

TESTE DE PROGÊNIES EM LINHAS DE SELEÇÃO MATERNA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *LOTUS*¹

JOÃO CARLOS PINTO OLIVEIRA² e NILTON RODRIGUES PAIM³

RESUMO - Foram avaliadas 18 progênies de plantas individuais de *Lotus corniculatus* L., cv. São Gabriel, e 17 progênies de *Lotus uliginosus* Schkuhr., cv. Maku, na Estação Experimental Agrícola da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS), em Guaíba. As progênies foram semeadas em linhas e comparadas com as cultivares originárias. Em *L. corniculatus* os dados obtidos mostraram haver diferença significativa entre as progênies para número inicial de plantas, rendimento de matéria seca (MS), percentagem de digestibilidade *in vitro* da matéria seca, e início do florescimento. A correlação entre rendimento de MS e altura das plantas no primeiro corte foi positiva e significativa. Para *L. uliginosus*, os dados obtidos não apresentaram diferença significativa entre as progênies, para nenhuma das características estudadas.

Termos para indexação: *Lotus corniculatus*, *Lotus uliginosus*, rendimento de MS, florescimento, proteína bruta, digestibilidade.

PROGENY TEST IN PARENT SELECTION ROWS OF TWO SPECIES OF *LOTUS*

ABSTRACT - Eighteen progenies of *Lotus corniculatus* L., cv. São Gabriel and 17 progenies of *Lotus uliginosus* Schkuhr., cv. Maku were evaluated, in Guaíba, RS, Brazil. The progenies were seeded in rows and compared with the ordinary cultivars. To *L. corniculatus* the data showed significant differences between the progenies for initial number of plants, dry matter production, flowering initiation and *in vitro* digestibility percent of dry matter. The correlation between dry matter yield and plants height on first cut was positive and significant. For *L. uliginosus* the data did not show difference between the progenies for anyone of the characteristics studied.

Index terms: *Lotus corniculatus*, *Lotus uliginosus*, dry matter production, flowering, crude protein, digestibility.

INTRODUÇÃO

Existem muitas espécies do gênero *Lotus* distribuídas pelo mundo, porém as mais importantes são *Lotus corniculatus* L., *Lotus tenuis* Wald. et Kit. e *Lotus uliginosus* Schkuhr., que têm como sinônimas *Lotus pedunculatus* e *Lotus major*.

L. corniculatus é, sem dúvida, a espécie mais estudada das três, principalmente nos

Estados Unidos e no Canadá, seja em manejo sob cortes ou pastejo (Smith 1962, Smith & Nelson 1967, Keuren & Davis 1968 e Keuren et al. 1969), produção de sementes (Anderson 1955) e métodos de reprodução (Dawson 1941, Tome & Johnson 1945).

Para o Rio Grande do Sul, *L. corniculatus* também é uma das espécies mais importantes, com destaque para uma cultivar desenvolvida localmente, a São Gabriel, que resultou de um trabalho de melhoramento genético (Poli & Carmona 1966). Experimentos com esta cultivar têm sido conduzidos em várias regiões do Estado (Araújo & Jacques 1974 a, b, Gonçalves 1977, Lopez et al. 1965, Moojen 1979, Paim et al. 1973). Esta cultivar é amplamente

¹ Aceito para publicação em 30 de agosto de 1989.

Parte do trabalho do primeiro autor, para a obtenção do grau de Mestre em Zoot., Fac. de Agron. da UFRGS.

² Eng.-Agr., M.Sc., Estação Experimental Zootécnica, Caixa Postal 18, CEP 97300 São Gabriel, RS.

³ Eng.-Agr., Ph.D., Prof.-Adj., Fac. de Agron. UFRGS. CEP 90000 Porto Alegre, RS, Bolsista do CNPq.

utilizada em pastagens, principalmente em misturas com azevém e trevo-branco.

Apesar de apresentar boas qualidades, tais como crescimento inicial rápido, boa produtividade e qualidade de forragem, longo ciclo vegetativo e boa ressemeadura natural, ela apresenta problemas de persistência principalmente em decorrência do seu hábito de crescimento ereto.

Para *L. uliginosus*, Araújo (1947) cita que introduções feitas no Rio Grande do Sul não apresentaram bom desenvolvimento. Nordmeyer & Davis (1977) citam a cv. Maku (tetraplóide induzida) como de grande importância para esse país, mas possui crescimento inicial muito lento, podendo, em alguns casos, levar meses para o desenvolvimento dos rizomas. Aqui, no nosso meio, outro problema dificulta o seu uso intensivo: a baixa produção de sementes.

No Rio Grande do Sul, apenas trabalhos iniciais foram conduzidos na Estação Experimental Agronômica-EEA/UFRGS, em Guaíba (Caroso et al. 1982, Monteiro & Paim 1982). Apesar das reduzidas informações no Estado, esta espécie apresenta grande potencial de uso em áreas de restingas de arroz durante o período de pousio.

O objetivo deste trabalho foi o de selecionar as melhores progênies, e com estes, dar continuidade a um programa de melhoramento destas espécies na região sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento 1

Foi conduzido na EEA/UFRGS, em Guaíba, um teste de progênies com material selecionado de uma coleção de plantas individuais da cultivar São Gabriel, de *L. corniculatus*. Os tratamentos constaram de 18 progênies e uma amostra de sementes de cornichão, comercializado normalmente no estado – a cv. São Gabriel. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados. Cada bloco foi constituído de 19 linhas de 2 m de comprimento, com três repetições. A densidade de semeadura foi de 4,0 kg/ha e o plantio foi realizado em 09.07.86, após a inoculação e peletização das sementes. Quinze dias após o plantio foram feitas

contagens das plantas para avaliar o número médio inicial de plantas/m linear. Após serem realizados os cortes, novas contagens foram feitas para se obter o número médio final de plantas/m linear. As contagens foram realizadas em 0,5 m de linha. Sempre que as progênies atingiam pleno florescimento, fazia-se um corte a uma altura média de 5 cm do solo. O material era colhido, secado e pesado. Foram feitos quatro cortes. Em amostras compostas determinou-se o N total, pela técnica semi-micro-Kjedahl (Bremner & Keeney 1966). Através dos valores de N total obtidos, multiplicados pela constante 6,25, foram calculadas as percentagens de proteína bruta. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi obtida também nas amostras compostas, seguindo a técnica descrita por Pires et al. (1979). Foi também anotada a data do surgimento da primeira flor, em cada progênie e em cada repetição, e o resultado, expresso em dias após o plantio. Antes do primeiro corte, foram tomadas medidas de altura das plantas em cada uma das linhas. Estas medidas foram utilizadas como sendo a altura média das plantas no primeiro corte. Os resultados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, descrito por Searle (1971). As comparações entre as médias dos tratamentos, quando consideradas significativas pelo teste F a 5% de probabilidade, foram feitas utilizando-se o teste de Tukey, também a 5% de probabilidade. Também foram calculadas correlações entre algumas das características medidas.

Experimento 2

Foi também conduzido, na EEA, outro teste de progênie com material selecionado de uma coleção de plantas individuais de *Lotus uliginosus* cv. Maku. Os tratamentos constaram de 17 progênies e dois controles, e uma amostra de sementes da cv. Maku, oriunda da Estação Experimental de Lages (EMPASC), já selecionada para florescimento mais precoce. O outro controle foi a cv. Maku de origem neozelandesa. O delineamento experimental, o número de tratamentos, o número de repetições e o comprimento das linhas foram idênticos aos do experimento 1. A semeadura foi realizada em 09.07.86, com uma densidade de 2,5 kg/ha. A metodologia utilizada foi a mesma do experimento acima. No entanto, não foi possível fazer as contagens finais de plantas, uma vez que, sendo esta uma espécie estolonífera, não se conseguiu a individualização das plantas. Também por causa do seu hábito de crescimento – estolonífera – não havia interesse na medida da altura das plantas no primeiro corte. A altura de

corte utilizada foi de 2 cm acima do nível do solo. A análise dos resultados seguiu o mesmo método do experimento acima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1

Em *L. corniculatus* o número inicial de plantas apresentou diferença significativa entre as progênies (Tabela 1). Caroso (1980) também encontrou diferença significativa para esta característica – apenas com valores que foram muito superiores aos encontrados neste trabalho – provavelmente por causa das diferentes densidades de semeadura utilizadas nos dois experimentos. Ao contrário, o número final de plantas não apresentou diferença significativa entre progênies e blocos. A análise de variância para rendimento total de matéria se-

ca (MS), mostrou que existiram diferenças significativas entre as progênies. A progênie 18 apresentou o maior rendimento, e a cv. São Gabriel, o menor. As progênies produziram, em média, 4,15 vezes mais que a cv. São Gabriel (Tabela 2). Outros trabalhos têm demonstrado maior produção para a cv. São Gabriel e linhagens oriundas desta (Caroso 1980, Paim et al. 1973), quando cultivadas nas nossas condições ambientais. Neste trabalho, a maior produção das progênies em relação à cultivar demonstra que ela possui variabilidade para esta característica. Outro aspecto a ser considerado, com relação à produção total de matéria seca, são as densidades inicial e final de plantas. Apesar da grande diferença existente entre as progênies quanto ao número inicial de plantas, houve tendência a um ajuste na densidade durante o experimento, o que

TABELA 1. Número inicial de plantas/m linear (IN), número final de plantas/m linear (FI), início do florescimento (IF) em dias após a semeadura e digestibilidade *in vitro* do MS (DIVMS) em progênies de *Lotus corniculatus* L. cv. São Gabriel.

Progênies	IN	FI	IF	DIVMS
6	13,33 a ¹	5,33	133,00 ab	49,69 ab
16	13,33 a	4,66	133,00 ab	54,02 ab
13	12,00 ab	3,99	141,67 b	58,05 a
7	11,33 ab	4,66	130,67 ab	55,24 ab
8	11,33 ab	3,33	130,67 ab	54,77 ab
11	11,33 ab	3,99	130,67 ab	51,40 ab
12	10,00 ab	4,66	128,33 ab	53,65 ab
18	9,33 ab	4,66	133,00 ab	52,75 ab
4	8,67 ab	4,66	126,00 a	51,72 ab
2	8,00 ab	4,66	126,00 a	46,00 b
3	7,33 ab	4,66	133,00 ab	52,75 ab
10	7,33 ab	1,33	128,33 ab	44,59 b
17	7,33 ab	4,66	128,33 ab	49,52 ab
5	6,00 ab	2,00	130,67 ab	45,94 b
9	5,33 ab	3,33	137,33 ab	50,10 ab
1	4,00 ab	3,33	133,00 ab	52,43 ab
14	4,00 ab	2,66	133,00 ab	55,40 ab
15	2,67 ab	2,00	141,67 b	52,69 ab
S. Gabriel	2,00 a	2,66	135,00 ab	51,77 ab
CV	25,53	30,93	1,94	4,22

¹ Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Rendimento médio total (g/m linear) e valores relativos à cv. São Gabriel (V.R.) de matéria seca das progênies de *Lotus corniculatus*.

Progênies	Rend. de matéria seca	V.R. (%)
18	356,50 a ¹	784
16	273,00 ab	600
13	259,17 abc	570
4	258,50 abc	568
7	245,67 abc	540
9	215,83 abc	474
12	208,50 abc	458
8	198,33 abc	436
6	192,00 abc	422
14	185,67 abc	408
11	161,50 abc	355
17	159,17 abc	350
10	150,17 abc	330
2	132,83 abc	292
1	123,50 bc	271
5	118,67 bc	261
3	104,83 bc	230
15	51,50 bc	113
S. Gabriel	45,50 c	100

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

pode ser comprovado pelo fato de não haver diferença significativa entre as progênies no número final de plantas (Tabela 1). Também para início do florescimento existiram diferenças significativas entre as progênies. Outra característica que mostrou diferença significativa foi a digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Caroso (1980) encontrou valores mais altos para a digestibilidade do que os encontrados neste trabalho, porque os cortes realizados no trabalho citado foram feitos após a rebrota e em estágio vegetativo. As outras características estudadas não mostraram diferença significativa entre as progênies.

Das correlações estudadas neste experimento, as significativas foram aquelas entre a

altura média das plantas no primeiro corte e rendimento total de MS (0,28), e entre o número inicial de plantas com o rendimento de MS (0,51) e com o número final de plantas (0,63). A correlação entre a altura média das plantas no primeiro corte e o rendimento de MS confirmam a indicação de outros autores, de que plantas de porte mais ereto, quando submetidas ao corte ou ao pastejo, têm maior porção de uma parte aérea removida, em comparação com plantas de porte mais prostrado (Araújo & Jacques 1974 a, b, Caroso 1980). A correlação entre número inicial de plantas e rendimento total de matéria seca indica que, no caso deste experimento, linhas com maior número inicial de plantas tinham maiores produções de MS porque possuíam um bom estado no estabelecimento, o que propiciava melhor competição com as plantas invasoras, dentro da linha, confirmando o que foi encontrado por Caroso (1980) e Taylor et al. (1973). Um maior número inicial de plantas também permitiu que após o manejo de cortes restasse um maior número de plantas vivas. Mas houve tendência a um ajuste no número de plantas dentro da linha, já que o número final de plantas não mostrou diferença significativa, e as progênies que apresentavam maior densidade de plantas antes do corte foram também aquelas que tiveram maior redução no seu estado (Tabela 3).

Experimento 2

Com relação a *L. uliginosus* não foram encontradas diferenças significativas para nenhuma das características avaliadas (Tabelas 4 e 5). Mesmo assim, quanto ao início do florescimento, houve maior precocidade das progênies em relação aos padrões utilizados. Esta maior precocidade existiu porque o material utilizado no experimento já havia sofrido uma seleção para florescimento.

Neste experimento, nenhuma das correlações estudadas mostrou ser significativa (Tabela 6).

TABELA 3. Correlação entre altura das plantas no primeiro corte (ALT) e rendimento total de matéria seca (MS), número final de plantas (FI) e início do florescimento (IF); entre número inicial de plantas (IN) e rendimento de matéria seca, número final de plantas, início de florescimento e altura das plantas no primeiro corte; e entre início do florescimento e percentagem de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria seca para *Lotus corniculatus*.

	ALT	MS	FI	IF	PB	DIVMS
ALT	1	0,28*	0,23	- 0,25	--	--
IN	0,16	0,51*	0,63*	- 0,29	--	--
IF	- 0,25	--	--	1	0,00	0,22

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 4. Número inicial de plantas por metro linear (IPL) e início do florescimento, em dias após o plantio (IF), para progênies de *Lotus corniculatus*.

Progênies	IPL	IF
8	12,66	188,00
7	11,33	188,00
14	11,33	188,00
1	10,00	188,00
13	10,00	174,00
15	10,00	188,00
17	10,00	174,00
9	9,33	160,00
16	9,33	188,00
5	8,66	188,00
2	8,00	174,00
3	8,00	174,00
10	7,33	174,00
4	6,67	188,00
12	6,67	188,00
11	6,00	174,00
Maku-Lages	5,33	174,00
Maku-NZ	5,33	188,00
6	4,00	188,00

TABELA 5. Rendimento médio total (g/m linear) e valores relativos à cv. Maku, de origem neozelandesa, (V.R.) de matéria seca das progênies de *Lotus uliginosus*.

Progênie	Rend. de matéria seca	V.R. (%)
2	271,66	138
1	216,00	110
15	212,66	108
14	211,66	108
16	199,66	102
Maku-NZ	196,33	100
5	196,00	100
8	195,66	100
7	192,00	98
Maku-Lages	169,00	86
17	168,33	86
9	168,00	86
6	156,66	80
3	153,66	78
11	152,66	78
4	148,66	76
10	139,66	71
12	122,33	62
13	100,00	51

TABELA 6. Correlação entre número inicial de plantas (IN) e rendimento total de matéria seca (MS), e início do florescimento (IF); e entre início do florescimento e percentagem de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* de matéria seca (DIVMS) para *Lotus uliginosus*.

	MS	IF	PB	DIVMS
IN	0,21	0,09	--	--
IF	--	1	0,06	0,07
MS	1	--	-0,04	0,12

CONCLUSÕES

1. Existiu variabilidade no material avaliado, sendo mais acentuada em *L. corniculatus* do que em *L. uliginosus*.

2. As progênies nº 6, 8, 12, 16 e 18 foram as selecionadas, por apresentarem maior número de qualidades desejáveis em *Lotus corniculatus*.

3. As progênies nº 1, 2, 14, 15 e 16 foram as escolhidas em *Lotus uliginosus*, principalmente por sua maior produção de matéria seca.

4. Para *Lotus corniculatus* existiu uma correlação positiva e significativa entre plantas de maior produção de matéria seca e plantas mais eretas.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, S.R. Development of pods and seeds of birdsfoot trefoil *Lotus corniculatus* L., as related to maturity and to seed yield. *Agron. J.*, 47:483-7, 1955.
- ARAÚJO, A.A. de. **O cornichão no Rio Grande do Sul (*Lotus corniculatus* L.)**. Porto Alegre, Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, 1947. 11p. (Boletim Técnico, 140)
- ARAÚJO, J.C. & JACQUES, A.V.A. Características morfológicas e de produção de matéria seca de cornichão (*Lotus corniculatus* L.) colhido em diferentes estádios de crescimento e a duas alturas de corte. *R. Soc. Bras. Zoot.*, 3:138-47, 1974a.
- ARAÚJO, J.C. & JACQUES, A.V.A. Influência do estádio de crescimento e da altura de corte sobre as reservas de glicídios e nitrogênio total de cornichão (*Lotus corniculatus* L.). *R. Soc. Bras. Zoot.*, 3:123-35, 1974b.
- BREMNER, J.M. & KEENEY, D.R. Determination and isotoperation analysis of different forms of nitrogen in soil: j- Exchangeable ammonium, nitrat and nitrite by extration methods. *Soils Sci. Soc. Am. Proc.*, 30:557-82, 1966.
- CAROSO, G.F. **Avaliação de cultivares, progênicos e clones do gênero *Lotus* L.** Porto Alegre, UFRGS, 1980. 124p. Tese Mestrado.
- CAROSO, G.F.; PAIM, N.R.; MARKUS, R. Avaliação de clones de *Lotus uliginosus* Schkuhr. em blocos de policruzamento. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 17(4):617-22, 1982.
- DAWSON, C.D.R. Tetrassomic inheritance in *Lotus corniculatus* L. *J. Genet.*, 12:49-72, 1941.
- GONÇALVES, M.B.F. **Avaliação do valor nutritivo de quatro fenos produzidos em condições de fazenda no estado do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, UFRGS, 1977. 114p. Tese Mestrado.
- KEUREN, R.W. & DAVIS, R.R. Persistence of the birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus* L., as influenced by plant growth habit and grazing management. *Agron. J.*, 60:92-5, 1968.
- KEUREN, R.W.; DAVIS, R.R.; BELL, D.S.; KOSTERMAN, F.W. Effect of grazing management on the animal production from birdsfoot trefoil pasture. *Agron. J.*, 61:422-5, 1969.

- LOPEZ, J.; PRESTES, P.J.Q.; MAGALHÃES, E.S. A curva de crescimento e a composição de carboidratos solúveis, estruturais, lignina, proteína e a digestibilidade em cornichão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGENS, 9, São Paulo. **Anais . . .** s.ed., São Paulo, 1965. p.851-7.
- MONTEIRO, I.D. & PAIM, N.R. Teste de progênie de policruzamento de *Lotus uliginosus* Schkuher. I. Em misturas com azevém anual. II. Em linhas individuais e com a cultivar Maku. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, 17(10):1483-9, 1982.
- MOOJEN, E.L. **Rendimento e qualidade de misturas forrageiras de estação fria submetidas a dois regimes de cortes.** Porto Alegre, UFRGS, 1979. 107p. Tese Mestrado.
- NORDMEYER, ÅH & DAVIS, N.R. Legumes in high-country development. In: NEW ZELAND GRASSLAND ASSOCIATION CONFERENCE, 38, Wellington. **Proceedings . . .** Wellington, s.ed., 1977, p.115-25.
- PAIM, N.R.; BARRETO, I.L.; JACQUES, A.V.A. Avaliação de espécies e cultivares do gênero *Lotus*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 10, Porto Alegre. **Anais . . .** Porto Alegre, s.ed., 1973. p.306-7.
- PIRES, M.B.G.; FREITAS, E.A.G.; TRINDADE, D.S.; QUADROS, A.T.F. de. Estabelecimento de um sistema de digestibilidade *in vitro* no laboratório da Equipe de Pesquisa em Nutrição Animal da Secretaria da Agricultura. **An. Tec. IPZFO**, 6:345-85, 1979.
- POLI, J.L.E.H. & CARMONA, PS **Sinótese dos ensaios da Estação Experimental de Forrageiras de São Gabriel, de 1941 a 1965.** Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1966. 212p. (Boletim Técnico, 5)
- SEARLE, S.R. **Linear models.** New York, J. Wiley, 1971. 532p.
- SMITH, D. Carbohydrate root reserves in alfalfa, red clover and birdsfoot trefoil under several management schedules. **Crop Sci.**, 2:75-8, 1962.
- SMITH, D. & NELSON, C.J. Growth of birdsfoot trefoil and alfalfa. I. Response to height and frequency of cutting. **Crop Sci.**, 7:130-3, 1967.
- TAYLOR, T.H.; TEMPLETON, W.C.; WILES, J.W. Management effects on persistence and productivity of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). **Agron. J.**, 65:646-8, 1973.
- TOME, G.A. & JOHNSON, I.J. Self and cross-fertility relationship in *Lotus corniculatus* L. and *Lotus tenuis* Wald. et Kit. **J. Am. Soc. Agron.**, 37:1011-23, 1945.