

# AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE ALFAFA NA REGIÃO DE SÃO CARLOS, SÃO PAULO<sup>1</sup>

JOAQUIM BARTOLOMEU RASSINI<sup>2</sup>, REINALDO DE PAULA FERREIRA<sup>2</sup>, ADÔNIS MOREIRA<sup>2</sup>, DUARTE VILELA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 02/04/07. Aceito para publicação em 17/08/07.

<sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Pecuária Sudeste, Rodovia Washington Luiz, km 234, Caixa postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: [rassini@cnpq.br](mailto:rassini@cnpq.br)

<sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, CEP 36038-330, Juíz de Fora, MG, Brasil.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar 91 acessos promissores de alfafa quanto à produção de forragem em São Carlos, SP, na região Central do Estado de São Paulo, tendo como testemunha a cultivar Crioula. O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, utilizando-se delineamento em blocos ao acaso, com duas repetições. Em 14 cortes de produção, ocorreram diferenças significativas na produção de matéria seca, com destaque para LEN 4, P30, Crioula, Barbara SP INTA e P5715, com média de produção acima de 1600kg/ha/corte de matéria seca. Quando se avaliou a distribuição da produção do melhor acesso (LEN 4) com a cultivar mais adaptada à região (Crioula), verificou-se que, apesar de o acesso LEN 4 ser mais produtivo, a Crioula possuiu melhor distribuição de produção durante o ano.

Palavras-chave: estacionalidade, forragem, *Medicago sativa*, produção de matéria seca.

## ALFAFA EVALUATION IN REGION OF SÃO CARLOS, SÃO PAULO STATE, BRAZIL

**ABSTRACT:** This study was conducted to evaluate 91 alfalfa's genetic access at São Carlos, Central region of São Paulo State - Brazil, with Crioula cultivar as reference. The experiment was carried out in a dystrophic Red Yellow Latosol (Acruodox-Haplutox) in a randomized block design, with two replicates. In fourteen evaluation cuts significant differences were found for dry matter production, and LEN 4, P30, Crioula, Barbara SP INTA and P5715 showed high dry matter production, with mean values above 1600kg/ha/cut of dry matter. When seasonality of dry matter production of the best access (LEN 4) and the best adapted cultivar to region (Crioula) were compared, it was verified that the Crioula had better distribution of production during the year, eventhough LEN 4 was more productive.

Key words: dry matter, forage, legume, *Medicago sativa*, production seasonality

## INTRODUÇÃO

A alfafa (*Medicago sativa* L.) é uma leguminosa perene, pertencente à família Leguminosae, da subfamília Papilionoideae, originária da Ásia Menor e do sul do Cáucaso, que apresenta grande variedade de ecótipos. Considerada como a primeira espécie forrageira a ser domesticada, essa planta possui característica marcante de adaptação a climas e altitudes variados, tanto ao nível do mar quanto nos altos vales, podendo dessa forma, ser cultivada em quase todo mundo. Esse fato deve-se à sua grande

variabilidade genética, observando-se, por exemplo, que a alfafa de flor amarela (*Medicago falcata*) sobrevive a temperaturas inferiores a 26°C no Alasca e que algumas cultivares comuns (*Medicago sativa*) são cultivadas no Vale da Morte, na Califórnia (EUA), a temperaturas de até 54°C. Outra característica é a sua qualidade como planta forrageira, produzindo cerca de duas a quatro vezes mais proteína quando comparada respectivamente com trevo-branco (*Trifolium repens* L.) e silagem de milho (*Zea mays* L.) (DEL POZO, 1983; HANSON *et al.*, 1978; BOLTON *et al.*, 1972).

No Brasil, essa cultura foi introduzida no Rio Grande do Sul, a partir do Uruguai e da Argentina, onde desde a década de 1980 permanece com a área de 26.000ha (COSTA e MONTEIRO 1997), o que não condiz com sua nobreza como planta forrageira. Nesse aspecto, dentre os fatores que ainda dificultam sua expansão no Brasil, destaca-se o pequeno conhecimento, por parte de produtores, das exigências da cultura quanto à fertilidade do solo, ao manejo, à irrigação e, principalmente, à inexistência de cultivares adaptadas às principais pragas e doenças que acompanham a alfafa em todo mundo, bem como a limitada produção de sementes. Todavia, tem-se verificado aumento da área plantada com essa forrageira nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, em função da crescente implantação de sistemas intensivos de produção de bovinos de leite, o que, conseqüentemente, tem aumentado a demanda por alimentos de alto valor nutritivo (VILELA, 1992).

Diversos trabalhos com alfafa na região Sudeste evidenciaram que essa forrageira pode produzir até 20t/ha/ano de matéria seca, com média de teor de proteína de 25%, que possibilita média de produção de 54kg/ha/dia de leite, quando utilizada exclusivamente sob pastejo, sem adição de concentrados (FONTES *et al.*, 1993; VILELA *et al.*, 1994; RASSINI e FREITAS, 1995; BOTREL *et al.*, 1996; RASSINI, 1998; EVANGELISTA *et al.*, 2001; FERREIRA *et al.*, 2004). Ainda, nessa região do País, em que existe alto potencial para cultivo da alfafa, tem-se observado boa distribuição de forragem das cultivares mais adaptadas. Na Zona da Mata de Minas Gerais, obteve-se a seguinte distribuição de produção da cultivar Crioula: 30,4% no outono, 27,1% na primavera, 23,7% no inverno e 18,8% no verão (FONTES *et al.*, 1993). Em São Carlos, essa mesma cultivar produziu 42,3% na primavera, 22,1% no verão, 11,3% no outono, e 24,3% no inverno (RASSINI e FREITAS, 1995). No sul de Minas Gerais, observou-se que a produção no verão, seguida da obtida na primavera, proporcionou rendimento de matéria seca significativamente superior ao obtido durante o outono e o inverno (MOREIRA *et al.*, 1996).

Este trabalho avaliou o comportamento de alguns acessos promissores de alfafa nas condições de São Carlos - SP, procurando oferecer cultivares mais produtivas e adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre novembro/2004 e novembro/2005 na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, num Latossolo Vermelho Amarelo distrófico de textura média e relevo plano, com as seguintes características químicas na camada de 0 a 20cm: pH em H<sub>2</sub>O, 6,0; pH em CaCl<sub>2</sub>, 5,2; matéria orgânica, 17g dm<sup>-3</sup>; P, 13mg dm<sup>-3</sup>; K, 23mmol dm<sup>-3</sup>; Ca, 13mmol dm<sup>-3</sup>; Mg, 4mmol dm<sup>-3</sup>; capacidade de troca de cátions, 64mmol dm<sup>-3</sup>; e saturação de bases, 30%.

O preparo do solo consistiu de uma aração e duas gradagens. Foram aplicadas 5t ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico, 80kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples - 18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 100kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (cloreto de potássio - 56% de K<sub>2</sub>O), e 30kg ha<sup>-1</sup> de FTE BR-12® (B, 1,8%, Cu, 0,8%, Fe, 3,0%, Mn, 2,0%, Mo, 0,1% e Zn, 9,0%), todos a lanço e incorporados ao solo. Como fonte de nitrogênio, durante a semeadura as sementes foram inoculadas com estirpes de *Shinorhizobium meliloti* - SEMIA 116 (RASSINI, 2000). Em 24/06/2004, os 91 acessos e a cultivar Crioula foram semeados em espaçamento de 20cm entre filas e densidade de 20kg ha<sup>-1</sup> de sementes. Com ciclos de desenvolvimento bem semelhantes, os cortes de produção desses acessos foram realizados entre 8 e 10cm da superfície do solo, quando a planta se encontrava com 10% de florescimento, que na prática é observado, por meio das primeiras flores visuais no alfafal. Após esses cortes, as plantas receberam adubação em cobertura (60kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio), a lanço. O manejo da água de irrigação, aplicada por sistema de pivô-central, foi baseado na diferença entre a evaporação (evaporímetro de Piché) e a precipitação pluviométrica, conforme RASSINI (2002), para Latossolos, de textura média.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições, sendo as parcelas constituídas de cinco fileiras com cinco metros de comprimento. Para avaliar o rendimento de forragem, considerou-se como área útil as três fileiras centrais sem 0,5m de cada extremidade da parcela. O material colhido foi secado em estufa (65°C) por 72h, e após foi pesado para determinação da matéria seca. O rendimento de forragem, obtido por cortes manuais, foi analisado pelo procedimento GLM do SAS (SAS, 2003), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (PIMENTEL GOMES e GARCIA, 2002).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na Tabela 1, encontram-se as médias de produção de matéria seca por corte dos 91 acessos de alfafa e da cultivar Crioula como referência. Inicialmente, observou-se que ocorreram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as produções, que variaram de 803,8 (Silver) a 1867,2kg/ha/corte (LEN 4), expressando, em 14 cortes, produção anual de 11,2 a 26,1t ha<sup>-1</sup>. Verificou-se também que, em termos de produção anual, esses valores são bem parecidos aos obtidos em regiões tradicionais de cultivo de alfafa, como Argentina e Estados Unidos, indicando a viabilidade

de dessa importante forrageira na região Sudeste do Brasil, em especial, nas condições edafoclimáticas de São Carlos, SP.

Mesmo não diferindo estatisticamente ( $p > 0,05$ ) da maioria das cultivares (Tabela 1), deve se destacar o bom comportamento produtivo do acesso LEN 4 (Figura 1), que apresentou potencial produtivo semelhante à Crioula e P30, que já haviam sido observadas na região Sudeste, como em Minas Gerais na zona da Mata (BOTREL *et al.* 1996, FERREIRA *et al.* 2004), e no Sul (EVANGELISTA *et al.* 2001), bem como na região central do Estado de São Paulo (RASSINI, 1998).

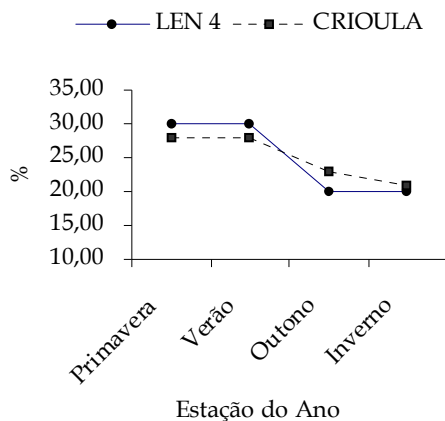
**Tabela 1. Produção média de matéria seca por corte de acessos de alfafa em São Carlos, SP**

Acesso	PMS <sup>1</sup> (kg/ha/corte)	Cultivar	PMS (kg/ha/corte)	Cultivar	PMS (kg/ha/corte)
Len 4	1867,2 a*	ACA 901	1391,1 abcdef	ETERNA	1260,0 abcdef
P 30	1818,9 ab	CAMDOMBE	1387,9 abcdef	DK 193	1255,1 abcdef
CRIOULA	1782,5 abc	WINTER	1381,3 abcdef	F 686	1254,4 abcdef
BARBARA SP	1695,4 abcd	BARBARA	1371,7 abcdef	CALIFORNIA 60	1231,4 abcdef
INTA					
P 5715	1601,2 abcde	MONARCA SP	1368,9 abcdef	58 N 58	1218,5 abcdef
		INTA			
CUF 101	1592,8 abcde	TANGO	1361,9 abcdef	PLANTINO	1205,5 abcdef
SEQUEL 2	1573,7 abcde	KERN	1360,4 abcdef	DK 177	1188,1 abcdef
LEN 2	1573,7 abcde	PRIMAVERA	1358,8 abcdef	DK 167	1185,3 abcdef
GAPP 969	1570,8 abcde	TAHOE	1352,3 abcdef	PRIMAVERA	1178,1 abcdef
MEDINA	1552,4 abcdef	MARICOPA	1349,6 abcdef	SUTTER	1166,6 abcdef
RIO GRANDE	1541,7 abcdef	SUNDOR	1343,9 abcdef	AURORA	1152,2 abcdef
ACA 900	1529,8 abcdef	CORONADO	1340,3 abcdef	ESMERALDA SP	1144,5 abcdef
				INTA	
F 708	1484,5 abcdef	5683 L	1335,9 abcdef	LE SMIT 711	1131,5 abcdef
FLORIDA 77	1467,4 abcdef	PERLA	1334,3 abcdef	GALA	1129,6 abcdef
SPS 6550	1461,9 abcdef	LEN 3	1329,0 abcdef	ROCIO	1128,3 abcdef
DK 194	1460,3 abcdef	5939	1328,4 abcdef	WL 414	1124,2 abcdef
PATRICIA	1454,7 abcdef	LE N1	1326,7 abcdef	HUNTERFIELD	1113,5 abcdef
DK 187 R	1453,8 abcdef	GT 13 R PLUS	1322,5 abcdef	COSTERA SP INTA	1105,0 abcdef
DK 181	1449,8 abcdef	SPRINGFIELD	1318,6 abcdef	WL 612	1086,2 bcdef
MONARCA	1448,1 abcdef	VICTORIA	1317,2 abcdef	N 910	1084,6 bcdef
PINTO	1443,0 abcdef	WL 442	1380,1 abcdef	PECOS	1078,9 bcdef
DK 166	1441,5 abcdef	PERLA INTA	1305,6 abcdef	AMERIGRAZE 701	1068,6 bcdef
CALIFORNIA 50	1432,9 abcdef	13 R SUPREME1	1302,2 abcdef	P 105	1035,5 cdef
BACANA	1423,9 abcdef	VICTORIA SP INTA	1299,5 abcdef	TOPPER	980,0 def
TRINIDAD 87	1422,2 abcdef	MAXIDOR	1294,7 abcdef	LUJAN	977,9 def
SIRIVER 2	1421,4 abcdef	PROINTA LUJAN	1293 abcdef	LE SMIT 711	931,1 def
SEQUEL	1415,0 abcdef	5683	1292,2 abcdef	KEY II	915,5 ef
DIAMOND	1412,0 abcdef	ALFA 200	1291,0 abcdef	SIRIVER	803,8 f
WL 525	1410,1 abcdef	SEQUEL HR	1279,4 abcdef		
WL 516	1409,8 abcdef	WL 414	1269,9 abcdef		
PROINTA	1405,3 abcdef	EXPRESS	1260,0 abcdef		
PATRICIA					
ACTIVA	1395,3 abcdef				

<sup>1</sup> PMS - peso de matéria seca

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

Quanto à distribuição da produção de forragem dos tratamentos durante o ano (Figura 1), observou-se que o rendimento obtido durante o período de primavera-verão foi superior ao obtido no outono-inverno, corroborando informações de BASSOLS *et al.* (1974), POZZOBON *et al.* (1984), FONTES *et al.* (1993), RASSINI e FREITAS (1995) e MOREIRA *et al.* (1996). Quando se comparou a distribuição do acesso LEN 4 com a cultivar Crioula, considerada como cultivar mais adaptada e plantada nas condições edafoclimáticas brasileiras, verificou-se que 58% do rendimento ocorreu na estação das águas (primavera - 29%, verão - 29%) e 42% na seca (outono - 22%, inverno - 20%), evidenciando o efeito de fatores ambientais na produção de forragem de alfafa, como temperatura ambiente e notadamente fotoperíodo (BULA, 1972; BLEASDALE, 1973; AWAD e CASTRO, 1983).



**Figura 1.** Distribuição percentual da produção de forragem de duas cultivares de alfafa em relação à produção anual, na região Sudeste do Brasil

Todavia, a comparação individual dessas alfafas quanto à distribuição anual de matéria seca, evidenciou que ocorreu diferença significativa na produção do acesso LEN 4 entre o período das águas (60%; primavera - 30%, verão - 30%), e da seca (40%; outono - 20%, inverno - 20%). Já para a Crioula, não houve diferença significativa entre a produção das águas (56%; primavera - 28%, verão - 28%) e da seca (44%; outono - 23%, inverno - 21% (Figura 2). Possivelmente, esse fato deve-se à maior adaptabilidade da cultivar Crioula às condições edafoclimáticas da região Sudeste do Brasil.

## CONCLUSÕES

O alto potencial forrageiro do acesso LEN 4, como o de cultivares mais adaptadas às nossas condições (Crioula e P30), bem como sua maior tolerância a fatores bióticos locais, principalmente doenças, indica que o mesmo poderá ser utilizado como cultivo nos sistemas de produção animal, na região Sudeste do Brasil

Na região Sudeste, enquanto o acesso LEN 4 demonstrou alto potencial para produção de forragem, a cultivar Crioula apresentou distribuição mais uniforme da produção durante o ano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AWAD, D.M.; CASTRO, P.R.C. **Introdução à fisiologia vegetal.** São Paulo: Nobel, 1983. 173p.

BASSOL, P.A.; PAIM, N.R.; JACQUES, A.V. A. Estudos comparativos de cultivares de alfafa (*Medicago sativa*) introduzidas no Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.8, n.1, p.16-32, 1979.

BLEASDALE, J.K.A. **Plant physiology in relation to horticulture.** Wellesbourne: Macmillan, 1973. 176p.

BOLTON, J.L.; GOPLIN, B.P.; BAENZIGER, A. World distribution and historical developments. In: HANSON, C.H. (Ed.). **Alfalfa science and technology.** Madison: American Society of Agronomy, 1972. p.437-468.

BOTREL, M.A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D.F. Avaliação de cultivares de alfafa na Zona da Mata de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.191-193.

BULA, R. J. Morphological characteristics of alfalfa grown at several temperatures. **Crop Science**, v.12, n.4, p. 683-686, 1972.

COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. Alfafa como forrageira para corte e pastejo In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A. RODRIGUES T.J. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV/ UNESP, 1997. p. 297-317.

DEL POZO, M. **La alfalfa; su cultivo y aprovechamiento.** Madrid: Mundi Prensa, 1983. 338p.

EVANGELISTA, A.R. *et al.* Comportamento de 35 cultivares de alfafa (*Medicago sativa*) no Sul de Minas Gerais.

- In; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba : Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.240-241.
- FERREIRA, R.P. et al. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de alfafa em relação a diferentes épocas de corte. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p. 265-269, 2004.
- FONTES, P.C.R. et al. Produção e níveis de nutrientes em alfafa (*Medicago sativa*) no primeiro ano de cultivo, na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.2, p.205-211, 1993.
- HANSON, C.H.; TYSDAL, H.M.; DAVIS, R.L. Alfafa. In: HUGLES, H. D.; HEALTH, M.E.; METCALF, D.S. (Eds.). **Forrages**: La ciência de la Agricultura baseada en la Produccion de Pastos. México: Companhia Editorial Continental, 1978. p.151-162.
- MOREIRA, A.; EVANGELISTA, A.R.; RODRIGUES, G.H.S. Avaliação de cultivares de alfafa na região de Lavras, Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.31, n.6, p.407-411, 1996.
- PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.
- POZZOBON, M.T. et al. Teste de progênies de policruzamento em cultivares de alfafa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.9, p.1123-1130, 1984.
- RASSINI, J.B. **Alfafa (*Medicago sativa*): Estabelecimento e cultivo no Estado de São Paulo**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 1998. 22p. (Circular Técnica, 15).
- RASSINI, J.B. **Inoculação de alfafa (*Medicago sativa*): Fixação biológica do nitrogênio**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 5p. (Comunicado Técnico, 23).
- RASSINI, J.B. Manejo da água de irrigação para alfafa num Latossolo Vermelho - Amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.4, p.503-507, 2002.
- RASSINI, J.B.; FREITAS, A.R. Efeitos da interferência de plantas daninhas no rendimento da cultura de alfafa. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.4, p.502-509, 1995.
- SAS Institute Inc. **System for Microsoft Windows**, Release 9.1. Cary: NC, USA, 2003. (CD-ROM).
- VILELA, D. Potencialidade da alfafa na região Sudeste do Brasil. **Informativo Agropecuário**, v.16, n.175, p.50-53, 1992.
- VILELA, D. et al. Comparação de um sistema de pastejo rotativo em alfafa com um sistema de confinamento para vacas de leite. **Archivo Latinoamericano de Produccion Animal**, v.2, n.1, p.69-84, 1994.