

# AVALIAÇÃO DE VINTE OITO CULTIVARES DE ALFAFA EM PATY DO ALFERES, RIO DE JANEIRO

PAULO FRANCISCO DIAS<sup>1</sup>, SERGIO TRABALI CAMARGO FILHO<sup>1</sup>, SALOMÃO ARONOVICH<sup>1</sup>, MARCOS ARONOVICH<sup>2</sup>, SEBASTIÃO MANHÃES SOUTO<sup>3</sup>, LILYAN TAVARES SCHIMDT<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadores da PESAGRO-RIO/EEI, Rodovia BR 465, km 7- Seropédica- RJ, CEP 23851-970, Telefax (21) 26821074, Email – [eei@domain.com.br](mailto:eei@domain.com.br). <sup>2</sup>Pesquisador da PESAGRO-RIO/LBA- Niterói - RJ. <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Rodovia BR 465, km 7- Seropédica-RJ, CEP 23851-970, Fone (21) 26821500, Email – [smsouto@cnepab.embrapa.br](mailto:smsouto@cnepab.embrapa.br). <sup>4</sup> Estagiária da PESAGRO-RIO/EEI.

## RESUMO

Dentro do Programa “RENACAL” (Rede Nacional de Avaliação de Cultivares de Alfafa), instituído pela EMBRAPA, foi levado a efeito um experimento, em Paty do Alferes- RJ, visando comparar 28 cultivares de alfafa. Foram estudados os parâmetros, estabelecimento da cultura, nodulação das raízes, altura das plantas, relação folhas/hastes (F/H), intervalo entre cortes, produção de matéria seca (MS) e teor e produção de proteína bruta (PB). O experimento durou três anos, da semeadura em abril de 1995 ao último corte em julho de 1998, tendo-se realizado 31 cortes com intervalo médio de 34 dias, sendo de 37 no primeiro ano, 38 no segundo e 32 dias no terceiro. Todas as cultivares tiveram boa produção no primeiro ano. A produção anual de MS foi sempre decrescente, sendo, no primeiro ano, em média, de 1838kg/ha/corte, no segundo de 1036kg/ha/corte e no terceiro de 470kg/ha/corte. A cv. Crioula superou as demais em produção de MS e de PB, com média de 1573 e 448,93kg/ha/corte, respectivamente. Mais cinco cultivares (P 30, Monarca SP-INTA, 5929, SW 8112 A e Semit 921) tiveram boa produção. As cultivares mais altas tiveram maior produção de MS. As cultivares com maior relação F/H apresentaram maiores teores de PB. Ficou evidenciado que a produção de MS influenciou mais a produção de PB/ha do que o teor de PB e a relação F/H. Das cultivares participantes do ensaio, foi somente recomendada para três anos de colheita a cv. Crioula, para dois anos e meio outras seis cultivares e para dois anos as demais 21.

**Palavras-chave:** matéria seca e proteína bruta.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF TWENTYEIGHT ALFALFA CULTIVARS IN PATY DO ALFERES - RIO DE JANEIRO

As part of RENACAL (National network for the evaluation of alfalfa cultivars), organized by EMBRAPA, it was conducted an experiment, at Paty do Alferes, in the State of Rio de Janeiro, to evaluate 28 alfalfa cultivars. Crop establishment, root nodulation, main stem length, relation leaves/stems (L/S), cut interval; dry matter (DM) production and crude protein (CP) content and production were studied. The trial was conducted from April 1995 until July/1998, having three years of cuts. All cultivars had good production in the first year. DM production always decreased year by year, being, in the average, of 1838kg/ha/cut in the first year, 1036kg/ha/cut in the second and 470kg/ha/cut in the third. Crioula cultivar overcame all the others in DM (1573 kg/ha/cut) and CP (448,93 kg/ha/cut) production. Other five cultivars (P 30, Monarca SP-INTA, 5929, SW 8112 A and Semit 921) had good production. Cultivars with longer stems produced more DM. Cultivars with higher L/S relation had higher CP content. It was evident that MS production affected more the CP production than CP plant content and L/S relation. From the 28 cultivars that took part in the study, only Crioula was recommended for 3 years of crop, other six for two and a half years and the remaining 21 just for two years.

**Key words:** dry matter, crude protein.

## INTRODUÇÃO

A alfafa é uma das leguminosas forrageiras de maior conceito no mundo, sendo cultivada em todas suas partes, com exceção dos círculos polares, devido

principalmente à alta qualidade de sua forragem (Botrel & Alvim, 1994). Ela combina as virtudes de alta produção de matéria seca, alto teor de proteínas, energia, minerais e vitaminas, com grande aceitação pelos animais (Carvalho & Vilela, 1994).

Seu cultivo é milenar, havendo citações relativas à sua introdução na Europa no ano 490 AC pelos Persas e na América, especificamente no México, em 1519, pelos espanhóis (Carvalho & Vilela, 1994). Sua cultura cobre aproximadamente 33 milhões de hectares, encontrando seu maior desenvolvimento em regiões temperadas/quentes: Estados Unidos (nove a dez milhões de ha), Europa, América do Sul, Ásia, Austrália, Japão e Nova Zelândia. Mesmo em lugares de climas extremos, como a África e o Canadá, ela é encontrada, ocupando dois milhões de hectares (Crochemore, 1998).

É utilizada como feno, silagem, "pellets" desidratados e forragem verde, para bovinos, caprinos e eqüinos, ou incorporada nos alimentos compostos para alguns monogástricos, ou ainda sob pastejo (sob esta forma, sobretudo na Argentina e na Austrália (Crochemore, 1998)).

Apesar de seu uso ter regredido muito na Europa Ocidental nas últimas décadas (embora atualmente seu papel tenha voltado a ser de grande importância), em razão do trinômio milho - azevém - soja na produção leiteira, ainda é bastante cultivadas na Itália (1200 mil hectares), França (600 mil), Espanha (350 mil) e Grécia (200 mil) - Crochemore (1998). Segundo Hijano & Bacigalup (1995), há cerca de cinco e meio milhões de hectares de alfafa na Argentina, sendo ainda substancial a área ocupada pela cultura no Chile, Bolívia, Colômbia, Peru e Uruguai.

No Brasil, a cultura ocupa cerca de 26.000 hectares, principalmente nos Estados do Sul e em São Paulo (Michaud et al., 1988), dos quais 80% estão no Rio Grande do Sul, onde sua introdução foi feita pelos colonizadores alemães e italianos, por volta de 1850 (Saibro, 1985).

Tendo em vista que existe um grande número de cultivares de alfafa disponíveis no mundo, e por ser a alfafa um dos volumosos mais indicados para vacas leiteiras de maior potencial genético, a EMBRAPA resolveu instituir o programa RENACAL (Rede Nacional de Avaliação de Cultivares de Alfafa), com a finalidade de definir aquelas mais adaptadas a diversas localidades nas regiões Sul, Sudeste e Centro - Oeste do país (Botrel & Alvim, 1994).

O presente trabalho faz parte dessa Rede e tem como objetivo determinar, dentre 28 cultivares, as mais recomendadas para as regiões de altitude do Estado do Rio de Janeiro, abrangendo os aspectos estabelecimento, nodulação das raízes, altura das plantas, relação entre folhas e hastes (F/H), produção de matéria seca (MS) e teor e produção de proteína bruta (PB).

Dados sobre o estabelecimento, nodulação, altura das plantas e produção de MS, obtidos no primeiro ano de corte do trabalho aqui considerado, foram apresentados por Martins et al. (1995) e por Dias et al. (1996). Pelos dados obtidos no primeiro ano após o início dos cortes, Dias et al. (1996) concluíram que a alfafa, em Paty do Alferes e, provavelmente, nas regiões de clima de altitude do Estado do Rio de Janeiro, apresentava perspectivas muito favoráveis, pela sua produção e pelo grande número de cultivares com bom desempenho.

No que toca à MS, parece não haver mais dúvidas quanto à existência de diversas cultivares recomendáveis para o Brasil pela produção e distribuição anual, havendo várias pesquisas que demonstraram haver diferenças sensíveis entre cultivares (Botrel et al., 1996, Evangelista et al., 1996 e 1997, Monteiro et al., 1996, Saibro et al., 1998, Viana et al., 1998).

No que concerne à PB, cuja importância também é inquestionável, visto que o principal valor da alfafa está em seu teor protéico, também há diversos trabalhos que mostram diferenças entre cultivares, embora bem menores do que em relação à MS (Evangelista, 1994, Evangelista et al., 1997, Monteiro et al., 1996, Botrel et al., 1996, Viana et al., 1998).

Quanto à relação F/H, também muito importante, pois as folhas da alfafa têm valor nutritivo bem mais alto do que as hastes e são mais palatáveis e digeríveis e menos fibrosas (Lennsen et al., 1991, Tigtemeyer et al., 1992, Crochemore, 1998, Sheaffer et al., 1998, entre outros), há diferenças acentuadas entre cultivares, especialmente ligadas à maturidade do material e à temperatura ambiente (Buxton et al., 1987, Lennsen et al., 1991, Crochemore, 1998).

Tudo isso demonstra a propriedade de testar várias cultivares nas regiões do Estado do Rio de Janeiro que apresentem condições de clima e solo propícias ao cultivo da alfafa.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental de Avelar da PESAGRO-RIO, no Município de Paty do Alferes - RJ, numa altitude de 600 metros. O clima da região é do tipo AW, com precipitação anual de 1350mm, estação seca bem definida (de abril a setembro), temperatura média anual de 21°C e umidade relativa do ar em torno de 73%.

O solo da área experimental foi classificado como Podzólico Vermelho - Amarelo, com topografia levemente ondulada e textura média e tinha, ao início do ensaio, as seguintes características químicas: Al trocável 0meq/100mL; Ca + Mg: 4,2meq/100mL; P disponível: 29,6 ppm; K disponível: 157,4 ppm; pH (em água) 5,5,7; C: 0,47%; N: 0,47%. Essa área vinha sendo seguidamente cultivada com hortaliças, não sendo necessária adubação inicial com potássio, uma vez que o mesmo se encontrava em nível alto no solo, pelo resíduo de adubações. Calcário dolomítico foi aplicado uniformemente em toda a área, na dose de 500kg/ha, de modo a elevar o pH do solo para 6,5 a 7,0. Também foi aplicado fósforo, na dose de 300kg/ha de superfosfato simples, imediatamente antes do plantio, bem como 40kg/ha de FTE fórmula BR 16.

Quanto a adubações de reposição, foi feita apenas uma, em 16/2/96, com 50kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato simples, e 40kg/ha de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio.

Nº	Nome	Nº	Nome	Nº	Nome	Nº	Nome
1	Crioula	2	Semit 921	3	Sutter	4	MH 4
5	Maricopa	6	5929	7	BR 4	8	SW 9210 A
9	Alfa 200	10	Falcon	11	SW 8210	12	Rio
13	BR 2	14	BR 1	15	MH 15	16	5715
17	El Grande	18	Fórida 77	19	WL 516	20	P 30
21	Araucana	22	Monarca SP-INTA	23	SW 8112 A	24	BR 3
25	5888	26	Alto	27	Valley Plus	28	990

As parcelas consistiram em cinco linhas de três metros de comprimento, espaçadas de 30cm entre si.

Foi efetuada irrigação por aspersão, com equipamento do tipo móvel, porém instalado fixamente na área enquanto durou o experimento. Essa irrigação era feita de modo a repor a água consumida pela cultura, assumindo-se que para a produção de uma tonelada de feno são necessários 600 mil litros de água, de acordo com o que recomendam Carvalho e Vilela (1994). De maneira geral, a irrigação foi feita duas vezes por semana (excluindo-se, está claro, as ocasiões em que chovia).

Os cortes para avaliação foram realizados em 1,5m de extensão, nas três fileiras centrais das parcelas, a 5cm de altura do solo, com tesoura apropriada, sempre que 10% das plantas se encontravam em floração. O primeiro corte foi feito 106 dias após a semeadura (em 02/08/95) e o último em 14/07/98. Ao todo, fizeram-se 31 cortes, sendo 10 no primeiro ano, 10 no segundo e 11 no terceiro.

O teor de PB foi determinado pelo método Kjeldahl, separadamente para os períodos seco e chuvoso.

A relação F/H foi determinada separando-se e pesando-se as folhas e hastes, na base do peso seco.

A medida de MS foi feita pelo método tradicional: peso verde, secagem a 65°C por 72 horas em estufa com circulação forçada de ar e depois secagem a 105°C por 24 horas e peso seco.

Das linhas marginais de cada parcela, foram retiradas plantas com raízes, por ocasião do primeiro corte, para determinação do peso e número dos nódulos radiculares.

Além de se fazerem análises estatísticas para o período de cortes completo, foram feitas por período do ano (chuvoso e seco) e por ano. Foram também analisadas interações e correlações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão sendo aqui apresentados separadamente para estabelecimento das plantas, intervalo entre cortes, nodulação das raízes, altura das plantas, produção de MS, teor e produção de PB e relação F/H.

**Estabelecimento** - Os dados foram apresentados anteriormente por Martins et al. (1995). De um modo geral, o estabelecimento foi bom. As cultivares que tiveram melhor estabelecimento foram Crioula e SW 8112

e pior MH 4, P 30 e 5888.

**Intervalo entre cortes** - O intervalo médio entre os cortes foi de 34 dias, sendo o do primeiro ano de 37 dias, do segundo de 38 e do terceiro de 32. O intervalo do terceiro ano foi significativamente menor ( $P < 0,01$ ) do que nos demais. No período chuvoso, esse intervalo foi de 33 dias, sendo de 38 no seco. Essa diferença também foi significativa ao nível de 1%.

**Nodulação** - Não houve diferenças significativas para peso e número de nódulos, cujos dados não diferem também do que existe na literatura.

**Altura das plantas** - A altura da planta, também denominada "comprimento da haste principal", na Tabela 1, tem importância, especialmente nos trabalhos de melhoramento genético e para orientação do produtor quanto ao desempenho provável da cultivar (ou cultivares) que ele esteja tentando introduzir, pois a correlação encontrada no presente trabalho entre altura da planta e produção de MS foi bastante alta (0,83).

**Tabela 1-** Altura de 28 cultivares de alfafa, nos períodos chuvoso e seco, em Paty do Alferes. DMS (5%)=9,0

Cultivar	Período		
	Chuvoso	Seco	Média
Crioula	58,9	61,3	60,1
Semit 921	60,1	58,3	59,3
Sutter	52,3	50,1	51,3
MH 4	47,2	44,0	45,7
Maricopa	54,0	49,8	52,0
5929	63,7	61,4	62,6
BR 4	53,9	49,0	51,5
SW 9210 A	55,3	54,0	54,7
Alfa 200	53,4	41,0	47,4
Falcon	56,2	53,7	55,0
SW 8210	54,7	50,7	52,8
Rio	55,4	51,8	53,6
BR 2	53,8	50,4	52,2
BR 1	55,8	52,5	54,2
MH 15	52,5	48,8	50,7
5715	59,7	48,3	54,2
El Grande	57,2	54,9	56,1
Flórida 77	56,9	54,5	55,7
WL 516	55,1	46,1	50,8
P 30	56,7	55,4	56,1
Araucana	55,5	43,0	49,5
Monarca SP INTA	57,9	54,5	56,3
SW 8212 A	59,7	54,6	57,2
BR 3	55,3	52,7	54,0
5888	55,0	42,8	49,1
Alto	58,1	55,9	57,0
Valley Plus	52,9	41,0	47,2
990	61,6	57,8	59,7
Média	56,0	51,4	53,8

A Tabela 1 mostra a altura encontrada para as 28 cultivares, em todo o ano e nos períodos chuvoso e seco. A cultivar 5929 apresentou a maior altura (62,6cm), seguida da Crioula (60,1cm), 990 (59,7cm) e Semit 921 (59,3cm). As cultivares MH 4 (45,7cm), Valley Plus (47,2cm), Alfa 200 (47,4cm), 5888 (49,1cm) e Araucana (49,5cm), foram as mais baixas. Não houve diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso, havendo-a, porém, entre as cultivares ( $p < 0,01$ ). Entretanto, a cultivar 5929 apresentou maior altura durante os dois períodos estudados, chuvoso e seco, e as cultivares Crioula, 990 e Semit 921 estavam entre as seis mais altas, também nesses dois períodos. Essas quatro cultivares estiveram entre as cinco mais altas em todos os três anos de estudo. As três cultivares de média mais baixa (MH 4, Valley Plus e Alfa 200) estiveram entre as cinco mais baixas em ambos períodos e durante os três anos.

Segundo Larson e Smith (1963), as plantas mais baixas que tenham porte mais prostrado ou rasteiro são mais resistentes ao frio. No Brasil, essas plantas são mais importantes para as regiões onde se cultive alfafa para pastejo e sejam mais frias, como é o caso do Rio Grande do Sul (Crochemore, 1998; Saibro et al., 1998)

Nas conclusões do Workshop Sobre o Potencial Forrageiro da Alfafa (Botrel & Alvim, 1994), foi destacado como objetivo prioritário “desenvolver variedades resistentes às doenças e livres de dormência”. No presente trabalho (Tabela 1), observou-se que a quase totalidade das cultivares (a exceção foi a Crioula) apresentou maior altura no período das águas. Todas elas, porém, podem ser consideradas “não dormentes”, de acordo com Canal (1993), pois a diferença entre as alturas verificada nos períodos seco e chuvoso foi pequena.

**Relação folha/haste (F/H)** - Essa relação é de grande importância, pois as folhas contêm mais proteínas e menos fibras e são mais digestíveis (Tigtemeyer et al., 1992). Também a diminuição da qualidade da forragem observada à medida que se aproxima a maturidade está principalmente associada a essa relação (Sheaffer et al., 1988). E, tendo em vista o objetivo do presente trabalho, que é avaliar cultivares, torna-se importante a observação de Lennsen et al. (1991), de que para uma dada variedade o estado fenológico de desenvolvimento no momento da colheita de forragem é um fator fundamental na determinação da produção, digestibilidade e concentração de proteínas da mesma.

A Tabela 2 apresenta a relação F/H das 28 cultivares estudadas, nos dois principais períodos climáticos do ano. Pode-se observar que a grande maioria das cultivares (24 entre 27, havendo uma em que a relação foi a mesma) tiveram F/H mais alta no período seco do que no das águas. Isso está de acordo com alguns autores, pois o período seco, na região, é mais frio do que o das águas. Lemaire & Allirand (1993) disseram que a evolução da relação F/H no decorrer da rebrota está ligada à dinâmica de crescimento, que é condicionada pela temperatura e

irradiação. As baixas temperaturas têm a tendência de limitar mais fortemente o crescimento das hastes do que o das folhas, (isso está de conformidade com os dados ora apresentados). Crochemore (1998) diz que a relação F/H é mais elevada no outono e no verão do que na primavera. Os dados apresentados por Viana et al. (1996, 1998), obtidos em Sete Lagoas, MG, também mostram F/H mais alta na seca do que nas águas (médias de 1,90 e 1,27), respectivamente, no trabalho de 1996 e de 1,70 contra 1,28 no de 1998. Esses números são bem mais altos do que os do presente trabalho, especialmente os do período seco. É provável que isso tenha acontecido porque em Sete Lagoas as temperaturas, principalmente as do período seco (outono e inverno), são mais baixas do que as de Paty do Alferes.

**Tabela 2** - Relação folha/haste de 28 cultivares de alfafa, nos períodos chuvoso e seco, em Paty do Alferes.

Cultivar	Período		Média
	Chuvoso	Seco	
Crioula	0,98	1,07	1,04
Semit 921	0,91	1,08	1,02
Sutter	1,13	1,28	1,23
MH 4	1,34	1,26	1,28
Maricopa	1,04	1,18	1,13
5929	0,83	1,01	0,95
BR 4	1,07	1,25	1,19
SW 9210 A	1,13	1,09	1,10
Alfa 200	1,12	1,26	1,21
Falcon	1,03	1,14	1,11
SW 8210	1,03	1,05	1,05
Rio	1,20	1,15	1,17
BR 2	1,15	1,39	1,31
BR 1	1,03	1,25	1,18
MH 15	1,20	1,20	1,20
5715	0,98	1,11	1,07
El Grande	0,99	1,27	1,18
Flórida 77	1,10	1,11	1,11
WL 516	0,98	1,02	1,00
P 30	1,06	1,20	1,15
Araucana	1,07	1,20	1,16
Monarca SP INTA	1,03	1,29	1,20
SW 8212 A	1,01	1,16	1,11
BR 3	1,10	1,19	1,16
5888	1,01	1,14	1,10
Alto	1,06	1,11	1,09
Valley Plus	0,94	1,23	1,13
990	0,99	1,15	1,09

DMS (5%) = 0,35

Entre as cultivares aqui estudadas, as de F/H mais elevadas foram BR 2 (1,31), MH 4 (1,28), Sutter (1,23), Alfa 200 (1,21), MH 15 (1,20) e Monarca SP-INTA (1,20). As de F/H mais baixas foram 5929 (0,95), WL 516 (1,00), Semit 921 (1,02), Crioula (1,04) e SW 8210 (1,05). As tres cultivares com maior relação F/H (BR 2, Sutter e MH 4) estiveram sempre entre as seis mais alta F/H, enquanto

que as quatro de menor relação F/H (5929, WL 516, Semit 921 e Crioula) estiveram entre as cinco de menor F/H, quando estudadas por período. Houve correlação positiva entre a relação F/H e o teor de proteína bruta (0,37), enquanto a correlação entre a produção de PB e de MS foram negativas (-0,63 e -0,70, respectivamente).

**Produção de MS** - A Tabela 3 mostra a produção de MS das 28 cultivares estudadas, nos períodos chuvoso e seco e na média anual. Esses dados permitem várias conclusões e observações. Quanto às cultivares, a Crioula foi superior às demais ( $P < 0,01$ ), com produção total de 48,8t/h nos três anos, de 1573kg/ha por corte e de 16,3t/ha por ano. A seguir, veio a P 30, com 42,1; 1357 e 14,02, respectivamente. Boas produções tiveram ainda Monarca SP - INTA (40,2; 1315 e 13,4), 5929 (39,6; 1300 e 13,2), SW 8112 A (39,0; 1295 e 13,0) e Semit 921 (38,0; 1278 e 12,7). Essas seis cultivares estiveram entre as sete mais produtivas por período (chuvoso e seco) e no segundo e terceiro anos foram as seis mais produtivas. Com produções razoavelmente boas, indicadores de bom potencial, apareceram Alto, 5715, Maricopa, Rio, BR 1, Florida 77, BR3 e 990. As menos produtivas foram MH 4, com 24,2; 780 e 8,1, seguida da SW 9210 A (24,9; 804 e 8,3), também tiveram os dois menores rendimentos no período chuvoso e ficaram entre os quatro menores rendimentos de MS no período seco, aparecendo ainda com menos de 1000kg/ha/corte Alfa 200, 5888, Falcon, e Valley Plus.

A variação de produção encontrada, entre 780 e 1573kg/ha/corte, está de acordo com a maioria dos trabalhos publicados no Brasil (Evangelista, 1994; Evangelista et al., 1997; Pereira et al., 1998; Monteiro et al., 1996; Freitas & Saibro, 1998, entre vários outros). Na bibliografia consultada, somente constam produções bem maiores nos de Evangelista et al. (1996), que, no Sul de Minas Gerais, alcançaram 3950kg/ha/corte, e de Reis et al. (1996), que, em Jaboticabal, SP, chegaram a 2779kg/ha/corte, estes últimos usando altas doses de adubos, inclusive com aplicação de molibdênio.

No tocante à produção anual, também os resultados obtidos no país estão de acordo com os do presente trabalho, exceção feita a Saibro et al. (1998), que, na Depressão Central do Rio Grande do Sul, apresentaram números bem menores, variando de 6,0 a 8,8 t/ha/ano.

No que concerne à produção em anos consecutivos (Tabela 4), verificou-se que no primeiro ano todas as cultivares tiveram boas produções, variando entre 1333 (cv. SW 9210) e 2316 (cv. Crioula) kg/ha/corte ou 13,3 e 23,16t/ha/ano, respectivamente. No segundo ano, com produções que podem ser consideradas de boas a razoáveis, apareceram a cv. Crioula, que continuou sendo a mais produtiva, com 1549kg/ha/corte (11,5t/ha/ano), seguida de Monarca SP-INTA, P 30, SW 8112 A, 5929 e SEMIT921, todas com mais de 1200kg/ha/corte (12t/ha/ano). Pela produção desse segundo ano, podem ser ainda recomendadas Alto, BR 1, 5715 e BR 3, com mais de 1150kg/ha/corte (11,5t/ha/ano). Entre as demais, houve ainda 14 cultivares com produções compensadoras em

relação ao custo das operações culturais relativas à colheita e pós-colheita. Elas produziram mais de 800kg/ha/corte (8t/ha/ano).

No terceiro ano, somente a cv. Crioula teve produção apreciável, com 919kg/ha/corte (10,1 t/ha/ano). Das outras, tiveram produções que se podem considerar compensadoras nos primeiros seis meses as cvs. Monarca SP INTA, P 30, Semit 921, 5929, SW 8112 A, 990, Rio e 5715 (acima de 800kg/ha/corte).

Assim, uma cultura da cv. Crioula, nas condições em que se realizou o ensaio, poderia ser mantida por três anos. Outras oito, acima citadas, poderiam sê-lo por dois anos e meio, enquanto as demais apenas por dois anos.

Sempre houve diferenças significativas ( $P < 0,01$ ), tanto entre cultivares como entre anos, sendo a interação cultivar x ano também significativa ( $P < 0,01$ ).

**Tabela 3** - Produção total de MS (t/ha) de 28 cultivares de alfafa nos períodos chuvoso e seco, em Paty do Alferes.

Cultivar	Período		Total
	Chuvoso	Seco	
Crioula	24,3	24,4	48,8
Semit 921	21,3	16,7	38,0
Sutter	17,8	15,0	32,8
MH 4	12,6	11,6	24,2
Maricopa	19,9	16,6	36,5
5929	22,7	16,9	39,6
BR 4	18,2	13,9	32,1
SW 9210 A	14,3	10,6	24,9
Alfa 200	15,9	10,3	26,2
Falcon	16,1	13,7	29,8
SW 8210	17,6	14,3	31,8
Rio	19,4	15,7	35,1
BR 2	17,3	15,0	32,4
BR 1	19,8	15,1	34,9
MH 15	17,7	14,7	32,4
5715	21,7	15,1	36,8
El Grande	19,1	13,4	32,5
Flórida 77	19,0	15,3	34,3
WL 516	17,0	14,2	31,2
P 30	22,5	19,5	42,1
Araucana	18,8	12,6	31,3
Monarca SP INTA	22,8	17,4	40,2
SW 8212 A	22,2	16,8	39,0
BR 3	18,6	15,7	34,3
5888	15,9	11,2	27,1
Alto	19,5	17,1	37,2
Valley Plus	18,1	12,2	30,3
990	19,4	14,3	33,6
Média	18,9	15,0	33,9

DMS (5%) = 7,5

Quanto à produção de MS nos períodos seco e chuvoso do ano, no primeiro - o das águas - a produção foi maior do que na seca, com diferença média de 72kg/ha/corte (6,7% a mais), diferença essa significativa ( $P < 0,01$ ). Apenas as cultivares Crioula (16% a mais), MH 4

(16%), Maricopa (1%), WL 516 (5%) e Alto (7%) produziram mais no período seco. Somente a Crioula (0,5% a mais). Isso é vantajoso, pois no período seco é mais necessária a suplementação de forragem para os animais. Embora o feno possa ser produzido no período chuvoso e armazenado por certo tempo, há perdas de MS (segundo Carvalho e Vilela, 1994, da ordem de 1,8%) durante o armazenamento, e seu valor como alimento diminui, pela perda maior de folhas do que de hastes, oxidação e ataque de fungos (mofo). E se a alfafa for ministrada aos animais ainda verde a produção no período seco cresce de importância.

Maiores produções no período chuvoso também obtiveram Viana et al. (1998), que encontraram em média 56% da anual naquele período e 44% no seco, nas condições de cerrado de Sete Lagoas, MG. As mesmas proporções observaram Freitas e Saibro (1998) na Depressão Central do Rio Grande do Sul. No presente trabalho, 55,77% foram produzidos no período chuvoso e 44,23% no seco, resultado igual ao de Botrel et al. (1996). Deve-se registrar que, à exceção de Freitas e Saibro (1998), as localidades dos trabalhos eram de chuvas de verão. E também que sempre foi empregada irrigação.

**Tabela 4** - Produção de MS de 28 cultivares de alfafa em Paty do Alferes, nos três anos de duração do experimento.

Cultivar	1º ano		2º ano		3º ano		Total (t/ha)
	Por corte (Kg/ha)	Total (t/ha)	Por corte (Kg/ha)	Total (t/ha)	Por corte (Kg/ha)	Total (t/ha)	
Crioula	2316	23,16	1549	15,49	919	10,11	48,76
Semit 921	1884	18,84	1205	12,05	646	7,10	37,99
Sutter	1757	17,57	1105	11,05	376	4,14	32,76
MH 4	1443	14,43	886	8,86	310	3,41	26,70
Maricopa	2008	20,08	1146	11,46	493	4,93	36,47*
5929	2074	20,74	1225	12,25	631	6,94	39,93
BR 4	1766	17,66	950	9,5	449	4,94	32,10
SW 9210 A	1333	13,33	764	7,64	359	3,94	24,91
Alfa 200	1593	15,93	765	7,65	330	2,64	26,22**
Falcon	1761	17,61	792	7,92	388	4,26	29,79
SW 8210	1871	18,71	827	8,27	442	4,87	31,85
Rio	1874	18,74	1029	10,29	548	6,02	35,05
BR 2	1725	17,25	997	9,97	470	5,17	32,39
BR 1	1819	18,19	1178	11,78	447	4,92	34,89
MH 15	1736	17,36	1006	10,06	518	5,69	33,11
5715	1918	19,18	1160	11,6	753	6,02	36,80**
El Grande	1713	17,13	999	9,99	486	5,35	32,47
Flórida 77	2030	20,3	929	9,29	431	4,74	34,33
WL 516	1908	19,08	945	9,45	331	2,65	31,18**
P 30	2221	22,21	1273	12,73	646	7,11	42,05
Araucana	1953	19,53	936	9,36	307	2,46	31,35
Monarca SP INTA	1996	19,96	1287	12,87	666	7,33	40,16
SW 8212 A	1982	19,82	1239	12,39	680	6,80	39,01*
BR 3	1758	17,58	1151	11,51	474	5,21	34,30
5888	1573	15,73	799	7,99	363	2,91	26,63**
Alto	1987	19,87	1180	11,8	503	5,53	37,20
Valley Plus	1758	17,58	938	9,38	423	3,39	30,35**
990	1731	17,31	1011	10,11	771	6,17	33,59
Total	1839	18,39	1045	10,45	506	5,17	34,01

Média de 10 cortes; \*\* Média de 8 cortes.

**Teor de proteína bruta** - O teor médio de PB (Tabela 5) foi de 21,67%, variando de 19,15 (SW 8112 A) a 22,73 (Alfa 200). Esse teor foi mais alto no período seco, com

média de 21,92%, %, variando de 18,52 (SW 8112 A) a 23,31 (MH 4), enquanto nas águas foi de 21,30%, %, variando de 19,63 (5888) a 23,03 (Rio). Apenas nove cultivares não seguiram essa regra. A diferença entre os dois períodos foi significativa ( $P < 0,01$ ), não havendo diferença significativa para cultivares. As duas cultivares de mais baixo teor médio de PB SW 8212 A (19,15%) e 5888 (20,37%) estiveram entre as quatro de pior teor em ambos os períodos (chuvoso e seco). A cultivar 5715 teve o quarto maior teor de PB no período chuvoso e o 26º no período seco.

Os teores de PB encontrados neste trabalho estão de acordo com Freitas & Saibro, 1998 (18,8 a 21,5%), Evangelista et al., 1996 (22,7%), Monteiro et al., 1996 (19,62 a 22,18%) e Freitas & Saibro, (1998) (18,8 A 21,5%). Outros autores, porém, encontraram teores mais altos, como Viana et al., 1996 (25,12 a 32,23%) e Botrel et al., 1996 (24,3 a 29,6%). É difícil explicar o porque dessa aparente discrepância, a não ser por condições edafoclimáticas distintas ou por colheita em estágio de desenvolvimento diferente.

No que toca ao maior teor de PB no inverno (seca) do que no verão (águas), há unanimidade na literatura relativamente ao que foi encontrado no presente trabalho.

**Produção de PB por hectare** - Na Tabela 5 vê-se a produção de PB por hectare nos períodos seco e chuvoso e as médias das cultivares. A média geral foi de 346,23kg/ha/corte, variando de 261,32 (SW 9210 A) a 448,93 (cv. Crioula). No período das águas essa produção variou de 276,79 a 485,29, com média de 394,36kg/ha/corte. Já no período seco oscilou entre 243,43 e 480,49, com média de 314,15kg/ha/corte. Por esses números, chega-se a uma produção média de 3578kg de PB/ha/ano. Não houve diferença significativa.

Esse resultado não diverge muito do que obtiveram Evangelista et al. (1996b), que alcançaram variação entre 320 e 630kg/ha/corte. Já os dados apresentados por Evangelista et al. (1996), variando de 380 a 940kg/ha/corte, foram bem mais altos, principalmente a maior produção. Entretanto, os números referentes à cv. Crioula, que pode servir de termo de comparação, com média de 530kg/ha/corte, são condizentes com os obtidos em Paty do Alferes.

É interessante observar que a produção de PB da alfafa depende mais da produção de MS (correlação 0,94) do que do teor de PB da planta (correlação 0,25), pelo menos com os números do presente trabalho. A produção de MS também influenciou mais a produção de PB/ha do que a relação F/H (ver Tabelas 3, 5 e 2).

**Tabela 5** - Teor e produção de PB de 28 cultivares de alfafa, em Paty do Alferes – R.J.

Cultivar	Teor de PB (%)			Produção de PB (kg/ha/corte)		
	Chuvoso	Seco	Média	Chuvoso	Seco	Média
Crioula	19,92	22,52	21,48	401,63	480,49	448,93
Semit 921	20,68	22,31	21,66	441,76	330,21	374,83
Sutter	21,54	23,02	22,43	375,43	309,37	335,79
MH 4	21,18	23,31	22,46	276,79	318,74	301,96
Maricopa	21,61	23,06	22,48	417,49	386,60	398,96
5929	21,48	20,33	20,79	480,93	321,04	385,00
BR 4	21,16	21,92	21,62	389,92	313,94	344,33
SW 9210 A	20,95	21,73	21,42	288,16	243,43	261,32
Alfa 200	22,19	23,10	22,73	380,34	313,07	339,98
Falcon	20,18	22,09	21,33	314,50	276,08	291,45
SW 8210	21,95	21,75	21,83	392,33	288,60	330,09
Rio	23,03	22,32	22,61	409,84	298,16	342,83
BR 2	21,74	22,94	22,46	342,90	314,56	325,90
BR 1	20,96	21,24	21,12	419,46	289,64	341,57
MH 15	21,09	22,99	22,23	356,56	325,39	337,86
5715	22,20	20,40	21,13	424,46	316,95	359,96
El Grande	19,92	22,40	21,41	376,34	245,96	298,11
Flórida 77	22,07	21,04	21,45	485,29	302,49	375,61
WL 516	20,99	22,73	22,03	381,85	360,95	369,31
P 30	21,09	21,18	21,14	438,15	404,94	418,23
Araucana	20,95	22,44	21,85	401,61	307,23	344,98
Monarca SP INTA	22,39	22,39	22,39	480,23	327,92	388,85
SW 8212 A	20,08	18,52	19,15	420,44	287,42	340,63
BR 3	21,78	21,62	21,68	374,03	311,00	336,21
5888	19,63	20,87	20,37	340,13	253,29	288,03
Alto	22,09	21,50	21,74	397,54	323,89	353,35
Valley Plus	22,98	22,54	22,72	424,57	263,68	328,04
990	20,49	21,49	21,09	409,43	281,05	332,40
Média	21,30	21,92	21,67	394,36	314,15	346,23

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTREL, M. A. e ALVIM, M. J. Avaliações preliminares de alfafa, na Zona da Mata de Minas Gerais. In: BOTREL, M. A., ALVIM, M. J. E XAVIER, D. F. Avaliação de cultivares de alfafa na Zona da Mata de Minas Gerais. In: BOTREL et al., eds., WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DA ALFAFA (*Medicago sativa* L.) NOS TRÓPICOS. Juiz de Fora, MG, 1994, p. 37-45.
- BOTREL, M. A., ALVIM, M. J. e XAVIER, D. F. Avaliação de cultivares de alfafa na Zona da Mata de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIII, Fortaleza, CE, 1996. Anais..., Fortaleza, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p. 191-193.
- BUXTON, D. R., HORNSTEIN, J. S., WEDING, G. C. Genetic variation for forage quality of alfalfa stems. Canadian Journal of Plant Science v. 67 p. 1057-1067, 1987.
- CANAL, A. Étude de la variété génétique chez la luzerne (*Medicago sativa* L.) pour la repousse d'automne. Instituto Mediterrâneo de Zaragoza, Saragoza, Espanha, 1993, 92 p. Tese de Doutorado.
- CARVALHO, I. A. e VILELA, D. Produção artificial de feno de alfafa (*Medicago sativa* L.) e seu uso na alimentação animal. In: Cultura da alfafa: estabelecimento, fenação, custo de produção e construção de um secador estático. EMBRAPA/CNPGL, 1994, p. 13-20.
- CROCHEMORE, M. L. Variabilidade genética da alfafa - Marcadores agromorfológicos e moleculares. IAPAR, Londrina, PR, 1998, 58 p. (Boletim Técnico, 58).
- DIAS, P. F., CAMARGO FILHO, S. T., ARONOVICH, M. e SOUTO, M. S. Comparação de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) em Paty do Alferes, R. J. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIII, Fortaleza, CE, 1996. Anais..., Fortaleza, SBZ, 1996, p. 32-34.
- EVANGELISTA, A. R. A cultura da alfafa (*Medicago sativa* L.) na Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG. In: BOTREL, M. A., XAVIER, WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DA ALFAFA (*Medicago sativa* L.) NOS TRÓPICOS, Juiz de Fora, MG, EMBRAPA/CNPGL, 1994, p. 13-21.
- EVANGELISTA, A. R., SALES, E. C. J. de, OLIVEIRA, S. G. D. et al. Produção de 34 cultivares de alfafa com dois anos de cultivo no Sul de Minas Gerais. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIV, Juiz de Fora, MG, 1997. Anais..., Juiz de Fora, SBZ, 1997, p. 315 - 317.
- EVANGELISTA, A. R., VIEIRA, T.T., MOREIALVAR, L. E. et al. Rendimento de forragem de 23 cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.), submetidas a estresse hídrico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIII, Fortaleza, CE, 1996. Anais, Fortaleza, SBZ, 1996, p. 174-175.
- FREITAS, T. M. S. E SAIBRO, J. C. Teor e rendimento estacional de proteína bruta de cultivares de alfafa na Depressão Central do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXV, Botucatu, SP, 1998. Anais..., Botucatu, SBZ, 1998, p. 653-655.
- HIJANO, E. e BACIGALUP, D. El cultivo de la alfalfa en la República Argentina. In: HIJANO, E. e NAVARRO, A., eds. La Alfalfa en la Argentina. INTA, Buenos Ayres, Argentina, 1995, p. 12-18 (sl, 1).
- LARSON, K. L. e SMITH, D. Associations of various morphological character and seed germination with the winter hardiness of alfalfa. *Crop Science* v. 3 p. 234-237, 1963.

- LEMAIRE, G. e ALLIRAND, J. M. Relation entre la croissance et qualité de la luzerne: interaction génotype - mode de exploitation. *Fourrages* v. 134 p. 183-198, 1993.
- LENNSEN, A. W., SORENSEN, E. L., POSLER, G. L. e HARBERS, L.H. Basic alfalfa germplasm differ in nutrient content of forage. *Crop Science* v. 31, p. 293-296, 1991.
- MARTINS, C. M., VIEIRA, F. S., DIAS, P. F. e SOUTO, S. M. Establishment of alfalfa cultivars (*Medicago sativa* L.) in Paty do Alferes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SUSTAINABLE AGRICULTURE FORRAGEM THE TROPICS - THE ROLE OF NITROGEN FIXATION, Angra dos Reis, RJ, 1995, p. 91-92.
- MICHAUD, R., LEHMAN, W. R. e RUMBAUGH, M. D. World distribution and historical development. In: HANSON, A. A., ed., Alfalfa and alfalfa improvement. Madison, EUA, A. S. A., 1988, p. 25-91.
- MONTEIRO, A. L. G., CORSI, M. e CARVALHO, D. D. Frequência de corte e intensidade de desfolha em duas cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) - I-Peso, número, produção estacional e dinâmica de aparecimento de brotações basilares, *Revista Brasileira de Zootecnia* v. 28 n. 3, p. 446-452, 1999.
- MONTEIRO, A. L. G., COSTA, C., VALÉRIO, M. A. et al. Produção e distribuição de matéria seca e proteína bruta de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIII, Fortaleza, CE, 1996. Anais..., Fortaleza, SBZ, 1996, p. 295-297.
- PEREIRA, A. V., FERREIRA, R. V., CRUZ, C. D., FREITAS, V. P., OLIVEIRA, P.T.A., PAULA FERREIRA, R. e PAULO FREITAS, V. Comportamento da alfafa cv. Crioula de diferentes origens e estimativa dos coeficientes de repetibilidade para características forrageiras. *Revista Brasileira de Zootecnia* v. 27 n. 4, p. 686-690, 1998.
- REIS, R. A., SOUZA, E. C. A., RODRIGUES, L. R. A. et al. Efeito das adubações orgânica e potássica sobre a produção de alfafa (*Medicago sativa* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIII, Fortaleza, CE, 1993. Anais..., Fortaleza, SBZ, 1996, p. 98-100.
- SAIBRO, J. C. FREITAS, T. M. S., SILVA, J. L. S. e FUCKS, L. F. M. Rendimentos total e estacional de matéria seca de alfafa na Depressão Central do Rio grande do Sul. In : REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXV, Botucatu, SP, 1998. Anais..., Botucatu, SBZ, 1998, p. 650-652.
- SAIBRO, J. C. Produção de alfafa no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM 7, Piracicaba, SP, 1984. Anais..., Piracicaba, FEALQ, 1985, p. 61-106.
- SHEAFFER, C. C., LACEFIELD, G. D. e MARBLE, V. L. Cutting schedules and stands. In: HANSON, A. A., BARNES, D. K. e HILL, J. R., R.R.J eds. Alfalfa and alfalfa improvement. Madison, ASA, 1988 (*Agronomy*, 29)
- TIGTEMMEYER, E. C., BOURQUIN, L. D. e FAHEY JR., G. G. Disappearance of cell wall monomeric components from fractions chemically isolated from alfalfa leaves and stems following in-situ ruminal digestion. *Journal of Science of Food and Agriculture*, v.58, p. 451-463, 1992.
- VIANA, M. C. M., KONZEN, E. A. e 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 XXXV, Botucatu, SP., 1998. Anais..., Botucatu, SBZ, 1998, p. 620-622.
- VIANA, M. C. M., KONZEN, E. A. e PURCINO, H. M. A. Avaliação de cultivares de alfafa na região de cerrado de Sete Lagoas, MG, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA XXXIII, Fortaleza, CE, 1996. Anais..., Fortaleza, SBZ, 1996, p. 166-168.