção de sementes e teor de minerais.

Produção de matéria seca

Os cortes utilizados para a estimativa da produção de forragem (matéria seca a 65°C) foram em número de oito, sendo três no período da seca e cinco no período das águas. Os cortes foram feitos a 10 cm do solo e sempre que a maioria dos acessos atingissem uma altura de 15 cm -

30 cm. Os valores obtidos nestas avaliações foram expressos em termos de taxas de crescimento mensal na estação das águas e da seca.

Susceptibilidade a doenças e pragas

Antes dos cortes utilizados para estimativa da produção de forragem, foram feitas avaliações visuais da susceptibilidade a doenças e pragas, conforme as metodologias descritas respectivamente, por Lenné (1982) e Calderón (1982).

Para as avaliações de susceptibilidade a doenças, foram atribuídos escores de 1 a 3, onde 1 seria ausência de sintomas; 2, presença de sintomas, causando porém, pequenos danos; e 3, presença generalizada dos sintomas causando danos severos. Para a avaliação da susceptibilidade a pragas atribuíram-se escores variando de 1 a 4, em que 1 era a situação quando não se observavam danos causados por insetos, e 4, a situação crítica na qual a maioria das plantas apresentava mais da metade da folha danificada. Os escores 2 e 3 refletiam situações intermediárias.

Nodulação

Para avaliação do peso, os nódulos foram destacados das raízes e secados a 65°C por 72 horas e, em seguida, pesados. A avaliação foi feita aos 130 dias após germinação.

O teor de nitrogênio foi determinado pelo método Kjeldahl (Bremner 1965).

Produção de sementes

As sementes foram colhidas e secadas à sombra e, após processamento, foram pesadas. Em alguns ecótipos de cada espécie, foram avaliados a percentagem de sementes duras e o efeito dos métodos utilizados na quebra de dormência, conforme Brasil. Ministério da Agricultura (1980).

Minerais

Foram avaliados os teores de fósforo e cálcio na parte aérea, de acordo com os métodos descritos por Bataglia et al. (1978), durante o período de seca do primeiro ano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Centrosema spp

O potencial para produção de forragem dos acessos deste gênero foi baixo, principalmente na época da seca (Tabela 2). Nesta estação, as taxas de crescimento corresponderam, em média, a 14% daquela observada na estação das águas. Condições climáticas, como baixas temperaturas e precipitação (Humphreys 1974 e Grof & Harding 1970) e acidez elevada do solo (Relatório técnico

TABELA 1. Relação e identificação do germoplasma avaliado.

Acessos	Espécie
BRA - 002941	<i>C. virginianum</i>
BRA - 006025	<i>C. brasilianum</i>
BRA - 004391	<i>C. sp</i>
BRA - 003263	<i>C. brasilianum</i>
BRA - 010111 - "Padrão"	<i>C. pubescens</i>
BRA - 000353	<i>C. sp</i>
BRA - 002968	<i>C. virginianum</i>
BRA - 002861	<i>C. brasilianum</i>
BRA - 003271	<i>C. acutifolium</i>
BRA - 003034	<i>C. virginianum</i>
BRA - 002950	<i>C. virginianum</i>
BRA - 002992	<i>C. virginianum</i>
BRA - 000337	<i>C. vexillatum</i>
BRA - 002909	<i>C. brasilianum</i>
BRA - 005851	<i>C. macrocarpum</i>
BRA - 002844	<i>C. pascuorum</i>
BRA - 002852	<i>C. pascuorum</i>
BRA - 003280	<i>C. pascuorum</i>
BRA - 000388	<i>G. striata</i>
BRA - 000353	<i>G. striata</i>
BRA - 001228 - "Padrão"	<i>G. striata</i>
BRA - 001449	<i>G. sp</i>
BRA - 004596	<i>Z. myriadena</i>
BRA - 004588	<i>Z. myriadena</i>
BRA - 004600	<i>Z. myriadena</i>
BRA - 002275	<i>Z. sp</i>
BRA - 010707	<i>Z. latifolia</i>

TABELA 2. Características agrônomicas e químicas de espécies e populações naturais de *Centrosema*, *Galactia* e *Zornia A. Centrosema*.

Acessos	Espécie	Taxa de crescimento (g/m ² /30 dias)		Resistência a doenças ^a pragas ^b	Minerais (% MS)				P total (mg/m ²)	N total (mg/planta)	Peso seco de nódulos (mg/planta)	Produção de sementes (g/m ²)
		Seca	Águas		P	Ca	N	N				
BRA - 002941	<i>C. virginianum</i>	c ₂₅	d ₃₆	2	0,27	1,21	2,14	31	140	3,4	19	
BRA - 006025	<i>C. brasilianum</i>	20	89	1	0,20	0,91	2,60	71	767	4,1	56	
BRA - 004391	<i>C. sp</i>	16	67	3	0,17	1,09	2,42	27	303	3,2	24	
BRA - 003263	<i>C. brasilianum</i>	11	82	1	0,22	0,87	2,66	76	312	1,3	23	
BRA - 010111 ^e	<i>C. pubescens</i>	9	47	2	-	-	2,51	-	312	16,5	5	
BRA - 000353	<i>C. sp</i>	8	93	1	0,20	0,89	1,81	58	562	28,4	65	
BRA - 002968	<i>C. virginianum</i>	7	41	2	0,20	1,36	2,41	53	94	11,8	31	
BRA - 002861	<i>C. brasilianum</i>	6	77	1	0,24	1,01	2,01	94	118	10,1	4	
BRA - 003271	<i>C. acutifolium</i>	6	39	3	-	-	2,16	-	118	0,3	77	
BRA - 003034	<i>C. virginianum</i>	5	38	3	0,24	1,05	2,16	40	204	7,2	52	
BRA - 002950	<i>C. virginianum</i>	5	43	3	0,55	1,28	2,45	43	103	7,9	82	
BRA - 002992	<i>C. virginianum</i>	5	45	2	-	-	2,46	-	271	33,7	14	
BRA - 000337	<i>C. vexillatum</i>	3	44	2	0,17	0,50	1,55	48	236	7,6	222	
BRA - 002909	<i>C. brasilianum</i>	3	80	1	0,26	0,93	2,71	52	372	9,6	36	
BRA - 005851	<i>C. macrocarpum</i>	2	81	1	0,17	1,17	1,77	44	489	3,4	0	
BRA - 002844	<i>C. pascuorum</i>	0	35	3	0,17	0,92	1,58	69	526	9,4	117	
BRA - 002852	<i>C. pascuorum</i>	0	82	2	0,18	1,19	1,83	131	753	34,5	94	
BRA - 003280	<i>C. pascuorum</i>	0	63	2	0,23	1,12	1,57	44	239	11,8	48	

a 1. Resistente
2. Moderadamente resistente
3. Muito susceptível

b 1. Resistente
2. Moderadamente resistente
3. Moderadamente susceptível
4. Muito susceptível

c/d/ms (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 10
d/d/ms (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 31,7
e/Padrão

anual . . . 1981), possivelmente contribuíram para essa baixa produtividade. O padrão (*C. pubescens*, acesso BRA-010111) não diferiu ($P < 0,05$) dos demais acessos quanto à taxa de crescimento na época da seca, exceto dos acessos BRA-002941 e BRA-006025, respectivamente *C. virginianum* e *C. brasilianum*, que foram os mais produtivos (Tabela 2).

As principais doenças observadas foram "Cercosporiose" e "Antracnose", que se manifestaram em diferentes graus de intensidade (Tabela 2). Os quatro acessos de *C. brasilianum* foram considerados resistentes a estas doenças, como também o foi a *C. macrocarpum* (acesso BRA-005851).

Com exceção dos acessos de *C. pascuorum*, os demais tiveram parte do limbo de suas folhas danificada por insetos do tipo mastigador.

Constatou-se, entre os acessos desse gênero, grande variabilidade quanto ao potencial para produção de sementes (Tabela 2). Assim, os valores extremos observados com relação a esse parâmetro foram 222 g e 0 g de sementes/m², respectivamente para *C. vexilatum* e *C. macrocarpum*. De maneira geral, a produção de sementes foi baixa, quando comparada com resultados mencionados para *C. pubescens* (Skerman 1977).

A concentração de minerais, principalmente de fósforo, foi relativamente alta nos acessos de *C. brasilianum* e baixa em *C. macrocarpum* (Tabela 2). Os valores encontrados estão, respectivamente, acima e abaixo dos níveis críticos estabelecidos para estas duas espécies em pesquisas realizadas no CIAT (Tropical pastures . . . 1982).

Não se observou relação positiva entre a quantidade de fósforo e nitrogênio absorvida e a concentração desses elementos na planta (Tabela 2). Este fato é uma decorrência da baixa taxa de crescimento apresentada pela maioria dos acessos do gênero em questão, o que também, provavelmente, resultou em alta concentração destes elementos na matéria seca (Tabela 2).

Concordando com as observações de Gomide et al. (1979), a nodulação em geral foi alta e os nódulos aparentemente efetivos. Entretanto, a situação poderia ser melhorada com a aplicação de calcário, conforme mostram os resultados de Vargas & Suhret (1981).

Galactia striata

Com exceção do acesso BRA-001449, a taxa de crescimento dos demais ecótipos de *Galactia* durante a época da seca foi alta (Tabela 3). Os resultados vêm confirmar o potencial forrageiro desta leguminosa durante a época crítica do ano (Andrade 1982, Mattos & Werner 1975 e Mattos & Alcântara 1976). Por outro lado, durante a época das águas, a taxa de crescimento foi relativamente baixa, correspondendo a apenas o dobro daquela observada durante o período da seca.

A concentração de Ca e P e a quantidade absorvida desse último elemento, foi, em média, respectivamente, de $1,62 \pm 0,39\%$; $0,19 \pm 0,02\%$ e $85,83 \pm 96 \text{ mg/m}^2$, valores semelhantes ao encontrado para *Centrosema* (Tabelas 2 e 3).

Os acessos de *Galactia* foram relativamente resistentes a pragas e doenças (Tabela 3). Por outro lado, observou-se que a ressemeadura natural foi nula para *Galactia* e boa para os outros gêneros avaliados. A baixa produção de sementes (Tabela 3) parece ser um fator limitante na utilização dessa leguminosa como forrageira nas condições da Zona da Mata de Minas Gerais. Torna-se, portanto, importante a procura de novos genótipos de *Galactia* spp com bom potencial para produção de sementes, a fim de que a persistência dessa leguminosa na pastagem possa ser assegurada pela ressemeadura natural.

A concentração média de nitrogênio na matéria seca foi de $3,71 \pm 0,25\%$ em todos os acessos de *Galactia*. Este resultado vem confirmar as observações de Andrade (1982), que constatou um alto teor protéico em *G. striata*. Esta concentração de nitrogênio deve estar associada à abundante nodulação apresentada pelos acessos dessa espécie (Tabela 3), incluídos no experimento.

Zornia spp

A taxa de crescimento, no período da seca, dos acessos de *Zornia*, foi baixa ou nula (Tabela 3).

Com relação à susceptibilidade a pragas e doenças, a *Z. myriadena* apresentou melhor comportamento que a *Z. latifolia* e *Zornia* sp. A principal doença observada nessa última espécie foi causada pelo fungo *Sphaceloma zorniae*, que causa manchas escuras na planta, podendo ocasionar a queda das folhas.

TABELA 3. Características agrônomicas e químicas de espécies e populações naturais de *Centrosema*, *Galactia* e *Zornia*/*B. Galactia* e *Zornia*.

Acessos	Espécie	Taxa de crescimento (g/m ² /30 dias) na época		Resistência a doenças ^a pragas ^b	Minerais (% MS)			P total (mg/m ²)	N total (mg/planta)	Peso seco de nódulos (mg/planta)	Produção de sementes (g/m ²)
		Seca	Águas		P	Ca	N				
BRA - 000388	<i>G. striata</i>	c 47	d 8	1	0,20	0,88	3,89	99	1.122	20,0	7
BRA - 000353	<i>G. striata</i>	41	69	1	-	-	3,36	-	937	22,4	2
BRA - 001228 ^e	<i>G. striata</i>	40	73	1	0,21	1,16	3,59	78	977	9,9	9
BRA - 001449	<i>G. sp</i>	4	37	2	0,21	0,88	3,98	79	191	11,1	8
BRA - 004596	<i>Z. myriadena</i>	14	119	1	0,15	0,87	2,96	63	458	13,1	18
BRA - 004588	<i>Z. myriadena</i>	3	95	1	-	-	3,88	-	349	4,5	25
BRA - 004600	<i>Z. myriadena</i>	0	91	1	-	-	4,00	-	520	7,9	82
BRA - 002275	<i>Z. sp</i>	0	75	2	0,18	0,64	3,32	96	681	15,5	89
BRA - 010707	<i>Z. latifolia</i>	0	60	2	0,20	0,76	3,35	81	1.325	16,1	94

^a 1. Resistente

2. Moderadamente susceptível

3. Muito susceptível

^b 1. Resistente

2. Moderadamente resistente

3. Moderadamente susceptível

4. Muito susceptível

^c dms (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 10

^d dms (5% de probabilidade pelo teste Tukey) = 31,7

^e Padrão

A produção de sementes em ambas as espécies foi alta (Tabela 3), observando-se também uma ótima ressemeadura natural.

Todos os acessos deste gênero, principalmente de *Z. myriadena*, tiveram boa nodulação, com reflexos positivos na concentração de nitrogênio na matéria seca (Tabela 3). Também no CIAT (Tropical pastures . . . 1982), constatou-se alta concentração desse elemento em espécies deste gênero, que são consideradas como promissora fonte prática para os bovinos.

CONCLUSÕES

1. A *G. striata* se destacou pela produtividade de forragem na época seca. Esta espécie poderá ser uma opção de forrageira, desde que sejam identificados genótipos com maior potencial para produção de sementes, o que constitui a principal limitação para a sua utilização.

2. Alguns acessos de *C. brasilianum* e *C. virginianum* foram superiores ou iguais ao padrão comercial (*C. pubescens*), na maioria dos parâmetros avaliados. Fatores climáticos, principalmente precipitação e acidez elevada do solo, podem ter limitado o potencial para produção de forragem deste gênero.

3. Os acessos de *Zornia* e *Galactia* se destacaram pela abundante nodulação e pela alta percentagem de nitrogênio na matéria seca.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.F. Produção e composição química de leguminosas e forrageiras cultivadas no Cerrado de Sete Lagoas. R. Soc. Bras. Zoot., Viçosa, 11(2):341-59, 1982.
- BATAGLIA, O.C.; TEIXEIRA, J.P.E.; FURLANI, P.R.; FURLANI, A.M.C. & GALLO, J.R. Análise química das plantas. Campinas, IAC, 1978. p.9-11 (IAC Circular 87).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1980. 188p.
- BREMNER, J.M. & BLACK, C.A. Methods of soil analysis. Madison, ASA, 1965. p.1149-78 (Imo. Graph., 9)
- 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, s.ed., 1982. p.57-72.
- COSTA, N.M. de; FERREIRA, M.B.; CURADO, T.F.C.; BARUQUI, A.M.; ANTUNES, F.Z. & SAMANA, D. P. Leguminosas nativas do Estado de Minas Gerais; coleta e avaliação preliminar de alguns gêneros. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 63p.
- GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A. & OLIVEIRA, J.M. de. Introdução de leguminosas tropicais em pastagens de gramíneas. R. Soc. Bras. Zoot., 8(4):593-609, 1979.
- GROF, B. & HARDING, W.A.T. Yield attributes of some species and ecotypes of *Cetrosema* in North Queensland. J. Agric. Anim. Sci., Brisbane, 27: 237-43, 1970.
- HUMPREYS, L.R. Pastures legumes. In: _____ . A guide to better pastures for the tropics and subtropics. 3.ed. Victoria, s.ed., 1974. p.56-81.
- LENNE, J.M. Evaluación de enfermedades en pastos tropicales en el area de actuación In: TOLEDO, J.M. Manual para la evaluación agronómica; red. internacional de evaluación de pastos tropicales. Cali, s.ed., 1982. p.45-55.
- MATTOS, H.B. & ALCÂNTARA, P.B. *Galactia striata*; promissora leguminosa para o Brasil Central. Zootenia, 14(1):51-7, 1976.
- MATTOS, H.B. & WERNER, J.C. Competição entre cinco leguminosas de clima tropical. B. Indústria, São Paulo, 32(2):293-305, 1975.
- RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE. Coronel Pacheco, EMBRAPA, 1981.
- SKERMAN, P.J. Tropical forage legumes. Roma, FAO, 1977. 609p. (FAO Plant Production and Protection Series, 2).
- SOUZA, F.B. de; DANTAS, M.S.; PIMENTEL, D.M.; SCHULTZE-KRAFT, R.; REID, R. & ISBELL, R. Coleta de leguminosas forrageiras em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 15., Belém, PA, 1978. Anais . . . Belém, Soc. Bras. Zoot., 1978. p.251-2.
- TEITZEL, J.K. & BURT, R.Z. *Centrosema pubescens* in Australia. Trop. Grassld., Brisbane, 10(1):5-14, 1976.
- TROPICAL pastures program. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, Cali, Colômbia. Annual report. Cali, 1982. p.37-50.
- VARGAS, M.A.T. & SUHET, A.R. Eficiência de inoculantes comerciais de estirpes nativas de *Rhizobium* para seis leguminosas forrageiras em um solo de cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, 16(3):357-62, maio/jun. 1981.