

CIRCULAR TÉCNICA Nº 15

ISSN 1413-4098
Outubro, 1998

**Alfafa (Medicago sativa L.): Estabelecimento e
cultivo no Estado
de São Paulo**

Joaquim Bartolomeu Rassini



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, Nº 16

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Pecuária Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234

Caixa Postal 339

Telefone (016) 261-5611 Fax (016) 261-5754

13560-970 São Carlos, SP

E-mail: ads@cppse.embrapa.br

Tiragem desta edição: 2000 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Edison Beno Pott

Membros: André Luiz Monteiro Novo

Armando de Andrade Rodrigues

Carlos Roberto de Souza Paino

Sônia Borges de Alencar

Editoração Eletrônica:

Maria Cristina Campanelli

Rassini, Joaquim Bartolomeu

Alfafa (Medicago sativa L.): Estabelecimento e cultivo no Estado de São Paulo. -- São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1998. 27p. (EMBRAPA-CPPSE. Circular Técnica, 15).

1. Alfafa -Cultivo - São Paulo. 2. Alfafa - Medicago sativa - Estabelecimento - São Paulo. I. Embrapa - Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (São Carlos, SP). II. Título. III. Série.

CDD 633.31

Sumário

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	07
2. FORMAÇÃO DE UM ALFALAL	08
2.1. Tamanho da área	08
2.2. Fatores edáficos	08
2.3. Fatores climáticos	10
3. PRÁTICAS AGRONÔMICAS	11
3.1. Preparo do solo	11
3.2. Tratamento das sementes	12
3.3. Taxa de semeadura	13
3.4. Época de semeadura	13
3.5. Manejo pós-semeadura	14
4. CULTIVARES	15
5. RECOMENDAÇÕES	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. INTRODUÇÃO

A alfafa (*Medicago sativa L.*) é uma leguminosa perene, considerada "rainha das forrageiras" por produzir forragem tenra, succulenta e muito palatável aos animais. Produz cerca de duas a quatro vezes mais proteína quando comparada respectivamente com trevo-branco (*Trifolium repens*) e silagem de milho (*Zea mays*), com origem na Ásia menor e sul do Caucaso, devido à grande variedade de ecotipos existente nessa região (Del Pozo, 1983).

No Brasil, a alfafa é utilizada, fundamentalmente, na forma de feno para alimentação de cavalos de corrida, tração e montaria em hipódromos, haras e unidades militares, sendo fornecida também para bovinos de alto valor zootécnico. Deve-se salientar, contudo, que um aumento de produção de alfafa em nossas condições, a ponto de viabilizar a alimentação de bovinos, melhoraria nossos índices zootécnicos. Nesse particular, a grande performance da pecuária Argentina, em relação ao Brasil, deve-se sobretudo à utilização da alfafa. Naquele país, 90% da alimentação do gado de corte e de leite é feita à base dessa forrageira, que em 1983 tinha uma área de 7 milhões de ha, enquanto no Brasil era de apenas 25 mil, sendo 1000 ha em São Paulo (Muradas, 1983). Nesse Estado, que é um dos maiores consumidores dessa forrageira, a cultura não tem tido avanços, sendo grande importador de feno de alfafa de outros estados, principalmente do Paraná. Apenas o Jóquei Clube de São Paulo, em 1983, consumia 400 a 500 toneladas de alfafa por mês (Muradas, 1983).

Entretanto, cada vez mais os produtores estão buscando alternativas mais eficientes para alimentação animal, principalmente do gado leiteiro. Segundo Vilela (1992), o aumento da área plantada com alfafa na região Sudeste é decorrência da implantação de sistemas intensivos de produção de leite nessa região, que demandam alimentos com alto valor nutritivo.

A Embrapa Pecuária Sudeste vem desenvolvendo pesquisas desde 1991, visando solucionar ou minimizar os problemas básicos limitantes ao cultivo de alfafa, nas condições climáticas prevalentes em São Carlos, região Central do Estado de São Paulo. Neste trabalho estão algumas informações e resultados dessas pesquisas, que serão de grande

utilidade aos pecuaristas que pretendem cultivar alfafa, a fim de utilizá-la em seus sistemas de produção na forma de pastejo direto, verde no cocho, feno ou silagem.

2. FORMAÇÃO DE UM ALFALAL

A decisão de formar uma área cultivada com alfafa deve ser acompanhada, inicialmente, de análise criteriosa sobre a finalidade do investimento proposto, ou seja: para que categoria animal essa forragem vai ser fornecida, logicamente, apenas para animais de alto valor zootécnico para produção de carne e/ou leite, bem como para cavalos de corrida e de montaria em hipódromos.

2.1. Tamanho da área

A alfafa é uma espécie vegetal com altos potenciais de rendimento de forragem por área, podendo chegar a 25-30 toneladas de matéria seca por hectare, em um ano. Entretanto, em se tratando de cultura exigente, esses altos níveis de produção requerem grandes investimentos de formação e manejo (sementes certificadas, herbicidas, calagem, fosfatagem, potassagem, adubação em cobertura, irrigação, etc.). Portanto, independentemente das condições financeiras do produtor, o ideal para a cultura da alfafa é buscar altos rendimentos por área. Dessa maneira, o aumento de produção de alfafa não deve ser obtido por meio de maior área plantada.

2.2. Fatores edáficos

Provavelmente, dos fatores que mais interferem no cultivo da alfafa, os edáficos são os mais importantes. Solos com boa profundidade e permeabilidade são aptos à cultura, principalmente devido ao seu sistema radicular, que pode penetrar até uma profundidade de 7,5 a 9,0 m, ou mais (Hanson et al., 1978). Para diversos tipos de solo, Rhykerd e Overdahl (1972) recomendam valores de pH entre 6.5 e 7.5, dependendo de outras características, como textura, matéria orgânica e acidez do subsolo.

Siqueira et al. (1987), para a região Sul do Brasil, recomendam que as quantidades de calcário para a cultura, determinadas pelo tampão SMP (Schoemaker, McLean, Pratt), devam atingir pH 6,5. Nos estados do Sudeste, a quantidade de calcário a aplicar na cultura da alfafa deve ser baseada na saturação por bases (Rajj et al., 1996), sendo calculada pela seguinte expressão:

$$NC = \frac{CTC (V2 - V1)}{10 \text{ PRNT}}$$

em que NC = necessidade de calagem em t ha⁻¹, CTC = capacidade de troca de cátions em mmol dm⁻³, V2 = saturação por base do solo a ser atingida, V1 = valor atual da saturação por bases do solo, que aparece no resultado da análise, e PRNT = poder relativo de neutralização total. Para alfafa, o valor V2 é de 80%, tanto para formação como manutenção.

Outro fator indispensável em relação ao preparo do solo para implantação da cultura da alfafa é a adubação orgânica, uma vez que, além de melhorar as propriedades físicas do solo, melhora a fertilidade em termos de micronutrientes. Deve-se salientar que a perda de amônia, em decorrência da mistura esterco-corretivos, é irrelevante em relação a essa cultura, uma vez que seu suprimento quanto ao nitrogênio deve ser oriundo exclusivamente da simbiose entre a planta e o *Rhizobium*.

Quanto ao fósforo, em função de sua carência nos solos brasileiros, seu fornecimento à planta é indispensável para altos rendimentos de forragem e como medida de se manter o estande da cultura, quando os alfafais já estão estabelecidos. Toda vez que o teor desse elemento na matéria seca de alfafa for menor do que 2,2 g kg⁻¹, haverá necessidade de adubação fosfatada. Entretanto, sua aplicação não é tão crítica quanto a do potássio, sendo esta feita apenas no estabelecimento e uma vez por ano, quando necessário. Estimativas de um alfafal produzindo cerca de 20 t ha⁻¹ano⁻¹ de MS, requer cerca de 250 kg ha⁻¹ano⁻¹ de P2O5 (Carvalho et al., 1992).

O potássio é o mineral mais requerido pela alfafa, sendo também o mais negligenciado em termos de recomendação de adubação. A perda de vigor dos alfafais, originando o desenvolvimento agressivo de plantas daninhas, é causada pela deficiência de potássio. Plantas normais de

alfafa apresentam um mínimo de 12 g kg⁻¹ de potássio na matéria seca, verificando-se níveis de até 20 g kg⁻¹ em culturas mais produtivas e de grande longevidade. Todavia, segundo Loue (1982), o nível crítico de potássio em alfafa varia devido a efeitos sazonais, estágio de crescimento da planta, órgão amostrado e níveis de adubação, entre outros. Confirmando essa informação, em nossas condições Rassini e Freitas (1998) observaram níveis de até 36 g kg⁻¹ de potássio na matéria seca de alfafa, quando utilizaram 100 kg ha⁻¹ de K₂O em cobertura, após cada corte da planta. Doses de 150 kg ha⁻¹ de K₂O no estabelecimento, e aplicação de 100 kg ha⁻¹ de K₂O, após cada corte, são suficientes para altos rendimentos com a forrageira.

Apesar de a adubação orgânica ser fundamental no estabelecimento dos alfafais, bem como também ser uma fonte de micronutrientes à cultura, aplicações de 30 kg ha⁻¹ de FTE BR-12 foram suficientes para que a planta não apresentasse sintomas de deficiência desses elementos (Rassini e Freitas, 1995; Rassini e Freitas, 1998).

É recomendado que as adubações de manutenção em alfafa sejam a lanço em toda a área cultivada.

2.3. Fatores climáticos

Uma das principais características desta importante forrageira é a sua adaptação. Embora sendo planta típica de regiões de clima temperado (Estados Unidos, Rússia, Argentina, França, Canadá e Itália), apresenta alta capacidade de adaptação a climas e altitudes variados, tanto ao nível do mar quanto nos altos vales, podendo dessa forma ser cultivada em quase todo o mundo (Del Pozo, 1983; Hanson et al., 1978; Bolton et al., 1972). Esse fato deve-se à sua grande variabilidade genética. A alfafa de flor amarela (*M. falcata*), por exemplo, sobrevive a temperaturas inferiores a -26°C no Alasca, e algumas cultivares comuns (*M. sativa*) são cultivadas no Vale da Morte da Califórnia (EUA), com temperaturas de até 54°C.

Neste aspecto, Field et al. (1976) relataram que apesar de o processo de germinação de alfafa depender de temperaturas ambientes imediatamente após a emergência, o desenvolvimento das plântulas é favorecido por altas temperaturas (20-30°C), resultado de rápida expansão das

folhas. Entretanto, após o primeiro mês da cultura, temperaturas mais amenas (15-20°C) favorecem o desenvolvimento da planta.

Alguns fatores são citados na literatura como possíveis causadores de decréscimo na produtividade de alfafa, nos meses mais quentes do ano. Delaney et al. (1974) observaram que o principal deles é o aumento na respiração, como resultado das altas temperaturas, principalmente as noturnas. Por sua vez, Bula (1972) concluiu que a redução na produção de alfafa, em decorrência de altas temperaturas, foi resultado de células e folhas menores, o que aumentou a resistência à difusão de CO₂.

Em nossas condições climáticas, Oliveira e Corsi (1987) em Piracicaba, SP, observaram rendimentos de até 28 t ha⁻¹.ano⁻¹ de MS com a cultivar "Florida 77". Esse comportamento também foi constatado por Rassini e Freitas (1995), na região Central do Estado, em São Carlos. Posteriormente, verificaram rendimentos de 15 t ha⁻¹.ano⁻¹ de MS com a cultivar "Crioula" (Rassini e Freitas, 1998). Em Sertãozinho, SP, Ruggieri et al. (1997) evidenciaram o alto potencial de 35 cultivares de alfafa, quanto à produção de forragem.

Em Minas Gerais, no primeiro ano de cultivo da cultivar "Crioula" na Zona da Mata, em Coronel Pacheco, Fontes et al. (1993) obtiveram rendimentos de 26,8 t ha⁻¹.ano⁻¹ de MS. Evangelista et al. (1997), em Lavras, no Sul do Estado, concluíram que houve destaque das cultivares "P3" e "Crioula", em um experimento com 34 cultivares. Nos cerrados de Sete Lagoas, região Metalúrgica e do Campo das Vertentes de Minas Gerais, foram obtidos altos rendimentos de forragem de alfafa com as cultivares "Crioula" e "P3", sendo respectivamente de 20,0 e 19,6 t ha⁻¹.ano⁻¹ de MS (Viana et al., 1998).

Verifica-se dessa maneira, que as diversas condições climáticas da região Sudeste do Brasil não apresentam restrições ao cultivo da alfafa.

3. PRÁTICAS AGRONÔMICAS

3.1. Preparo do Solo

Inicialmente, deve-se escolher a área para implantação do alfafal. De preferência, que possua solo de textura média, bem profundo, com boa drenagem, sem camada de impedimento, fértil e com pH elevado.

Caso alguns desses requisitos necessitem correção e possam ser corrigidos, como impedimento físico e fertilidade, deve-se ter em conta que altas produções e perenidade com a cultura da alfafa somente serão obtidas com altos custos. Essa área ainda deve apresentar facilidades para irrigação, uma vez que a cultura responde muito bem à disponibilidade de água.

Após essa escolha e aplicação da metade da dose calculada de calcário, deve-se favorecer o crescimento radicular, destruindo, se existir, a camada de impedimento. Essa prática é realizada com subsolador e com o solo seco. Recomenda-se promover aração profunda, invertendo a leiva para colocar o corretivo na camada mais profunda do solo. Sobre essa terra arada, deve-se aplicar a metade restante do calcário, promovendo a seguir gradagens sucessivas até se obter solo bem destorroado.

Durante o preparo do solo, pode-se realizar a adubação orgânica, com o plantio de uma espécie de adubo-verde com boa produção de massa e de ciclo curto, como por exemplo a *Crotalaria juncea*, ou mesmo pela aplicação de esterco de aves ou de curral.

3.2. Tratamento das sementes

As sementes de alfafa devem ser oriundas de uma fonte idônea, apresentar coloração amarelo-esverdeada e alto valor cultural (acima de 80%) e, se possível, vir com atestado de ausência de pragas e doenças, principalmente "cuscuta" (*Parasita afila*).

Até um dia antes da semeadura, as sementes devem ser inoculadas com *Rhizobium meliloti*, uma vez que o processo de simbiose entre a planta e essa bactéria tem a responsabilidade de fornecer nitrogênio à planta durante todo o seu ciclo de exploração. Inoculantes com estirpes SEMIA-116, oriundas do Centro de Energia Nuclear da Agricultura/Universidade de São Paulo, apresentaram ótimo desempenho nesse processo com a alfafa "Crioula" (Rassini e Freitas, 1998).

Para melhorar o processo de inoculação, a peletização das sementes tem como objetivo fixar à semente o maior número de bactérias, sendo o processo Pioneer, além de fácil, bastante eficiente (Pioneer, 1993).

Ingredientes para tratar 20 kg de sementes: 1000 mL de cola branca, 1000 mL de água, 1000 g de açúcar cristal, 1200 g de inoculante, e 12 kg

de calcário fino (filler). Misturar a cola, a água, o açúcar e o inoculante. Adicionar as sementes e agitar até todas tomarem contato com a mistura. Colocar o calcário aos poucos e agitar até as sementes se soltarem. Secar à sombra em camadas finas.

Esse processo é tão importante que, quando não ocorrer infecção e conseqüentemente não se estabelecer a simbiose, é recomendado não cultivar o alfafal, devido às grandes quantidades de nitrogênio que a planta necessita.

3.3. Taxa de semeadura

A semeadura de alfafa deve ser em linhas espaçadas de 15 a 30 cm e na densidade de 20 kg de sementes por hectare. Esta taxa de semeadura fornecerá uma população de 140 a 150 plantas por metro linear, um mês após a semeadura.

3.4. Época de semeadura

Em nossas condições, a melhor época de semeadura para a alfafa é o outono. Confirmando essa informação, Alvim e Botrel (1995), na Zona da Mata de Minas Gerais, verificaram que a semeadura em maio e agosto, acompanhadas de irrigação, garantiram bom estabelecimento da alfafa "Crioula", além de condições ótimas para perfilhamento, persistência e produção de forragem, ao longo do primeiro ano pós-plantio.

A época de semeadura também está ligada ao tipo de plantas daninhas dominantes na fase inicial de crescimento. No outono, quando é mínima a interferência de plantas indesejáveis, a alfafa terá desenvolvimento suficiente para competir com invasoras durante a primavera-verão, entrando nessa época com bom porte e sistema radicular bem desenvolvido. Rassini e Freitas (1995) observaram quedas de até 60% no rendimento de alfafa, em decorrência da competição de plantas daninhas. Quanto à utilização de herbicidas em alfafa, apesar de produtos altamente eficientes como diuron, EPTC e imazethapyr, o uso deve ser recomendado e orientado por técnico especializado no assunto.

Outro aspecto quanto à semeadura de alfafa é a profundidade de enterrio das sementes. Por serem muito pequenas, não deve ultrapassar

2 cm, sendo conveniente, também, utilizar rolo compactador após o processo.

3.5. Manejo pós-semeadura

A persistência do alfafal está diretamente ligada ao seu manejo, uma vez que a rebrota da planta se efetua às expensas de reservas das raízes e da coroa da planta, acumuladas durante o período de crescimento dos caules. Esse processo ocorre da seguinte forma: a rebrota mobiliza os carboidratos das raízes e da coroa para a parte aérea, diminuindo suas quantidades, até que a nova folhagem seja capaz de sintetizar uma quantidade maior do que a consumida; e nesse momento, o processo se inverte. Diversos trabalhos mostram que na alfafa, cortada a 8-10 cm de altura da superfície do solo, haverá menor mobilização da reserva, com melhor desenvolvimento radicular, o que resultará em maior captação de nutrientes, maior resistência à seca e, principalmente, maior produção de matéria seca.

É muito importante ressaltar que o primeiro corte da alfafa não deve ser feito prematuramente, devendo ser realizado quando a planta estiver com floração completa, para que, por meio da fotossíntese, acumule maiores reservas e tenha coroa e sistema radicular mais desenvolvidos. A partir do segundo corte, recomenda-se cortar com 10% de floração, quando há equilíbrio entre produção e qualidade. Essa fase, na prática, é observada com a ocorrência das primeiras flores no alfafal.

Quanto à distribuição da produção de alfafa durante seu ciclo, verifica-se, em nossas condições, que é variável em função das condições climáticas do ano. Fontes et al. (1993), com 11 cortes de alfafa na Zona da Mata de Minas Gerais, observaram que 30,4% da produção ocorreu no outono, 27,1% na primavera, 23,7% no inverno e 18,9% no verão. Nessa mesma região, Botrel et al. (1996a) verificaram que a alfafa deve ser manejada mais intensivamente no verão, ou a cada 28 dias. Todavia, para o período da seca, os cortes devem ser espaçados de 35 a 42 dias. Dados semelhantes foram obtidos por Rassini e Freitas (1995), com alfafa "Crioula", em São Paulo, onde a distribuição da produção de nove cortes no primeiro ano de cultivo foi de 42,5% na primavera, 22% no verão, 11,5% no outono, e 24% no inverno. Observa-se que na época seca do ano a

produção de forragem sempre é superior que a época das águas. Esse fato é muito importante, uma vez que na entressafra (época seca) do ano, a produção das forrageiras tropicais é baixa, mesmo sob irrigação. Nessa época, com a alfafa, além de alta produção de volumosos, se tem forragem de qualidade.

4. CULTIVARES

Apenas a recomendação de cultivares de alfafa não é suficiente para que se tenha êxito com a forrageira. Por ser uma planta exigente, conforme foi visto, o manejo do solo e dos cortes também é fundamental à persistência e a produção de um alfafal. Nesse aspecto, Santos (1990) comenta que no Paraná, em 1978, várias tentativas foram realizadas para introduzir a cultura na região ABC daquele Estado (Castrolândia e Tibagi), porém, sem sucesso, devido à inadequação de métodos de correção do solo (incorporação profunda), falta de adubação de manutenção (micronutrientes) e manejo inadequado de cortes da planta.

Na região Sudeste, com base em diversos trabalhos, pode-se recomendar algumas cultivares de alfafa. Oliveira e Corsi (1987), avaliando o comportamento da planta em Piracicaba, SP, verificaram produção de matéria seca de forragem superior a 25 t ha⁻¹ ano⁻¹ para as seguintes cultivares: "Florida-77", CUF-101", "AZMSTT" e "Baron", havendo destaque para a primeira, com 28 t ha⁻¹ ano⁻¹ de MS. Esse ótimo comportamento da cultivar "Florida-77" também foi observado por Rassini e Freitas (1995), no primeiro ano de cultivo em São Carlos, SP. Em dez meses de cultivo de alfafa, Ruggieri et al. (1997), avaliando 35 cultivares nas condições edafoclimáticas de Sertãozinho, SP, puderam constatar que houve destaque da cultivar "Florida-77".

Fontes et al. (1993), procurando verificar o comportamento da alfafa na Zona da Mata de Minas Gerais, obtiveram 25 t de MS ha⁻¹.ano⁻¹ com a cultivar "Crioula", no primeiro ano de cultivo. Posteriormente, essa informação foi confirmada por Botrel et al. (1996b), que ressaltaram a adaptação da cultivar "Crioula" àquela região. No sul do Estado, Evangelista et al. (1997) observaram que algumas cultivares de alfafa tiveram destaque naquela região, como a "P3" e a "Crioula". Essas duas cultivares também tiveram altos rendimentos de forragem na região Metalúrgica e Campo

das Vertentes de Minas Gerais, mais precisamente no cerrado de Sete Lagoas (Viana et al., 1998).

Com base na produção de matéria seca, teor de proteína bruta e relação folha:haste, Dias et al. (1996) mostraram que o cultivo de alfafa no Estado do Rio de Janeiro, em Paty do Alferes, apresenta boas perspectivas. Em seis avaliações (agosto/95 a janeiro/96), a cultivar "Crioula" produziu 14,2 t de MS ha⁻¹.ano⁻¹, seguida de perto pela "P3", "Maricopa", "5929", "Florida-77" e "Araucana".

Na Tabela 1, são apresentadas as médias de três anos de produção de matéria seca e de proteína bruta (apenas, último corte), de 29 cultivares de alfafa em São Carlos, região Central do Estado de São Paulo.

Tabela 1. Rendimento de matéria seca de cultivares de alfafa em São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste

Cultivares	95/96	96/97	97/98	PB (%)
	MS ha-1ano-1(t)	MS ha-1ano-1(t)	MS ha-1ano-1(t)	
Crioula	15,6a	16,8a	15,4a	21,0
WL-516	14,6ab	14,6ab	8,5cd	22,0
P3	14,6ab	14,2abc	11,8b	21,7
5929	13,9ab	13,0abc	6,1defgh	20,7
Florida-77	14,3ab	11,4abc	7,7cde	22,0
SW-8210	14,0ab	11,8abc	7,7cde	22,0
5715	13,6ab	12,0abc	4,6ghi	20,3
BR-3	12,9ab	11,5abc	5,5efghi	22,7
Araucana	12,9ab	10,8abc	8,4cd	22,3
MH-15	12,7ab	10,9abc	14,4ab	22,3
Alto	13,1ab	10,3bc	4,8ghi	21,7
5888	12,3ab	11,1abc	8,7c	20,7
Alfa 200	12,4ab	10,7abc	8,8c	22,3
Maricopa	11,9ab	10,9abc	4,1hi	22,7
ICI-990	12,2ab	10,3bc	6,8cdefg	20,3
BR-4	12,5ab	9,9bc	4,9fghi	23,0
Valley Plus	12,3 ab	9,9bc	7,3cdef	23,0
Monarca SPINTA	12,3ab	9,8bc	4,4ghi	22,3
El Grande	12,0ab	10,0bc	5,0fghi	20,3
Rio Llanos	11,6ab	9,9bc	3,8hi	23,0
BR-1	11,0ab	10,6abc	3,7hi	23,7
MH-4	12,0ab	9,5bc		
CUF-101	10,4b	10,7abc	6,1defgh	20,7
Falcon	10,8b	10,4bc	6,8cdefg	22,7
SW-9210	11,1ab	9,9bc	5,9efgh	20,3
SEMIT-921	10,9b	9,6bc	5,7efghi	21,7
BR-2	11,1ab	9,3bc	4,8ghi	24,0
SW-8112A	11,2ab	8,0c	4,5ghi	21,0
Sutter	10,8b	7,9c	3,4i	22,0

Médias em colunas, seguidas por letras diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey

MS = matéria seca

PB = proteína bruta

Os resultados esclarecem dois fatos comentados anteriormente. Primeiro, indica que as cultivares "Crioula", "WL-516", "P3", "5929" e "Florida-77" foram as melhores, nas condições edafoclimáticas de São Carlos, SP. Em relação a qualidade, todas apresentaram comportamento semelhante, com altos níveis de proteína na matéria seca, todos superiores a 20%.

Outro resultado de grande importância, também, é que apenas nos dois primeiros anos o comportamento das melhores cultivares foi similar, com exceção da "Crioula", que manteve o desempenho no terceiro ano. Apesar de não apresentar diferença estatística, o rendimento da "P3" no terceiro ano também foi inferior àquele dos dois primeiros anos de cultivo. Esse fato pode ser melhor observado na interação dos três anos e das cinco melhores cultivares (Tabela 2).

Tabela 2. Rendimento de matéria seca de cultivares de alfafa em três anos de cultivo, em São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste.

Cultivares	Ano Agrícola		
	95/96	96/97	97/98
Crioula	15,6a	16,8a	15,4a
WL-516	14,6a	14,6ab	8,5bc
P3	14,6a	14,2ab	11,8abc
5929	13,9a	13,0ab	6,1d
Florida-77	14,3a	11,4b	7,7c

Médias, seguidas por letras diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey

Essa ocorrência provavelmente foi devida às baixas condições de fertilidade do solo, após três anos de experimentação. Possivelmente, a manutenção de rendimento da cultivar "Crioula", nessas condições, deve-se a sua maior adaptação aos nossos solos, que na maioria são ácidos. Logicamente, a manutenção de produção das cultivares exigiria nova aplicação de corretivos, como calcário. Essa ocorrência vem demonstrar que a cultura exige monitoramento da fertilidade do solo, por meio de análise da terra em todo final de ciclo (ano).

Com base nesses resultados, bem como em outros obtidos na região Sudeste, conclui-se que as cultivares "Crioula", "P3", e "Florida-77" podem ser semeadas na formação de alfafais, no Estado de São Paulo.

2. RECOMENDAÇÕES

- 5.1. Escolha da área: plana; solo de textura média; bem profundo; com boa drenagem; sem camada de impedimento; fértil de preferência. Caso contrário corrigir para $V = 80\%$ (saturação de bases), de acordo com a análise do solo; altos níveis de matéria orgânica; e facilidades para irrigação.
- 5.2. Preparo do solo: coletar duas amostras de terra (20 subamostras por gleba homogênea, de 0 a 20 e 20 - 40 cm); aplicar corretivos da fertilidade (metade da dose calculada de calcário) e matéria orgânica; descompactar a área, se necessário (subsolador); aração profunda (20-40 cm); aplicar a metade restante de calcário; gradagens (2 ou 3) sucessivas até se obter um solo bem destorroadado.
- 5.3. Semeadura: cultivares - "Crioula", "Florida-77", "P3"; época - outono; espaçamento entre linhas - 15 a 30 cm; densidade - 20 kg de sementes ha^{-1} ; inoculação das sementes com *Rhizobium* (estirpe SEMIA-116); profundidade de semeadura - no máximo de 2 cm.
- 5.4. Adubação de plantio (a lanço em toda a área): na época de semeadura: P = 250 kg ha^{-1} de P_2O_5 (1250 kg de superfosfato simples); K = 150 kg ha^{-1} de K_2O (250 kg de cloreto de potássio); micronutrientes (FTE BR-12) = 30 kg ha^{-1} ; N = inoculação das sementes durante a semeadura.
- 5.5. Adubações de cobertura (a lanço sobre a cultura): 100 kg ha^{-1} de K_2O (170 kg de cloreto de potássio) após cada corte; 150 kg ha^{-1} de P_2O_5 (750 kg de superfosfato simples) após um ano de cultivo, se houver necessidade; 30 kg ha^{-1} de FTE BR⁻¹² após um ano de cultivo, se houver necessidade.
- 5.6. Manejo: altura de corte - 8 a 10 cm da superfície; 1º corte do alfafal (80 a 90 dias após a semeadura) em florescimento pleno (acima de 50% de florescimento); demais cortes, com 10% de florescimento (primeiras flores no alfafal); durante o inverno a alfafa não floresce, devendo ser cortada quando a brotação estiver superior a 5 cm.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A. Época de plantio de alfafa (*Medicago sativa*) na Zona da Mata de Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.24, n.4, p.510-511, 1995.
- BOLTON, J.L.; GOPLEN, B.P.; BAENZIGER, A. World distribution and historical developments. In: HANSON, C.H. **Alfalfa science and technology**, Madison Wisconsin, American Society of Agronomy, 1972. Cap.20, p.437-468.
- BOTREL, M.A.; ALVIM, M.J; XAVIER, D.F. Freqüência de corte da alfafa (*Medicago sativa*) cv. Crioula em Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.25, n.3 p.396-403, 1996a.
- 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, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996b, p.191-193.
- BULA, R.J. Morphological characteristics of alfalfa grown at several temperatures. **Crop Science**, Madison, Wi, v.12, n.4, p.683-686, Set./Oct. 1972.
- CARVALHO, R.L.; HADDAD, C.M.; DOMINGUES, J.L. **Alimentos e alimentação do cavalo**. Piracicaba, Losito de Carvalho Consultores Associados, 1992, 130p.
- DELANEY, R.H.; DOBRENZ, A.K.; POOLE, H.T. Seasonal variation in photosynthesis, respiration, and growth components of nondormant alfalfa (*Medicago sativa* L.). **Crop Science**, Madison, Wi, v.14, n.1, p.58-61, Jan./Feb. 1974.
- DEL POZO, M. **La alfalfa; su cultivo y aprovechamiento**. Madrid, Mundi-Prensa, 1983. 380p.
- DIAS, P.F.; CAMARGO FILHO, S.T.; ARONOVICH, M.; ARONOVICH, S.; VIEIRA, F.S.; LIRA, A.T.; SOUTO, S.M. Comparação de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) em Paty do Alferes/RJ. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.32-34.

- EVANGELISTA, A.R.; MOULIN, A.F.V.; GONÇALVES, F.G.; SALES, E.C.J. Avaliação de 34 cultivares de alfafa para o Sul de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.68-70.
- FIELD, T.R.O.; PEARSON, C.J.; HUNT, L.A. Effects of temperature on the growth and development of alfalfa. **Herbage Abstracts**, v.46, n.4, p.145-150, 1976.
- FONTES, P.C.R.; MARTINS, C.E.; COSER, A.C.; VILELA, D. Produção e níveis de nutrientes em alfafa (*Medicago sativa* L.) no primeiro ano de cultivo, na Zona da Mata de Minas Gerais. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.22, n.2, p.205-211, 1993.
- HANSON, C.H.; TYSDAL, H.M.; DAVIS, R.L. Alfalfa. In: HUGLES, H.D.; HEALTH, M.E.; METCALFE, D.S. **Forrages: la ciência de la Agricultura baseada en la Produccion de Pastos**. México, Companhia Editorial Continental S.A., 1978. Cap.12, p.151-162.
- LOUE, A. A análise do potássio em plantas e sua interpretação. In: SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, Londrina, PR, 1982. **Anais...** Londrina. POTASSA, 1982, p.249-288.
- MURADAS, C. Alfafa: um bom negócio em São Paulo. Suplemento Agrícola. O Estado de São Paulo, n.1452/ano XXVIII, 1983. p.9.
- OLIVEIRA, P.R.D.; CORSI, M. Avaliação da produção e da qualidade de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.). **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.16, n.4, p.382-393, 1987.
- PIONEER. **Informe Técnico Especial**. Área Polo Pioneer, n.7, 1993. 38p.
- RAIJ, B. Van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2ed. Campinas, Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1996. 285p.

- RASSINI, J.B.; FREITAS, A.R. Efeitos da interferência de plantas daninhas no rendimento da cultura de alfafa (*Medicago sativa* L.). **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.24, n.4, p.502-509, 1995.
- RASSINI, J.B.; FREITAS, A.R. Desenvolvimento da alfafa (*Medicago sativa* L.) sob diferentes doses de adubação potássica. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.27, n.3, p.487-490, 1998.
- RHYKERD, C.L.; OVERDAHL, C.J. Nutrition and fertilizer use. In: HANSON, C.H. **Alfalfa science and technology**, Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1972. Cap.20, p.437-468.
- RUGGIERI, A.C.; CARVALHO, D.D.; FIGUEIREDO, L.A.; PACOLA, L.T.; RODRIGUES, L.R.A.; MONTEIRO, A.L.G.; ALCÂNTARA, P.B. Competição de 35 cultivares de alfafa em Sertãozinho-SP: In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, p.65-67.
- SANTOS, I.R. Produção de alfafa e seus aspectos. **Revista dos Criadores**, n.724, 1990, p.17-18.
- SIQUEIRA, O.J.F.; SCHERER, E.E.; TASSINARI, G.; AGHINONI, I.; PATELLA, I.F.; TEDESCO, M.J.; MILAN, P.A.; ERNANI, P.R. Recomendação de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987. 100p.
- VIANA, M.C.M.; KONZEN, E.A.; PURCINO, H.M.A. Comportamento de 28 cultivares de alfafa nas condições de Cerrado de Sete Lagoas, MG. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p.620-622.
- VILELA, D. Potencialidade da alfafa na região Sudeste do Brasil. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v.16, n.175, p.50-53, 1992.