

## Capítulo 1

# Cultivo e estabelecimento

Joaquim Bartolomeu Rassini, Alberto Carlos de Campos Bernardi,  
Reinaldo de Paula Ferreira, Adônis Moreira, Maurício Marini Köpp,  
Daniel Horacio Basigalup e Antonio Vander Pereira



No mundo, a alfafa é considerada uma das mais importantes forrageiras, quer pela abrangência de área explorada, quer pela reunião de características importantes, como alta produtividade, elevado teor proteico, palatabilidade, digestibilidade, capacidade de fixar N no solo e baixa sazonalidade da produção de forragem. É uma das culturas mais importantes para a alimentação de rebanhos leiteiros especializados, e pode ser oferecida aos animais sob a forma conservada (feno e silagem) e sob a forma de verde picada ou pastejo, conseguindo-se excelentes resultados na produção de leite.

Neste capítulo, serão abordados os temas correção do solo e plantio, adubação de plantio e de manutenção e cultivares, itens essenciais para o adequado estabelecimento da cultura da alfafa.

## Correção do solo e plantio

O processo de escolha da área é muito importante para a formação de um alfalal e para o sucesso da cultura na propriedade. A área deve ser plana, com solo de textura média, profundo, com boa drenagem, sem camada de impedimento (compactação) e deve possuir boa fertilidade natural, com altos níveis de matéria orgânica e com facilidades de irrigação, observando-se, principalmente, proximidade e quantidade de água.

Na área escolhida, realizam-se duas amostragens de terra de 0 a 20 cm e de 20 cm a 40 cm de profundidade, coletando 20 subamostras por gleba homogênea (cor, vegetação, etc.). Com base no resultado dessa análise, corrige-se a saturação de bases em 80% ( $V = 80\%$ ), por meio da expressão  $NC = CTC (V_2 - V_1)/PRNT$ , em que  $NC$  é a necessidade de calagem em  $t\ ha^{-1}$ ,  $CTC$  é a capacidade de troca de cátions em  $mmol\ dm^{-3}$ ,  $V_2$  é a saturação de bases do solo a ser atingida (para a alfafa é de 80%),  $V_1$  é o valor atual de saturação por bases do solo que consta nos resultados da análise e  $PRNT$  é o poder relativo de neutralização total que vem especificado no corretivo a ser aplicado (MOREIRA et al., 2008).

Deve-se, inicialmente, aplicar metade da dose calculada de calcário e, posteriormente, com o solo seco, destroem-se camadas de adensamento

e/ou compactação do solo, por meio de um subsolador. Em seguida, deve-se promover uma aração profunda, invertendo a leiva para colocar o corretivo em camadas mais profundas do solo, favorecendo, assim, o crescimento radicular da cultura em profundidade. Sobre essa terra arada, deve-se aplicar a metade restante do calcário e, em seguida, promover de duas a três gradagens, até que se obtenha um solo bem destorroado. Antes da última gradagem, devem-se aplicar a lanço os adubos de manutenção da cultura (P, K e micronutrientes). Em solos mais argilosos, há a necessidade de utilizar enxada rotativa para melhorar o destorroamento do solo e, assim, melhorar o processo de semeadura da cultura (RASSINI et al., 2008).

A alfafa é uma planta muito sensível à acidez do solo, por isso a calagem exerce vários efeitos benéficos nessa cultura, como eliminar ou diminuir significativamente a acidez do solo, reduzir a toxicidade de alumínio (Al) e manganês (Mn), aumentar a disponibilidade de nutrientes, favorecer a mineralização da matéria orgânica – fonte de N, P, enxofre (S), boro (B) e de outros elementos –, aumentar a eficiência da fixação simbiótica do N, fornecer Ca e Mg, melhorar a eficiência de uso dos adubos potássicos e, principalmente, dos fosfatados, além de melhorar a atividade microbiana do solo (HAVLIN et al., 1999; MOREIRA et al., 2008).

Sob irrigação, a alfafa pode ser cultivada durante todo o ano, porém o plantio realizado em fins de verão (abril/maio) é o mais apropriado, uma vez que, nessa época, já ocorreu a germinação da maioria das sementes das ervas daninhas, diminuindo-se, assim, a concorrência no estabelecimento da cultura. A semeadura deve ser mecânica, com espaçamento de 20 cm entre linhas, utilizando-se 15 kg de sementes por hectare. Após o plantio, usa-se um rolo compactador para melhor incorporação da semente ao solo. Considera-se um bom stand inicial 400 plantas por metro quadrado, o qual decrescerá com o tempo, estabilizando em aproximadamente 200 plantas por metro quadrado (RASSINI et al., 2008).

## Adubação de plantio e de manutenção

O suprimento de N para alfafa é realizado exclusivamente pela simbiose entre a planta e as estirpes da bactéria *Sinorhizobium meliloti*. A estirpe SEMIA-116, oriunda do Centro Nacional de Energia Nuclear da Agricultura

(Cena-USP), tem se mostrado eficiente nesse processo (RASSINI, 2000). É fundamental adquirir sementes inoculadas com estirpes de *S. meliloti*. Se não houver disponibilidade de aquisição das sementes já inoculadas, pode-se realizar o processo até um dia antes da semeadura. Para 20 kg de sementes, devem-se utilizar 1 L de cola branca, 1 L de água, 1 kg de açúcar cristal, 1,2 kg de inoculante específico para alfafa, 12 kg de calcário fino (filler), 3 g de cobalto (Co), 3 g de níquel (Ni) e 25 g de molibdênio (Mo). Com esses materiais, o processo de tratamento da semente é: misturar a cola, a água, o açúcar e o inoculante; adicionar as sementes, o Co, o Ni e o Mo e agitar até que todos os materiais entrem em contato com a mistura; colocar o calcário aos poucos e agitar, até as sementes se soltarem; finalmente, secar as sementes à sombra em camadas finas (RASSINI et al., 2008).

Quanto ao P, por causa da sua carência na maioria dos solos brasileiros, seu fornecimento à planta é fundamental para altos rendimentos de forragem. A quantidade de P para a alfafa é baseada em resultados de análise química do solo, mantendo-se o seu nível em  $20 \text{ mg dm}^{-3}$ . Se, por exemplo, a análise revelar resultado de P (resina) =  $17 \text{ mg dm}^{-3}$ , o solo deverá ser corrigido em  $3 \text{ mg dm}^{-3}$ , aplicando-se  $30 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , pois, para cada  $\text{mg dm}^{-3}$ , é necessário aplicar  $10 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ . Essa aplicação é realizada no estabelecimento da cultura e uma vez por ano, quando necessário (RASSINI et al., 2008). Em consequência do baixo nível de P nos solos brasileiros, o estabelecimento da cultura, a manutenção do stand, a longevidade do alfafal e a produção de matéria seca estão diretamente relacionados com uma adequada adubação fosfatada (SARMENTO et al., 2001).

O K é o mineral mais requerido pela alfafa, sendo também o mais negligenciado em termos de recomendação de adubação. A perda de vigor dos alfafais, que propicia o desenvolvimento agressivo de plantas daninhas, é causada, principalmente, pela deficiência de K. Recomenda-se manter o nível de K em valores iguais a 5% da CTC do solo. Por exemplo, se uma análise revelar que um determinado solo possui uma CTC de  $64 \text{ mmol dm}^{-3}$ , a correção de K para o cultivo de alfafa será de  $0,9 \text{ mmol dm}^{-3}$ . Essa correção se baseou em 5% da CTC, ou seja, 5% de 64, que é igual a 3,2. Se o nível atual de K pela análise é de  $2,3 \text{ mmol dm}^{-3}$ , ter-se-á uma diferença de  $0,9 \text{ mmol dm}^{-3}$  para atingirem-se  $3,2 \text{ mmol dm}^{-3}$ . Nesse caso, essa correção é realizada pela aplicação de

90 kg de  $K_2O\ ha^{-1}$ , pois, para cada  $mmol/dm^{-3}$ , são necessários 100 kg de  $K_2O\ ha^{-1}$  (MOREIRA et al., 2008).

Em decorrência da extração elevada de K pela cultura, há necessidade de realizar adubação em cobertura. Doses de 100 kg de  $K_2O\ ha^{-1}$  após cada corte têm sido suficientes para que sejam obtidos rendimentos altos de forragem (BERNARDI et al., 2013, RASSINI; FREITAS, 1998; ).

O macronutriente K é essencial no processo fotossintético e, quando deficiente, a fotossíntese diminui e a respiração aumenta, condições que reduzem o suprimento de carboidratos para as plantas, impedindo, até mesmo, a incorporação eficiente do N (LANYON; GRIFFITH, 1988). Por isso, em quantidades adequadas, o K aumenta a persistência e a longevidade do alfafal (BERG et al., 2005; SMITH, 1975).

Os micronutrientes – B, Co, cobre (Cu), ferro (Fe), Mn, Mo, Ni e zinco (Zn) – são essenciais para a alfafa, mas são exigidos em quantidades menores do que os macronutrientes. Resultados obtidos pela Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, evidenciaram que a aplicação de 40 kg  $ha^{-1}\ ano^{-1}$  de FTE BR 12 (9% de Zn; 1,8% de B; 0,8% de Cu; 3,0% de Fe; 2,0% de Mn e 0,1% de Mo) foram suficientes para que a planta não apresentasse sintomas de deficiência desses elementos (MOREIRA et al., 2008).

As adubações de manutenção em alfafa devem ser realizadas a lanço, em toda a área cultivada. Na região Sudeste obtém-se, com relativa facilidade, produção de 20 t de matéria seca de forragem por ano, realizando-se de 10 a 12 ciclos de corte ou pastejo por ano. Caso a planta não adquira o vigor e a produtividade esperados, sugere-se pulverização foliar, com Co e Mo. As dosagens indicadas são de 2 g  $ha^{-1}$  a 4 g  $ha^{-1}$  de Co e de 22 g  $ha^{-1}$  a 35 g  $ha^{-1}$  de Mo.

A diagnose visual pode ser a primeira etapa do diagnóstico nutricional a ser confirmado pela análise de solo e de tecidos. Os sintomas de deficiência de N são folhas com tonalidade de verde-clara a amarela (Figura 1), de P são folhas verde-azuladas, que podem apresentar-se vermelhas ou purpúreas em caso severo (Figura 2), de K são folhas com pontos esbranquiçados nas bordas (Figura 3), de B são folhas roxas, ocorrendo encurtamento da haste principal (Figura 4), e de Cu são folhas novas com curvatura para cima (Figura 5).



Fotos: Adónis Moreira

**Figura 1.** Sintoma de deficiência de N e raiz inoculada com *Rhizobium*.



Foto: Adónis Moreira

**Figura 2.** Sintoma de deficiência de P.

De acordo com Moreira et al. (2008), as faixas adequadas de nutrientes na parte aérea que permitem que o alfafal alcance o seu maior potencial produtivo são: N = 26 g kg<sup>-1</sup> a 35 g kg<sup>-1</sup>, P = 2,5 g kg<sup>-1</sup> a 3,5 g kg<sup>-1</sup>, K = 20 g kg<sup>-1</sup> a 40 g kg<sup>-1</sup>, Ca = 10 g kg<sup>-1</sup> a 20 g kg<sup>-1</sup>, Mg = 2 g kg<sup>-1</sup> a 6 g kg<sup>-1</sup>, S = 1,2 g kg<sup>-1</sup> a 1,4 g kg<sup>-1</sup>, B = 46 mg kg<sup>-1</sup> a 60 mg kg<sup>-1</sup>, Cu = 11 mg kg<sup>-1</sup> a 14 mg kg<sup>-1</sup>, Fe = 124 mg kg<sup>-1</sup> a 220 mg kg<sup>-1</sup>, Mn = 60 mg kg<sup>-1</sup> a 82 mg kg<sup>-1</sup>, Mo = 1,1 mg kg<sup>-1</sup> a 4,0 mg kg<sup>-1</sup> e Zn = 42 mg kg<sup>-1</sup> a 83 mg kg<sup>-1</sup>.

Fotos: Adónis Moreira



**Figura 3.** Sintoma de deficiência de K.

Fotos: Adónis Moreira



**Figura 4.** Sintoma de deficiência de B.





Foto: Adónis Moreira

**Figura 5.** Sintoma de deficiência de Cu.

Por ser uma cultura exigente no aspecto da fertilidade do solo, a alfafa demanda grandes quantidades de nutrientes para desenvolver-se, exportando, para cada 20 t de matéria seca, em kg ha<sup>-1</sup>: 400 kg de N, 133 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 678 kg de K<sub>2</sub>O (WERNER et al., 1996). Deve-se enfatizar que o suprimento de N para alfafa é realizado exclusivamente pela simbiose entre a planta e estirpes da bactéria *S. meliloti*, não havendo necessidade de aplicar esse elemento ao solo.

## Cultivares

Países com maior tradição no cultivo da alfafa, tais como EUA, Canadá e Argentina, dispõem de número elevado de cultivares, adaptadas aos diferentes ambientes para os quais foram selecionadas. Já o Brasil tem a maior parte da área cultivada de alfafa ocupada por variedades oriundas da população Crioula, a qual é resultante de um processo conjunto de seleção, ocorrido no Rio Grande do Sul por meio de introduções realizadas do Uruguai e da Argentina. As principais variedades oriundas da população Crioula de que se tem conheci-

mento são: Crioula CRA, Crioula Itapuã, Crioula na Terra, Crioula Nativa, Crioula Ledur, Crioula Roque, Crioula Chile e Crioula UFRGS (KÖPP et al., 2011).

Resultados de pesquisa realizada em alfafa, tanto para corte como para pastejo, em condições tropicais e em condições subtropicais, têm demonstrado superioridade das variedades crioulas, com produção de até 25 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de massa seca, baixa estacionalidade, alta fixação biológica de N atmosférico, boa tolerância às doenças e eficiência no uso de água (RASSINI et al., 2008).

A introdução e a avaliação de cultivares já melhoradas é uma estratégia interessante a ser adotada em programas de melhoramento, sendo o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (Inta), da Argentina, instituição parceira da Embrapa nesse intercâmbio. Entre as cultivares introduzidas de outros países, apenas a Monarca SP INTA, a Super Leiteira, a Trifecta, a WL-325 HQ e a WL-525 HQ estão inscritas no Registro Nacional de Cultivares, do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (BRASIL, 2009); portanto, podem ter suas sementes comercializadas no Brasil. Entretanto, deve-se enfatizar que a cultivar Crioula continua sendo a mais plantada no País, com boa adaptabilidade e boa estabilidade (FERREIRA et al., 2004; KÖPP et al., 2011).