

EFEITO DO BIOFERTILIZANTE LÍQUIDO NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DA ALFAFA (*Medicago sativa* L.), NO MUNICÍPIO DE SEROPÉDICA-RJ¹

PAULO FRANCISCO DIAS², SEBASTIÃO MANHÃES SOUTO³, MARCO ANTONIO DE ALMEIDA LEAL² & LILYAN TAVARES SCHIMIDT⁴

²Pesquisador da Estação Experimental de Itaguaí- RJ, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RJ), Km 47 da Antiga Rio-S.Paulo, Seropédica- RJ, CEP-23851-970, Fone- (21) 26821091; ³Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Km 47 da Antiga Rio-S.Paulo, Seropédica- RJ, CEP 23851-970, Fone (21) 26821500; ⁴Estudante do Curso de Zootecnia da UFRRJ, Km 47 da Antiga Estrada Rio-S.Paulo, Seropédica-RJ, CEP 23851-970, Fone (21) 26821091.

RESUMO

Realizou-se experimento de campo para avaliar os efeitos de dois biofertilizantes, produzidos pela PESAGRO-RJ, sobre a produção de matéria seca, altura e teores de nutrientes da cv. Crioula de alfafa (*Medicago sativa* L.). O biofertilizante “Pesagro-RJ” é obtido pela fermentação anaeróbia do esterco bovino fresco, enquanto, o “Agrobio” é obtido pela fermentação aeróbia. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos com biofertilizantes ($p < 0,05$), porém estes foram superiores à testemunha. O biofertilizante “Pesagro-RJ” aumentou em 6% a altura e em 15% a produtividade da matéria seca da parte aérea da planta, em relação a testemunha. As plantas adubadas com os dois biofertilizantes apresentaram teores de N, P, K, Ca e Mg adequados para seu crescimento normal e para alimentação de bovinos de leite e carne.

Palavras-chaves: nutriente; matéria seca; agrobio.

ABSTRACT

EFFECT OF THE LIQUID BIOFERTILIZER ON THE PRODUCTIVITY AND QUALITY OF LUCERNE (*Medicago sativa* L.) IN THE DISTRICT OF SEROPÉDICA-RJ

A field experiment was carried out under field condition to evaluate the effects of two types of biofertilizers on the dry matter accumulation, plant height and nutrient content of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cv. Crioula. The biofertilizer “Pesagro-RJ” is prepared by the anaerobic fermentation of cow manure while for the “Agrobio” the fermentation step is aerobic. There were no statistical differences between the biofertilizers treatments on the parameters under evaluation but both have shown to be better than the control treatment. In comparison with the control the biofertilizer “Pesagro-RJ” improved plant height in 6% and the dry matter accumulation of the aerial part of the plants in 15%. The plants fertilized with the biofertilizers presented contents of N, P, K, Ca and Mg that were considered sufficient for their normal growth and to be used as food for beef and dairy cattle.

Key words: nutrient; dry matter; agrobio.

INTRODUÇÃO

A alfafa (*Medicago sativa* L.) é uma leguminosa conhecida e utilizada mundialmente a mais de dois mil anos. Destaca-se como forrageira não só pela produtividade, mas principalmente, pela alta qualidade e palatabilidade de forragem produzida (Keuren & Matches, 1988; Aviani *et al.*, 1993). É muito cultivada, principalmente, para a produção de feno, mas pode ser usada sob a forma de silagem (Conrad & Klopfensteim, 1988) e sob a forma de pastagens, em cultivos exclusivos ou em consorciação com gramíneas, conseguindo-se,

em todos os casos, excelentes resultados em termos de produção leite, tanto em regiões temperadas (Stiles *et al.*, 1968), como em regiões tropicais (Dias *et al.*, 1996; Evangelista *et al.*, 1998), e no Brasil, seu cultivo se encontra nos estados da região Sul. Pesquisas foram conduzidas na região Sul com o objetivo de selecionar cultivares mais adaptadas, bem como práticas para o estabelecimento, adubação, manejo e utilização da alfafa. No Sudeste, alguns trabalhos de seleção de cultivares têm sido desenvolvidos (Martins *et al.*, 1995; Dias *et al.*, 1996; Ferreira *et al.*, 1999). Em uma seleção de 28 cultivares de alfafa no município de Paty do Alferes-RJ,

1- Pesquisa desenvolvida dentro do Convênio entre a Embrapa Agrobiologia, Embrapa Solos, PESAGRO-RJ, UFRRJ e Prefeitura Municipal de Itaguaí-RJ.

a cultivar que teve melhor estabelecimento foi a cv. Crioula (Martins *et al.*, 1995), e também, foi a de melhor produção, após 13 cortes efetuados no período seco e das águas (Dias *et al.*, 1996). A cv. Crioula destacou-se, também, nos trabalhos de seleção de cultivares de alfafa de Evangelista *et al.*, (1998).

O uso indiscriminado de fertilizantes minerais e de agrotóxicos na agricultura brasileira contribuem para o aumento do custo de produção e da contaminação do meio ambiente, comprometendo a saúde dos agricultores e consumidores. Porém, é ainda necessário o aperfeiçoamento das técnicas de cultivo, com menor custo de produção e impacto sobre o meio ambiente. Ultimamente, a substituição dos agroquímicos por produtos alternativos, como os biofertilizantes, para o aumento da produtividade e controle de pragas e doenças das plantas vem crescendo em todo o país. Na literatura já se encontram alguns resultados positivos da aplicação de biofertilizantes no aumento da produtividade do feijão (Oliveira *et al.*, 1986), soja (Souza, 1999), milho e caupí (Silva *et al.*, 1995), alface (Brune & Ribeiro, 1985), aveia (Bonilla, 1989), bem como, no controle de pragas e doenças (Santos 1992; Tratch & Bettiol, 1997), na decomposição de matéria orgânica com elevada relação C/N (Nakagawa *et al.*, 1991), na melhoria das características físico-químicas do solo (Silva *et al.*, 1995) e no baixo custo de seu uso (Silva *et al.*, 1995; Mello *et al.*, 1998).

O biofertilizante “Pesagro-RJ” é um adubo orgânico líquido, foliar, produzido a partir da fermentação anaeróbia de esterco fresco. O “Agrobio” é também um biofertilizante líquido, porém é o produto da fermentação aeróbia de substratos orgânicos (PESAGRO-RIO, 1998). No caso do “Agrobio”, a PESAGRO-RIO recomenda pulverizações foliares semanais ou quinzenais, na base de 20 a 40 mL do produto por litro de água, com expectativas de grande sucesso nas culturas de coco, hortaliças e plantas ornamentais (Trés & Resende, 1995; Pesagro-Rio, 1998).

O presente estudo objetivou verificar os efeitos dos biofertilizantes “Pesagro-RJ” e “Agrobio”, oriundos da PESAGRO-RIO, na produção da matéria seca, nos teores de proteína e nutrientes e na altura das plantas de alfafa cv. Crioula.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na área do Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) no período de novembro de 1998 a fevereiro de 2000. As condições climáticas, temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm), sob as quais o experimento foi conduzido encontram-se na Tabela 1.

Nesta tabela, pode ser visto a quantidade de chuva no período entre os cortes, bem como, as temperaturas médias do ar. Do 5º ao 10º corte, as plantas cresceram com baixa quantidade de chuva, assim como as temperaturas médias foram mais amenas evidenciando

nesse intervalo, os 7º e o 8º cortes com a pior distribuição de chuva e temperaturas médias mais baixas. Do 1º ao 4º corte e do 11º até o 13º, principalmente a quantidade de chuva foi maior, comparada ao período do 5º até o 10º corte.

Tabela 1- Temperatura média e precipitação pluviométrica durante o período experimental, de 11/09/98 a 13/02/00.

Intervalo entre os cortes	Temperatura média (°C)	Precipitação pluviométrica (mm)
Plantio (11/09/98)- 1ºcorte (03/12/98)	25,3	334,9
1º corte (03/12/98)- 2º corte(04/01/99)	23,9	202,0
2º corte (04/01/99)- 3º corte(01/02/99)	25,9	170,3
3º corte (01/02/99)- 4º corte(25/02/99)	26,0	90,3
4º corte (25/02/99)- 5º corte(29/03/99)	25,5	112,9
5º corte (29/03/99)- 6º corte(03/05/99)	24,1	59,2
6º corte (03/05/99)- 7º corte(22/06/99)	20,2	48,5
7º corte (22/06/99)- 8º corte(29/07/99)	19,9	21,2
8º corte (29/07/99)- 9º corte(31/08/99)	19,3	8,7
9º corte (31/08/99)-10ºcorte(29/09/99)	21,7	71,1
10ºcorte(29/09/99)11ºcorte(03/11/99)	22,3	67,2
11ºcorte(03/11/99)12ºcorte(06/12/99)	24,7	132,1
12ºcorte(06/12/99)13ºcorte(13/02/00)	23,6	281,9

O solo onde foi instalado o experimento é Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, localizado numa área de topografia plana e, apresentava as seguintes características químicas: Al⁺⁺⁺= 0,3 cmol/kg; P disponível= 12mg/kg; K⁺ = 58 mg/kg; Ca⁺⁺+ Mg⁺⁺ = 4,3 cmol/kg; e pH (em água)= 4,5, de acordo com o resultado da análise de solo pelo método descrito pela EMBRAPA (1979).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Ele foi analisado como “split-plot” incluindo os cortes nas subparcelas segundo Gomes (1981). Os tratamentos, aplicados em parcelas de 15m² (5m x 3m), constituíram-se de: 1-biofertilizante “Pesagro-RJ” 30% (1200ml + 2800m de água), 2-“Agrobio” 40% (1600ml + 2400 m de água), 3-biofertilizante “Pesagro-RJ” 30% + “Agrobio” 40% + 1200 ml de água) e 4-testemunha (4000 ml de água pura). Durante o período experimental, semanalmente a partir de 03/11/98 foram realizadas pulverizações com 4000ml da solução nas concentrações exigidas em cada tratamento.

A unidade experimental, parcela, foi formada por doze linhas de plantio com cinco metros de comprimento cada, espaçadas de 0,25cm uma da outra com uma média de 100 plantas por metro linear. A área útil foi definida como sendo as quatro linhas do centro da parcela, respeitando-se dois metros em cada cabeceira, totalizando-se 1m² por amostragem no campo. O preparo dos biofertilizantes foi efetuado segundo a Pesagro-Rio (1998) e sua composição foi a seguinte: “Agrobio”-pH= 5,5; matéria orgânica= 35g/L; N= 631 mg/L; P= 170 mg/L; K=1,2 g/L; biofertilizante “Pesagro-RJ”- pH= 6,0; N=

870 mg/L; P= 35 mg/L; K= 2,9 g/L. O solo da área experimental recebeu, inicialmente, uma aplicação uniforme de uma mistura de 2000 kg de calcário, para elevar o pH para 6,5 (Fontes & Botrel, 1994), mais 600 kg de gesso como fonte de enxofre, por hectare, que foram posteriormente incorporados com enxada rotativa. A recomendação de adubação com fertilizantes para a área (Fontes & Botrel, 1994) teve como base o resultado da análise de solo, citado anteriormente, sendo aplicados por ocasião da semeadura, 500 kg/ha da mistura (150kg de termofosfato mais 350 kg de cinza de madeira). Antes da semeadura, cada unidade experimental recebeu 16 kg de esterco (N = 21,1g/kg; P = 1,8g/kg ; K = 19,9g/kg) de curral curtido, equivalente a 10,5 t/ha.

A semeadura da cv. Crioula de alfafa (*Medicago sativa* L.) foi realizada em 11/09/1998, manualmente, em sulcos espaçados de 0,25 m, utilizando-se 20 kg/ha de sementes inoculadas, com uma mistura de estirpes de *Rhizobium meliloti* (BR 7407, BR 7408 e BR 7409), recomendadas pela Embrapa Agrobiologia.

Antes de cada corte, foram medidas as alturas de 20 plantas por parcela. Os rendimentos médios de matéria seca e qualidade da forragem, foram realizados em amostragens feitas no campo, em treze cortes, na altura de 0,05 a 0,08m do solo, sempre quando 10% das plantas

da área experimental se encontravam em floração. Em cada amostra, subamostra de 500g foi retirada e levada à estufa de ventilação forçada à 65°C, até o peso constante, a fim de se determinar o peso seco da amostra. Nas amostras de plantas do décimo corte, foram determinados os teores de N total, conforme a metodologia descrita por Alves *et al.*, (1994) e os dados foram transformados para teores de proteína bruta, através do produto N x 6,25 em g/kg. Nas amostras de plantas dos cortes, sexto, nono e décimo foram analisados os teores de P, K, Ca e Mg, conforme a metodologia descrita por Silva (1999).

As análises estatísticas dos dados foram feitas utilizando-se o “software” SAEG v. 7.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se diferenças significativas ($p < 0,05$) de tratamentos e de cortes para a altura das plantas (Tab.2), porém não houve efeito do corte x tratamento. Os tratamentos com biofertilizante “Pesagro-RJ”, “Agrobio” e biofertilizante “Pesagro-RJ + “Agrobio”, proporcionaram plantas de alfafa mais altas do que a testemunha.

Tabela 02- Efeito do biofertilizante “Pesagro-RJ, do “Agrobio” e do biofertilizante “Pesagro-RJ” + “Agrobio” na altura da planta de alfafa cv. Crioula, em 13 cortes (médias de cinco repetições).

Corte	Altura da planta				Média ²
	Biofertilizante (B)	Agrobio (A)	B+A ³	Testemunha	
		(cm)			
1º(03/12/98)	62,3	62,6	62,6	61,7	62,3 ^{AB}
2º(04/01/99)	64,1	56,1	62,6	59,7	60,5 ^{AB}
3º(01/02/99)	56,0	55,2	56,2	48,8	54,1 ^{BC}
4º(25/02/99)	49,6	50,7	51,0	46,7	49,5 ^{CD}
5º(29/03/99)	55,6	54,3	55,9	51,7	54,4 ^{BC}
6º(03/05/99)	58,0	57,9	55,5	54,8	56,6 ^{BC}
7º(22/06/99)	45,2	43,3	46,3	44,4	44,8 ^D
8º(29/07/99)	54,1	52,2	54,5	50,6	52,8 ^C
9º(31/08/99)	62,9	58,4	59,7	54,6	58,9 ^B
10º(29/09/9)	66,0	59,9	62,3	59,1	61,8 ^{AB}
11º(03/11/9)	61,4	64,1	64,9	60,4	62,7 ^{AB}
12º(06/12/9)	63,8	67,2	64,7	65,5	65,3 ^A
13º(03/02/0)	55,2	56,7	57,3	54,1	55,8 ^B
Média ¹	58,0 ^a	56,8 ^{ab}	57,9 ^a	54,8 ^b	-----

¹Médias de 04 tratamentos. Valores com a mesma letra minúscula na linha para as médias de biofertilizantes não são diferentes estatisticamente ao nível de $p < 0,05$ pelo teste Tukey. ²Médias de 13 cortes. Valores com a mesma letra maiúscula na coluna para as médias de cortes não são diferentes estatisticamente ao nível de $p < 0,05$ pelo teste Tukey. ³O tratamento B (biofertilizante “Pesagro-RJ”) + A (“Agrobio”), constitui na mistura dos dois tratamentos.

O efeito significativo ($p < 0,05$) dos cortes na altura da planta foi maior para o 12º corte que não diferenciou estatisticamente do 1º, 2º, 10º e 11º cortes, apesar da quantidade de chuva para o 10º corte não ter sido alta (Tabela 1). Por outro lado, não se observou correlação

entre a precipitação pluviométrica e a altura da planta.

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos com biofertilizantes na produtividade de matéria seca (MS) da parte aérea da planta da alfafa, porém eles foram superiores à testemunha.

Observaram-se diferenças significativas entre o 2º (3542 kg/ha) e os demais cortes. A segunda maior produtividade de MS (2838 kg/ha) foi alcançada no 1º corte, que não diferenciou dos 9º, 10º, 11º e 12º cortes, sendo que para os 9º e 10º cortes e, principalmente, para o 9º, não se observou boa distribuição de chuva antes desse corte, o que significa que essa cultivar de alfafa não exige tanta umidade no solo para uma produção de matéria seca razoável (2542 kg/ha). A produtividade obtida por Fontes *et al.*, (1993), com a mesma cv. Crioula na Zona da Mata em Minas Gerais, variou de 1687 à 3353 kg/ha por corte, conseguindo 26.872 kg/há.ano, enquanto Dias *et al.* (1996) em Paty do Alferes-RJ, obtiveram 14.230 kg/ha em cortes acumulados por 8 meses, com a mesma cultivar.

Como já havia sido mostrada para altura da planta, também não se observou correlação entre a precipitação pluviométrica (Tab.1) e a produtividade de MS (Tab. 3), evidenciando em alguns cortes, que a produtividade da alfafa cv. Crioula foi pouco afetada pela chuva que caiu no período antes desses cortes, principalmente o 8º e 9º corte, como pode ser visto, por exemplo, para o 9º corte que chegou a produzir 2542 kg/ha (Tab.3) num período que antecedeu o corte de 34 dias com somente 8,7 mm de chuva (Tab.1), e com isso, conseguindo uma taxa de crescimento na ordem de 75 kg/ha.dia, valor menor que o de Fontes *et al.* (1993), com a cv. Crioula na Zona da Mata- MG, que variou de 51,6 à 98.3 kg/ha.dia, porém, maior do que de Dias *et al.* (1996), com 59 kg/ha.dia, em Paty do Alferes-RJ, com a mesma cultivar.

Tabela 03 – Efeito do biofertilizante ‘Pesagro-RJ’, do ‘Agrobio’ e do biofertilizante ‘Pesagro-Rio’ mais ‘Agrobio’, na matéria seca da alfafa cv. Crioula, em 13 cortes (médias de cinco repetições).

Corte	Matéria seca da parte aérea da planta (kg/ha)				
	Biofertilizante (B)	Agrobio (A)	B+A ³	Testemunha	Média ²
1º (03/12/98)	3048	2804	2771	2728	2838 ^(B)
2º (04/01/99)	3716	3296	3593	3562	3542 ^(A)
3º (01/02/99)	2212	2060	2300	1567	2035 ^(CD)
4º (25/02/99)	2574	2110	2228	2047	2240 ^(CD)
5º (29/03/99)	2651	2088	2522	2108	2342 ^(CD)
6º (03/05/99)	2406	2113	2103	1725	2086 ^(CD)
7º (22/06/99)	2011	1782	2111	1921	1956 ^(D)
8º (29/07/99)	2255	2656	2507	2198	2404 ^(C)
9º (31/08/99)	2583	2514	2676	2395	2542 ^(BC)
10º (29/09/9)	2625	2500	2475	2138	2434 ^(BC)
11º (03/11/9)	2396	2728	2327	2508	2490 ^(BC)
12º (06/12/9)	2484	2541	2590	2318	2483 ^(BC)
13º (03/02/0)	2364	2442	2620	1833	2315 ^(CD)
Média ¹	2563 ^(a)	2433 ^(a)	2525 ^(a)	2234 ^(b)	-----

¹Médias de 04 tratamentos. Valores com a mesma letra minúscula na linha para as médias de biofertilizantes não são diferentes estatisticamente ao nível de $p < 0,05$ pelo teste Tukey. ²Médias de 13 cortes. Valores com a mesma letra maiúscula na coluna para as médias de cortes não são diferentes estatisticamente ao nível de $p < 0,05$ pelo teste Tukey. ³O tratamento B (biofertilizante ‘Pesagro-RJ’) + A (‘Agrobio’), constitui na mistura dos dois tratamentos.

Foi observada correlação entre os dados para altura de corte (Tab.1) e produtividade da MS (Tab.3), sem os dados referentes ao 2º corte, que apresentou maior valor de produtividade de MS (3542 kg/ha), o que não ocorreu com o obtido para altura da planta (60,5 cm).

Não foram observadas efeitos de tratamentos com biofertilizantes e da interação biofertilizantes X cortes sobre os teores dos nutrientes nas plantas de alfafa, porém observou-se efeito de corte sobre os teores de P, K, Ca e Mg.

Tanto para o P como para o Ca e Mg, os maiores teores foram encontrados no 10º corte, ao passo que, para o K, foi no 6º, apesar do teor de Ca no 9º corte não diferir do 10º corte. Independentemente dos tratamentos, com biofertilizantes e dos cortes, os teores

de N, P, K Ca e Mg encontrados no presente experimento foram maiores do que as concentrações consideradas como adequadas para o crescimento normal de plantas de alfafa e, especificamente, para o P em alfafa (Andrew & Robins 1969). Os teores dos nutrientes encontrados, também estão acima dos recomendados para bovino de leite e carne (NRC, 1989 e 1996). O teor médio de proteína bruta (PB) na alfafa Crioula, no 10º corte em 29/09/99, apesar de não ter sido afetado pelos tratamentos com biofertilizantes, variou de 21,8 % no ‘Agrobio’ até 19,9% no biofertilizante ‘Pesagro-RJ’ (Tab.4). Esses valores de PB estão próximos aos encontrados por Evangelista *et al.* (1998) em Lavras, sul de Minas Gerais, que observaram nas 23 cultivares, variações entre 21,9 e 23,7% de PB e também nos

valores de PB encontrados por Saibro *et al.* (1972) e ainda por Dias *et al.*, (1996), em Paty do Alferes- RJ, com variação de 19,5 à 21,9 %, com o valor da cv. Crioula de 20,8%.

Os resultados desse trabalho com alfafa cv. Crioula, abre uma expectativa para sua exploração com

biofertilizantes na Baixada do Estado do Rio ou em regiões edafoclimáticas similares, uma vez que, mesmo crescendo num solo com baixa fertilidade e manejo drástico, ela apresentou produtividade com qualidade similar às obtidas em regiões com maiores altitudes e que já a exploram com finalidade econômica.

Tabela 04 – Efeito do biofertilizante “Pesagro-RJ”, do “Agrobio” e do biofertilizante “Pesagro-RJ” mais “Agrobio” nos teores de N, P, K, Ca e Mg na parte aérea da alfafa cv. Crioula, em três cortes (médias de cinco repetições).

Nutriente (%)	Corte	Biofertilizante (B)	Agrobio (A)	A+B ³	Testemunha	Média ²
			(%)			
N	10 ^o -29/09/99	3,2(19,9) ¹	3,5(21,8)	3,4(21,0)	3,4(21,5)	3,4(21,0)
P	6 ^o -03/05/99	0,32	0,32	0,33	0,31	0,32 ^(B)
	9 ^o -31/08/99	0,34	0,32	0,34	0,34	0,33 ^(B)
	10 ^o -29/09/99	0,41	0,46	0,44	0,48	0,45 ^(A)
K	6 ^o -03/05/99	1,89	1,84	1,86	1,83	1,86 ^(A)
	9 ^o -31/08/99	1,21	1,32	1,26	1,27	1,27 ^(B)
	10 ^o -29/09/99	1,19	1,26	1,26	1,19	1,22 ^(B)
Ca	6 ^o -03/05/99	1,59	1,67	1,69	1,61	1,64 ^(B)
	9 ^o -31/08/99	1,84	2,11	2,09	1,95	1,99 ^(A)
	10 ^o -29/09/99	1,96	1,93	2,17	1,91	1,99 ^(A)
Mg	6 ^o -03/05/99	0,46	0,46	0,52	0,50	0,48 ^(B)
	9 ^o -31/08/99	0,46	0,45	0,47	0,49	0,46 ^(C)
	10 ^o -29/09/99	0,48	0,48	0,51	0,51	0,49 ^(A)

¹O teor de proteína bruta está entre parênteses e foi obtido através do produto N% x 6,25. ²Médias do 6, 9 e 10 cortes para cada tratamento. Valores com mesma letra maiúscula na coluna para cada nutriente, não diferem estatisticamente ao nível de p<0,05 pelo teste Tukey. ³O tratamento B (biofertilizante “Pesagro-RJ”) + A (“Agrobio”), constitui na mistura dos dois tratamentos.

CONCLUSÕES

Os biofertilizantes melhoraram a produtividade das plantas de alfafa em relação a testemunha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, B. J. R.; SANTOS, J. C. F.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Métodos de determinação do nitrogênio em solos e planta. In: HUNGRIA, M. & ARAUJO, R.S. (eds.). *Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola*. Brasília, EMBRAPA CNPAF, 1994, Doc 40, p.449-469.
- ANDREW, C. S.; ROBINS, M. F. The effect of phosphorus on growth and chemical composition and critical of some tropical legumes. I- Growth and critical percentages of phosphorus. *Australian Journal Agriculture Research*, Australia, v.20, p.665, 1969.
- AVIANI, D. M.; BARCELOS, A. O.; FRANÇA DANTAS, M. S. Competição entre cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) no Distrito Federal. In: 3^a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Rio de Janeiro, 1993. p.65. Rio de Janeiro. Resumos.
- BONILLA, M.G. O. Efeito do biofertilizante sobre o rendimento da forrageira e grãos de aveia (*Avena sativa* L.). Pelotas, UFP, 1989. 84p. Tese de Mestrado.

- BRUNE, S.; RIBEIRO, V. Q. Uso de biofertilizante em cultura de alface (*Lactuca sativa* L.). Terezina, Pi: UEPAE, 1985. 14p. Pesquisa em Andamento da UEPAE, Terezina, Pi, n.43.
- CONRAD, H. R.; KLOPFENSTEIM, K. Role in livestock feeding green chop, silage, hay and dehy. In: HANSON, AA.; BARNES, D.K.; HILL, R.R. (Ed.). *Alfafa and alfafa improvement*. Madson, American Society of Agronomy, 1988, p.540-550.
- DIAS, P. F.; CAMARGO FILHO, S. T.; ARONOVICH, M.; ARONOVICH, S.; VIEIRA, F.S.; LIRA, AT.; SOUTO, S.M. Comparação de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) em Paty de Alferes_RJ. In: 33ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Fortaleza, 1996. P. 32-34. Fortaleza. Resumos.
- EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: SNLCS, 1979, p.216.
- EVANGELISTA, A. R.; SALES, E. C. J.; OLIVEIRA, S. G.; SILVA, C. L. Produção de 34 cultivares de alfafa com dois anos de cultivo no sul de Minas Gerais. In: 35ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Botucatu. 1998. P. 315-317. Botucatu. Resumos.
- FERREIRA, R. D.; BOTREL, M. A.; PEREIRA, A. V.; CRUZ, C.D. Avaliação de cultivares de alfafa e estimativas de repetibilidade de caracteres forrageiros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.6, p.995-1002, 1999.
- FONTES, P. C. R.; BOTREL, M. Fertilização da cultura da alfafa. In: BOTREL et al. (eds). *Potencial forrageiro da alfafa (Medicago sativa L.)*. Juiz de Fora, EMBRAPA/CNPGL, 1994. p.99-1125.
- FONTES, P. C. R.; MARTINS, C. R.; CÓSER, 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. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.22, n.2, p.205-211, 1993.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. Piracicaba: USP/ESALQ, 1981, 430p.
- KEUREN, R.W. van; MATCHES, AG. Pasture production and utilization. In: HANSON, AA.; BARNES, D.K.; HILL, R.R.. *Alfafa and alfafa improvement*. Madson: American Society of Agronomy, 1989, p.515-532.
- MARTINS, C. M.; VIEIRA, F. S.; DIAS, P. F.; SOUTO, S. M. Establishment of alfafa cultivars (*Medicago sativa* L.) in Paty de Alferes-RJ. In: SYMPOSIUM ON SUSTAINABLE AGRICULTURE FOR THE TROPICS- THE ROLE OF BIOLOGICAL NITROGEN FIXATION, Angra dos Reis, 1995. p.91-92, Angra dos Reis, Resumos.
- MELLO, P. C.; FERNANDES, A. R.; EVANGELISTA, AW.P. Efeito do biofertilizante Lithothamnium, na redução do custo da adubação química na cultura de milho (*Zea mays* L.). In: FERTBIO-98, Caxambu, 1998, p.712, Caxambu. Resumos.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrients requirements of dairy cattle*. 6th ed., Washington, DC: National Academy of Sciences, 1989.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrients requirements of dairy cattle*. 7th ed., Washington, DC: National Academy of Sciences, 1996.
- NAKAGAWA, J.; PROCHNOW, L.I.; BULL, L.T.; VILLAS BÔAS, R.L. Estudo de obtenção de composto orgânico com o uso de biofertilizantes. *Científica*, S.Paulo, v.19, n.2, p.119-128, 1991.
- OLIVEIRA, I. P.; SOARES, M.; MOREIRA, J.A. A.; ESTRELA, M. F. C.; DAL'ACQUA, F.M.; PACHECO FILHO, O. Resultados técnicos e econômicos da aplicação de biofertilizante bovino na cultura de feijão, arroz e trigo. Goiânia, CNPAF, 1986. 24p. Circular Técnica, 21.
- PESAGRO-RIO. Produção e pesquisa do "agrobio" e de caldas alternativas para controle de pragas e doenças. Niteroi: PESAGRO, 1998, 2p. Documento, 44.
- SAIBRO, J. C.; MARASCHIN, G. E.; BARRETO, J. L.; STAMMEL, J. G.; GOMES, D. B. Avaliação preliminar de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, UFRGS: Faculdade de Agronomia, 1972. p.57-60. Relatório De Pesquisa Período 1965-1972.
- SANTOS, AG.V. Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza. Niteroi: EMATER-RJ, 1992. 16p. Doc. Agropecuária Fluminense.
- SILVA, F.C. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 1.ed., Rio de Janeiro: CNPS, 1999, 370p.
- SILVA, M.S.L.; SILVA, A. S.; DALTRO, M.J.S. Efeito do biofertilizante nas características do solo e na produção de milho e de caupí. In: 25º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Viçosa, 1995. p.2017-2019, Viçosa, Resumos.
- SOUZA, J.A. Avaliação de doses e épocas de aplicação de biofertilizante organomineral na cultura da soja, cv. MG/BR-48 (Garimpo RCH). In: 21ª REUNIÃO DE

- PESQUISA DA SOJA, Dourado, 1999, p.209, Dourado, Resumos.
- STILES, D.A; BARTLEY, E. E.; KILDORRE, G. L.; BOLEN, F.W.; OTT, P. L.; CIAR, J.G. Comparative volume of alfafa pasture bromegrass, pasture of alfafa bray of lactating dairy cows . *Journal Dairy Science*. Champaign, p.1620-5, 1968.
- TRATCH, R.; BETTIOL, W. Efeito de biofertilizante sobre o crescimento micelial e germinação de esporos de alguns fungos fitopatogênicos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.32, n.11, p.1131-1139, 1997.
- TRÉS, F.; RESENDE, S.A Supermagro: biofertilizante enriquecido. Niteroi: EMATER-RJ, 1995. 11p., Doc. Agropecuária Fluminense, 15.