

ANÁLISE DO CRESCIMENTO DA *Galactia striata* (Jacq.)
Urb., EM FUNÇÃO DE SETE ÉPOCAS DE SEMEADURA EM
UM LATOSSOLO VERMELHO ESCURO ALICO,
NA REGIÃO DE ILHA SOLTEIRA, SP*

C. Costa**

H.P. Haag***

R.A. Pitelli****

RESUMO

O experimento foi conduzido em um Latos solo Vermelho Escuro alico, textura média, na Fazenda Experimental da UNESP - Campus de Ilha Solteira, SP.

O trabalho teve como objetivo estudar o comportamento da *Galactia striata* (Jacq.) Urb., quanto ao aspecto de crescimento, em sete épocas de semeadura (de 30 em

* Parte da dissertação apresentada à E.S.A. "Lulz de Queiroz", USP, Piracicaba, pelo primeiro autor, na obtenção do título de Mestre em Agronomia, área de concentração: Nutrição Animal e Pastagens.

** Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, UNESP, Ilha Solteira, SP.

*** Departamento de Química, E.S.A. "Lulz de Queiroz".

**** Departamento de Ciências Biológicas Aplicadas à Agropecuária, UNESP, Jaboticabal, SP.

30 dias) e 5 épocas de coleta (de 28 em 28 dias após emergência das plantas), no período de verão de 28/09/79 a 30/05/80.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, considerando as épocas de semeadura, as parcelas e as épocas de coleta, as subparcelas.

A aplicação de calcário se processou 30 dias antes de cada época de semeadura e a adubação fundamental na semeadura, consistiu na aplicação de 20 kg/ha de nitrogênio na forma de sulfato de amônio (21% N), 120 kg de P_2O_5 na forma de superfosfato simples (8,8% P) e 60 kg/ha de K_2O na forma de cloreto de potássio (49,8% K).

As semeaduras foram realizadas em linhas espaçadas de 0,30 m, com dez linhas de 5 m por subparcelas, a uma profundidade de 2,5 cm, sendo deixada após o desbaste 10-15 plantas por metro linear.

No material coletado separaram-se as folhas das hastes.

Verificou-se que:

- A época de semeadura de maior acúmulo de matéria seca deu-se em 28/09/79, sendo que o período de semeadura mais promissor compreende entre final de setembro até o final de novembro.
- A relação folha/haste decresce com a idade da planta.

- A taxa de crescimento diária máxima foi observada no período de 28 dias aos 56 dias após emergência das plantas.
- O IAF "ótimo" para a semeadura de maior acúmulo de matéria seca foi 2,7 aos 56 dias e o IAF "crítico" foi de 4,6 aos 112 dias após emergência das plantas.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso de leguminosas forrageiras na alimentação animal, tanto na forma de feno como na forma de pastagens exclusivas e/ou consorciadas, tem sido motivo de pesquisas nos trópicos.

O Centro de Pesquisas Agropecuárias do Cerrado, Brasília, DF, através de trabalhos de introdução realizados até 1978, selecionou como promissoras para o cerrado, as leguminosas do gênero *Stylosanthes*, *Centrosema* e *Galactia*. A espécie *Galactia striata* (Jacq.) Urb. vem se destacando nas condições do Brasil Central, entre muitas características, pelo bom desenvolvimento vegetativo e pela boa adaptação aos solos de baixa fertilidade e resistência a geadas moderadas. Apresenta sistema radicular profundo o que lhe confere grande resistência à seca. O seu feno tem boa aceitação pelos animais, principalmente, coelhos e equinos.

A *Galactia striata* (Jacq.) Urb. de nome Galaxia ou Galactia é uma planta forrageira da família *Leguminosae*, subfamília *Papilionoideae*, da tribo *Phaseoleae*. Sendo planta herbácea, com aspecto sarmentoso, perene com raízes bastante desenvolvidas, geralmente lenhosas e ligni-

ficadas; folhas alternadas compostas trifoliadas, flores e racemos axilares, flor completa, corola violácea, roxa, branca ou rósea, raramente amarelada, o fruto é uma vagem reta ou falcada, chata, deiscente com sementes pequenas (ALCANTARA & BUFARAH, 1982).

A *Galactia striata* é originária da América Central e América do Sul. DUCKE (1949) considera-a como pertencente à flora do Peru subandino, também freqüente em ilhas da mata nos campos do Território do Rio Branco. A primeira coleta e introdução da *Galactia striata* no Brasil foi realizada pelo IBEC Research Institute (IRI) em 1963; mais tarde outras coletas teriam sido realizadas por pesquisadores do Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, em Nova Odessa, SP (MATTOS & ALCANTARA, 1976).

MATTOS (1970/71) apresenta *Galactia striata* como nativa do Brasil Central, destacando-a por apresentar em seu estado nativo, bom desenvolvimento vegetativo, por um período de tempo mais longo que as leguminosas forrageiras tropicais.

A Galáxia é adaptada a condições tropicais, principalmente onde as precipitações estão entre 800 a 1.200 mm anuais, a temperatura média em torno de 23°C (MATTOS & ALCANTARA, 1976). Os mesmos autores recomendam sua semeadura para a região de Nova Odessa, SP, em outubro-novembro, embora esta prática possa prolongar-se até meados de fevereiro. Floresce em abril-maio, sendo que a produção de sementes ocorre em junho-julho, com uma produção de até 400 kg/ha.

A *Galactia striata* não tolera solo de drenagem deficiente, desenvolve bem em solos de baixa fertilidade, embora a adubação principalmente fosfatada (TOSI et alii, 1979). MATTOS (1970/71), no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, SP, em condições de casa de vegetação, num solo considerado de baixa fertilidade, observou que a adubação com macro e micronutrientes proporcionou aumentos, tanto na produção de massa verde como na nodulação.

Igualmente em condições de casa-de-vegetação, MIRANDA (1979) no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), USP, Piracicaba, SP, verificou que a exigência de macronutrientes para *Galactia striata*, obedeceu a seguinte ordem decrescente, no solo Podzólico Vermelho Amarelo: K, N, Ca, Mg, P, S e no solo Areias Quartzosas Distróficas: K, N, Ca, P, Mg, S. A exigência em micronutrientes obedeceu nos dois solos a seguinte ordem: Fe, Mn, Zn, B, Cu.

A produção total de forragem em matéria seca aproxima-se de 7 t/ha/ano, com produção de inverno correspondendo a aproximadamente 39% da produção anual, o que torna a *Galactia striata* superior, quando comparada com outras leguminosas forrageiras tropicais, no período das secas. O fato foi comprovado no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, SP, por MOURA et alii (1975), WERNER et alii (1975) e MATTOS & WERNER (1975).

Uma planta forrageira só expressa seu potencial quando implantada e manejada na época e forma corretas, uma vez que a produção satisfatória das plantas depende fundamentalmente de uma interação positiva entre o genótipo e o meio ambiente.

O crescimento de uma planta pode ser avaliado de várias maneiras. Muitas vezes a determinação da altura ou a produção final é suficiente, porém estes parâmetros esclarecem muito pouco sobre a fisiologia da planta. Em forrageiras o interesse pelos aspectos fisiológicos do crescimento é de fundamental importância, a fim de se observar o comportamento da planta no ambiente em que se encontra, permitindo a adoção de técnicas adequadas de manejo.

Considerando que a *Galactia striata* é uma leguminosa para as condições de cerrados, elaborou-se o presente trabalho objetivando determinar os efeitos de sete épocas de semeadura sobre:

- acúmulo de matéria seca e a proporção de folha e haste;
- índice de área foliar, taxa de crescimento diário da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em solo originalmente coberto por vegetação de cerrado, situado na Fazenda Experimental da UNESP, Campus de Ilha Solteira, SP, classificado por DEMATTÉ (1980), como Latossolo Vermelho Escuro álico, textura média.

O clima da região, classificado como AW, caracteriza-se por uma temperatura média anual de 23,7°C com média dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) de 25,7°C e dos meses mais frios (junho e julho) de 20,6°C. A precipitação pluviométrica média anual situa-se em torno de 1.300 mm, predominantemente no período de outubro a março (DEMATTÉ, 1980).

Após o desbravamento e enleiramento do material da área escolhida, efetuou-se a amostragem do solo para fins de análise a qual mostrou as características seguintes:

pH (H ₂ O 2:1)	C%	P ppm*	K ppm	e.mg/100 g de solo		
				Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
4,55	0,54	traços	20	0,82	0,72	0,76

* Estrator: Mehlich.

Foi efetuada a aração profunda seguida de gradeação. Após, executou-se o estaqueamento do ensaio, obedecendo o delineamento em blocos casualizados em parcelas subdivididas, sendo sete épocas de semeadura (de 30 em 30 dias) as parcelas, cinco épocas de amostragens (de 28 em 28 dias após emergência) as subparcelas, com quatro blocos. As parcelas experimentais foram delimitadas uma semana antes da calagem, ficando cada uma com as dimensões de 5 x 15 m e as subparcelas 3 x 5 m.

Um mês antes de cada semeadura realizou-se a calagem com duas toneladas de calcário dolomítico/ha (PRNT = 80%), incorporado a 20 cm de profundidade.

A adubação fundamental consistiu em aplicação de 20 kg/ha de nitrogênio na forma de sulfato de amônio (21% N), 120 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples (8,8% P) e 60 kg/ha de K_2O na forma de cloreto de potássio (49, 8% K).

As semeaduras foram realizadas em linhas espaçadas de 0,30 m, com dez linhas de 5 m por subparcela, a uma profundidade de 2,5 cm. Utilizou-se 25 sementes (70% de poder germinativo) por metro de sulco, sendo deixado após o desbaste (10 dias após emergência), 10-15 plantas.

Na amostragem das subparcelas, efetuadas de 28 em 28 dias após a emergência das plantas num período experimental de 140 dias as práticas foram as mesmas para todas as épocas de semeadura sendo assim descritas.

Coletou-se rente ao solo a área de 7,20 m² da subparcela, acondicionando em sacos de polietileno e obtendo-se posteriormente o peso da matéria fresca da parte aérea.

Na primeira e segunda amostragem de cada época de semeadura utilizou-se todo o material coletado na subparcela. A partir da terceira época de amostragem coletou-se uma porção de aproximadamente 20% do volume da área útil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acúmulo de Matéria Seca e Relação Folha/Haste

A Tabela 2 apresenta os dados de acúmulo de matéria seca total da parte aérea e a relação folha/haste, referente às diferentes épocas de semeadura e épocas de coleta.

A análise de variância é apresentada na Tabela 3, e aponta diferenças significativas ($P = 0,01$), tanto para acúmulo de matéria seca quanto para relação folha/haste, em épocas de semeadura, épocas de coleta, bem como na interação "épocas de semeadura x épocas de coleta". O desdobramento dos graus de liberdade, épocas de semeadura dentro de épocas de coleta, mostra diferenças significativas ($P = 0,01$) no acúmulo de matéria seca, para as épocas de semeadura de final de setembro a final de janeiro e ($P = 0,05$) para as épocas de semeadura de final de fevereiro e final de março. A relação folha/haste mostra diferenças significativas ($P = 0,01$) em todos os desdobramentos dos graus de liberdade.

O desdobramento dos graus de liberdade de épocas de semeadura dentro de épocas de coleta, mostra que a época de semeadura não influenciou o acúmulo de matéria seca pela planta, apenas na primeira época de coleta (28 dias após emergência), provavelmente porque a influência das próprias reservas da semente, nesta fase do crescimento, foi mais intensa que a do ambiente.

Pelos valores médios de acúmulo de matéria seca total da parte aérea, evidencia-se que a época de semeadura de final de setembro destaca-se das demais, vindo em seguida as épocas de final de outubro e novembro. As quatro últimas épocas de semeadura (final de dezembro, janeiro, fevereiro e março), não diferiram entre si, resultando num baixo acúmulo de matéria seca em relação às três primeiras épocas de semeadura.

Tabela 2. Acúmulo de matéria seca total de parte aérea (MS), em g e relação folha/caule (F/N), em 7,20 m², de *Calceolaria stricta*, em sete épocas de semeadura e em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento (média de quatro repetições).

Coleta (dias)	Época de semeadura													
	26/09/79		27/10/79		26/11/79		26/12/79		25/01/80		25/02/80		25/03/80	
	MS	F/N	MS	F/N	MS	F/N	MS	F/N	MS	F/N	MS	F/N	MS	F/N
28	135,0	2,24	122,8	2,61	121,7	2,28	80,0	2,52	35,1	2,62	60,5	2,33	29,8	2,63
56	1.873,8	1,32	1.099,3	1,36	1.179,0	1,27	454,0	1,21	335,9	1,49	151,5	1,62	148,5	2,40
84	2.954,6	0,86	2.402,2	0,82	1.661,5	0,81	937,2	0,75	675,3	1,41	471,5	1,58	285,5	1,92
112	3.184,2	0,66	2.515,9	0,67	1.924,9	0,71	633,0	0,63	465,8	0,85	522,8	0,91	560,3	1,15
140	3.178,9	0,68	2.678,2	0,52	1.875,0	0,53	573,7	0,57	744,0	0,48	674,7	0,75	559,5	0,86
Média	2.127,3	1,15	1.763,6	1,19	1.352,2	1,18	535,6	1,14	451,6	1,37	376,2	1,42	316,7	1,79

MS: MS = 264,34; F/N = 0,1994 para semeaduras.

MS = 224,80; F/N = 0,1151 para coleta.

Tabela 3. Análise de variância dos dados de acúmulo de matéria seca total da parte aérea (MS) em g e relação folha/haste (F/H), por 7,20 m² de *Gu-lactia striata*, em sete épocas de semeadura e em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.	
		MS	H/F
Bloco	3	168.511,375 ^{ns}	0,01046 ^{ns}
Semeadura (S)	6	11.166.761,6**	1,19623**
Resíduo (A)	18	54.750,16	0,03648
Parcela	27		
Coleta (C)	4	10.210.796,90**	14,68084**
Interação S x C	24	991.384,36**	0,18663**
C dentro S ₁	4	7.766.472,10**	1,76354**
C dentro S ₂	4	4.943.763,22**	2,90541**
C dentro S ₃	4	2.240.073,81**	1,96793**
C dentro S ₄	4	386.457,90**	2,64611**
C dentro S ₅	4	322.698,78**	2,63716**
C dentro S ₆	4	269.858,43*	1,42616**
C dentro S ₇	4	229.879,02*	2,35436**
S dentro C ₁	6	7.620,80 ^{ns}	0,14109**
S dentro C ₂	6	935.727,37**	0,70916**
S dentro C ₃	6	4.205.892,43**	0,87164**
S dentro C ₄	6	5.092.402,10**	0,14120**
S dentro C ₅	6	4.890.656,40**	0,07968**
Resíduo (B)	84	90.417,37	0,02372

C.V.: MS - Resíduo A = 24%; Resíduo B = 30%

H/F - Resíduo A = 15%; Resíduo B = 12%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns: não significativo.

MATTOS & ALCANTARA (1976) no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, SP, recomendam os meses de outubro-novembro, para semeadura da *Galactia striata*, e que esta prática possa prolongar-se até meados de fevereiro. Pelos dados do presente trabalho, recomendar-se-ia final de setembro como a época de semeadura mais indicada para a *Galactia striata* na região de Ilha Solteira, estendendo-se no máximo até final de novembro. Este período demonstra ser promissor para a semeadura da leguminosa na região. Resultados similares foram obtidos por KEMP (1976) em Krumbach, Austrália, testando épocas de semeadura *Lotonomis bainesii* e *Desmodium uncinatum*, afirma que semeaduras precoces final de setembro a início de novembro foram consistentemente mais bem sucedidas e com vantagem adicional de proporcionar maior quantidade de forragem no primeiro ano. A semeadura na primavera, com chuvas mais escassas, foi melhor que semeaduras no verão, com amplas condições de umidade. Verifica-se na Tabela 4 que choveu freqüentemente para as épocas de semeadura de final de novembro, dezembro, janeiro, o que teriam prejudicado o bom estabelecimento da cultura nestas épocas.

WHITEMAN & LULHAN (1970) em Samford, Austrália, estudando épocas de semeaduras em intervalos bimensais, com *Desmodium uncinatum* (Jacq.) D.C. cv. Silverleaf e *Phaseolus atropurpureum* D.C. Siratro, concluíram que dezembro foi melhor que outubro, fevereiro e abril, dados de um ano, com parcelas irrigadas assinalando intensa infestação de ervas daninhas na semeadura de outubro, prejudicando o estabelecimento das leguminosas. Os autores afirmam que altas temperaturas têm sido apontadas como responsáveis pelo estabelecimento falho da cultura.

FAVORETO (1977) em Jaboticabal, SP, semeando *Dolichos lab lab* em 16 de outubro e 18 de março de 1974, e efetuando cortes após um período de crescimento vegetativo de 97 e 91 dias, respectivamente, verificou que as produções foram 2.432 e 1.778 kg/ha de matéria seca. O autor atribui esta diferença entre as épocas de semeadu-

Tabela 4. Precipitação diária ocorrida durante o período de desenvolvimento do ensaio (setembro/1979 a agosto/1980).

Meses Dias	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.
1	-	10,5	-	4,0	-	-	-	36,0	5,0	-	-	-
2	0,0	-	-	5,0	-	-	-	1,0	-	-	-	-
3	-	-	9,0	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
4	-	-	-	9,0	-	-	2,0	13,0	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	6,0
6	-	-	9,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5
7	-	-	19,0	-	5,0	3,0	-	-	-	-	-	-
8	6,0	6,2	20,0	-	7,0	-	-	10,0	-	-	-	-
9	36,4	-	39,0	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-
10	30,5	-	5,0	3,0	4,0	31,0	-	-	19,0	-	-	-
11 Dec.	80,9	16,7	101,0	21,0	16,0	34,0	3,0	64,0	24,0	0	0	8,5
11	9,3	-	-	-	7,0	13,0	-	15,0	-	-	-	-
12	-	-	-	13,0	-	4,0	-	5,0	-	-	-	-
13	-	-	-	5,0	-	4,0	10,0	-	-	-	-	-
14	5,2	28,1	-	3,0	-	5,0	56,0	13,0	-	-	-	-
15	11,9	4,4	-	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
16	3,5	-	-	40,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-
17	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	15,0	-	52,0	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	24,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	21,0	9,0	-	-	-	26,0	-	-	-
21 Dec.	34,9	32,5	15,0	122,0	76,0	26,0	67,0	31,0	26,0	0	0	0
21	-	-	-	20,0	4,0	-	-	-	4,0	-	-	-
22	-	-	-	30,0	3,0	-	-	-	-	-	-	2,0
23	5,9	-	6,0	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	4,0	94,0	7,0	66,0	-	-	-	-	-	-
25	-	-	16,0	-	-	61,0	-	-	-	-	-	7,5
26	-	55,1	-	6,0	-	17,0	-	-	-	16,0	-	-
27	-	-	-	2,0	-	15,0	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	2,0	-	18,0	-	-	-	-	-	-
29	3,2	0,6	-	-	-	22,0	-	-	-	-	-	-
30	20,6	6,0	-	9,0	14,0	-	-	-	-	-	1,0	-
31	-	-	-	-	8,0	-	-	-	-	-	-	-
31 Dec.	29,7	61,7	26,0	178,0	36,0	199,0	0	0	4,0	16,0	1,0	9,5
Total:	145,8	110,9	142,0	321,0	128,0	259,0	70,0	95,0	54,0	16,0	1,0	18,0
Média	4,09	3,58	4,73	10,35	4,13	9,93	2,26	3,17	1,74	0,5	0,03	0,58

ra, às condições climáticas desfavoráveis, que prejudicaram a época menos produtiva.

Comparando o acúmulo de matéria seca no período de verão (época de semeadura de final de setembro), com o período de inverno (época de semeadura de final de fevereiro e/ou março), verificou-se que o acúmulo de matéria seca no inverno equivale a aproximadamente 15% do acúmulo de matéria seca no verão. No Instituto de Zootecnia em Nova Odessa, SP, MOURA et alii (1975), WERNER et alii (1975) e MATTOS & WERNER (1975) encontraram produção de inverno aproximadamente 39% da produção total anual. De acordo com a literatura australiana, semeaduras tardias proporcionam baixos rendimentos de forragem no primeiro ano (KEMP, 1976; MANETJE & BENNEKOM, 1974; ROBERTS, 1974).

O acúmulo de matéria seca e a relação folha/haste seguem tendências inversas entre as épocas de semeadura. As equações de regressão são apresentadas na Tabela 5 e o fenômeno é ilustrado nas figuras 1 e 2, juntamente com os respectivos pontos de máximo, ponto de mínimo, pontos de inflexão e coeficiente de determinação.

Observa-se que à medida que aumenta o acúmulo de matéria seca a folha/haste diminui, sendo menos acentuado nas últimas épocas de semeadura, as quais apresentaram menor acúmulo de matéria seca.

Os valores de relação folha/haste obtidos são inferiores aos observados por MOURA et alii (1975) em Nova Odessa, SP, onde estudando o aspecto da fenação e relação folha/haste, encontraram para *Galactia striata* em três épocas de corte com intervalos de 49, 70 e 140 dias de crescimento, relação folha/haste, de 1,25, 1,12 e 0,79, respectivamente.

SIEWERDT (1973) observou para o *Macroptilium atropurpureum* decréscimo da relação folha/haste de 2,5 aos 28 dias para 0,7 aos 112 dias; equivalente aos observados no presente trabalho para a *Galactia striata* de similar hábito de crescimento.

Table 5. Equações de regressão, ponto de máximo, ponto de mínimo, ponto de inflexão e coeficiente de determinação (r^2), de produção de matéria seca (MS) de porcos de cria e relação feitura/morta (F/M) (%), de dióctois ácidos, em função dos dias após emergência (D), em diferentes épocas de semeadura.

Epocas de semeadura	Parâmetros avaliados	Equações	Pontos de máximo			Pontos de mínimo			P.I.	r^2
			X	Y	Z	X	Y	Z		
20/02/79	MS	$Y_1 = -700,15 + 17,534x + 0,525x^2 - 0,007x^3$	120,34	3436,81	-13,37	-995,71	53,48	1266,55	97,66	
	F/M	$Y_2 = 3,350 - 0,046x + 0,0002x^2$	-	-	119,53	0,61	-	99,66		
22/04/79	MS	$Y_3 = -1603,3 + 66,5361x + 0,2567x^2$	129,40	2695,43	-	-	-	-	97,65	
	F/M	$Y_4 = 4,295 - 0,107x + 0,009x^2 - 0,00003x^3$	-	-	-	-	112,63	0,66	99,99	
26/01/79	MS	$Y_5 = -1139,48 + 52,4158x + 0,2216x^2$	118,25	1999,82	-	-	-	-	99,96	
	F/M	$Y_6 = 4,536 - 0,1061x + 0,0010x^2 - 0,00003x^3$	-	-	-	-	104,16	0,73	99,98	
26/02/79	MS	$Y_7 = -641,37 + 25,4829x + 0,1507x^2$	97,82	800,65	-	-	-	-	86,77	
	F/M	$Y_8 = 5,0065 - 0,115x + 0,0010x^2 - 0,00003x^3$	-	-	-	-	112,75	0,64	99,98	
25/02/80	MS	$Y_9 = -13,095 + 5,5273x$	-	-	-	-	-	-	74,25	
	F/M	$Y_{10} = 4,5295 - 0,093x + 0,000x^2 - 0,000003x^3$	-	-	-	-	99,78	1,14	97,40	
25/02/80	MS	$Y_{11} = -103,72 + 5,7136x$	-	-	-	-	-	-	94,84	
	F/M	$Y_{12} = 2,5193 - 0,131x$	-	-	-	-	-	-	94,31	
25/02/80	MS	$Y_{13} = -129,6658 + 5,2545x$	-	-	-	-	-	-	94,16	
	F/M	$Y_{14} = 2,0175 + 0,0395x - 0,00072x^2 + 0,000003x^3$	33,74	2,63	143,23	0,84	88,48	1,79	98,63	

ns Significativo em nível de 1% de probabilidade.

s Significativo em nível de 5% de probabilidade.

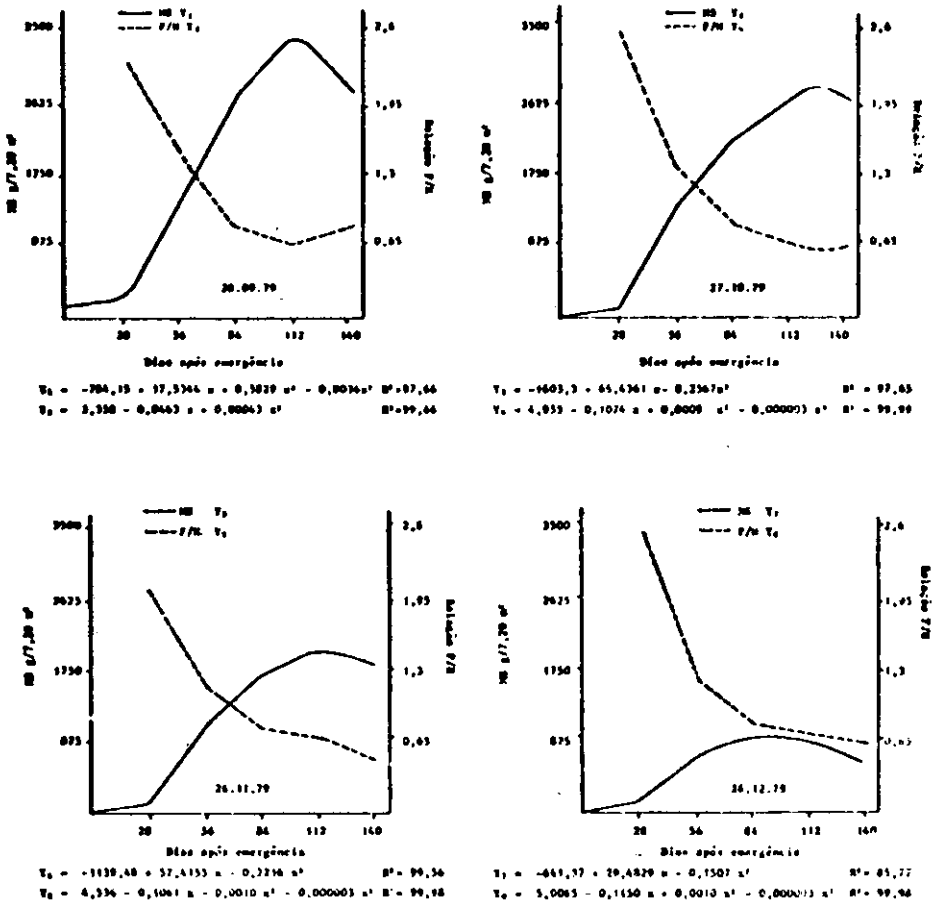


Figura 1. Curvas, equações de regressão e coeficiente de determinação (R²) do acúmulo de matéria seca total da parte aérea e relação folha/haste (Y), de *Galactia striata* em função dos dias após emergência (X) em diferentes épocas de semeadura.

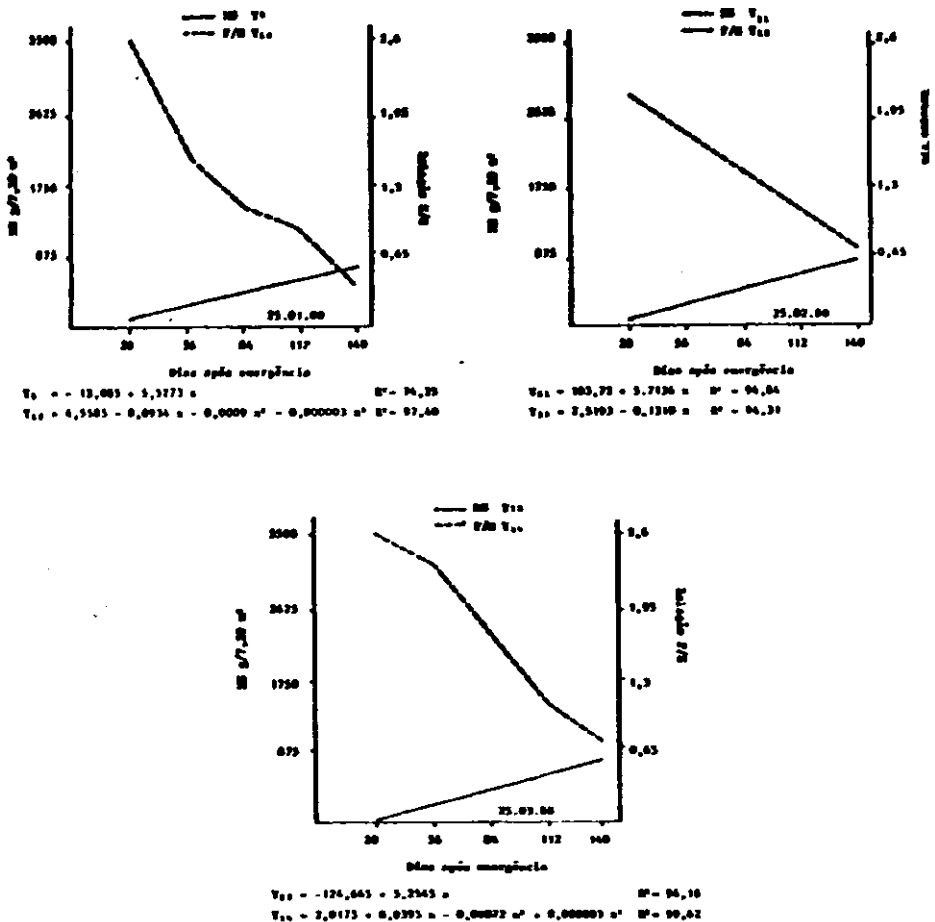


Figura 2. Curvas, equações de regressão e coeficiente de determinação (R^2) do acúmulo de matéria seca total da parte aérea e relação folha/haste (Y), de *Galactia striata*, em função dos dias após emergência (X), em diferentes épocas de semeadura.

Observou-se durante o desenvolvimento da *Galactia striata* florescimento no início de fevereiro ao final de março, seguida de intensa queda de flores sem haver formação de frutos. ALCANTARA & BUFARAH (1982) relatam que as evidências mostram que o problema pareceu estar ligado a agentes polinizadores, já que em regiões tropicais o fotoperíodismo não tem grandes influências. No entanto os mesmos autores relatam que o florescimento da *Galactia striata* ocorre em abril-maio, enquanto que no presente trabalho ocorreu em fevereiro-março.

Em Viçosa, MG, MACEDO et alii (1983), semeando a *Galactia striata* em novembro, observaram o início do florescimento no dia 16 de fevereiro, com início de formação de legumes no dia 6 de março.

Índice de Área Foliar e Taxa de Crescimento Diário

Os valores de Índice de área foliar (IAF) da *Galactia striata* nas diferentes épocas de semeadura e épocas de coleta, são apresentados na Tabela 6.

A análise de variância dos dados (Tabela 7) mostra diferença significativa ($P = 0,01$) para épocas de semeadura, épocas de coleta e interação "épocas de semeadura x épocas de coleta". O desdobramento dos graus de liberdade da época de semeadura dentro de épocas de coleta revela significância ($P = 0,01$) somente para as épocas de semeadura de final de setembro, outubro e novembro, período promissor para a semeadura da *Galactia striata* na região em estudo.

O desdobramento dos graus de liberdade de épocas de semeadura dentro de cada época de coleta, mostra que a época de semeadura não influenciou sobre o Índice de área foliar, apenas na primeira época de coleta; sendo possível as mesmas explicações para o acúmulo de matéria seca, a qual apresentou comportamento idêntico.

Tabela 6. Dados de índice de área foliar (IAF), em $7,20 \text{ m}^2$, de *Gaillardia arvensis*, em sete épocas de semeadura e em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento (média de 4 repetições).

Coleta (dias)	Época de semeadura						
	28/09/79	27/10/29	26/11/79	26/12/79	25/01/80	25/02/80	25/03/80
28	0,70	0,35	0,31	0,30	0,10	0,16	0,03
56	2,06	2,15	2,39	0,71	0,41	0,18	0,15
84	4,58	3,59	1,81	1,01	0,63	0,42	0,42
112	5,00	3,04	1,82	0,41	0,32	0,50	0,41
140	4,76	2,05	1,00	0,28	0,54	0,33	0,52
Média	3,17	2,24	1,47	0,54	0,40	0,33	0,30

DMS = 0,3646 semeadura; 0,3758 = coleta.

Tabela 7. Análise de variância dos dados de Índice de área foliar (IAF), em 7,20 m² de *Galactia striata*, em sete épocas de semeadura e em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento.

Fontes de variação	G.L.	Q.M.
Bloco	3	0,26036 ^{ns}
Semeadura (S)	6	25,56681**
Resíduo (A)	18	0,12192
Parcela	27	
Coleta (C)	4	9,29870**
Interação S x C	24	2,00315**
C dentro S ₁	4	11,77780**
C dentro S ₂	4	6,074630**
C dentro S ₃	4	2,64801**
C dentro S ₄	4	1,54394 ^{ns}
C dentro S ₅	4	0,66085 ^{ns}
C dentro S ₆	4	0,34511 ^{ns}
C dentro S ₇	4	0,68263 ^{ns}
S dentro C ₁	6	0,85673 ^{ns}
S dentro C ₂	6	17,86464**
S dentro C ₃	6	49,17535**
S dentro C ₄	6	47,51065**
S dentro C ₅	6	32,78404**
Resíduo (B)	84	0,25276

C.V.: Resíduo A = 29%; Resíduo B = 42%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns não significativo.

As três primeiras épocas de semeadura em que o índice de área foliar foi significativo, comportam-se de modo semelhante, obedecendo função quadrática, e são apresentadas na Tabela 8 e ilustradas na figura 3, juntamente com os respectivos pontos de máximo e coeficientes de determinação.

A figura 3 ilustra os valores de taxa de crescimento diário da cultura, calculado a partir da equação de regressão de acúmulo de matéria seca e revela que a planta apresentou maior taxa de crescimento no intervalo de 28 dias aos 56 dias, para as três épocas de semeadura. As taxas de crescimento neste período foram 46,56 g, 44,87 g e 33,80 g de MS*/7,20 m²/dia, correspondente às épocas de semeadura de final de setembro, outubro e novembro.

SIEWERDT (1973), pesquisando com *Macroptilium atropurpureum* no Texas, EUA, a qual apresenta semelhança com a *Galactia striata* quanto ao hábito de crescimento, obtve taxa de crescimento diário máximo, no intervalo, de 56 a 70 dias, com 97,1 kg de MS/ha/dia, o que corresponderia aproximadamente, a 70 g/7,20 m²/dia, superior ao obtido com a *Galactia striata* no presente trabalho.

Projetando as curvas, taxa de crescimento da cultura e o índice de área foliar verifica-se que o IAF "ótimo" é de aproximadamente 2,7; 2,3 e 1,8, respectivamente, para as épocas de semeadura de final de setembro, outubro e novembro. O IAF "ótimo" é identificado como o ponto em função da idade que a taxa de crescimento da cultura é máxima.

O IAF "crítico" foi de aproximadamente 4,6 para a época de semeadura ao final de setembro, com 112 dias de crescimento, fase em que a planta atingiu o máximo acúmulo de matéria seca (Figura 1), com uma produção máxima de 3.388 g de MS/*MS = matéria seca/7,20 m². Para as épocas de semeadura de final de outubro e final de novembro o IAF "crítico" foi de 3,3 e 2,2, respectivamente,

Tabela 8. Equações de regressão, pontos de máximo e coeficiente de determinação (R^2), do índice de área foliar, de *Galectia striata*, em sete épocas de semeadura.

Épocas de semeadura	Equações	Pontos de máximo		R^2
		x	y	
28/09/79	$y_1 = -2,699 + 0,1288x - 0,0006x^2$ **	112,15	4,52	93,67
27/10/79	$y_2 = -2,834 + 0,1311x - 0,0007x^2$ **	95,12	3,40	97,66
26/11/79	$y_3 = -1,376 + 0,0825x - 0,0005x^2$ **	87,01	2,21	75,50

**Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

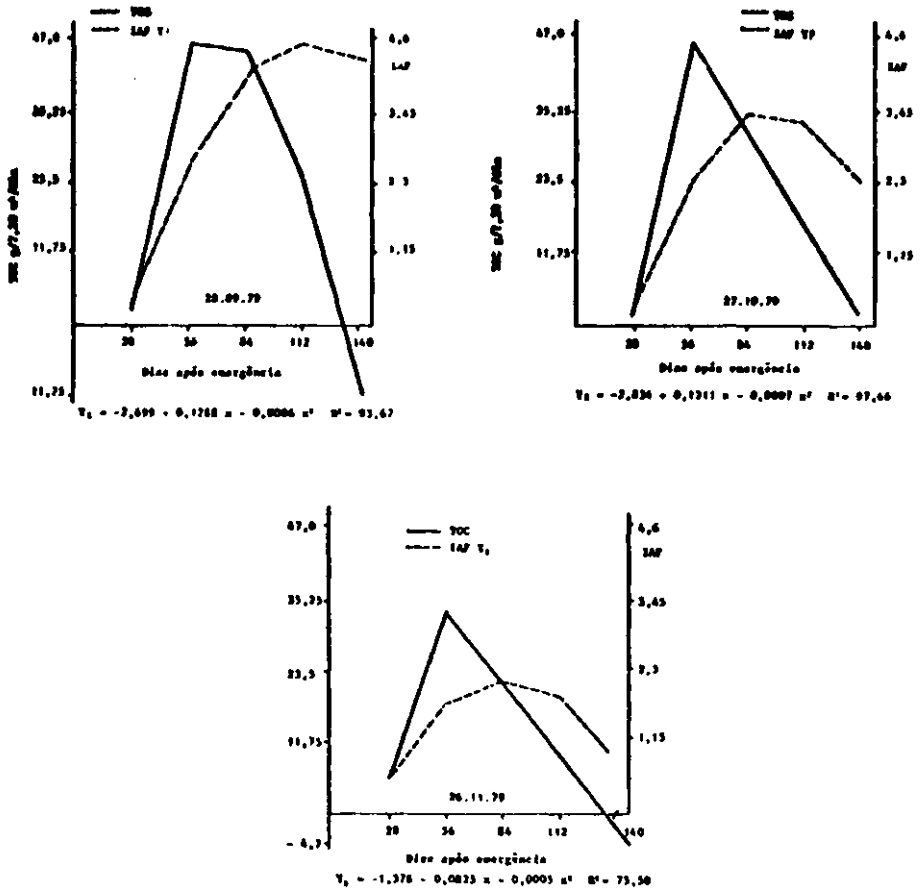


Figura 3. Curvas, equações de regressão e coeficiente de determinação (R^2), do Índice de área foliar (IAF) e curvas da taxa de crescimento da cultura ra (Y), de *Galactia striata*, em função dos dias após emergência (X), em diferentes épocas de semeadura.

aos 84 dias. A produção máxima correspondente foi de 2.618 e 1.951 g de MS/7,20 m², aos 112 dias.

VILELA et alii (1978) comentam que um relvado ao alcançar o IAF "crítico", atinge também a máxima taxa de produção de matéria seca. Valores de IAF acima do "crítico" causam menores taxas de produção de matéria seca em virtude da redução na taxa assimilatória líquida, embora a produção acumulada de matéria seca continue a crescer; o que pode ter ocorrido com as épocas de semeadura no final de outubro e no final de novembro. Os autores ainda afirmam que o conhecimento da idade em que a planta atinge esse valor é importante para o manejo da forrageira, por indicar a época oportuna de se proceder o corte.

Verifica-se, desta forma, que a época mais indicada para o corte da *Galactia striata*, a fim de se obter a máxima produção, no presente estudo é aos 112 dias após a emergência para a época de semeadura de final de setembro, e 84 dias para as épocas de semeadura de final de outubro e novembro.

O IAF "crítico" varia marcadamente entre as espécies de forrageiras, em função de seu hábito de crescimento, orientação e forma de suas folhas, como também, para uma mesma espécie, em função do seu espaçamento e do ângulo de disco solar (BLACK, 1963 e BRUNCHAM, 1958).

CONCLUSÕES

A época de semeadura de maior acúmulo de matéria seca deu-se em 28/09/79, sendo que o período de semeadura mais promissor compreende entre final de setembro até ao final de novembro.

A relação folha/haste decresce com a idade da planta.

A taxa de crescimento diário máxima foi observada no período de 28 aos 56 dias após emergência das plantas.

O IAF "ótimo" para a semeadura de maior acúmulo de matéria seca foi 2,7 aos 56 dias e o IAF "crítico" foi de 4,6 aos 112 dias após emergência das plantas.

SUMMARY

GROWTH BEHAVIOR AND NUTRITIVE VALUE OF *Galactia striata* (JACQ.) URB., SOWED AT SEVEN INTERVALS OF TIME IN AN USTOX SOIL AT ILHA SOLTEIRA, SP, BRAZIL

The legume was established in a randomized block design with sub-plots the sowing time consisted as the block and the harvesting time as the sub-plots. The seeds were sowed from the beginning of 1979/09/28 until 1980/03/25 with 30 days of intervals. Liming and was carried out 30 before each sowing time and fertilized, with 20 kg/ha of N, 120 kg/ha of P₂O₅ and 60 kg/ha of K₂O. Plots consisted of ten rows 0.30 m apart. Plants were established vegetatively 10 cm apart in the row and the rows were 5 m long. Harvesting was the ground of the soil at intervals of 28 days after shoot forth of the plants. The plants were divided into leaves and stems, oven-dry and analyse for nitrogen and the digestibility was determined *in vitro*.

The authors concluded:

- The sowing time at 1979/09/28 produced the maximum dry matter. The best sowing time begins at the final of setember to the and of november

- The ratio of leaves/stem decreased with the age of plants.
- The maximum growth rate was observed during the period from of 28 to 56 days after the shoot forty of the plant.
- The LAI "optimum" identified for the sowing time (1979/09/28) was 2.7 at 56 days and the LAI "critical" was 4.6 at 112 days after the shoot of the plant.

LITERATURA CITADA

- ALCANTARA, P.B.; BUFARAH, B., 1982. Plantas forrageiras - gramíneas e leguminosas. 1ª ed. 3ª reimpressão. Editora Nobel S/A, 150 p.
- BLACK, J.N., 1963. The interrelationship of solar radiation and leaf area index in determining the rate of dry matter production of swards of subterranean clover. *Aust. J. Agr. Res.* Melbourne, 14(1): 20-38.
- BROUGHAM, R.W., 1958. Interception of light by foliage of pure and mixed stand of pasture plants. *Aust. J. Agr. Res.* Melbourne, 9(1): 39-52.
- DEMATTE, J.L.L., 1980. Levantamento detalhado dos solos do campus experimental de Ilha Solteira. Piracicaba, ESALQ/USP, 114 p. (mimeografado).
- DUCKE, A., 1949. Notas sobre a flora neotrópica. II - As leguminosas da Amazônia Brasileira. *Boletim Técnico* co nº 18, 2ª ed. IPEAN, Belém, p. 217-218.

- FAVORETTO, V., 1977. Estudo sobre a produção de matéria seca do lab lab (*Dolichos lab lab* L.) e o valor nutritivo do feno obtido em duas épocas distintas. Piracicaba, ESALQ/USP, 88 p. (Dissertação de Mestrado).
- KEMP, D.R., 1976. Observations on the time of sowing and establishment of *Lotonomis bainesii* and *Desmodium uncinatum* in the Laree District. *Trop. Grassland CSIRO*. Queensland, Australia, 10(1): 25-32.
- MACEDO, C.A.R.; NASCIMENTO JR., D.; SILVA, R.F.; EUCLYDES, R.F., 1983. Adubação nitrogenada e práticas culturais na produção de sementes de *Galactia striata*. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 12(2): 249-265.
- MANNETJE, L.T.; VAN BENNEKOM, K.L., 1974. Effect of time of sowing on flowering and growth of Townsville stylo (*Stylosanthes humulis*). *Aust. J. Agric. An. Husb.*, 14: 182-85.
- MATTOS, H.B., 1970/71. Estudo da nodulação em *Galactia striata*. *B. Indústr. Animal*, 27/28 (único): 373-77.
- MATTOS, H.B.; ALCANTARA, P.B., 1976. *Galactia striata*, promissora leguminosa para o Brasil Central. *Zootecnia*, 14(1): 51-57.
- MATTOS, H.B.; WERNER, J.C., 1975. Competição entre zinco leguminosas de clima tropical. *B. Indústr. Animal*, 32(2): 293-305.
- MIRANDA, M.T., 1979. Contribuição ao estudo mineral e da adubação do siratro (*Macroptilium atropurpureum* D.C. cv. Siratro), (*Galactia striata* (Jacq.) Urb.) e soja perene (*Glycine wightii* Willd) em dois solos do estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 132 p. (Dissertação de Mestrado).
- MOURA, M.P.; WERNER, J.C.; MONTEIRO, F.A.; BOIN, C., 1975. Velocidade de fenação, relação lâmina-haste e teores

- de proteínas nas lâminas e nas hastes de algumas leguminosas tropicais perenes e do capim-gordura. **B. Industr. Animal**, 32(2): 363-370.
- PIMENTEL GOMES, F., 1973. **Curso de Estatística Experimental**. 7ª ed. Piracicaba, Livraria Nobel S/A, 430p.
- RIBEIRO, C.J., 1976. Contribuição ao estudo da biologia de *Euphorbia heterophylla* L. 1- Métodos para estimativa da área foliar. Jaboticabal, SP. (Trabalho de graduação, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, mimeografado).
- ROBERTS, C.R., 1974. Some problems of establishment and management of legume based tropical pastures. **Trop. Grassl. Austrália**, 8(1): 61-67.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. Análises químicas em plantas. Piracicaba, ESALQ/USP, 55 p.
- SIEWERDT, L., 1973. Growth behavior and nutritive value of *Phaseolus atropurpurens* D.C. cv. Siratro swards and other tropical pasture legumes. College Station, Texas. ATM Univ. (Ph.D. Thesis).
- TOSI, H.; NAKAGAWA, J.; SILVEIRA, A.C.; KRONKA, S. N., 1979. Competição de leguminosas forrageiras em quatro níveis de adubação fosfatada. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, 8(3): 376-385.
- VILELA, H.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M., 1978. Efeito da idade da planta ao primeiro corte e dos intervalos entre cortes sobre o rendimento forrageiro, teor de carboidratos solúveis na base da planta, índice de área foliar e interceptação da luz em aveia forrageira (*Avena bizantina* L.). **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, 7(1): 79-114.

- WERNER, J.C.; MOURA, M.P.; MATTOS, H.B.; CAIELLI, E.L.; MELOTTI, L., 1975. Velocidade de estabelecimento e produção de fenos de dez leguminosas forrageiras e do capim-gordura. **B. Industr. Animal**, 32(2): 331-345.
- WHITEMAN, P.C.; LULHAM, A. 1970. Seasonal changes in growth and nodulation of perennial pasture legumes in the field. I- The influence of planting date and grazing and cutting on *Desmodium uncinatum* *Phaseolus atropurpurens*. **Aust. J. Agric. Res.**, 21: 195-206.