



versão  
ON-LINE

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado  
Centro de Nacional de Pesquisa de Gado de Leite  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Tecnologias para a produção de alfafa no Rio Grande do Sul**

## **Editores Técnicos**

Andréa Mittelmann  
Francisco José da Silva Lédo  
Jorge Fainé Gomes

Pelotas, RS/Juiz de Fora, MG  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Clima Temperado**

Endereço: BR 392 km 78

Caixa Postal 403 - CEP 96001-970 - Pelotas, RS

Fone: (53) 3275 8199

Fax: (53) 3275-8219 / 3275-8221

Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)

E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia

**Membros:** Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos

**Suplentes:** Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisores de texto: Sadi Macedo Sapper

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica: Oscar Castro

Arte da capa: Miguel Ângelo (estagiário)

### **1ª edição**

1ª Impressão 2008: 200 exemplares

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Mittelman, Andréa

Tecnologias para a produção de alfafa no Rio Grande do Sul / Editado por Andréa Mittelman, Francisco José da Silva Léo. — Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2008.

70 p.

ISBN 978-85-85941-35-2

Alfafa - Medicago sativa - Planta forrageira – Cultivo - Doença - Praga - Controle – Pastejo - Melhoramento. I. Léo, Francisco José da Silva. II. Título.

---

CDD 633.31

---

# **Autores**

## **Ana Paula Schneid Afonso**

Eng.(a) Agrôn.(a), Dr.(a) em Entomologia  
Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
(anapaula@cpact.embrapa.br)

## **Andréa Mittelmann**

Eng.(a) Agrôn.(a), Dr.(a) em Genética e  
Melhoramento de Plantas  
Embrapa Gado de Leite  
Juiz de Fora, MG  
(andream@cnpagl.embrapa.br)

## **Francisco José da Silva Léo**

Eng. Agrôn., Dr. em Genética e Melhoramento  
de Plantas  
Embrapa Gado de Leite  
Juiz de Fora, MG  
(ledo@cnpagl.embrapa.br)

## **Jorge Fainé Gomes**

Zootecnista M.Sc. em Zootecnia  
Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
(faine@cpact.embrapa.br)

**Luiz Flávio de Oliveira**

Eng. Agrôn.

Superintendente da Cooperativa Triticola São  
Luizense Ltda. - COOPATRIGO

São Luiz Gonzaga, RS

(coopatrigo@coopatrigo.com.br)

**Marcelo Antonio Araldi Brandoli**

Eng. Agrôn., Dr. em Plantas Forrageiras

Extensionista da Emater

Porto Alegre, RS

(mabrandoli@gmail.com)

**Patrícia Perondi Anção Oliveira**

Eng.(a) Agrôn.(a), Dr.(a) em Zootecnia

Embrapa Pecuária Sudeste

São Carlos, SP

(ppaolive@cppse.embrapa.br)

**Vilson Lauri Belke**

Técnico em Agropecuária

Prof. da Escola Técnica Estadual Cruzeiro do Sul

São Luiz Gonzaga, RS

(etecruzeirosul@yahoo.com.br)

# Agradecimentos

Os editores técnicos agradecem: à Direção e professores da Escola Técnica Estadual Cruzeiro do Sul e à Direção e corpo técnico da Cooperativa Tritícola São Luizense Ltda. (COOPATRIGO), que têm apoiado todas as iniciativas da Embrapa relacionadas à cultura da alfafa no Rio Grande do Sul; à empresa Perdigão Agroindustrial S.A. que possibilitou a participação dos pesquisadores residentes em outros estados no I Seminário sobre Tecnologias na Produção de Alfafa, patrocinando as passagens aéreas.



# Apresentação

A partir de um projeto de Melhoramento de Alfafa em que é colaboradora a Escola Técnica Estadual Cruzeiro do Sul, de São Luiz Gonzaga, a Embrapa intensificou sua presença na região das Missões do Rio Grande do Sul, onde é tradição o cultivo desta espécie forrageira. No contato com os agricultores, foram colhidas muitas demandas relacionadas com as dificuldades enfrentadas no cultivo de alfafa.

Em setembro de 2007 foi realizado um Seminário, possibilitando o encontro entre agricultores e pesquisadores e a discussão das principais tecnologias existentes para a superação das dificuldades. Nem todas as demandas foram atendidas, e existe muita pesquisa a ser feita, mas esperamos que as informações aqui oferecidas possam ser úteis para o desenvolvimento da cultura e da região.

*Waldyr Stumpf Jr.*

Chefe-Geral

Embrapa Clima Temperado



# Sumário

<b>Capítulo 1 - A alfafa no Rio Grande do Sul.</b> <i>Luiz Flávio de Oliveira, Vilson Lauri Belke, Andréa Mittelman, Marcelo Antonio Araldi Brandoli</i> .....	11
<b>Capítulo 2 - Insetos praga da alfafa.</b> <i>Ana Paula Schneid Afonso</i> .....	17
<b>Capítulo 3 - Uso de alfafa par pastejo bovino.</b> <i>Patrícia Perondi Anchão Oliveira, Francisco José da Silva Lédo</i> .....	33
<b>Capítulo 4 - Melhoramento genético de alfafa na Embrapa.</b> <i>Francisco José da Silva Lédo, Antônio Vander Pereira, Patrícia Perondi Anchão Oliveira, Andréa Mittelman</i> .....	57



# Capítulo 1

---

*Luiz Flávio de Oliveira  
Wilson Lauri Belke  
Andréa Mittelman  
Marcelo Antonio Araldi Brandoli*

## A alfafa no Rio Grande do Sul

### 1. Introdução

A alfafa (*Medicago sativa* L.) é considerada a primeira planta forrageira domesticada, e uma das mais importantes da atualidade. No Brasil, os primeiros registros de cultivo de alfafa datam do ano de 1850, quando foi introduzida no Rio Grande do Sul por imigrantes vindos diretamente da Europa ou através da Argentina e Uruguai (SAIBRO, 1985). O cultivo da alfafa no estado iniciou nos vales dos rios Caí, Taquari, Jacuí e Uruguai e nas encostas da Serra (SAIBRO, 1985). A cultura chegou a atingir cerca de 20 mil hectares no Rio Grande do Sul, mas hoje abrange menos de quatro mil hectares, sendo a Mesorregião das Missões a principal produtora de alfafa no Estado (**Tabela 1**). Ainda assim, a cultura está presente em 19% dos municípios do Estado.

**Tabela 1.** Área cultivada com alfafa nas regiões de abrangência dos Escritórios Regionais da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul (EMATER-RS), e municípios onde ela ocorre.

Região	Área (ha)	Municípios
Ijuí	29,00	Augusto Pestana, Bozano, Catuípe, Chiapeta, Condor, Coronel Barros, Crissiumal, Esperança do Sul, Espumoso, Ibirubá, Ijuí, Redentora, Sede Nova, Tenente Portela
Estrela	111,35	Forquetinha, Teutônia, Estrela, Venâncio Aires, Capitão, Harmonia, São Sebastião do Caí, Vera Cruz, Lajeado, Cruzeiro do Sul, Bom Princípio, Taquari
Pelotas	< 0,5 ha	
Santa Maria	2,00	Quevedos
Caxias do Sul	78,84	Alto Feliz, Nova Petrópolis, Boa Vista do Sul, Monte Alegre dos Campos, Feliz, Gramado, Jaquirana, Caxias do Sul, São Vendelino, Vale Real, Nova Roma do Sul, Linha Nova
Santa Rosa	2966,60	Missões (ver Tabela 2), Tuparendi, Maurício Cardoso, São José do Inhacorá, Tucunduva
Passo Fundo	30,00	Água Santa, Camargo, Caseiros, Frederico Westphalen, Ibiaçá, Marau, Novo Tiradentes, Palmeira das Missões, Rondinha, São Domingos do Sul, Seberi, Taquaruçu do Sul
Bagé	15,00	Caçapava do Sul e São Gabriel
Erechim	31,10	Getúlio Vargas, Paím Filho, Machadinho, Nonoai, Barra do Rio Azul, Viadutos, Marcelino Ramos, Jacutinga, Erechim, Estação, Ipiranga do Sul, Planalto, Campinas do Sul, Sananduva, Severiano de Almeida, Sertão, Gaurama, Charrua
Porto Alegre	2,00	Eldorado do Sul
<b>Total</b>	<b>3265,89</b>	<b>90 municípios</b>

Fonte: Emater - Escritórios Regionais.

## 2. A Região das Missões

Na Região das Missões do Rio Grande do Sul o cultivo da alfafa ocorre há pelo menos 50 anos. Atualmente, possui a maior concentração de áreas de alfafa do estado. São cerca de 3 mil hectares distribuídos em doze municípios (**Tabela 2**). O município com maior área cultivada é Rolador, seguido de 16 de Novembro e São Luiz Gonzaga. A área média cultivada com alfafa é de 3,82 hectares por propriedade, o que reflete a estrutura fundiária da região e o uso intensivo de mão-de-obra pela cultura, especialmente no momento do corte. A exceção é o município de Salvador das Missões, que tem uma área média de 10,0 ha, mas um pequeno número de produtores.

**Tabela 2.** Área, produtividade média e número de produtores que cultivam alfafa nos municípios da Região das Missões – RS.

Município	Área (ha)	Número de produtores	Produtividade média (kg de feno/ha/ano)	Área média por propriedade (ha)
Santo Antônio das Missões	64	13	10000,00	4,90
Bossoroca	80	24	9600,00	3,33
Mato Queimado	31	8	9000,00	3,87
São Nicolau	90	29	9000,00	3,10
São Luiz Gonzaga	560	160	10000,00	4,00
Rolador	650	125	12000,00	5,20
Roque Gonzales	450	155	10000,00	2,90
São Pedro do Butiá	250	60	10000,00	4,16
Salvador das Missões	40	4	12000,00	10,00
Caibaté	20	10	10000,00	2,00
16 de Novembro	570	210	10000,00	2,70
São Miguel das Missões	80	35	11000,00	2,30
Pirapó	22	7	10000,00	3,10
Guarani das Missões	8	4	9000,00	2,0
Total	2915	844	141600,00	53,56
Média	-	-	10114,28	3,82

O tempo médio para a renovação dos alfafais tem sido de quatro anos. O número médio de cortes é de oito por ano, com produtividade anual de aproximadamente 10.000 kg/ha de feno. É grande a utilização de semente própria ou adquirida de vizinhos, embora haja algumas empresas que comercializam sementes. A produção de sementes é extremamente variável em função das condições climáticas anuais.

Praticamente toda a produção de alfafa da região é transformada em feno e destinada à comercialização para outras regiões do estado, especialmente Fronteira Oeste e Região Metropolitana de Porto Alegre, bem como para outros estados, entre eles Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul.

Os principais problemas apresentados pela cultura da alfafa na região, e que demandam a colaboração da pesquisa, são

relativos ao controle de ervas daninhas, extremamente importante para o estabelecimento e conservação do alfafa; fertilidade do solo, cuja manutenção em geral é negligenciada e aspectos de manejo, como a definição do ponto de corte e altura de corte. Doenças e, principalmente, pragas, têm se tornado problemas graves, entre estas pode-se citar os pulgões, trips e percevejos. Quanto ao produto comercializado - o feno - além da instabilidade de preços, há dúvidas quanto ao ponto ideal de colheita, que otimize a proporção folha-caule; técnicas de secagem para manutenção de um bom aspecto e da coloração verde, evitando a presença de mofo e outras substâncias indesejáveis. Máquinas adequadas ao processo de corte e fenação, que atendam às recomendações de manejo e sejam viáveis para pequenas áreas também fazem parte das demandas. Outro aspecto importantíssimo e que não está merecendo a devida atenção por parte dos agricultores é a qualidade das sementes, destacando-se a baixa produção, qualidade e fitossanidade das sementes obtidas nas lavouras da região.

Outra atividade tradicional na Região das Missões é a produção de leite. Somente na área de atuação da Cooperativa Tritícola São Luizense Ltda. (Coopatrigo), composta por oito municípios, são cerca de 60 mil litros de leite por dia (**Tabela 3**) e 1.060 produtores envolvidos.

**Tabela 3.** Produção de leite por município na área de abrangência da Coopatrigo. Missões, RS, 2007.

Município	Número de produtores	Produção (litros/mês)	Produtividade (litros/vaca/dia)
São Luiz Gonzaga	180	290000	6,5
Rolador	156	400000	6,6
Bossoroca	130	250000	7,2
Santo Antônio das Missões	220	271800	5,9
Garruchos	40	130000	4,8
São Nicolau	100	180000	6,0
Pirapó	149	180000	4,6
16 de Novembro	85	80000	6,3
Total	1060	1781800 = 59393 l/dia	5,9

Pode-se inferir que há uma contradição, pois a produção de alfafa é exportada, enquanto existe um rebanho que demanda forragem de alta qualidade, muitas vezes convivendo na mesma propriedade. Razões de ordem de oportunidade econômica parecem estar associada ao fato. Entretanto, o aumento na demanda de leite, com a ampliação da capacidade industrial na região, poderá justificar um ajuste deste sistema. Desde já, há uma grande demanda dos agricultores por informações técnicas para a utilização da alfafa em pastejo.

Nos últimos anos, reconhecendo a importância da alfafa na sustentabilidade das pequenas propriedades e como alternativa às grandes lavouras na região, algumas instituições têm fomentado a cultura. A Coopatrigo iniciou este trabalho em 2005, e já financiou cerca de 300 hectares, para 199 agricultores. O Sicredi Missões tem atuado desde 2004, financiando 80 hectares para 45 agricultores (**Tabela 4**).

**Tabela 4.** Fomento à produção de alfafa na região das Missões – RS.

Instituição/Ano	Numero de produtores	Área (ha)	Valor financiado (R\$)
<b>COOPATRIGO</b>			
2005	99	152,5	184707,27
2006	73	110,3	142620,24
2007	27	44,0	57675,00
Total	199	306,8	385002,51
<b>SICREDI MISSÕES</b>			
2004	22	27,0	42000,00
2006	25	32,0	63000,00
2007	8	21,0	36000,00
Total	45	80,0	141000,00

Ainda quanto ao fomento da produção da alfafa na região, podemos mencionar o apoio recebido do governo federal via PRONAF investimento (operacionalizado principalmente pelo Banco do Brasil) e do governo estadual, via projetos de desenvolvimento do RS RURAL, operacionalizado pelo Bannisul e EMATER/RS em parceria com Sindicatos de trabalhadores rurais, prefeituras municipais e agricultores familiares. Estes recursos

foram aplicados principalmente na instalação de novos alfafais (correção e adubação do solo e aquisição de sementes), aquisição de equipamentos (pulverizadores manuais e tratorizados e enfardadeiras). Para incentivar a ampliação das áreas cultivadas com alfafa, algumas prefeituras na região das Missões estão cedendo em comodato máquinas para adubação do solo, colheita, enleiramento e enfardamento.

Em 2007, foi inaugurada no município de Roque Gonzáles, uma peletizadora de alfafa, como parte de um grande projeto de organização da cadeia produtiva da alfafa em parceria com todos os segmentos com interesse na cultura, visando otimizar os processos de produção, industrialização e comercialização, oferecendo ao mercado produtos de qualidade a preços competitivos. O investimento foi de aproximadamente R\$ 500.000,00, via Banco do Brasil, e a capacidade de produção é de 120 toneladas por mês.

Outro aspecto sobre a sustentabilidade da cultura na região refere-se à demanda da cultura por mão-de-obra. Estima-se que cada hectare de alfafa empregue 1,5 pessoas. Assim, a atual área de alfafa no Estado envolveria 4372 pessoas, direta e indiretamente.

Assim, a procura por informações técnicas sobre o cultivo da alfafa tem aumentado e a colaboração entre instituições precisa ser intensificada, tanto na pesquisa como na transferência de tecnologias aos agricultores.

## **Referências**

SAIBRO, J.C. Produção de alfafa no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 7., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1985. p. 61-106.

# Insetos praga da alfafa

## 1. Introdução

A alfafa (*Medicago sativa* L.) se destaca pela alta produtividade e valor nutritivo, e é considerada um dos volumosos mais indicados para vacas de alta produção (VIANA et al., 2004). Seu cultivo exige certo critério, em especial nas regiões de clima subtropical e tropical, onde pragas e doenças podem trazer danos à cultura, como perda de rendimento e qualidade da forragem (EVANGELISTA e BUENO, 1999).

Independentemente da utilização da alfafa, se pastejo, corte ou obtenção de sementes, há formação de microclima devido à densidade de plantas e natureza semi-perene da cultura, o que constitui um ambiente favorável à proliferação de muitas espécies de ácaros e insetos, entre os quais se encontram as principais pragas dessa cultura (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995).

As pragas que causam problemas a cultura são os pulgões, lagartas e besouros. Na Argentina, as lagartas são consideradas pragas chave, sendo os pulgões e besouros de importância secundária (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995). No Rio Grande do Sul, segundo Williams (1982), os pulgões e as lagartas são as

principais pragas da cultura, no entanto, os pulgões são considerados mais importantes, pois ataques intensos desses insetos às brotações novas paralisando seu crescimento, levando ao encurtamento dos internódios e ao encarquilhamento das folhas, que não se desenvolvem normalmente (ARAGÓN, 1991).

## 2. Pragas

### 2.1 Pulgões

2.1.1 *Acyrtosiphon kondoi* (Shinji, 1938) – pulgão-azul-da-alfafa ou pulgão-verde-azulado

São insetos nativos do Norte da China e Manchúria. Em 1974 surgiram na costa oeste dos Estados Unidos, em 1975 na Nova Zelândia e, em 1976, na Austrália e Argentina, no entanto, agora encontram-se distribuídos em vários países (ARMBRUST et al., 1980). No Brasil o primeiro relato da ocorrência em alfafa foi em 1984 em Piracicaba (SP) (OLIVEIRA et al., 1986).

Os pulgões possuem coloração verde-azulada e os alados têm uma mancha marrom no tórax. Os ápteros medem 2,1 a 2,9 mm e os alados 1,5 a 2,8 mm. Apresentam os três primeiros segmentos antenais claros, escurecendo de forma gradual até o último, que é negro e em menor tamanho (HIJANO, 1993).

As colônias de *A. kondoi* se estabelecem sobre talos e brotos, reproduzindo-se ativamente desde meados de julho. É uma espécie adaptada ao clima mais ameno, por esta razão sua população aumenta no final do inverno e princípio da primavera e praticamente desaparece no verão (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995). Mendes et al. (2000) verificaram dois picos populacionais do pulgão-azul em Lavras (MG): o primeiro e menor, em junho (temperatura de aproximadamente 16°C e precipitação nula), e o segundo e maior pico, em dezembro, a 22°C, sendo que estes fatores já tinham sido verificados pelos autores em ano anterior (1994).

Ao se alimentarem, os pulgões injetam toxinas que causam danos aos brotos e talos. Em ataques severos, as plantas têm seu crescimento reduzido, com evidente redução no tamanho dos entrenós e menor desenvolvimento das folhas, que ficam com coloração amarelada ou violeta. Outra característica do dano é a deformação das folhas. Por esta razão, mesmo em menor quantidade que os demais pulgões, seu dano é mais severo. Em estudos conduzidos na Nova Zelândia, Costa dos Estados Unidos, Austrália e Argentina, foi constatado que os danos causados pelo pulgão reduzem em 40% a produção de forragem (ARAGÓN, 1990; ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995).

### 2.1.2 *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776) – pulgão-da-ervilha ou pulgão-verde-da-alfafa

Encontra-se distribuído em quase todo mundo. Foi introduzido na América do Norte em 1900, provavelmente vindo da Europa, e hoje está amplamente distribuído no continente (BOLTON et al., 1972, EVANGELISTA e BUENO, 1999). No Brasil foi constatado em alfafais de Lages (SC) (KAVELAGE, 1992).

Medem de 4 a 4,5 mm de comprimento, são de coloração verde brilhante, com as antenas claras com uma banda negra no final cada articulação de cada segmento. Possuem pernas longas e sífoes muito afilados (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995) (**Figura 1**).



Foto: Francisco da Silva Ledo

**Figura 1.** *Acyrtosiphon* sp. em alfafa. São Luiz Gonzaga, RS, 2008.

Estudos conduzidos por Mendes et al. (2000) indicam que *A. pisum* obteve um pico de crescimento em junho, temperaturas abaixo de 18°C e precipitação nula. Após esse período, verificou-se redução na densidade populacional, que se tornou expressiva novamente a partir de novembro e alcançando pico populacional no final de fevereiro, a uma temperatura mais alta (média de 23°C) e precipitação de 12 mm. Carvalho et al. (1996) em campos de alfafa de Minas Gerais, verificaram que a ocorrência de *A. pisum* esta relacionada com baixas temperaturas, tendendo a ocorrer nos meses de inverno (junho a agosto).

As plantas mais suscetíveis ao ataque do pulgão diminuem o crescimento e apresentam as folhas superiores com coloração verde claro, as folhas inferiores que foram atacadas primeiro amarelam e morrem. Outro dano causado é a proliferação de fungos saprófitas, que se desenvolvem em função da secreção liberada pelos pulgões. Há redução no rendimento e na qualidade da forragem. Durante a implantação da cultura, os danos são mais intensos, pois podem provocar a morte das plantas jovens e/ou atraso do crescimento em períodos de seca (IMWINKELRIED e SALTO, 1994; ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995).

### 2.1.3 *Aphis craccivora* (Koch, 1954) – pulgão-negro ou pulgão-das-leguminosas

É considerada uma espécie cosmopolita que está bem distribuída nos trópicos (BLACKMAN e EASTOP, 2000). As ninfas são de coloração verde escuro e os adultos preto brilhante, com 2 mm de comprimento (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995) (**Figura 2**). Formam colônias muito densas no talo das plantas. Sua presença está relacionada a períodos de secas prolongadas e altas temperaturas (EVANGELISTA e BUENO, 1999). O ataque retarda o crescimento, deforma e enrugam as folhas e brotos e também é vetor de dois dos principais vírus da alfafa, o vírus do mosaico e enações.

Foto: Francisco da Silva Ledo



**Figura 2.** *Aphis craccivora* em alfafa. São Luiz Gonzaga, RS, 2008.

#### 2.1.4 *Therioaphis trifolii* (Monell, 1882) – pulgão-manchado-da-alfafa

É originário do norte da África e está muito bem adaptado ao clima quente e seco (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995). No Brasil, o primeiro relato da ocorrência de *T. trifolii* em alfafa foi feito em 1990, no centro-sul do Paraná (LAZZARI et al., 1996).

É um inseto pequeno, sendo que os ápteros e alados medem de 1,4 a 2,2 mm. São de coloração palha, branco-acinzentada a quase branca, com seis ou mais colunas de manchas pretas ao longo do dorso. Os sífúnculos são curtos e largos na base. O último segmento antenal possui a porção basal e o filamento terminal aproximadamente do mesmo comprimento (EVANGELISTA e BUENO, 1999). Apresenta um elevado potencial biótico, o adulto vive de quatro a cinco semanas, e nesse período pode originar 100 novos insetos, em situações favoráveis. A diferença para os demais pulgões que atacam a alfafa é que estes têm preferência pela face inferior das folhas basais (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995).

Além de provocar o retardamento do desenvolvimento, esta espécie injeta toxinas que produzem retenção do crescimento e clorose nas folhas, podendo provocar desfolhamento levando à planta a morte. Também produzem substâncias açucaradas sobre as folhas, em que se desenvolvem fungos saprófitas que depreciam a qualidade da forragem (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995).

## **2.2 Lagartas**

### *2.2.1 Anticarsia gemmatalis* Hueb., 1818 – lagarta-da-soja

Na cultura da soja é considerado o principal agente desfolhador, podendo ocorrer de forma simultânea nas duas culturas.

O adulto é uma mariposa cinza, na maioria das vezes apresenta uma lista transversal escura ao longo das asas, unindo as pontas do primeiro par de asas. Possuem hábitos noturnos. Os ovos são depositados isoladamente, na parte inferior das folhas, caule, ramos e pecíolos. Após 5 dias eclodem as lagartas, que se alimentam das folhas. As lagartas podem atingir 30 mm de comprimento na soja, possuem coloração variável de verde, pardo-avermelhada até preta, com 5 listras brancas longitudinais no corpo. Possuem quatro pares de falsas pernas, e basta tocar na planta para que todas as lagartas caiam no chão. São muito ativas e dotadas de grande agilidade. Nos ínstares iniciais se comportam como mede-palmo. A transformação em pupa ocorre no solo, a pouca profundidade, e após uma semana emerge o adulto (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; GALLO et al., 2002).

Os danos à cultura ocorrem com a lagarta pequena raspando as folhas e causando a formação de manchas claras. À medida que crescem, as lagartas tornam-se muito vorazes e destroem as folhas totalmente, podendo danificar as hastes terminais (EVANGELISTA e BUENO, 1999).

### 2.2.2 *Mocis latipes* (Guen., 1852) – curuquerê-dos-capinzais

As lagartas recém eclodidas alimentam-se da parte tenra da planta, geralmente na parte inferior das folhas, sendo de difícil visão. Completamente desenvolvidas medem 40 mm de comprimento, sendo facilmente reconhecidas, porque se locomovem como se estivessem medindo palmos. Sua coloração é amarelada, com estrias longitudinais castanho-escuras. A cabeça é globosa, com estrias longitudinais amarelas. Permanece se alimentando na planta por cerca de 25 dias, terminado esse período a lagarta se transforma em pupa nas folhas que atacou, tecendo um casulo nas folhas secas, ou em torno da planta, no solo. A mariposa mede 42 mm de envergadura, apresentando asas de coloração pardo-acinzentada, podendo desenvolver quatro gerações por ano. É considerada uma praga cíclica. Quando ocorrem surtos, as lagartas podem destruir totalmente a planta (GALLO et al., 2002).

### 2.2.3 *Colias lesbia pyrrothea* (Hueb., 1823) – borboleta-da-alfafa

São borboletas de tamanho e cor muito variáveis, apresentando coloração que varia de amarelo-claro ao alaranjado-escuro, com bordos das asas escurecidos e com uma mancha na célula central, de tamanho e cor variáveis. Medem cerca de 60 mm de envergadura. Essas borboletas efetuam a postura nas folhas de alfafa. Elas atacam as folhas, flores e hastes finas da alfafa, causando destruição da parte verde, que é utilizada como forragem (GALLO et al., 2002).

### 2.2.4 *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) – lagarta-do-cartucho do milho

As mariposas põem de 1.500 a 2.000 ovos na página superior das folhas. Após três dias eclodem as lagartas, que passam a alimentar-se das plantas. A duração do período larval é de 12 a 30 dias. A coloração da lagarta varia de cinza-escuro a marrom. A mariposa mede cerca de 35 mm de envergadura, sendo as asas

anteriores pardo-escuras e as posteriores branco-acinzentadas (GRÜTZMACHER et al., 2000).

As lagartas consomem folhas novas, podendo reduzir a produção. Apesar de ser de origem subtropical, de ocorrência mais freqüente em gramíneas, particularmente na cultura do milho, pode causar severos danos em alfafa e, em caso de ataques intensos, podem ser encontradas até 300 lagartas por m<sup>2</sup> (ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995).

## 2.3 Besouros

### 2.3.1 *Epicauta atomaria* (Germ., 1821) – vaquinha-da-batatinha

É uma praga polífaga que se alimenta de batata, tomateiro e outras solanáceas, feijoeiro, soja, batata-doce e alfafa. O adulto é um besouro com cerca de 8 a 17 mm de comprimento, de coloração cinza e pontos pretos distribuídos pelos élitros, com uma constrição após a cabeça. A duração do ciclo é de 60 a 120 dias, podendo a larva entrar em diapausa. Provoca destruição das folhas, reduzindo a produção de massa verde (ZUCCHI et al., 1993; GALLO et al., 2002).

### 2.3.2 *Panthomorus* spp.

São insetos pertencentes a família Curculionidae, cujas larvas provocam severo dano as raízes das plantas de alfafa, diminuindo a produtividade, bem como a longevidade do alfafal. As larvas se desenvolvem no solo, são esbranquiçadas e ápodas e alimentam-se das raízes (Figura 3). Os adultos atacam as folhas deixando-as com aspecto rendilhado e cortam as brotações novas. Os ferimentos decorrentes da alimentação das larvas nas raízes são via de entrada para uma grande diversidade de fungos como *Fusarium* spp. e *Phoma* spp. que contribuem para o aumento da área de dano pois reduzem a capacidade de translocação de nutrientes (ZUCCHI et al., 1993; ARAGÓN e IMWINKELRIED, 1995; GALLO et al., 2002).

Foto: Francisco da Silva Ledo



**Figura 3.** *Panthomorus* spp.em alfafa. São Luiz Gonzaga, RS. 2008.

### 2.3.3 *Diabrotica speciosa* (Germ., 1824) – patriota

A larva é de coloração amarelo pálido, tendo o tórax, a cabeça e as patas torácicas pretas. Desenvolvem-se no solo e, quando completamente desenvolvidas, medem de 10 a 12 mm de comprimento e 1 mm de diâmetro. O período larval dura aproximadamente 23 dias. A fase de pupa dura 17 dias e ocorre no solo, dentro de câmaras. Os adultos apresentam coloração geral verde com três manchas amarelas em cada asa anterior, sua cabeça é avermelhada e medem entre 5 e 6 mm de comprimento. A postura é feita com ovos agrupados, sobre as partes subterrâneas da planta, e o período de incubação dura em média 8 dias.

Os adultos alimentam-se de folhas e brotos e têm preferência pelas folhas mais tenras. Ao se alimentar, realizam pequenos orifícios, porém têm capacidade de causar grandes desfolhas. Suas larvas se alimentam das raízes das plantas (HOFFMANN-CAMPO et al., 2000; SOSA-GÓMEZ et al., 2006).

## 2.4 Tripes

São insetos muito pequenos (0,5 a 13 mm). Atacam a parte aérea da planta, sugam a seiva e como consequência a as folhas perdem a coloração e surgem pontos escuros no local da picada. Os ataques intensos causam inicialmente lesões de brilho prateado, posteriormente as folhas secam e caem. Em muitas culturas, podem ser transmissores de vírus (ZUCCHI et al., 1993).

## 3. Controle

### 3.1 Controle de pulgões

#### 3.1.1 Controle químico

Atualmente, não existem produtos registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para controle de pulgões.

Na Argentina, por ser um país mais tradicional no cultivo da alfafa, existe nível de dano estabelecido para controle de pulgões (**Tabela 1**), bem como registro de produtos. No Brasil, ainda são necessários estudos nesse sentido.

**Tabela 1.** Nível de dano dos pulgões da alfafa.

Espécie		
	< 30 cm	> 30 cm
<i>Acyrtosiphon pisum</i>	20-25	30-40
<i>Acyrtosiphon kondoi</i>	15-20	20-25
<i>Therioaphis trifolii</i>	Primavera e outono: 40	Verão: 20

Fonte: Adaptado de Aragón & Imwinkelried (1995).

#### 3.1.2 Controle biológico

Devido ao microclima formado pelas características da cultura da alfafa, inúmeros insetos benéficos ali se desenvolvem e podem atuar como agentes de controle biológico (**Tabela 2**).

**Tabela 2.** Inimigos naturais de pulgões da alfafa.

Classificação	Inimigo natural
Predador	<i>Eriopis conexa</i>
	<i>Hippodamia convergens</i>
	<i>Coccinella ancoralis</i>
	<i>Coleomegilla</i> sp.
	<i>Nabis</i> spp.
	<i>Geocoris</i> spp.
	<i>Orius</i> sp.
Parasitóide	<i>Chrysopa</i> spp.
	<i>Aphidius</i> spp.
	<i>Praon</i> sp.
Patógeno	<i>Entomophthora</i> sp.

Fonte: Adaptado de Aragón & Imwinkelried (1995).

### 3.1.3 Controle cultural

Independentemente do uso ao qual a cultura se destina, se corte ou pastejo, essas práticas têm influência direta sobre a população de insetos. Carvalho et al. (1997) verificaram um declínio na população de *A. pisum*, *A. kondoi* e *T. trifolii*, após cada corte. Outra medida que pode ser adotada é o corte em faixas; com isso haveria a preservação dos inimigos naturais.

## 3.2 Controle de lagartas

### 3.2.1 Controle químico

Da mesma forma que para pulgões, não existem estudos mais detalhados no Brasil referentes ao nível de dano econômico causado pelas lagartas que atacam a alfafa; no entanto, a Argentina já possui a metodologia de amostragem e nível de dano bem estabelecidos (**Tabela 3**). O Brasil já conta com alguns produtos registrados no MAPA para a cultura (**Tabela 4**).

O procedimento para amostragem é o seguinte:

- a) Revisar a lavoura uma vez por semana;
- b) Se as condições climáticas forem favoráveis ao estabelecimento das lagartas, reduzir para 4 ou 5 dias as verificações;
- c) Usar rede de varredura de aproximadamente 38 cm de diâmetro, de modo que a passada seja de 1,20 a 1,30 m;
- d) Realizar a contagem de lagartas maiores e menores que 10 mm, utilizando a tabela, deve-se tomar a decisão de controle.

**Tabela 3.** Amostragem e nível de dano para lagartas em alfafa.

N.º amostragens	Cultivos < 30 cm		Cultivos > 30 cm	
	Larvas > 10 mm		Larvas > 10 mm	
	Inferior	Superior	Inferior	Superior
10	20	60	48	115
15	40	80	85	155
20	60	100	125	195
25	80	120	165	235
30	100	140	205	275
35	120	160	245	315
40	140	180	285	355
Nível de controle: 150 lagartas			Nível de controle: 300 lagartas	

Fonte: Adaptado de Aragón & Imwinkelried (1995).

**Tabela 4.** Produtos registrados para controle de lagartas em alfafa.

Inseticida (ingrediente ativo)	Grupo químico
Triclorfon	Organofosforado
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Biológico

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil.

### 3.2.2 Controle biológico

Na Argentina, têm sido observado fungos, bactérias, insetos e vírus afetando as lagartas, principalmente no que diz respeito à lagarta-da-alfafa (**Tabela 5**). No Brasil, ainda não existem estudos nesse sentido.

**Tabela 5.** Inimigos naturais da lagarta-da-alfafa.

Estádio da lagarta	Inimigo natural
Ovo	<i>Trichogramma</i> sp.
	<i>Balaustin</i> sp.
	<i>Eriops connexa</i>
Ovos e lagartas pequenas	<i>Hippodamia convergens</i>
	<i>Coccinella ancoralis</i>
	<i>Coleomegilla</i> sp.
Larvas pequenas e médias	<i>Calosoma</i> sp.
	<i>Cotesia lesbiae</i>
Larvas	<i>Euphocera</i> sp.
	<i>Voria</i> sp.
Larvas médias e grandes	<i>Borrelinea campeoles</i>

Fonte: Adaptado de Aragón & Imwinkelried (1995).

### 3.2.3 Controle cultural

A antecipação no corte e/ou no pastejo pode reduzir a incidência e o dano causado pelas lagartas.

## Referências

- ARAGÓN, J. A. Manejo integrado de pragas. In: INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA DOS ALIMENTOS. **Alfafa**. Manfredi: Estación Experimental Agropecuária Marcos Juárez, 1991, p. 15-32.
- ARAGÓN, J. A. Manejo integrado de pragas. In: JORNADAS DE PRODUCCION DE SEMILLA DE ALFAFA, 1., 1990, Cuyo. **Memorias...** Buenos Aires: INTA, 1990. v. 2, p. 35-52.
- ARAGÓN, J. R.; IMWINKELRIED, J. M. Plagas de la alfafa. In: INTA. **Alfafa en la Argentina**. Buenos Aires: INTA, 1995. p. 83-104.
- ARMBRUST, E. J. General accomplishments toward better insect control in alfafa. In: C. B. HUFFAKER (Ed.). **New technology of pests control**. New York: J. Willey, 1980. p. 187-206.
- BLACKMAN, R. L.; EASTOP, V. F. **Aphids on the world's crops: na identification guide**. New York: J. Willey, 1984. 499 p.
- BOLTON, L. J.; GOPLEN, B. P.; BAENZINGER, H. World distribution: na historical development. In: HANSON, C. H. **Alfafa science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, 1972. p. 555-556.
- CARVALHO, A. R.; BUENO, V. H. P.; MENDES, S. Influência de fatores climáticos e do corte na flutuação populacional de pulgões (Homoptera: Aphididae) na cultura da alfafa (*Medicago sativa*, L.), em Lavras, MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 5, p. 317-324, 1996.
- CARVALHO, A. R.; MENDES, S.; BUENO, V. H. P. Influência de cortes na cultura da alfafa (*Medicago sativa* L.) sobre a flutuação populacional de ninfas e adultos de pulgões (Homoptera: Aphididae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 265-275, 1997.
- EVANGELISTA, A. R.; BUENO, V. H. P. Pragmas da cultura. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 16., 1999,

Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 175-198.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. E.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GRÜTZMACHER, A. D.; MARTINS, J. F. S.; CUNHA, U. S. Insetos-pragas das culturas do milho e sorgo no agroecossistema de várzea. In: PARFITT, J.M.B. **Produção de milho e sorgo na várzea**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 87-101. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 74)

HIJANO, E. H. **Alfafa, protección de la pastura**. Manfredi: INTA/EEA, 1993. 112 p.

HOFMANN-CAMPO, C. B.; MOSCARDI, F.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; OLIVEIRA, L. J.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PANIZZI, A. R.; CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; OLIVEIRA, E. B. **Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 70 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 30)

IMWINKELRIED, J. M.; SALTO, C. **Biotipo del pulgón azul de la alfafa *Acyrtosiphon kondoi* (Homoptera: Aphididae) en la Argentina**. Rafaela: INTA, 1994. 3 p. (Informativo para Extension, 163)

KALVELAGE, H. Principais insetos que atacam a cultura da alfafa no Brasil. In: NUERNBERG, M. I., MILLAN, P. A., SILVEIRA, C. A. M. **Manual de produção da alfafa**. Florianópolis: Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária, 1990. p.63-86.

LAZZARI, S. M. N.; CARVALHO, R. C. Z.; MELLO, M. E. F.; FURIATTI, R. S. The spotted alfalfa aphid, *Therioaphis trifolii* (Monell) f. *Maculata* in Brazil: first record. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v. 25, n. 1, p. 153-155, 1996.

MENDES, S.; CERVINO, M. N.; BUENO, V. H. P.; AUAD, A. M.

Diversidade de pulgões e seus parasitóides e predadores na cultura da alfafa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF. v. 35, n. 7, p. 1305-1310, 2000.

OLIVEIRA, P. R. S.; VENDRAMIN, J. D.; CORSI, M. Pulgão verde-azulado *Acyrtosiphon kondoi* Sinjii, 1938 (Homoptera: Aphididae): uma nova praga da alfafa (*Medicago sativa*, L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 15, n. 2, p. 397-398, 1986.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 66 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269).

VIANA, M. C. M.; PURCINI, H. M. A.; KONZEN, E. A.; BOTREL, M. A.; GIANASI, L.; MASCARENHAS, M. H. T.; FREIRE, F. M. Avaliação de cultivares de alfafa nas condições de Cerrado no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 3, p. 289-292, 2004.

WILLIAMS, M. R. **Sugestões para o controle de insetos que atacam as plantas forrageiras**. Ijuí: Cotrijuí, 1982. 12 p. (Informe Ditec)

ZUCCHI, R. A.; SIVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993. 139 p.

## Capítulo 3

---

*Patrícia Perondi Anção Oliveira  
Francisco José da Silva Léo*

# O uso de alfafa para pastejo bovino

## 1. Introdução

A cultura da alfafa tem despertado o interesse dos produtores rurais, em função de sua produtividade e, principalmente, pela qualidade da forragem produzida. A produtividade da alfafa pode ultrapassar com facilidade 20 t ha<sup>-1</sup> de matéria seca com alta qualidade, mais de 20% de PB e mais de 70% de digestibilidade in vitro (OLIVEIRA, 2006) e rica em minerais, como cálcio (Ca), fósforo (P) e vitaminas A e C (NUERNBERG et al., 1990).

Muito conhecida entre os criadores de cavalo, tem despertado a atenção também dos produtores de leite interessados em diminuir os custos de produção e aumentar a produtividade do rebanho. Com a cultura da alfafa torna-se possível a redução de custos de produção de forragem para o rebanho leiteiro e, quando bem manejada, pode apresentar custos de produção compatíveis com os da silagem de milho. A redução no custo de produção pode ser ainda maior se utilizada na forma de pastejo.

Ao contrário do que muitos pensam, a alfafa comum (*Medicago sativa* L.) não é uma planta de clima temperado. Entretanto, devido ao seu potencial de produção e sua adaptação às condições climáticas adversas como frio intenso durante vários meses, a alfafa é uma espécie forrageira utilizada principalmente em países de clima temperado.

No Brasil, embora a área cultivada com alfafa seja pequena, a cultura representa uma das mais promissoras ferramentas para o aumento da produtividade e aumento de competitividade da pecuária brasileira. A alfafa, quando bem manejada, possibilita a produção de um material de excelente qualidade, com até onze cortes por ano, no mínimo cinco cortes a mais que nos países de clima temperado (ANCHÃO, 1995). Devido às condições excelentes de clima e a possibilidade de produção superior a dos países maiores produtores, a perspectiva para o cultivo da alfafa no Brasil é muito grande, apesar das tímidas iniciativas ocorridas até o presente momento e praticamente restrita à fenação.

A alfafa utilizada sob forma de pastejo tem seu custo reduzido em 50% quando comparada à fenação e pode ser uma alternativa para reduzir os custos da alimentação dos bovinos leiteiros, em razão da economia com fertilizantes nitrogenados, da diminuição do uso de alimentos concentrados e da contribuição para o aumento da produção de forragem na época seca do ano, dada sua baixa estacionalidade. Por se tratar de uma planta de ciclo fotossintético do tipo C3, as cultivares de alfafa não dormentes apresentam pouca estacionalidade de produção de biomassa durante os meses de inverno, sob as condições climáticas da região centro-sul do Brasil, ao contrário das gramíneas tropicais, que possuem o ciclo fotossintético do tipo C4, sensíveis a dias curtos e temperaturas baixas.

Trabalhos de seleção de alfafa desenvolvidos recentemente identificaram cultivares apropriadas à utilização sob pastejo, de alta qualidade nutricional (VILELA, 1994; OLIVEIRA et al., 2001; OLIVEIRA, 2006), com baixa estacionalidade de produção de forragem e tolerantes ao pisoteio (OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA et

al., 2001; FERRAGINE, 2003; OLIVEIRA, 2006).

## **2. O cultivo da alfafa para pastejo**

O estabelecimento de um alfafal para uso em pastejo é semelhante ao de uma lavoura para feno ou silagem. O plantio da alfafa exige do agropecuarista atenção e dedicação especiais, visto que é a etapa mais importante da atividade. Por se tratar de uma cultura semi-perene, de ciclo de exploração potencial de até oito anos, o estabelecimento do alfafal deve ser conduzido com uma série de precauções e medidas para sua exploração economicamente viável.

### **2.1 Estabelecimento da cultura**

Para a implantação de um alfafal devemos observar alguns pontos importantes para o sucesso da atividade como:

#### **2. 1.2 Densidade de sementeira e estande**

As recomendações de quantidade de sementes a serem utilizadas por hectare são muito variadas. No entanto, sabe-se que a utilização de 10 a 15 kg de sementes por hectare é suficiente para a obtenção de um bom estande, sendo a quantidade maior usada quando a alfafa for semeada a lanço. O estande (número de plantas por metro quadrado) que garante o estabelecimento de um alfafal é de aproximadamente 120 plantas por metro quadrado (ANCHÃO, 1995). É possível estabelecer um alfafal com taxas de sementeira baixas, da ordem de 3 kg/ha de sementes, entretanto, a dificuldade de distribuição das sementes se torna muito grande. Apesar de desnecessário, também existe recomendação de altas densidades, chegando a até 50 kg/ha de sementes. No Rio Grande do Sul não foram observadas diferenças significativas na produção de matéria seca com sementeira de 5 a 15 kg/ha de sementes, desde que essas sejam de boa qualidade. A recomendação oscila entre 12 a 20 kg/ha, dependendo da forma de sementeira (KEPLIN e SANTOS, 1991).

Antes de decidir a densidade de semeadura a ser utilizada, devem ser considerados alguns pontos: estande adequado produz plantas com maior vigor que competem melhor com as plantas daninhas; densidade de semeadura muito baixas podem proporcionar falhas de plantio que não se recuperam, pois a alfafa não possui a mesma capacidade que as gramíneas para recuperar o estande. Dessa forma, haverá queda na produtividade e possibilidade de aparecimento de plantas daninhas. Altas taxas de semeadura geram plantas com raízes fracas, susceptíveis ao ataque de pragas e doenças. Quanto maior a taxa de semeadura maior o número de plântulas que, no entanto, morrem por competição entre si, além de refletir em aumento sensível no custo de implantação de um alfafal, visto que um quilo de semente de alfafa custa entre 10 e 20 dólares.

## 2. 1.2 Condições físicas do solo

O plantio de alfafa é realizado tanto a lanço quanto em linha por semeadoras mecanizadas, sendo a segunda opção a de melhores resultados. O solo para o plantio de alfafa deve estar bem preparado sem a presença de torrões, tocos e pedras. Deve-se, no entanto, evitar a pulverização do solo.

Após o plantio deve-se promover o melhor contato entre a semente e solo através de compactação realizada com rolo próprio. Nas áreas onde existe a possibilidade de irrigação e em que a semeadura foi realizada em linha e em sulcos, a compactação pode ser dispensada. O impacto das gotas de água sobre a superfície do solo proporciona o contato necessário, além de adiantar o processo de germinação através da hidratação da semente.

O solo utilizado para o plantio da alfafa não pode apresentar problemas de drenagem da água de chuva, pois a alfafa é extremamente sensível ao encharcamento de suas raízes. Nestas condições, as raízes são muito prejudicadas, aumentando a possibilidade de ataque de pragas e doenças. Este fato diminui a longevidade do alfafal e sua produtividade de forragem. Também não pode apresentar impedimentos físicos superficiais, pois o

sistema radicular da alfafa é pivotante, muito agressivo e explora grandes profundidades, atingindo com facilidade cinco metros.

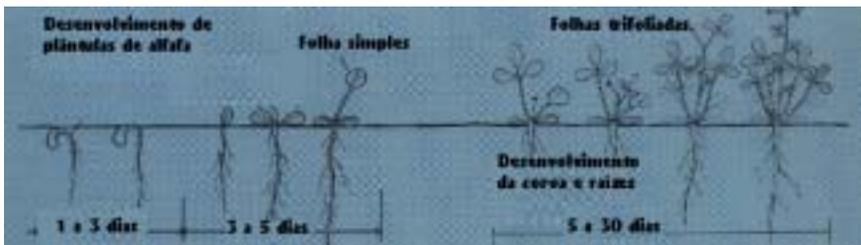
### 2.1.3 Profundidade de sementeira

A profundidade de sementeira influencia diretamente o vigor das plântulas e a inadequada deposição das sementes pode propiciar grandes problemas para o estabelecimento da cultura. Sementeira muito profunda dificulta a germinação, produzindo plântulas debilitadas e favorecendo o ataque de fungos causadores do *damping-off* (tombamento de plântulas) (ANCHÃO, 1995).

A profundidade média para deposição das sementes gira em torno de 1,5 cm. No entanto, existem trabalhos na literatura que diferenciam a textura dos solos e recomendam a profundidade de 1,5 a 2,0 cm para solos argilosos e 1,5 a 2,5 cm para solos arenosos (KEPLIN e SANTOS, 1991).

Na **Figura 1** é possível verificar o desenvolvimento de plântulas de alfafa sementeiras em profundidade e condição de solo adequadas.

No ato da sementeira, caso o plantio seja realizado com sementeira-adubadora, devemos regular a deposição do fertilizante entre 2,5 e 5,0 cm de profundidade, de forma a evitar contato direto das sementes com os sais utilizados como fertilizantes, como o cloreto de potássio.



**Figura 1.** Desenvolvimento de plântulas de alfafa. (Adaptado de Hanson, 1975).

### 2.1.4 Tipo de semeadura e espaçamento

Existem dois tipos básicos de semeadura: a lanço e em linha.

A semeadura a lanço consiste na distribuição de semente manualmente ou com espalhadora de fertilizante do tipo pendular. Embora seja de fácil execução e baixo custo, não proporciona uma boa distribuição das sementes. Nas áreas que recebem mais sementes a penetração de luz é dificultada, o que provoca senescência mais rápida e queda das folhas mais baixas. Outro problema da semeadura a lanço está na escolha do dia adequado, pois em dias de forte vento a distribuição pode ser comprometida. Não existe a possibilidade de regular o espaçamento entre plantas nesse sistema.

A semeadura em linhas pode ser realizada em vários espaçamentos, podendo ser feita manualmente com pequenos instrumentos adaptados (lata furada, garrafa furada, matraca), ou por semeadoras mecanizadas para sementes pequenas. A recomendação de espaçamento entre linhas é de 15,0 cm para campos onde pretende-se utilizar herbicidas e 30,0 cm para campos com capina manual. Atualmente não se recomenda a capina manual, devido ao custo elevado, possibilidade de injúria sobre a coroa da planta, além do fato de que espaçamentos acima de 20 cm apresentam reduzida produtividade.

No Rio Grande do Sul, Keplin e Santos (1991) recomendam o plantio em linha com espaçamento de 17 cm entre linhas e salientam para maior produção de forragem. Evangelista et al., 2001 também observaram maior produção de forragem e proteína bruta com economia de 5 kg/ha de sementes quando a alfafa foi semeada em linha.

O uso de herbicida pré-emergente ou pós-inicial e o plantio em linhas menos espaçadas entre si, proporciona maior eficiência no controle das plantas daninhas, menores custos com mão-de-obra, menores danos nas plantas de alfafa, além de uma melhor distribuição das plantas sobre a área. Essa distribuição diminui a

competição entre plantas e diminui a proliferação de pragas e doenças devido à maior penetração dos raios de sol na área.

## 2.2 Inoculação e peletização das sementes

A alfafa possui a capacidade de produzir alta quantidade de uma forragem rica, palatável, nutritiva, quando bem manejada. Mais de trinta toneladas de matéria seca por hectare e ano foram obtidas no Ceará (ARAÚJO FILHO, 1972). Um dos fatores básicos que contribuem para o elevado potencial forrageiro da alfafa é a sua capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico.

A alfafa (*Medicago sativa* L.) é uma planta da família das leguminosas (Fabaceae). Essa família, que inclui plantas como o feijoeiro, soja e amendoim, e árvores como o angico e a sibipiruna, possui em comum algumas características. Dentre essas, podemos destacar como a mais importante a capacidade de se associar com bactérias da família Rhizobiaceae, formando o que se denomina uma “simbiose”. O rhizobium específico da alfafa é o *Sinorhizobium meliloti*. Essa simbiose propicia à planta uma fonte de nitrogênio retirado do ar ( $N_2$ ) pela bactéria, que é absorvido pelas raízes. Em troca, a planta fornece alimento para a bactéria na forma de seiva. Essa capacidade confere à cultura da alfafa e das demais leguminosas uma economia representativa em adubos nitrogenados e pode ser obtida através da inoculação da bactéria no ato do plantio. No caso da alfafa, é possível fixar mais de 900 kg/ha de nitrogênio por ano, o que corresponde a mais de 90% do necessário ao seu desenvolvimento (OLIVEIRA et al., 2003).



**Figura 2.** Nódulos de alfafa.  
Fonte: [www.forages.css.orst.edu](http://www.forages.css.orst.edu).

Apesar de ser bastante antigo o conhecimento do *Rhizobium* (1886) e da possibilidade do uso dessas bactérias através da inoculação do solo, liberando a cultura das adubações nitrogenadas, ainda hoje se constata tanto a implantação de campos de produção de alfafa sem a inoculação, como insucessos por desconhecimento dos procedimentos necessários para a sua execução. Este fato deve receber a maior atenção dos produtores, principalmente pela vantagem econômica que representa. O potencial de fixação de nitrogênio é influenciado, entre outros fatores, pela interação entre o genótipo (cultivar) da alfafa e a estirpe do *Rhizobium*. Nos solos tropicais, que não possuem o *Rhizobium* específico para alfafa, torna-se indispensável a inoculação das sementes antes da semeadura. Isso permite a

introdução de estirpes mais eficientes, sem a concorrência de estirpes nativas.

Para o plantio de 1 ha de alfafa são necessários 10 kg de sementes e uma dose de inoculante de 200 g. Certamente a inoculação promove o suprimento de mais de 600 kg/ha.ano de nitrogênio pela fixação biológica, então tem-se que:

Item	Valor (R\$)
- 1 dose de inoculante (200 g)	5,00
- 1 kg de nitrogênio	3,40
- Vida útil do alfafal	5 anos
- Custo da inoculação por ano	1,00
- Economia com fertilizante durante a vida útil do alfafa	10 200,00

Esse cálculo, mais o fato de que a inoculação só pode ser realizada durante o plantio, não sendo viáveis inoculações com o alfafal já estabelecido, mostra a importância das precauções para que a inoculação seja bem sucedida.

### 1.2.1 Fatores que interferem na inoculação

Alguns fatores interferem drasticamente no sucesso da inoculação e estabelecimento da simbiose, como vemos a seguir:

**2.2.1.1 Acidez do solo** - Assim como as plantas da alfafa, o *Sinorhizobium meliloti* é sensível a solos ácidos. A formação de nódulos nas raízes das plantas é muito mais sensível ao pH do que a bactéria em vida livre. A calagem em níveis adequados para a planta da alfafa é suficiente para proporcionar condições ótimas para a sobrevivência das bactérias no solo e formação dos nódulos.

**2.2.1.2 Temperatura do solo** - De maneira geral, para as leguminosas tropicais, temperaturas diurnas de 20 a 32 °C são ótimas para a nodulação, funcionamento da simbiose e crescimento das plantas. Temperaturas baixas retardam a formação dos nódulos radiculares, enquanto que em temperaturas altas os nódulos se formam mas não retiram o nitrogênio do ar.

**2.2.1.3 Umidade** - A água é um importante fator para o transporte das bactérias pelo solo. O excesso de umidade impede a aeração do solo diminuindo a retirada de nitrogênio do ar. A falta de umidade desseca a bactéria provocando sua morte.

**2.2.1.4 Compactação** - solos extremamente compactados ou inundados inibem o desenvolvimento das raízes, diminuindo a eficiência do processo de nodulação.

**2.2.1.5 Disponibilidade de nitrogênio** - Devemos salientar que no início do desenvolvimento das plantas é necessário que exista uma pequena quantidade de nitrogênio no solo para o desenvolvimento inicial das plantas. A falta de nitrogênio inibe o processo por produzir plantas fracas e incapazes de se estabelecerem, o excesso impede a formação da simbiose, porque é mais fácil para a planta extrair nitrogênio do solo sem ter que dar nada em troca, do que no processo de simbiose com a bactéria em que a planta tem que fornecer seiva.

**2.2.1.6 Uso de herbicidas, inseticidas e fungicidas** - O uso de defensivos agrícolas utilizados para controlar pragas e doenças no plantio pode provocar efeitos negativos sobre a população de *Rhizobium* no solo. O uso de herbicidas para controle de ervas daninhas e, fungicidas para o tratamento de sementes são práticas imprescindíveis para a cultura da alfafa, principalmente em grandes áreas, então estudos que estabeleçam quais defensivos podem ser usados sem causar danos à rizobiologia do sistema são de suma importância.

**Tabela 1.** Medidas preventivas para o sucesso da inoculação.

Situação	Sugestão
Acidez do solo	Correção da acidez do solo através de calagem adequada, o que também elimina o problema da toxidez do alumínio e manganês
Adubação	Correção das deficiências nutricionais do solo, especialmente Cálcio, Fósforo, Magnésio, Cobalto e Molibdênio
Solos salinos	Evitar o plantio em solos salinos e, caso não seja possível, evitar adubos como cloreto de potássio que podem promover o aumento da salinidade do solo
Aeração	Verificar a aeração do solo evitando solos inundados e procurando a subsolagens em caso de compactação excessiva do solo
Qualidade do inoculante	Procurar adquirir o inoculante de empresas idôneas
Conservação do inoculante	Conservar os pacotes de inoculantes em geladeira até o momento da inoculação
Inoculação	Realizar as operações de inoculação e peletização das sementes a sombra. Sementes inoculadas devem ser utilizadas no máximo no dia seguinte após a inoculação. Evitar a compra de sementes pré inoculadas

### 2.2.2 Recomendações para inoculação e peletização de sementes de alfafa

É importante salientar que junto ao procedimento de inoculação, podemos realizar também a peletização das sementes de alfafa. Devido a seu tamanho reduzido fica muito difícil regular a semeadora para a distribuição perfeita da semente de alfafa. Isso pode ser resolvido por meio da peletização que é o processo de aumentar o tamanho da semente, que ficará envolta com uma camada de calcário Filler.

#### Procedimento e quantidades para 10 kg de sementes:

- 1) Preparar a solução aderente. Dissolver em um copo de água fria 50 gramas de polvilho, em seguida misturar em 2 litros de água fervente;
- 2) Resfriar a solução aderente e colocar o inoculante (200 g), misturando bem;
- 3) Derramar a suspensão sobre as sementes já tratadas com fungicida e misturá-las;
- 4) Adicionar sobre as sementes, de maneira lenta e gradual, o calcário filler (6 kg/10 kg de semente);
- 5) Misturar em movimentos circulares, até que todas as sementes estejam recobertas;
- 6) Deixar o material secar a sombra bem esparramado, durante 12 horas;
- 7) plantar no dia seguinte.

### 2.3 Adubação e calagem

De todos os passos que compreendem o estabelecimento e manutenção de um alfafal, a adubação e calagem são os principais. A cultura da alfafa é muito exigente em fertilidade e controle de acidez.

Como o sistema radicular da alfafa é capaz de atingir grandes profundidades, deve-se considerar a fertilidade de solo nas camadas de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm de profundidade para calcular a aplicação de calcário e fertilizantes em alfafa. A eliminação de toxidez de alumínio e o fornecimento de cálcio em profundidade é importante para permitir o bom desenvolvimento do sistema radicular em alfafa.

De modo geral, a calagem deve ser realizada em quantidade suficiente para a elevação da saturação de bases a 80% na Capacidade de Troca de Cátions (CTC) do solo e pH em torno de 6,5. Não é difícil encontrar produtores que utilizam dose de calcário maior que a prevista, em virtude da dificuldade em se alcançar efetivamente os índices exigidos. Antes do estabelecimento da cultura, o calcário deve ser incorporado no mínimo a 20 cm de profundidade. Após o estabelecimento, as correções de acidez devem ser realizadas em superfície.

A cultura da alfafa, além de exigente em condições de fertilidade, exige especial atenção com os níveis dos micronutrientes. A análise de solo realizada antes do plantio deve quantificar também os micronutrientes, principalmente boro, cobalto e molibdênio. Outros micronutrientes como ferro, zinco, cobre e manganês também são importantes porque são gradativamente indisponibilizados com o aumento do pH do solo.

Um alfafal de alta produtividade, com mais de 20 t/ha de matéria seca ao ano, pode extrair mais de 600 kg de nitrogênio, 60 kg de fósforo, 450 kg de potássio, 250 kg de cálcio, 40 kg de magnésio e 50 kg de enxofre por hectare por ano. Essas quantidades de nutrientes devem ser repostas durante o período

de um ano, lembrando-se que para alguns nutrientes há necessidade de parcelamento para melhor eficiência de uso.

É importante ressaltar que a necessidade de adubação inicial e de correção devem ser calculadas de acordo com a análise do solo por um Engenheiro Agrônomo, mas algumas particularidades podem ser adiantadas:

- Adubação nitrogenada, tanto no início quanto na manutenção da cultura, é dispensável;
- A adubação com fósforo deve ser feita preferencialmente com super fosfato simples em virtude da adição de enxofre e micronutrientes. O termofosfato magnésiano também é eficaz, porém exige a adição de enxofre;
- Para adubação com potássio, recomenda-se o uso de cloreto de potássio, salvo em solos salinizados;
- A correção dos níveis de cálcio e magnésio, normalmente faz-se através da calagem, dando preferência ao calcário dolomítico. Quando utilizado outro tipo de calcário deve-se fazer correções dos níveis de magnésio;
- A correção dos níveis de micronutrientes pode ser realizada com sulfato de zinco, sulfato de cobre e bórax em duas aplicações anuais;
- De um modo geral, os adubos utilizados no parcelamento são o superfosfato simples e cloreto de potássio.
- Após a implantação, a correção de acidez do solo dos anos subsequentes deve ser feita em superfície durante os meses de julho a agosto.

A recomendação oficial para o Estado de São Paulo (Boletim 100) caracteriza a alfafa como uma planta forrageira de uso intensivo (WERNER et al., 1996) e sugere a correção da saturação por bases para 80% para o estabelecimento e manutenção da alfafa. Os autores não recomendam o uso de N em nenhuma fase do desenvolvimento da cultura. A recomendação de fertilização de estabelecimento com fósforo (P) é de 150, 130, 100, 50 kg/ha de

$P_2O_5$  quando os níveis de P no solo estiverem entre 0 e 6, 7 e 15, 15 e 40 e acima de 40 mg/dm<sup>3</sup> respectivamente e com potássio (K) é de 130, 100, 60, 50 kg/ha de  $K_2O$  quando os níveis de K no solo estiverem entre 0 e 0,7; 0,8 e 1,5; 1,6 e 3,0 e acima de 3,0 mg/dm<sup>3</sup> respectivamente. A recomendação de enxofre é de 50 kg/ha durante o estabelecimento. Os micronutrientes recomendados para a adubação de plantio da alfafa são boro, cobre, molibdênio e zinco. As doses de zinco são de 3 a 5 kg/ha, equivalentes a 15 a 25 kg/ha de sulfato de zinco; 1 a 3 kg/ha de cobre, equivalentes a 7,7 a 23 kg/ha de sulfato de cobre e 1 a 1,5 kg/ha de boro, equivalentes a 9 a 13,3 kg/ha de bórax.

No estabelecimento torna-se interessante o uso de micronutrientes em tratamento de sementes, principalmente para atender às necessidades de cobalto e molibdênio, importantes nutrientes para a fixação biológica do nitrogênio. Em alfafais de alta produção, a fertilização foliar tem sido usada para auxiliar no fornecimento de micronutrientes, especialmente boro, cobalto e molibdênio.

Além dos aspectos citados anteriormente, o manejo de pragas, doenças e, principalmente, o controle das ervas daninhas, que são tópicos de outros capítulos desse livro, são de suma importância também nos alfafais destinados ao pastejo.

## **2.4 Escolha da cultivar e potencial de produção**

A produção da alfafa, assim como outras culturas forrageiras apresenta seu pico de produção nos meses de verão. No entanto, a alfafa apresenta a vantagem de produzir satisfatoriamente mesmo nos meses mais frios do ano.



**Figura 3.** Alfafa da cultivar Crioula. Foto: Oliveira , W. S., 2001.

Existem registros de produção de mais de 30 t/ha de matéria seca por ano (ARAÚJO FILHO et al., 1972), mas, para a cultivar mais explorada pelos produtores, a cultivar Crioula, os registros encontram-se entre 20 e 25 t/ha de matéria seca por ano. É válido lembrar que a produção de matéria seca da alfafa no inverno é inferior a do verão, mas, ainda assim é bem superior ao das gramíneas de um modo geral.

No Sul do País alguns trabalhos já foram desenvolvidos com ênfase no melhoramento genético da alfafa para pastejo. Nessa Região do Brasil, Perez et al. (2002) encontraram sobrevivência de 90, 65, 59, 55 e 45%, respectivamente para as cultivares ABT 805, Crioula (sementes chilenas), Crioula Roque e Crioula Ledur, o que demonstrou o potencial de uso das diversas populações de alfafa Crioula para pastagem. O artigo de Favero et al., 2008 também demonstra o interesse por essas populações no desenvolvimento de cultivares adaptadas ao pastejo.

Vários ensaios realizados na ESALQ/USP em Piracicaba, SP, mostraram superioridade das cultivares Crioulas, que produziram

ao redor de 25 a 30 toneladas de massa seca por hectare por ano, com baixa estacionalidade, alta fixação biológica de N atmosférico e eficiência de uso de água. Essas características agrônômicas foram determinantes na expressão do alto potencial produtivo (OLIVEIRA et al., 2001, OLIVEIRA et al., 2003 e OLIVEIRA et al., 2004). Oliveira, 2006 avaliando cultivares de alfafa para pastejo observou que vários acessos das cultivares Crioula produziram cerca de 40% da forragem no período de inverno (abril a agosto), outras cultivares de origem americana e argentina apresentaram menor produção nessa época.

### **3. Formas de uso da alfafa**

A alfafa pode ser usada de várias formas – fenação, forragem verde, ensilagem, pastejo, e forragem peletizada (compactada). A fenação e a forragem verde são as formas mais tradicionais de uso da alfafa e muito empregadas no sul do País. Entretanto, devido ao clima brasileiro, a fenação torna-se uma tarefa onerosa e laborosa e com grande possibilidade de perda pela ocorrência de chuvas durante o processo de fenação. A adoção do pastejo de alfafa poderia reduzir o custo deste volumoso em cerca de 50%, baixando para U\$ 0,06 e U\$ 0,04 por quilograma de massa seca produzido, tomando como base os levantamentos de Resende (1992) e Anhão (1992) respectivamente, além de tornar o uso da alfafa uma tarefa menos árdua. Dessa forma, alguns grupos de produtores iniciaram o pastejo da alfafa, procurando principalmente redução de custos e de perdas. Instituições de pesquisa e de extensão também juntaram esforços no sentido de implementar o pastejo de alfafa nas propriedades produtoras de leite do Brasil.

A plena implementação do uso de alfafa para pastejo no Brasil ainda depende de mais estudos, considerando-se que o pastejo é a forma de aproveitamento da alfafa de mais difícil controle, dado o efeito do animal sobre a planta (NUERNBERG, et al., 1990).

### 3.1 Pastejo em alfafa

O uso de alfafa para pastejo ainda é pouco estudado no Brasil, embora haja trabalhos que indicam potencial técnico e econômico para esse fim, como observado em Minas Gerais por Vilela (1994) onde o pastejo de alfafa por vacas em lactação suportou até 3,1 ua ha<sup>-1</sup> com produção média de leite de 20,0 kg vaca<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, sem comprometimento do peso vivo, da capacidade reprodutiva e sem problemas de empanzimento dos animais. No Rio Grande do Sul, Costa e Saibro (1994) encontraram excelentes resultados no acúmulo de carboidratos não estruturais para o consórcio de alfafa e gramínea a uma taxa suave de pastejo e com a altura do resíduo de 10 cm. A escassez de informações no Brasil em relação ao pastejo de alfafa contrasta com o grande número de trabalhos desenvolvidos no exterior em relação ao tema.

Na Argentina, 65 a 70% da produção de leite de vacas provém de pastagens, sendo a alfafa a espécie de maior importância, com participação variável de 30% no outono/inverno e até 80% na primavera/verão (COMERÓN e ROMERO, 2007), o que demonstra o potencial de uso da alfafa para pastejo. Nesse país, o trabalho de seleção e teste de cultivares de alfafa para pastejo vem sendo conduzido pelo INTA desde 1971, tendo apresentado resultados extremamente importantes para a pecuária leiteira por meio do programa intitulado Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Alfalfa (HIJANO, 1994).

As razões citadas por Comerón e Ramero, 2007 para a adoção do pastejo de alfafa na Argentina foram os altos rendimentos de forragem, elevada qualidade de forragem, possibilidade de uso durante todo o ano e baixo custo da forragem produzida.

Nos EUA, o pastejo de alfafa também é largamente empregado, e nas últimas décadas cultivares específicas para pastejo foram desenvolvidas. Várias cultivares foram selecionadas por Bouton e colaboradores, dentre elas a Alfagraze, para climas

frios, a Cut'n'Graze, originária da cultivar Apollo (BOUTON et al., 1995), e a cultivar ABT 805 originária da Cultivar Flórida-77 (BOUTON et al., 1997), que não apresenta período de dormência, devendo produzir satisfatoriamente durante o inverno.

### **3.2 Aspectos práticos do pastejo de alfafa**

Em países como a Argentina, existe a adoção do pastejo exclusivo de alfafa e muitos trabalhos de pesquisa e extensão são feitos nesse sentido. De modo geral, o manejo do pastejo da alfafa naquele país é conduzido de forma a conciliar a produção de leite por animal e por unidade de área, adotando-se uma oferta de forragem de aproximadamente 1,5 vezes o consumo máximo esperado, o que equivaleria a um valor de 20 a 22 kg MS/vaca.dia de oferta de forragem, ou seja, ao redor de 4% do peso vivo, com uma eficiência de utilização de pelo menos 70% (COMERÓN e ROMERO, 2007).

No Brasil, a proposta de uso da alfafa para pastejo é diferente, e a pretensão é inserir algumas horas de pastejo exclusivo de alfafa nos sistemas de produção de leite que utilizam gramíneas forrageiras tropicais (coloniões, braquiárias, capim elefante e espécies do gênero *Cynodon*) como a principal fonte de volumosos. Normalmente, tem-se realizado 2 a 3 horas de pastejo em alfafa com a finalidade de diminuir o fornecimento de concentrados e o uso de fertilizantes nitrogenados. A quantidade de matéria seca ingerida pelos animais tem sido da ordem de 3 a 4 kg MS/dia, nesses sistemas. Para isso é implantada uma área de alfafa, que é dividida em piquetes com o período de ocupação de um dia e o período de descanso variando de 28 a 35 dias, dependendo da época do ano. O pastejo de alfafa, por ser adotado em um número de horas restrito, tem sido realizado durante o dia. O pastejo com as gramíneas tropicais, por constituírem a maior parte da forragem, tem sido realizado após a última ordenha, por um período de 10 a 14 horas, até a retirada dos animais para a primeira ordenha, pela manhã.

O uso do pastejo de alfafa de forma complementar ao pastejo das gramíneas tropicais ajuda ainda a minimizar os problemas relacionados ao timpanismo ou empanzinamento, pois a alfafa quando utilizada sob pastejo e como fonte única de alimento volumoso pode ocasionar essa enfermidade, consequência do acúmulo de gases no rúmen, determinando um aumento exagerado do volume abdominal. As saponinas são consideradas as principais substâncias causadoras de timpanismo encontradas na alfafa. No Brasil, estudos realizados com 28 cultivares de alfafa mostraram que os teores de saponinas variaram de 1,78 a 0,78%, o que aliado à baixa solubilidade da proteína bruta, que variou de 36,21 a 33,41%, não constituiu fator limitante para o uso de alfafa em alimentação animal (VIEIRA et al., 2001). Segundo Nuernberg, et al. (1990), uma alternativa para evitar o timpanismo seria o pastejo da alfafa por apenas algumas horas por dia, devendo os animais permanecerem em pastagens de gramíneas o restante do tempo, nunca entrando famintos no alfafal.

Com relação ao dimensionamento dos piquetes, deve ser dada atenção à lotação animal instantânea (número de ua/ha.dia), que é um índice obtido multiplicando-se a lotação animal (ua/ha) daquele ciclo de pastejo pelo número de dias de descanso do ciclo de pastejo e dividindo o resultado pelo período de ocupação. Apesar de a alfafa suportar pastejos intensos, existe um limite para a eficiência de uso e o nível de carga animal, no qual a persistência e o rendimento são afetados. Na Argentina, Comerón e Romero (2007) sugerem o limite de 65.000 Kg PV/ha.dia ou uma lotação instantânea de 140 vacas/ha.dia (equivalente a 4,66 ua/ha, caso o período de descanso seja de 30 dias e o de ocupação de 1 dia) e alertam que valores superiores a esse provocaram compactação, dificuldade de infiltração de água e difusão do oxigênio no solo em decorrência do excessivo pisoteio do piquete.

Com relação à desfolha da planta, deve-se levar em consideração a frequência de desfolha (tempo entre um pastejo e outro) e a intensidade da desfolha (altura em que é realizado o corte ou pastejo) (CANGIANO, 1992). O manejo do resíduo pós

pastejo da alfafa é muito importante, e dele depende o rendimento e a sobrevivência das plantas. De um modo geral, a altura do resíduo adotada não pode ser inferior a 7,0 cm com preservação da área foliar, caso contrário a persistência das plantas estará comprometida (MONTEIRO et al., 1999).

Com relação ao intervalo entre pastejos, o número de dias entre um pastejo e outro é variável, devido às diferenças edafoclimáticas e ao padrão de florescimento da alfafa durante o ano. O que se observa nos dados encontrados na literatura é que no início do florescimento, a matéria seca produzida apresenta a melhor qualidade, e que a nova brotação basal já é suficiente para garantir a rebrota das plantas. Além disso, o pastejo de plantas em estágio avançado de floração proporciona uma matéria seca de baixa qualidade, devido ao excesso de fibra. A perda de folhas em decorrência da senescência também contribui para a queda da qualidade.

Há um consenso na literatura de que o momento ideal para o pastejo é semelhante ao recomendado para corte: 10% de hastes floridas e altura média da brotação basal de 5 a 6 cm. De modo geral, para atender esses requisitos, o intervalo entre pastejos é de 28 a 30 dias para os meses de verão e de 35 a 40 dias para os meses de inverno, totalizando de 8 a 11 pastejos por ano. Entretanto, no Brasil, algumas cultivares de alfafa não florescem durante os meses mais frios. Nesse caso, o parâmetro a ser considerado para o corte ou pastejo é a presença e a altura dos brotos basais. Assim, se existirem brotos ao redor de 5 a 6 cm de altura, pode-se realizar o pastejo.

Os primeiros trabalhos com esta recomendação, que proporciona a melhor combinação entre produção e teor de proteína, foram realizados por Smith, 1975 e citados por Nuernberg et al., 1990. Na Argentina, resultados experimentais mostraram que quando a pastagem de alfafa está com a oferta ajustada, o estágio de crescimento afeta a produção, assim para os estágios de botão floral, 10 e 50% de floração as vacas produziram 20, 18,9 e 17,2 litros de leite por dia e a digestibilidade

*in vitro* da matéria seca foi de 64,2% (botão floral); 61,6% (10% florescimento) e 59,9% (50% de florescimento). Apesar da melhor qualidade da alfafa quando encontra-se no estágio de botão floral, sabe-se que usar essa prática de maneira sistemática pode afetar a persistência do alfafal e comprometer a produção de forragem.

## Referências

ANCHÃO, P. P. **Interação microbiológica de fungicidas no tratamento de sementes de alfafa visando a redução da taxa de semeadura**. 1995. 84 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; GADELHA, T. A.; PEREIRA, R. M. A.; HAINES, C. A. Competição entre onze variedades de alfafa (*Medicago sativa*, L.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 1, p. 77-78, 1972.

BOUTON, J. H.; SMITH JR, S. R.; WOOD, D. T.; HOVELAND, C. S.; BRUMMER, E. C. Registration of “Alfagraze” alfalfa. **Crop Science**, Madison, v. 31, p. 479, 1991.

BOUTON, J. H.; SMITH JR, S. R.; BRUMMER, E. C. Registration of “Cut’n’Graze” alfalfa. **Crop Science**, Madison, v. 35, p. 588, 1995.

BOUTON, J. H.; GATES, R. N.; WOOD, D. T.; UTLEY, P. R. Registration of “ABT 805” alfalfa. **Crop Science**, Madison, v. 37, p. 293, 1997.

BOUTON, J. H.; SMITH JR, S. R. Standard test to characterize alfalfa cultivar tolerance to intensive grazing with continuous stocking. In: NORTH AMERICAN ALFALFA IMPROVEMENT CONFERENCE, 1998, Bozeman. **Proceedings...** Stillwater: Oklahoma State University, 1998. Disponível em: <<http://www.naaic.org/98Frontpage/meetingwrap/Grazing.html>>. Acesso em: 4 out. 1998.

CANGIANO, C. A. **Alfalfa – factores que afectan su producción y utilización.** Balcarce: INTA, 1992. INTA. Boletín técnico, 107.

COMERÓN, E.; ROMERO, L. Utilización de la alfalfa por vacas lecheras en pastoreo. In: BASIGALUP, D. H. E. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina.** Buenos Aires: INTA, 2007. p. 305-328.

EVANGELISTA, A. R.; REIS, R. S.; BOTREL, E. P.; BERNARDES, T. F. Avaliação de quatro cultivares de alfafa em dois métodos de semeadura. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 25, n. 3, p. 650-653, 2001.

FAVERO, D.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; DALL'AGNOL, M.; SECO, D. Desempenho de populações de alfafa sob desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 4, p. 589-595, 2008

FERRAGINE, M. C. **Determinantes morfofisiológicos de produtividade e persistência de genótipos de alfafa sob pastejo.** 2003. 116 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GIAVENO, C. D. **Comparación de los ciclos de selección en el desarrollo de poblaciones de alfalfa (*Medicago sativa* L.) com menor potencial empastador.** 1996. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidad Nacional de la Republica Argentina, Pergamino.

HANSON, C. H. **Alfalfa Science and Technology.** Madison: American Society of Agronomy, 1975. 811 p.

KEPLIN, L. A. da S.; SANTOS, I. R. dos. Alfafa: estratégia de correção do solo, adubação de manutenção, estabelecimento e manejo da cultura. **Jornal da DIRAT**, Carambeí-Castro, n. 84, p. 17-24, jul/ago 1991.

NUERNBERG, N. J.; MILAN, P. A.; SILVEIRA, C. A. M. Cultivo,

manejo e utilização da alfafa. In: NUERNBERG, N. J.; MILAN, P. A.; SILVEIRA, C. A. M. (Ed.). **Manual de Produção de alfafa**. Florianópolis: EMPASC, 1990. p. 15-61

MONTEIRO, A. L.; CORSI, M.; CARVALHO, D. D. Freqüência de corte e intensidade de desfolha em duas cultivares de alfafa (*Medicago sativa*, L). 1. peso, número, produção estacional e dinâmica de aparecimento das brotações basilares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 446-452, 1999

OLIVEIRA, W. S. **Seleção de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) eficientes em produção e qualidade da biomassa**. 2000. 110p. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; BOUTON, J. H.; TSAI, S. M. Avaliação preliminar de alfafa sob pastejo com alta lotação animal e ciclos de curta duração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 115-117.

OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; TRIVELIN, P. C. O.; TSAI, S. M. Disponibilidade hídrica relacionada ao conteúdo de nitrogênio e produtividade da alfafa (*Medicago sativa*, L.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1275-1286, 2003.

OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M. ; DUARTE, F. R. E.; TSAI, S. M. Alfalfa yield and quality as function of nitrogen fertilization and symbiosis with *Sinorhizobium meliloti*. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 71, n. 4, p. 443-438, 2004.

OLIVEIRA, P. P. A. **Seleção preliminar de cultivares de alfafa sob pastejo em condições tropicais, no município de São Carlos, SP**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 9 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Comunicado técnico, 68)

PAIM, N. R. Utilização e melhoramento de alfafa. In: BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; LEONIDAS, P. P.; VILELA, D. Workshop sobre o

potencial forrageiro da alfafa (*Medicago sativa* L.) nos trópicos. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1994. p. 141-147.

PEREZ, N. B.; SANTOS, R. J.; BARROS, T.; DALL'AGNOL, M. Grazing tolerance of crioula alfalfa in Southern Brazil. In: NORTH AMERICAN ALFALFA IMPROVEMENT CONFERENCE, 38., Sacramento, 2002. **Proceedings...** Sacramento, 2002. Disponível em: <<http://www.naic.org>>. Acesso em: 11 dez. 2005.

PEREZ, N. B. **Melhoramento genético de leguminosas de clima temperado - alfafa (*Medicago sativa* L) e cornichão (*Lotus corniculatus* L) - para aptidão ao pastejo.** 2003. 174 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RESENDE, J. C. Alfafa para grandes produtoras. **Leite B**, São Paulo, ano 7, n. 71, p. 21-24, 1992.

SAIBRO, J. C. Produção de alfafa no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 7., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1985. p. 61-106.

VIEIRA, M. E. Q.; COSTA, C.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. B. Porcentagens de saponinas e taninos em vinte e oito cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) em duas épocas de Corte- Botucatu-SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1432-1438, 2001.

VILELA, D. Potencialidade do pasto de alfafa (*Medicago sativa* L.) para produção de leite. In: BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; LEONIDAS, P. P.; VILELA, D. Workshop sobre o potencial forrageiro da alfafa (*Medicago sativa* L.) nos trópicos. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1994. p. 233-217.

## Capítulo 4

---

*Francisco José da Silva Lédo  
Antônio Vander Pereira  
Patrícia Perondi Anchão Oliveira  
Andréa Mittelmann*

# Melhoramento genético de alfafa na Embrapa

## 1. Introdução

A alfafa (*Medicago sativa* L.) é uma das mais antigas espécies forrageiras cultivadas, sendo intensivamente utilizada em países de pecuária leiteira, por constituir uma planta que reúne algumas das mais importantes características forrageiras como alta produtividade, qualidade protéica, palatabilidade, digestibilidade e capacidade de fixação de nitrogênio (BOTREL et al. 1994; VILELA, 2001).

No Brasil, vem ocorrendo um processo de intensificação dos sistemas de produção de leite, principalmente, nas bacias leiteiras das Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Nestes sistemas são utilizados animais de maior potencial genético, que demandam a utilização de alimentos de alto valor nutritivo (VILELA, 1992). A alfafa é uma boa opção para esses sistemas, já que os resultados de pesquisa obtidos na Região Sudeste mostram que essa forrageira apresenta excelente potencial para produção de leite, podendo suportar 3,1 UA/ha e proporcionar produção média de leite de 20 kg/vaca/dia (VILELA, 1994; VILELA, 2001).

O cultivo da alfafa no Brasil ainda é incipiente e está concentrado na Região Sul, onde chegaram a ser explorados cerca de 26.000 ha (PEREIRA et al., 2001). Os principais fatores que impedem a sua expansão são a pequena disponibilidade de informações tecnológicas sobre sua exploração em condições tropicais, e a falta de cultivares adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas do Brasil. Em 1994, a Embrapa Gado de Leite, observando um grande potencial para a expansão da cultura da alfafa no País, iniciou um programa de melhoramento genético com o objetivo de obter cultivares mais adaptadas aos trópicos. A estratégia inicial de melhoramento foi realizar seleção dentro da população de alfafa Crioula, por ser esta a cultivar mais cultivada no sul do País e por apresentar ampla variabilidade genética. Adicionalmente, buscou-se também obter novas cultivares a partir da seleção e recombinação de genótipos de alfafa introduzidos de outros países, principalmente da Argentina e Estados Unidos.

## **2. Origem da alfafa**

O centro primário de origem do gênero *Medicago* localiza-se ao noroeste do Irã e nordeste da Turquia (QUIROS e BAUCHAN, 1988), que são regiões caracterizadas por invernos frios e verões secos e quentes, com solos bem drenados, e de pH próximo da neutralidade (MICHAUD et al. 1988). A alfafa apresenta uma ampla área de distribuição natural através dos territórios da Turquia, Iraque, Irã, Afeganistão, Paquistão, norte da Índia e região montanhosa do Cáucaso. A espécie foi introduzida na Europa por meio dos persas, cerca de 490 anos A.C. Durante o século XVI, com a colonização da América do Sul e da América Central pelos espanhóis, a alfafa foi introduzida no México e no Peru. A partir do Peru, ela chegou ao Chile, à Argentina e ao Uruguai, aproximadamente em 1775 (MICHAUD et al., 1988). No Brasil, foi introduzida no Rio Grande do Sul por intermédio de imigrantes da Europa ou do Uruguai e da Argentina. Cultivada inicialmente nos vales dos rios das regiões coloniais, posteriormente foi difundida para os Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo

e, mais recentemente, Minas Gerais (FONTES et al., 1994).

A alfafa é uma espécie polimórfica, com formas diplóides e tetraplóides, apresentando número básico de cromossomos  $x=8$ . Adapta-se a uma enorme diversidade de condições ambientais e possui uma notável variabilidade genética, enriquecida pela introgressão de espécies que formam o denominado “complexo *Medicago sativa*”, entre elas destaca-se especialmente a *M. falcata* (BASIGALUP e HIJANO, 1995). Muitas cultivares de alfafa em uso são originárias do intercruzamento de formas perenes tetraplóides alógamas de *Medicago sativa* ssp. *sativa* e *Medicago sativa* ssp. *falcata*, e por isso é encontrada uma grande diversidade genética entre populações originárias de diferentes regiões geográficas e também dentro destas populações (CROCHEMORE, 1998).

### 3. Caracterização morfológica

A alfafa apresenta folhas trifolioladas dispostas de forma alternada na haste da planta, com estípulas delgadas junto aos pecíolos. Os folíolos apresentam forma ovalada ou arredondada, com bordas da parte superior serrilhadas (TEUBER e BRICK, 1988). A planta quando madura apresenta de 5 a 25 hastes, com altura variando de 60 a 90 cm. Possui coroa que se origina a partir do crescimento contrátil do hipocótilo e da parte superior da radícula, fazendo com que o nó cotiledonar se posicione sob a superfície do solo. Sua inflorescência é em racemos axilares, com 5 a 15 flores de cor púrpura a violácea (**Figura 1**). O fruto é uma vagem espiralada, com tamanho e número de sementes dependendo do tipo de fecundação, e a fecundação cruzada produz os maiores frutos (MONTEIRO, 1999).



**Figura 1.** Inflorescências da alfafa Crioula. Coronel Pacheco, MG, 2006.

Seu sistema radicular apresenta, normalmente, uma raiz pivotante que pode penetrar no solo a profundidades superiores a nove metros (BARNES e SHEAFFER, 1995) e coroa posicionada na região superficial do solo. A parte aérea da alfafa é composta por dois tipos de hastes que diferem quanto ao local de origem. Da região da coroa surgem hastes basilares, oriundas de gemas adventícias, e da axila das folhas são formadas hastes superiores (DALL'AGNOL e SCHEFFER-BASSO, 2000). O crescimento da haste é normalmente indeterminado e o ápice continua a diferenciar os órgãos vegetativos e florais até a senescência da haste ou sua remoção (BARNES et al., 1972).

#### **4. Estratégias de melhoramento**

Na alfafa os principais métodos de melhoramento utilizados são o melhoramento interpopulacional e intrapopulacional (PEREIRA et al. 2001). O melhoramento interpopulacional baseia-se no fluxo de genes entre populações, proporcionado pela polinização livre ou dirigida, enquanto que no melhoramento intrapopulacional, se busca aumentar a frequência de genes favoráveis dentro de uma mesma população de plantas.

Para espécies autopoliplóides, como a alfafa, um dos métodos de melhoramento interpopulacional que proporciona melhores resultados para ampliar a base genética e preservar genes favoráveis é a constituição de populações sintéticas (PEREIRA et al. 2001). A obtenção de uma população sintética superior de alfafa, pode ser conseguida através do cruzamento de um número elevado de genótipos com significativo grau de divergência e complementação alélica.

O método intrapopulacional utiliza diferentes formas de seleção para melhorar características dentro da população. A unidade de seleção pode ser constituída de plantas individuais ou famílias de plantas. Vários procedimentos são usados em plantas individuais, e com freqüentes modificações, como: seleção massal, seleção materna, seleção de linhas clonais e testes de progênies.

## **5. Melhoramento genético da população de alfafa Crioula**

A maior parte da área cultivada de alfafa no Brasil, é ocupada por cultivares derivadas da população Crioula (**Figura 2**), como a Crioula CRA, Crioula Itapuã, Crioula Na Terra, Crioula Nativa, Crioula Ledur, Crioula Roque, Crioula Chile, Crioula UFRGS, etc. A população Crioula é resultante de um processo conjunto de seleção realizado pelo homem e pela natureza, ocorrido no Rio Grande do Sul, a partir da introdução e cultivo da alfafa nos vales dos rios Caí, Taquari, Jacuí, Uruguai e nas encostas da Serra, iniciado por volta de 1850 (SAIBRO, 1985; OLIVEIRA et al., 1993; PEREZ, 2003). Nesses cultivos os produtores colhiam sementes dos alfafais de quatro a cinco anos de idade, o que acabou gerando a população Crioula.

Fotos: Francisco José da Silva Lédo



**Figura 2.** Alfafal da cultivar Crioula. Rio Grande do Sul, 2007.

A superioridade das cultivares derivadas da população Crioula foi comprovado por ensaios realizados na ESALQ/USP em Piracicaba, SP, onde essas cultivares apresentaram produção de matéria seca de forragem variando de 25 a 30 toneladas/ha/ano, com baixa estacionalidade, alta fixação biológica de nitrogênio atmosférico e eficiência de uso da água. Essas características agrônômicas foram determinantes na expressão do alto potencial produtivo (OLIVEIRA et al., 2001, OLIVEIRA et al., 2003 e OLIVEIRA et al., 2004). Ensaios realizados no Estado de Minas Gerais, também constataram o elevado potencial forrageiro das cultivares Crioulas para as condições edafoclimáticas de Minas Gerais (FERREIRA et al., 1999; SALES, 2001 e BOTREL et al., 2001).

Em 1994, a Embrapa Gado de Leite iniciou trabalho de melhoramento da população de alfafa Crioula, que teve por objetivo obter uma nova cultivar mais produtiva e de melhor qualidade, a partir de seleções realizadas dentro da população Crioula. O trabalho foi realizado em um alfafal de quatro hectares,

implantado em um solo aluvial no Campo Experimental de Coronel Pacheco da Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco, MG. O alfafal foi reticulado em sub-unidades, onde foi realizada seleção considerando o vigor fenotípico, persistência, produção de massa verde, porte e ausência de pragas e doenças. A partir desse trabalho, foi obtida a alfafa Crioula Embrapa. A alfafa Crioula Embrapa deverá ser lançada como nova cultivar, após a conclusão dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), em andamento nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul.

## **6. Obtenção de populações sintéticas de alfafa**

A partir do ano de 1999, foram avaliados em locais representativos das bacias leiteiras de Goiás e Minas Gerais, genótipos de alfafa introduzidos principalmente da Argentina e Estados Unidos. Os genótipos foram avaliados em ensaios conduzidos nos municípios de Coronel Pacheco-MG e Anápolis-GO, onde foram avaliados 145 e 147 genótipos, respectivamente. Os genótipos que mostraram melhor adaptação, em cada um desses locais (**Tabela 1**), estão sendo recombinados para obtenção de populações sintéticas de ampla base genética, que serão utilizadas no desenvolvimento de novas cultivares de alfafa, portadoras de características específicas para os sistemas de corte ou pastejo, e adaptadas as diferentes condições edafoclimáticas.

**Tabela 1.** Genótipos selecionados para obtenção das populações sintéticas.

Coronel Pacheco, MG		Anápolis, GO	
- Alto	- Perla	- Activa	- Monarca
- Crioula	- Sutter	- Barbara	- P30
- DK 191	- SW 14	- Baralfa	- Pioneer 5715
- Esmeralda	- SW 8200	- Crioula	- SSPS
- F 686	- SW 9210 A	- DK 189	- SW 7400
- Flórida 77	- Tango	- DK 191	- WL525 HQ
- MB 1873	- Victoria	- Falcon	- XA-132
- MH 15	- XA-132	- LE 4	
- Monarca	- 5312	- Mede	
- P-30	- 29 VR	- MH 15	

## 7. Avaliação de cultivares para corte

Em razão da demanda de informações sobre a cultura da alfafa e de sua importância como alimento volumoso de alta qualidade para o rebanho leiteiro, a Embrapa Gado de Leite realizou em maio de 1994 uma reunião de trabalho com especialistas na cultura com o objetivo principal de avaliar o seu potencial para produção de leite em regiões tropicais e fornecer subsídios para orientação de futuros programas de pesquisa com essa leguminosa. Foi recomendado o desenvolvimento de pesquisas com o objetivo de avaliar o potencial de cultivares de alfafa em diferentes ambientes tropicais e indicar as mais adaptadas para uso nos atuais sistemas de produção de leite (BOTREL e ALVIM, 1994). Assim, a Embrapa Gado de Leite desenvolveu e coordenou em âmbito nacional uma rede de ensaios de avaliação de cultivares de alfafa (Rede Nacional de Avaliação de Cultivares de Alfafa - Renacal) em parceria com instituições de pesquisa e ensino. Nessa rede foram avaliadas cultivares de alfafa introduzidas de outros países, quanto a sua adaptação às condições de clima e solo de importantes bacias leiteiras de diferentes regiões do Brasil.

As cultivares avaliadas foram provenientes principalmente da Argentina e Estados Unidos. Os resultados obtidos nos ensaios da Renacal mostraram que a alfafa constitui um excelente recurso forrageiro, destacando-se pela produtividade e qualidade da forragem (**Tabela 2**). As cultivares Crioula e P-30 apresentaram ampla faixa de adaptação aos diversos ambientes tropicais em que foram avaliadas, com produção de matéria seca anual variando de 9 a 21,3 e 7,9 a 22,9 t/ha/ano, respectivamente.

**Tabela 2.** Produção de matéria seca anual das três cultivares mais produtivas, em cada um dos ensaios da Renacal.

Instituição (local do ensaio)	Cultivares (t/ha/ano)		
Embrapa Gado de Leite (Coronel Pacheco, MG)	Crioula (13,0)	Monarca (11,9)	P-30 (11,8)
Pesagro (Pati do Alferes, RJ)	Crioula (14,2)	P-30 (14,0)	Maricopa (13,8)
Instituto de Zootecnia (Sertãozinho, SP)	SW-8210 (14,0)	Monarca (13,9)	P-5715 (13,7)
Epamig (Sete Lagoas, MG)	Crioula (20,0)	P-30 (19,6)	Rio (16,8)
UFLA (Lavras, MG)	Crioula (17,5)	P-30 (16,3)	P-5715 (13,7)
Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, SP)	Crioula (16,4)	P-30 (13,3)	WL-516 (12,5)
UFRGS (Eldorado do Sul, RS)	Crioula (9,2)	Rio (8,9)	P-30 (8,4)
IAPAR (Bandeirantes, PR)	P-30 (22,9)	WL-516 (22,8)	Crioula (21,3)
Epagri (Chapecó, SC)	Alto (13,9)	BR-3 (13,4)	SW-8112 (13,0)
UFPA (Araia, PB)	XA-132 (17,1)	Crioula (15,3)	SW-14 (14,4)
UFC (Pentecoste, CE)	SW-9301 (15,2)	P-30 (14,4)	Victoria (14,4)
Univale (Governador Valadares, MG)	Crioula (10,3)	Victoria (10,3)	CY-9313 (9,6)
EBDA (Manoel Vitorino, BA)	Cordobesa (18,9)	P54H55 (17,9)	Victoria (17,1)
Fundação Rio Verde (Rio Verde, GO)	Crioula 1 (9,8)	Crioula 2 (9,0)	P-30 (7,9)

## 8. Avaliação de cultivares para pastejo

A Embrapa Gado de Leite avaliou o uso da alfafa Crioula para pastejo, em ensaio conduzido em Coronel Pacheco, MG (VILELA, 1994; VILELA, 2001). Nesse trabalho constatou-se que o pastejo de alfafa por vacas em lactação suportou até 3,1 ua ha<sup>-1</sup> com produção média de leite de 20,0 kg vaca<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, sem comprometimento do peso vivo, capacidade reprodutiva e

empanzinamento dos animais. O manejo adotado foi de um dia de ocupação e 24 dias de descanso na primavera/verão e 36 dias de descanso no outono/inverno. Observou-se também que bastaram oito horas de pastejo diário para os animais ingerirem quantidade suficiente de forragem para produzir em média, 20 kg/dia de leite.

Em ensaio da Rede Nacional de Avaliação de Cultivares de Alfafa – Renacal, realizado pelo Instituto de Zootecnia de Sertãozinho, SP, quatro cultivares de alfafa (Monarca, Victória, P-30 e Crioula) foram submetidas a pastejos, intercalados com períodos de descanso. Após a realização de oito ciclos de pastejo, a produção de matéria seca, na entrada do pastejo, variou de 3.049 (Monarca) a 3.428 kg/ha (Crioula), e a porcentagem de folhas de 40,9 (P-30) a 47,0% (Monarca). A cultivar Crioula foi a que apresentou maior produtividade, e também a que se mostrou mais indicada para pastejo (RUGGIERI et al. 2005).

Na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, as cultivares Crioulas, sementes multiplicadas no Rio Grande do Sul e no Chile e a Crioula comercial Itapuã, foram as mais produtivas em 11 meses de avaliação sob condição de pastejo, produzindo entre 20 e 22 toneladas de massa seca/ha (acima de 8 cm de altura), com estacionalidade de produção bastante favorável, ao redor de 35 a 40% e sobrevivência entre 80 e 100%. Apesar dos melhores resultados, essas cultivares apresentaram plantas com coroas elevadas. Para as cultivares já adaptadas ao pastejo, como a ABT 805, Maxigraze e Amerigraze, não foram observadas plantas com coroas elevadas.

## Referências

BARNES, D. K.; BINGHAM, E. T.; AXTELL, J. D.; DAVIS, W. H. The flower, sterility mechanisms and pollination control. In: HANSON, C. H. (Ed.). **Alfalfa science and technology**. Madison: American Society of Agronomy, 1972. p. 123-141 (Agronomy, 15).

BARNES, D. K.; SHEAFFER, C. C. Alfalfa. In: HEATH, M.; METCALFE, D.; BARNES, R. (Ed.). **Forages**. 5 ed. Ames: Iowa State University, 1995. v. 1, p. 205-216.

BASIGALUP, D. H.; HIJANO, E. H. Mejoramiento genético de la alfafa. In: HIJANO, E. H.; NAVARRO, A. (Ed.). **La alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: INTA, 1995. p. 39-60 (Agro de Cuyo - Manuales, 11).

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J. Rede nacional de avaliação de cultivares de alfafa (Renacal). In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DE ALFAFA (*Medicago sativa* L.) NOS TRÓPICOS, 1994, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 225-233.

BOTREL, M. A.; FERREIRA, R. P.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Cultivares de alfafa em área de influência da Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 11, p. 1437-1442, 2001.

CROCHEMORE, M. L. **Variabilidade genética da alfafa: marcadores agromorfológicos e moleculares**. Londrina: IAPAR, 1998. 59 p. (IAPAR. Boletim técnico, 58).

DALL'AGNOL, M.; SCHEFFER-BASSO, S. M. Produção e utilização de alfafa. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17..., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 265-295.

FERREIRA, R. P.; 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. 1, p. 995-1002, 1999.

FONTES, P. C. R.; VILELA, D.; MARTINS, C. E. Estabelecimento da cultura de alfafa. In: CARVALHO, L. A.; VILELA, D. (Ed.). **Cultura da alfafa**: estabelecimento, fenação, custo de produção e construção de um secador estático. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 1-11.

MICHAUD, R.; LEHMAN, W. F.; RUMBAUGH, M. D. World distribution and historical development. In: HANSON, A. A.; BARNES, D. K.; HILL, R. R. (Ed.). **Alfalfa and alfalfa improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1988. p. 25-91 (Agronomy, 29).

MONTEIRO, A. L. G. Fisiologia do crescimento. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 16., 1999, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 23-45.

OLIVEIRA, P. R. D.; PAIM, N. R.; CZERMAINSKI, A. B. C. Seleção para rendimento e qualidade de forragem em alfafa Crioula. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 28, n. 9, p. 1039-1044, 1993.

OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; BOUTON, J. H.; TSAI, S. M. Avaliação preliminar de alfafa sob pastejo com alta lotação animal e ciclos de curta duração. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 115-117.

OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; TRIVELIN, P. C. O.; TSAI, S. M. Disponibilidade hídrica relacionada ao conteúdo de nitrogênio e produtividade da alfafa (*Medicago sativa*, L.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1275-1286, 2003.

OLIVEIRA, W. S.; OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; DUARTE, F. R. E.; TSAI, S. M. Alfalfa yield and quality as function of nitrogen fertilization and symbiosis with *Sinorhizobium meliloti*. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 71, n. 4, p. 443-438, 2004.

PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B.; FERREIRA, R. P.; MILES, J. W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGRES, M. C. (Ed.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas**. Rondonópolis: Fundação Mato Grosso, 2001. p. 549-602.

PEREZ, N. B. **Melhoramento genético de leguminosas de clima temperado - alfafa (*Medicago sativa* L) e cornichão (*Lotus corniculatus* L) - para aptidão ao pastejo**. 2003. 174 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

QUIROS, C. F.; BAUCHAN, G. R. The genus *Medicago* and the origin of the *Medicago sativa* complex. In: HANSON, A. A.; BARNES, D. K.; HILL, R. R. (Ed.). **Alfalfa and alfalfa improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1988. p. 93-124 (Agronomy, 29).

RUGGIERI, A. C.; BOTREL, M. A.; MEISTER, N. C.; JANUSCKIEWICZ, E. R.; ALMEIDA, A. R. P.; FIGUEIREDO, L. A. Avaliação de quatro cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.) sob pastejo em Sertãozinho, SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2005. 4 p.

SAIBRO, J. C. Produção de alfafa no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 7., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1985. p. 61-106.

SALES, E. C. J. **Produtividade, composição bromatológica e degradabilidade ruminal de cultivares de alfafa (*Medicago sativa* L.)**. 2001. 105 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

TEUBER, L. R.; BRICK, M. A. Morphology and anatomy. In: HANSON, A.A.; BARNES, D.K.; HILL, R.R. (Ed.). **Alfalfa and alfalfa improvement**. Madison: American Society of Agronomy, 1988. p. 125-162 (Agronomy, 29).

VILELA, D. Potencialidade da alfafa na Região Sudeste do Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 175, p. 50-53, 1992.

VILELA, D. Potencialidade do pasto de alfafa (*Medicago sativa* L.) para produção de leite. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DE ALFAFA (*Medicago sativa* L.) NOS TRÓPICOS, 1994, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p. 205-217.

VILELA, D. Produção de leite em pastagens de alfafa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 211, p. 38-43, 2001.