



Características da leguminosa

Cultivo de alfafa.

2002

FL-2002.00014



14557-1

PROCI-2002.00014
RAS
2002
FL-2002.00014



Cultivo da Alfafa

Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Autores

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Características da leguminosa

A alfafa (*Medicago sativa*) é uma leguminosa perene, pertencente à família Leguminosae, subfamília Papilionoideae, originária da Ásia Menor e do Sul do Cáucaso, que apresenta grande variedade de ecotipos. Foi a primeira espécie forrageira a ser domesticada. Sua característica de adaptação a diferentes tipos de clima e solo fez com que se tornasse conhecida e cultivada em quase todas as regiões agrícolas do mundo. É considerada a "rainha das forrageiras" pelos norte-americanos, por seu elevado valor nutritivo, bem como por produzir forragem tenra e de boa palatabilidade aos animais, com cerca de duas a quatro vezes mais proteína bruta do que o trevo-branco (*Trifolium repens*) e a silagem de milho (*Zea mays*).

A alfafa é muito nutritiva, apresentando importantes qualidades como forrageira: proteína bruta = 22 a 25%, cálcio = 1,6%, fósforo = 0,26% e NDT = 60%, níveis muito superiores aos de outras fontes de alimentos habitualmente utilizados em nossa pecuária, como o milho (*Zea mays*), a cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.) e o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). Quanto aos teores de proteína, verifica-se que sua degradabilidade, no processo de digestão pelo animal, ocorre em velocidade muito inferior àquela de proteína de gramíneas. Em bovinos, esse fato eleva a importância da alfafa para vacas de alta produção.

Entretanto, como qualquer forrageira, são encontrados alguns problemas com a alfafa na nutrição animal. Um fato relacionado à alimentação animal com alfafa é o menor uso da forrageira sob pastejo, em virtude de riscos de timpanismo provocado pela presença de saponinas, que são substâncias antinutricionais para os ruminantes. Todavia, os teores dessas substâncias em 28 cultivares adaptadas às nossas condições (Crioula, Florida-77, P30, Moapa, CUF-101, BR2, etc.), variaram de 1,78 a 0,78%, que, aliados à baixa solubilidade da proteína bruta, não constituem fatores limitantes ao uso da alfafa sob pastejo.

Mundialmente, a cultura da alfafa é mais freqüente nas regiões de clima temperado, onde cobre área estimada em mais de 32 milhões de hectares (ha), distribuída da seguinte maneira: no hemisfério Norte, Estados Unidos com 10.500.000 ha e a maior produção mundial, seguidos pela ex-União Soviética, com 3.300.000 ha, pelo Canadá, com 2.500.000 ha, e pela Itália, com 1.300.000 ha. No hemisfério Sul, o maior produtor e o segundo em nível mundial é a Argentina, com 7.500.000 ha, seguida pela África do Sul, com 300.000 ha, e pelo Peru, com 120.000 ha.

No Brasil, a alfafa foi introduzida no Rio Grande do Sul, a partir do Uruguai e da Argentina, apresentando no País área de apenas 26.000 ha, o que não condiz com sua nobreza como planta forrageira. Nesse aspecto, dentre os fatores que ainda dificultam sua expansão no Brasil, destaca-se o pouco conhecimento, por parte de produtores, das exigências da cultura quanto à fertilidade do solo, do manejo, e das práticas de irrigação, e principalmente a limitada produção de sementes e a inexistência de cultivares adaptadas às principais pragas e doenças, que acompanham a alfafa em todo o mundo.

Apesar de ser uma das forrageiras mais difundidas em países de clima temperado, recentemente a alfafa tem sido cultivada com sucesso em ambientes tropicais. No Brasil, até 1968, o Estado do Rio Grande do Sul respondia por mais de 70% da área cultivada com alfafa, pelo fato de as condições climáticas serem mais favoráveis às cultivares da época. Porém, atualmente, verifica-se aumento da área plantada com alfafa nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, em função da crescente implantação de sistemas intensivos de produção com bovinos de leite, o que, conseqüentemente, tem aumentado a demanda por alimentos de alto valor nutritivo.

Por sua vez, diversos trabalhos com alfafa, conduzidos por instituições de pesquisa na região Sudeste, principalmente pela Embrapa (Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG, e Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP), mostraram que essa planta pode produzir até 20 toneladas (t) de matéria seca/ha/ano, com média de teor de proteína de 25%, que possibilita média de produção de 54 kg de leite/ha/dia, quando utilizada exclusivamente sob pastejo direto, sem adição de concentrados. Embora essas informações evidenciem o alto potencial forrageiro da alfafa no Brasil, o sucesso dessa cultura depende de outros fatores, que vão desde a escolha da cultivar mais adaptada à região até a adoção de práticas agrícolas que permitam seu estabelecimento e sua persistência, aumentem a produção e melhorem a qualidade da forragem.

O objetivo desta publicação é estimular o plantio de alfafa em regiões com potencial de produção, ou seja, que disponham de animais com alto índice zootécnico para produção de leite ou carne e condições edafoclimáticas propícias para o plantio desta forrageira. Conforme o avanço dos conhecimentos sobre a cultura no Brasil, esta publicação deverá ser atualizada com novas informações.



Clima



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Clima

A alfafa (*Medicago sativa*) é uma leguminosa perene, pertencente à família Leguminosae, subfamília Papilonoideae, originária da Ásia Menor e do Sul do Cáucaso, que apresenta grande variedade de ecotipos. Foi a primeira espécie forrageira a ser domesticada. Sua característica de adaptação a diferentes tipos de clima e solo fez com que se tornasse conhecida e cultivada em quase todas as regiões agrícolas do mundo. É considerada a "rainha das forrageiras" pelos norte-americanos, por seu elevado valor nutritivo, bem como por produzir forragem tenra e de boa palatabilidade aos animais, com cerca de duas a quatro vezes mais proteína bruta do que o trevo-branco (*Trifolium repens*) e a silagem de milho (*Zea mays*).

A alfafa é muito nutritiva, apresentando importantes qualidades como forrageira: proteína bruta = 22 a 25%, cálcio = 1,6%, fósforo = 0,26% e NDT = 60%, níveis muito superiores aos de outras fontes de alimentos habitualmente utilizados em nossa pecuária, como o milho (*Zea mays*), a cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*) e o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*). Quanto aos teores de proteína, verifica-se que sua degradabilidade, no processo de digestão pelo animal, ocorre em velocidade muito inferior àquela de proteína de gramíneas. Em bovinos, esse fato eleva a importância da alfafa para vacas de alta produção.

Entretanto, como qualquer forrageira, são encontrados alguns problemas com a alfafa na nutrição animal. Um fato relacionado à alimentação animal com alfafa é o menor uso da forrageira sob pastejo, em virtude de riscos de timpanismo provocado pela presença de saponinas, que são substâncias antinutricionais para os ruminantes. Todavia, os teores dessas substâncias em 28 cultivares adaptadas às nossas condições (Crioula, Florida-77, P30, Moapa, CUF-101, BR2, etc.), variaram de 1,78 a 0,78%, que, aliados à baixa solubilidade da proteína bruta, não constituem fatores limitantes ao uso da alfafa sob pastejo.

Mundialmente, a cultura da alfafa é mais freqüente nas regiões de clima temperado, onde cobre área estimada em mais de 32 milhões de hectares (ha), distribuída da seguinte maneira: no hemisfério Norte, Estados Unidos com 10.500.000 ha e a maior produção mundial, seguidos pela ex-União Soviética, com 3.300.000 ha, pelo Canadá, com 2.500.000 ha, e pela Itália, com 1.300.000 ha. No hemisfério Sul, o maior produtor e o segundo em nível mundial é a Argentina, com 7.500.000 ha, seguida pela África do Sul, com 300.000 ha, e pelo Peru, com 120.000 ha.

No Brasil, a alfafa foi introduzida no Rio Grande do Sul, a partir do Uruguai e da Argentina, apresentando no País área de apenas 26.000 ha, o que não condiz com sua nobreza como planta forrageira. Nesse aspecto, dentre os fatores que ainda dificultam sua expansão no Brasil, destaca-se o pouco conhecimento, por parte de produtores, das exigências da cultura quanto à fertilidade do solo, do manejo, e das práticas de irrigação, e principalmente a limitada produção de sementes e a inexistência de cultivares adaptadas às principais pragas e doenças, que acompanham a alfafa em todo o mundo.

Apesar de ser uma das forrageiras mais difundidas em países de clima temperado, recentemente a alfafa tem sido cultivada com sucesso em ambientes tropicais. No Brasil, até 1968, o Estado do Rio Grande do Sul respondia por mais de 70% da área cultivada com alfafa, pelo fato de as condições climáticas serem mais favoráveis às cultivares da época. Porém, atualmente, verifica-se aumento da área plantada com alfafa nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, em função da crescente implantação de sistemas intensivos de produção com bovinos de leite, o que, conseqüentemente, tem aumentado a demanda por alimentos de alto valor nutritivo.

Por sua vez, diversos trabalhos com alfafa, conduzidos por instituições de pesquisa na região Sudeste, principalmente pela Embrapa (Embrapa Gado de Leite, Coronel Pacheco, MG, e Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP), mostraram que essa planta pode produzir até 20 toneladas (t) de matéria seca/ha/ano, com média de teor de proteína de 25%, que possibilita média de produção de 54 kg de leite/ha/dia, quando utilizada exclusivamente sob pastejo direto, sem adição de concentrados. Embora essas informações evidenciem o alto potencial forrageiro da alfafa no Brasil, o sucesso dessa cultura depende de outros fatores, que vão desde a escolha da cultivar mais adaptada à região até a adoção de práticas agrícolas que permitam seu estabelecimento e sua persistência, aumentem a produção e melhorem a qualidade da forragem.

O objetivo desta publicação é estimular o plantio de alfafa em regiões com potencial de produção, ou seja, que disponham de animais com alto índice zootécnico para produção de leite ou carne e condições edafoclimáticas propícias para o plantio desta forrageira. Conforme o avanço dos conhecimentos sobre a cultura no Brasil, esta publicação deverá ser atualizada com novas informações.



Solos



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Solos

Dos fatores que mais interferem na adaptação da alfafa às condições brasileiras, o solo é o mais importante. Este deve ter estrutura média (areno-argiloso), ser profundo, sem camada de impedimento (compactação), ter boa permeabilidade, ser bem drenado, com lençol freático situado a mais de 2 metros de profundidade em razão do vasto sistema radicular da planta (fusiforme e penetrante), e de preferência ser fértil e ter pH neutro. Áreas cujo solo não preencha esses requisitos terão custos de produção elevados, sendo o processo de escolha da área para exploração da cultura um dos aspectos mais importantes para o produtor.

Para diversos tipos de solo, recomenda-se, para a cultura da alfafa, pH entre 6,5 e 7,5, ainda assim dependendo de outras características, como textura, matéria orgânica e acidez do subsolo. No Brasil, para a região Sul, recomenda-se que o solo tenha valor de pH 6,5 para o cultivo de alfafa. Para o Sudeste, a correção de acidez é baseada na saturação por bases, para a qual o nível de 80% é desejado, tanto para formação como manutenção da cultura.

Nas condições da região Sudeste, o cultivo da alfafa é bastante restrito quanto à produtividade e a longevidade da cultura, em função da baixa média fertilidade da maioria dos solos predominantes. Os solos para o cultivo de alfafa, no entanto, podem ser alterados quanto às suas propriedades físicas (subsolagem) e químicas (calagem, adubações química e orgânica), sendo que a intensidade dessas práticas culturais será função de análises química e física do solo.

Preparo do solo

O preparo do solo, após a análise e a interpretação da fertilidade do solo, deve seguir o seguinte roteiro:

- 1. Sobre o solo ainda intocado, distribuir metade da dose total de calcário.
- 2. Em seguida, efetuar uma aração profunda (30 a 50 cm), visando inverter a leiva, para colocar o corretivo no limite inferior da camada de trabalho dos implementos.
- 3. Depois da primeira aração, distribuir a metade restante do corretivo, e promover gradagens (duas ou três, conforme a textura do solo) até o preparo da "cama" da semente.

Observações: Se o solo for pesado ou apresentar camada de impedimento (compactação), promover a escarificação (rotovator) ou subsolagem (subsolador), pois quanto mais profundo o preparo do solo, maior será o rendimento da alfafa. A adubação orgânica é muito importante para a alfafa, representando melhoria nas propriedades físicas do solo e nos níveis de micronutrientes, porém, o esterco deve estar livre de sementes de plantas daninhas, para evitar o "praguejamento" da área. Aplicar gesso agrícola (CaSO4) junto com o calcário, quando ocorrer acidez em profundidade no perfil do solo, na seguinte dosagem: solos arenosos (até 15% de argila) = 1 a 2 t/ha; solos médios (15 – 35% de argila) = 2 a 3 t/ha; solos argilosos (35 – 60% de argila) = 3 a 4 t/ha; solos muito argilosos (>60% de argila) = 4 a 5 t/ha.

Calagem

A correção da fertilidade do solo, bem como a reposição dos nutrientes exportados pela cultura, é fundamental para a produtividade e a longevidade do alfafal. Em condições da região Sudeste, pelo fato de a planta vegetar e produzir o ano todo, gera-se uma demanda contínua por alta fertilidade do solo.

A alfafa prefere solos neutros, com pH ideal entre 6,5 a 7,0. Ainda, segundo estimativas, 20 t de matéria seca de alfafa remove 224 e 45 kg/ha/ano de cálcio e magnésio, respectivamente. Para a região Sul do Brasil, as quantidades de calcário para a alfafa, para atingir pH 6,5, são determinadas pelo método SMP, valendo aproximadamente para cinco anos (Tabela 1).

No Sudeste, essa quantidade é baseada na saturação por bases, calculada pela seguinte expressão: $NC = CTC (V2-V1)/10 PRNT$, em que NC é a necessidade de calagem (t/ha), CTC é a capacidade de troca de cátions em mmol/dm3 (análise do solo), V2 é a saturação por bases do solo a ser atingida, V1 é o valor atual da saturação por bases do solo em porcentagem (análise do solo), e PRNT é o poder relativo de neutralização total, que deve ser corrigido para 100%, em função da qualidade do calcário. Para a alfafa, o valor V2 é de 80%, tanto para formação como manutenção. Independentemente do método de cálculo empregado, o uso desse corretivo deve ser baseado em análise de solo. A forma de aplicação do calcário foi anteriormente descrita, no item sobre preparo do solo.

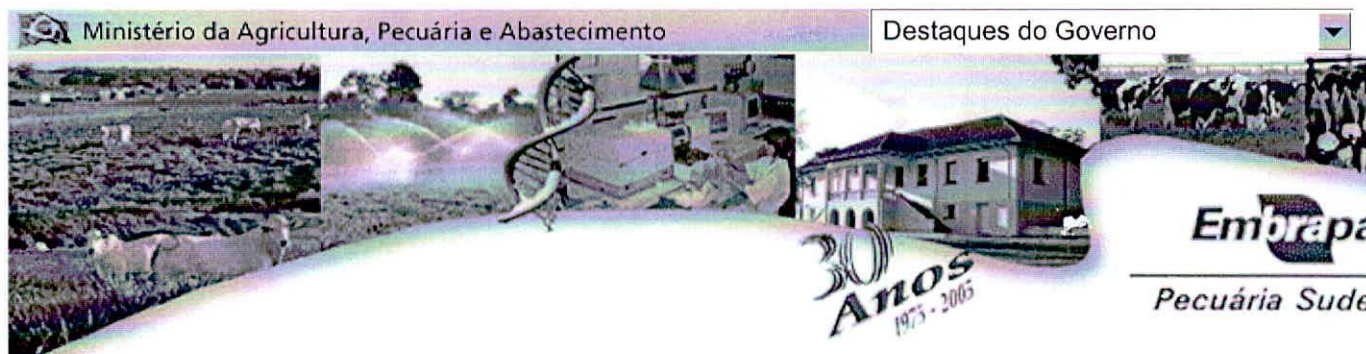
Tabela 1. Recomendação de calagem, adubação fosfatada e potássica, para a cultura da alfafa.

Calagem				Fósforo (P ₂ O ₅ =kg /ha)				Potássio (K ₂ O =kg/ha)			
Índice	Calagem	Índice	Calagem	Nível P	1º	2º	3º	Nível K	1º	2º	3º
SMP*	(t/ha)	SMP*	(t/ha)	(ppm)	ano	ano	ano	(ppm)	ano	ano	ano
5,5	7,9	6,1	3,4	£ 20	160	R**	R	£ 2	460	R	R

5,6	7,0	6,2	2,7	2,1 a 40	130	R	R	21 a 40	420	R	R
5,7	6,2	6,3	2,1	4,1 a 9,0	90	R	R	41 a 60	380	R	R
5,8	5,5	6,4	1,5	9,1 a 14,0	70	R	R	61 a 80	340	R	R
5,9	4,8	6,5	0,7	<14,0	60	R	R	81 a 120	300	R	R
6,0	4,1	6,6	0,0	>18,0	<40	R	R	>120	<300	R	R

* SMP – iniciais do nome dos pesquisadores que desenvolveram a técnica (Shoemaker, McLean, Pratt).

** valor R (reposição):110 kg P2O5/ha/ano e 400 kg K2O/ha/ano. Adaptado de Siqueira et al. (1987).



Adubação



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Adubação

A decisão de formar uma área cultivada com alfafa deve ser acompanhada, inicialmente, de análise criteriosa sobre o investimento proposto. Indica-se alfafa apenas para animais de alto índice zootécnico para a produção de carne e/ou leite, bem como para cavalos de corrida e de montaria em hipódromos, uma vez que o potencial de produção de animais com menor índice zootécnico pode ser alcançado com alimentos menos dispendiosos, como silagens de milho e capins, fenos e cana-de-açúcar.

Outro critério importante a ser considerado na exploração da alfafa está no tamanho da área de cultivo. É uma espécie vegetal com alto potencial de rendimento de forragem por área, podendo chegar a 25 a 30 t de matéria seca/ha/ano. Entretanto, por se tratar de cultura exigente, esses altos níveis de produção requerem grandes investimentos de formação e manutenção (sementes certificadas, herbicidas, calagem, adubações corretiva e de manutenção, irrigação, etc.). Com isso, independentemente das condições financeiras do produtor, o ideal para a alfafa é buscar altos rendimentos por área, e não por meio de maior área plantada. A área escolhida deve apresentar facilidades para irrigação, uma vez que mesmo sendo considerada bastante tolerante a déficit hídrico (secas), sem aplicação de água de maneira complementar (irrigação) a alfafa diminui sensivelmente seu potencial de produção de forragem no período seco.

Adubação Fosfatada

Para o nível de produção de 20 t/ha/ano de matéria seca de alfafa, a planta remove cerca de 106 kg/ha de P_2O_5 . Por ser um dos três nutrientes primários, com o nitrogênio e o potássio, o fósforo, além de ser essencial para o crescimento da alfafa, é necessário para que a planta complete seu ciclo normal de produção. Atua na fotossíntese, na respiração, no armazenamento e na transferência de energia, e no processo de divisão e

crescimento das células, promovendo também a formação e o crescimento prematuro das raízes. Além disso, melhora a eficiência da planta no uso da água, favorece a resistência às doenças e aumenta seu teor na forragem, elevando seu valor nutritivo.

Sua recomendação para solos areno-argilosos da região Sul do Brasil, pode ser baseada em valores de fósforo extraível pelo método de Mehlich. Sua aplicação no primeiro ano deve ser feita antes da semeadura, a lanço, durante o preparo de solo, e anualmente sua reposição é feita no início da primavera.

Para a região Sudeste, a adubação fosfatada de formação e cobertura para a cultura da alfafa deve se basear nas recomendações da Tabela 2.

Adubação Potássica

Para a produção de 20 t/ha/ano de matéria seca de alfafa, estima-se a remoção do solo de 500 kg/ha de K₂O. Normalmente, as plantas contêm as mesmas quantidades de potássio e nitrogênio, que são superiores às do fósforo. Na alfafa, porém, o teor de potássio excede o de nitrogênio, sendo dessa maneira o elemento primário mais requerido. Trata-se de um nutriente essencial para o crescimento da planta. Ligado ao metabolismo vegetal, o potássio é vital no processo fotossintético. Quando é deficiente, a fotossíntese diminui e a respiração aumenta, condições que reduzem o suprimento de carboidratos para as plantas. Para a alfafa, deve-se repor anualmente o potássio utilizado no estabelecimento da cultura, em razão da exigência da planta em seus sucessivos cortes.

As doses de potássio indicadas para a alfafa na região Sul do Brasil podem ser baseadas em seus níveis no solo. (Tabela 1) Observa-se que 80 ppm correspondem ao nível crítico do nutriente no solo, abaixo do qual pode haver limitação ao desenvolvimento da planta. A adubação potássica deve ser parcelada em pelo menos duas aplicações no primeiro ano, sendo um terço por ocasião do preparo do solo e dois terços, 60 dias após o plantio. Para a reposição, aplicar um terço no outono e dois terços na primavera, juntamente com aplicação do fósforo. Em solos com menos de 25% de argila, parcelar a adubação com potássio em três vezes, a cada 90 dias.

Para a região Sudeste, as doses de potássio para formação e manutenção da cultura da alfafa são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para formação e manutenção (cobertura) da cultura da alfafa, na região Sudeste do Brasil.

Formação N (kg/ha) (plantio)	P no Solo (mg/dm ³) 0-6 7-15 15-40 >40				K no Solo (mmolc/dm ³) 0-0,7 0,8-1,5 1,6-3,0 >3,0				S
	P ₂ O ₅ (kg/ha)				K ₂ O (kg/ha)				S (kg/ha)
0	150	130	100	50	160	130	100	60	50
Manutenção N (kg/ha) (plantio)	P no Solo (mg/dm ³) 0-6 7-15 15-40 >40				K no Solo (mmolc/dm ³) 0-1,5 1,5-3,0 >3,0				S
	P ₂ O ₅ (kg/ha/ano)				K ₂ O (kg/t) MS ^a				S (kg/t) MS ^a
0	100	100	80	40	35	30	15		4

^aMS = Matéria seca colhida. Para pastejo ou matéria original, considerar MS = matéria

fresca x 0,20. Para feno, considerar MS = feno x 0,85. Adaptado do Boletim Técnico 100 do IAC (1996).

Para doses altas de potássio na formação, não aplicar mais de 60 kg/ha de K_2O no sulco de plantio. Se a dose exceder esse valor, aplicar o restante em cobertura, cerca de 30 a 40 dias após a emergência das plantas. Observa-se também pela Tabela 2 que, para a região Sudeste, recomenda-se a aplicação de enxofre (S).

A partir de 1996, foram introduzidas algumas unidades de medida nos resultados de análise do solo, o que pode causar dificuldades na interpretação de análise de fósforo e potássio, como, por exemplo, os da Tabela 1. Todavia, quando a análise fornecer resultados de P em mg/dm³ (unidade nova) e de K em mmolc/dm³ (unidade nova), deve-se utilizar um fator de conversão para se obter o valor em ppm. No caso do fósforo (P), esse fator é 1, ou seja, o valor em mg/dm³ é o mesmo em ppm. Já, para o potássio (K), o fator é 40, havendo necessidade de multiplicar o valor em mmolc/dm³ por 40, a fim de transformá-lo para ppm.

Micronutrientes

Os micronutrientes têm a mesma importância para a nutrição das plantas quanto os macronutrientes, embora não sejam necessários em grandes quantidades. No caso da alfafa, com o aumento do pH do solo, alguns micronutrientes podem ter sua disponibilidade diminuída, podendo não suprir a demanda para altas produções. Entretanto, com a aplicação de adubação orgânica no estabelecimento do alfafal, esses elementos podem ser disponibilizados à cultura, uma vez que esse corretivo natural da fertilidade dos solos também é uma fonte de micronutrientes. No caso do boro, que é um dos mais requeridos pela alfafa, a aplicação de 20 kg/ha/ano de bórax aplicado a lanço e durante o preparo do solo é considerada suficiente para altas produções. Adubação em cobertura A perda de vigor dos alfafais, originando o desenvolvimento agressivo de plantas daninhas, é muitas vezes causada por deficiência de potássio. Plantas normais de alfafa apresentam mínimo de 12 g/kg de potássio na matéria seca, verificando-se níveis de até 20 g/kg em culturas mais produtivas e de grande longevidade. Todavia, o nível crítico de potássio em alfafa varia de acordo com efeitos sazonais, estágio de crescimento da planta, órgão amostrado e níveis de adubação, entre outros. As doses de potássio em cobertura para alfafa estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2 para as regiões Sul e Sudeste do Brasil, respectivamente. Ainda, na região Sudeste, altos rendimentos com a forrageira foram obtidos com 100 kg/ha de K_2O a lanço, após cada corte ou pastejo.



Cultivares



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Cultivares

Diversos trabalhos conduzidos nas regiões Sul e Sudeste do Brasil indicam a cultivar "Crioula" como a mais produtiva, conforme se pode observar na Tabela 3.

Tabela 3. Comportamento agrônomico¹ de cultivares de alfafa, em diversos locais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Estado Local		Melhores cultivares
RS	Guaíba	Crioula
SC	Lages	Crioula
PR	Bandeirantes	Crioula, Moapa
SP	São Carlos	Crioula, Florida-77, P30
SP	Botucatu	Crioula, Florida-77, CUF-101, Moapa
SP	Piracicaba	Florida-77, Crioula, Moapa
SP	Sertãozinho	Florida-77, Crioula, Moapa, BR 2
RJ	Paty do Alferes	Crioula, Florida-77, P30
MG	Coronel Pacheco	Crioula
MG	Sete Lagoas	Crioula, P30
MG	Lavras	Crioula, P30

¹Produtividade, tolerância a doenças, perenidade (manutenção de estande). Fonte: RENACAL (Rede Nacional de Avaliação de Cultivares de Alfafa — Embrapa).

Com essas cultivares e aplicando-se eficientemente os tratos culturais, o produtor pode obter rendimentos entre 20 e 25 t de matéria seca/ha/ano.

Embora em alguns locais de São Paulo a cultivar Florida-77 tenha se destacado em termos de produtividade, provavelmente, em função da melhor fertilidade natural dos solos, a cultivar "Crioula" é a de melhor comportamento em todas as regiões de cultivo, sendo, ainda, a mais recomendada. Atualmente, essa cultivar está bastante disseminada pelo País, surgindo alfafa "Crioula" de diferentes origens, como "Crioula original", "Crioula CNPGL", e "Crioula EEA/UFRGS", que em trabalho realizado no Estado de Minas Gerais mostraram-se superiores em algumas características, como produção de forragem, altura da planta e tolerância a doenças.

O produtor, antes de adquirir as sementes da cultivar de alfafa recomendada, deve verificar a qualidade dessas sementes, uma vez que as de baixa qualidade certamente afetarão os custos do alfafal.



Mudas e sementes



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Mudas e sementes

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

População de plantas

Em razão da intensificação da cultura e de seu alto custo de implantação, a população de alfafa a ser estabelecida é fundamental para que após 4 a 5 anos ainda esteja com um estande adequado para a produção de forragem. Para a alfafa é recomendada densidade de 20 kg/ha de sementes viáveis, que podem ser distribuídas a lanço ou em linhas espaçadas de 15 a 20 cm.

A produtividade do alfafal está diretamente ligada à boa distribuição das plantas em determinada área, o que é facilitado pela semeadura a lanço. Entretanto, esse método somente é recomendado para áreas com baixa infestação de plantas daninhas.

A semeadura manual a lanço deve ser realizada por operários experientes, ou deve-se parcelar a área em "lotes" menores para melhor distribuição. De forma mecânica, é realizada por meio de equipamentos de distribuição de calcário ou adubos, misturando as sementes com material inerte (areia, de preferência), uma vez que a regulação da maioria dessas máquinas não atinge 20 kg/ha. Para o enterrio das sementes, deve-se utilizar grades niveladoras na posição fechada ou destravada, para que o revolvimento do solo permita uma profundidade mínima, que não ultrapasse os 2 cm.

A semeadura da alfafa também pode ser em linhas espaçadas de 15 a 20 cm. Esta taxa de semeadura fornecerá a população de 140 a 150 plantas por metro linear, um mês após a operação. Esse método é recomendado para áreas de maior incidência de plantas

daninhas e facilita apenas as capinas manuais, uma vez que outros tratos culturais, como pulverizações, cortes e adubações, são realizados na área total.

A semeadura manual, utilizada para pequenas áreas, com boa distribuição, é de baixo rendimento. O equipamento para essa operação pode ser feito artesanalmente, com uma lata cilíndrica de 1 a 3 litros, com perfurações ao redor da tampa de mais ou menos 3 mm. Essa quantidade de furos é variável em função do diâmetro da lata, com uma distância de 2 mm um do outro. No fundo dessa lata, fixa-se uma roda auxiliar para girar todo o conjunto, ao qual estará fixado um eixo até o cabo. Quando a lata estiver com mais ou menos $\frac{1}{4}$ de sua capacidade, novamente é reabastecida com sementes, para melhor distribuição linear. Antes de distribuir as sementes por esse processo, deve-se utilizar um riscador, sulcando à profundidade de 3 cm. Após a semeadura, cobrir as sementes com 2 cm de terra, no máximo. Além da lata perfurada, a semeadura em sulcos pode ser realizada pela semeadeira de canteiro (usada para hortaliças) e pela semeadeira manual tipo Planet Jr.

As semeadeiras mecânicas (trigo, soja, aveia, capins) tracionadas por tratores, são utilizadas em áreas maiores. Deve-se regular o equipamento, obedecendo o espaçamento (15 a 20 cm entre linhas) e a densidade de semeadura (20 kg de sementes viáveis/ha), sendo que sua utilização exige solo preparado de maneira bastante uniforme.

Época de semeadura

Recomenda-se a época de outono-inverno para se estabelecer o alfafa. Nesse período, é mínima a interferência de plantas indesejáveis, e a cultura terá desenvolvimento suficiente para se instalar e competir com plantas indesejáveis durante a primavera-verão, entrando nessa época com bom porte e sistema radicular desenvolvido. Nessa época do ano a cultura exige irrigação complementar.

No Brasil, a maior parte das sementes nacionais de alfafa é produzida nas regiões tradicionais de cultivo, como no Norte do Paraná e no Rio Grande do Sul. Entretanto, são de baixa qualidade, em consequência de condições climáticas e tecnologias inadequadas de produção. Este insucesso se deve ao excesso de chuvas, que reduz a atividade das abelhas polinizadoras, e principalmente afeta a qualidade das sementes por causa de problemas sanitários.

Esse fato nos leva a importar sementes de alfafa principalmente do Chile e dos Estados Unidos, onerando bastante o cultivo dessa planta no Brasil. Atualmente a Embrapa Gado de Leite conduz um projeto de pesquisa no Estado de Goiás, em que almeja viabilizar tecnologia para se produzir sementes de alfafa no cerrado brasileiro.



Plantio



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Plantio

Inoculação das sementes

O nitrogênio, nutriente primário para as plantas, é um elemento-chave requerido na formação das proteínas, indispensáveis mensageiras, receptoras, catalisadoras e componentes estruturais das células vegetais e animais.

Na alfafa, como nas demais leguminosas, este nutriente pode ser suprido por meio da fixação simbiótica de bactérias aeróbicas da espécie *Rhizobium meliloti*. Diversos trabalhos conduzidos no mundo mostraram que a quantidade de nitrogênio fixada simbioticamente pela alfafa pode variar entre 126 e 332 kg/ha/ano, o que é suficiente para seu desenvolvimento e produção de forragem.

No Brasil e nas principais cultivares de alfafa, a estirpe SEMIA-116 apresentou excelentes nodulações, não ocorrendo deficiência de nitrogênio (coloração amarelo-pálida em alfafa), observando-se plantas com níveis de 20 a 25% de proteína bruta. Deve-se salientar, que a Embrapa Agrobiologia no Rio de Janeiro, RJ, também dispõe de estirpes eficientes para alfafa.

Formas de inoculação de sementes de alfafa

Existem diversas formas de inocular a bactéria *Rhizobium meliloti* na semente de alfafa.

a) Método da cola - dissolver 2,5 kg de goma arábica em 5 litros de água destilada; adicionar 500 g de inoculante e agitar até homogeneizar a mistura; incluir nessa mistura 50 kg de sementes de alfafa e deixar secar à sombra.

b) Método da peletização - preparar 1,5 litro de solução aderente (água açucarada na proporção 1:1, goma arábica a 40%, celofas a 5%); deixar esfriar para uso posterior; misturar o inoculante (80 g para cada 10 kg de sementes) à solução aderente; derramar a suspensão sobre as sementes, agitando-as até que todas estejam umedecidas; adicionar o material para recobrimento (6 kg de calcáreo fino - "filler"), até que as sementes estejam cobertas e separadas uma das outras.

c) Método da inoculação direta - durante a semeadura utilizar o inoculante recomendado na proporção de 200 g para cada 20 kg de sementes; adicionar solução aderente (água e açúcar na proporção 1:1); agitar até que todas entrem em contato com a solução.

Todos esses processos são eficientes, desde que bem realizados.

Outras considerações sobre a inoculação de sementes de alfafa

Imediatamente após a inoculação, deve-se realizar a semeadura ou, no máximo, no outro dia, desde que as sementes inoculadas estejam em local fresco e à sombra.

O inoculante pode ser adquirido em casas comerciais especializadas em venda de sementes ou "agropecuárias". Observar seu prazo de validade impresso na embalagem e guardá-lo em geladeira em caso de uso não imediato, ou em local fresco e escuro. Após a abertura da embalagem (tipo isopor), todo o conteúdo deve ser utilizado imediatamente.

Para a alfafa, a simbiose com *Rhizobium meliloti* é tão importante que é recomendada a destruição de culturas quando esse processo não tenha ocorrido, pelo fato de essa planta ser muito exigente quanto ao nitrogênio. Essa recomendação é baseada nos altos dispêndios da aplicação desse elemento na forma mineral, o que pode inviabilizar economicamente o cultivo da forrageira.



Irrigação



Embrapa Pecuária Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Irrigação

Clima

Solos

Adubação

Cultivares

Mudas e sementes

Plantio

Irrigação

Tratos culturais

Plantas daninhas

Doenças

Pragas

Colheita

pós-colheita

Mercado

comercialização

Coefficientes técnicos

Referências

bibliográficas

Glossário

Expediente

Manejo da irrigação

As necessidades hídricas da alfafa estão entre 800 e 1600 mm por ano, dependendo do clima e do crescimento da planta nesse período. Em cada corte ou pastejo, as exigências de água dessa cultura são semelhantes às demais (semeadura-colheita), com valor Kc (coeficiente cultural) de 0,4 após o corte ou pastejo, aumentando para 1,2 um pouco antes do próximo corte.

O manejo da irrigação é um recurso para racionalizar a aplicação de água às culturas de maneira complementar. Requer certos procedimentos para determinar o turno de rega (frequência), bem como medir a quantidade de água da próxima irrigação (lâmina de água).

No Brasil, as dificuldades com a utilização de inúmeras fórmulas para determinar a perda de água das plantas por evapotranspiração, por meio de vários métodos (balanço de água, balanço de energia, aerodinâmicos, empíricos de Thorntwaite e Blaney-Criddle e outros), têm levado os irrigantes a utilizar o manejo de água com o maior erro do ponto de vista técnico, econômico e ecológico, que é o predeterminado, ou seja: aplicar 5, 8, 11, 12, 15 ou "n" mm de água (lâmina de água), a cada 3, 5, 7, 8 ou "n" dias sem chuvas (frequência).

Para evitar essa prática, foi desenvolvido o método EPS para se manejar água de irrigação, em vista de sua praticabilidade e principalmente facilidade de uso. Apesar de empírico, como os demais, envolve apenas dois parâmetros climáticos, mas que respondem por mais de 90% da demanda hídrica das plantas: evaporação e precipitação pluvial.

Manejo EPS da água de irrigação: "quando a diferença entre a evaporação do tanque classe A (ECA) e a precipitação pluvial (PRP), durante o desenvolvimento da alfafa, atingir valor igual ou pouco superior a 30 mm, aplicar água de maneira complementar à planta (ECA-PRP $\geq$ 30 mm), determinando-se a frequência de irrigação; para Latossolos de textura média, a quantidade de água a ser aplicada deve ser de 16 a 21 mm nos primeiros 20 cm de profundidade, que é a capacidade de armazenamento de água desses solos, determinando-se a lâmina de água". Deve-se ressaltar

que os Latossolos de textura média compõem grande parte dos solos brasileiros.

Especificamente para a alfafa, duas considerações devem ser feitas quanto ao manejo da irrigação. Antes do corte ou do pastejo não se deve aplicar imediatamente água de maneira complementar, uma vez que o umedecimento da camada superficial do solo nesse momento dificulta a colheita de forragem, predispondo o "mofo" no material colhido (no caso de corte) ou facilitando a compactação do solo (no caso de pastejo). Durante a instalação do alfafal, no início de desenvolvimento da planta (diferenciação foliar), a aplicação de água na cultura pode ser até prejudicial, provocando crescimento superficial do sistema radicular. É recomendado que nessa época a planta tenha "déficit hídrico" de 5 a 7 dias, a fim de forçar sua fixação pelo desenvolvimento das raízes.

Sistemas de irrigação

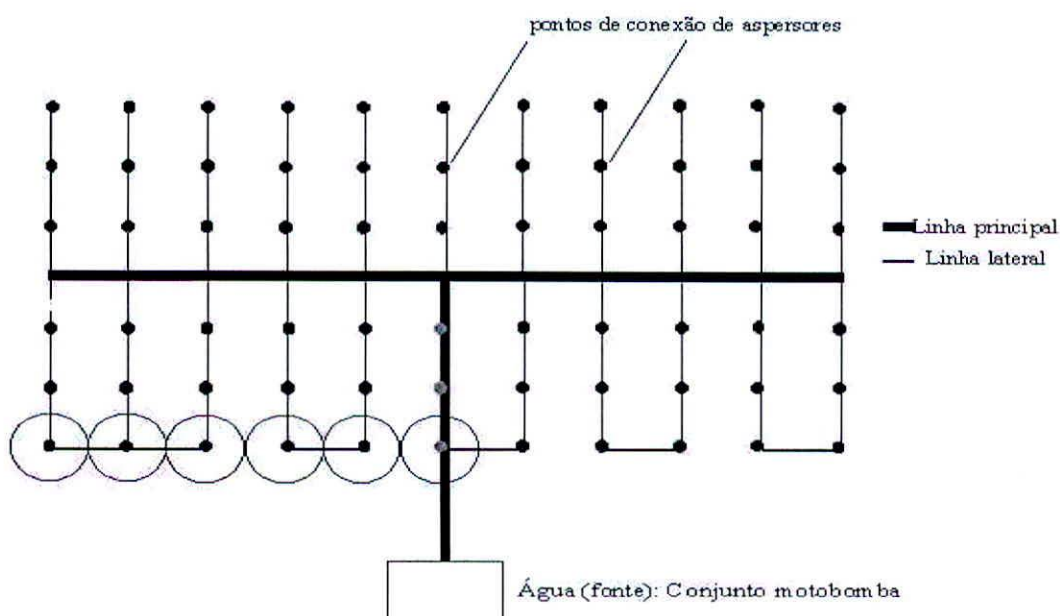
No Brasil, para a cultura da alfafa, pode-se utilizar irrigação por aspersão e por superfície. A irrigação por superfície, apesar de ser um método simples, é mais utilizada na cultura de arroz irrigado. Contudo, pode ser usado em alfafa, desde que a fonte de água esteja em um ponto mais elevado e que a área de plantio seja bem sistematizada.

O sistema por aspersão basicamente é composto por tubulações, aspersores e conjunto motobomba, para captar água de determinada fonte e conduzi-la até as plantas. É mais indicado para solos de boa infiltração (franco arenosos), que requerem irrigações mais constantes e em menor quantidade, a fim de não exceder a capacidade de armazenamento de água.

Os sistemas de irrigação por aspersão mais utilizados no Brasil são os convencionais (primeiro a ser utilizado e ainda o mais empregado) e não-convencionais (utilizados em situações especiais de solo, topografia, tamanho da área e outros).

Na aspersão convencional, aplica-se a água à cultura por meio de aspersores instalados ao longo de uma tubulação. É portátil, quando as tubulações de distribuição e as linhas laterais são transportadas para várias posições na área irrigada. É fixa, quando as tubulações de distribuição e as linhas laterais cobrem toda área irrigada.

Atualmente, especificamente para pastagens, foi desenvolvido um sistema de aspersão em malha, onde os pontos de subida da água são distribuídos geometricamente em toda área, interligados pela tubulação (Figura 1).



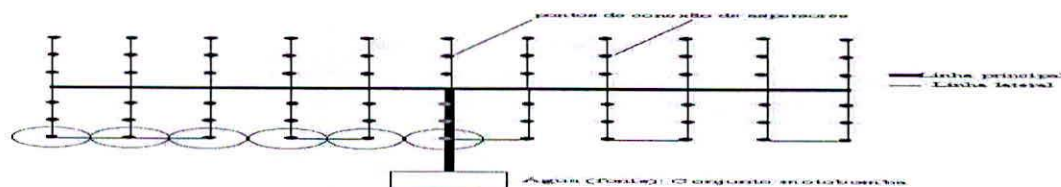


Figura 1. Sistema de irrigação por aspersão em malha.

É um sistema fixo, em que se mudam de lugar apenas os aspersores. As tubulações são fixas a 30 – 50 cm abaixo da superfície do solo e os pontos de subida são também de tubos de PVC, ficando "rentes" à superfície. As saídas sem aspersores são fechadas com tampa, de PVC tipo "caps". A linha lateral é constituída de tubos com 25 mm de diâmetro, enquanto que a linha principal com 50 mm. Por se tratar de material de baixo custo (baixa pressão), estima-se que, para a área de 10 hectares, o custo desse sistema fica ao redor de R\$1.500,00.

Os sistemas não convencionais são empregados em condições especiais e dependem da capacidade de investimento do produtor. Neste grupo, destaca-se o canhão hidráulico e o pivô central. O canhão hidráulico é um equipamento, normalmente utilizado de forma portátil, instalado sobre linhas laterais, funcionando com pressões que variam entre 40 metros de coluna de água (mca) a 100 mca, cujo raio de ação está entre 30 a 100 m. Já o pivô central, fundamentalmente, é constituído de uma tubulação metálica que se apoia em várias torres triangulares (depende do tamanho da área), em que são instalados os aspersores, promovendo irrigação uniforme em uma área de superfície circular. Essa tubulação recebe água de uma adutora subterrânea, que vai até o "ponto pivô" (dispositivo central), de onde o sistema se move continuamente por dispositivos elétricos ou hidráulicos instalados nas torres. Como salientado anteriormente, esses sistemas não-convencionais são de alto custo, variando de R\$2.500,00 a R\$4.000,00 por hectare.



Tratos culturais



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN ____ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Tratos culturais

A persistência do alfafal está diretamente ligada ao seu manejo, uma vez que a rebrota da planta se efetua às expensas de reservas de carboidratos das raízes e da coroa basal da planta, acumuladas durante o período de crescimento dos caules. Esse processo ocorre da seguinte forma: a rebrota mobiliza os carboidratos das raízes e da coroa para a parte aérea, diminuindo suas reservas, até que nova folhagem seja capaz de sintetizar uma quantidade maior do que a consumida, a partir do que o processo se inverte.

Altura de corte ou de pastejo

Diversos trabalhos realizados com a cultivar Crioula mostraram que corte ou pastejo a 8 – 10 cm de altura da superfície do solo promovem menor mobilização da reserva, com melhor desenvolvimento radicular, o que resultará em maior captação de nutrientes, maior resistência à seca e, principalmente, maior produção de forragem.

Intervalo entre cortes ou pastejos

O primeiro corte ou pastejo da alfafa não deve ser feito prematuramente, devendo ser realizado quando a planta estiver com floração completa, para que, por meio da fotossíntese, acumule maiores quantidades de reservas e apresente coroa e sistema radicular bem desenvolvidos. Normalmente, para as cultivares testadas no Brasil, o período entre a semeadura e o primeiro corte, é de 70 a 80 dias.

A partir do segundo corte ou pastejo, recomenda-se observar o estágio de desenvolvimento da planta em que há equilíbrio entre produção e qualidade, que ocorre quando há 10% de floração. Essa fase na prática ocorre quando visualmente se observam as primeiras flores no alfafal e varia conforme a época do ano. Durante o outono-inverno (entressafra), esse período em média é de 35 a 42 dias, enquanto na

primavera-verão, de 28 a 32 dias. Deve-se ressaltar que, apesar de as cultivares introduzidas no Brasil serem classificadas como pertencentes ao grupo 9 de grau de dormência (sem repouso invernal), no período de inverno não há emissão de flores e, quando esse fato ocorrer, recomenda-se que a alfafa seja cortada ou pastejada com base no tamanho da nova brotação basal, ou seja, maior ou igual a 5 cm.



Doenças



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Doenças

No Brasil, ainda não se tem o quadro definido do problema que as doenças podem causar à alfafa. No entanto, em algumas culturas pode-se observar murcha bacteriana (*Corynebacterium insidiosum*), antracnose (*Colletotrichum trifolii*), fusariose (*Fusarium* sp.), podridão das raízes (*Phytophthora megasperma*), rizoctonia (*Rhizoctonia solani*), pinta preta (*Pseudopeziza medicaginis*), ferrugem da folha (*Uromyces striatus*), mancha das folhas (*Cercospora medicaginis*) e mosaico da alfafa causado pelo pulgão, cujo agente causal é o vírus do mosaico da alfafa.

No verão, em função das chuvas, altas temperaturas e umidade relativa, essas doenças são mais evidentes na cultura. Apesar de a alfafa ser uma planta perene, grande número de patógenos de raízes fazem com que a longevidade da planta seja apenas de quatro a seis anos.

As doenças podem causar perdas significativas no alfafal e, ao contrário das pragas, são de difícil identificação e controle, dispondo-se apenas do controle de sementes e tolerância varietal.

Durante a implantação da alfafa, os causadores de "damping-off" (*Fusarium* spp. e *Rhizoctonia solani*) podem ser controlados pelo tratamento de sementes com Thiram (4,2 g/kg de sementes) e Iprodione (1,0 g/kg de sementes). Quando identificadas as murchas de caule ou hastes causadas por *Fusarium* sp., essas também podem ser eliminadas do alfafal, antecipando o corte ou o pastejo.



Pragas



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Pragas

Diversas pragas podem freqüentar e causar danos à cultura da alfafa, como a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatilis*), a lagarta dos arrozais (*Spodoptera frugiperda*), o curuquerê dos capinzais (*Mocis latipes*), a lagarta mede-palmo (*Rachiplusia nu*), a lagarta da alfafa (*Colins lesbia pyrrhothea*), a lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*), a vaquinha (*Diabrotica speciosa*), vários pulgões (*Aphis glossypii*, *Acyrtosiphum pisum*) e outras. Em 1999, na região de São Carlos, no Estado de São Paulo, observou-se pela primeira vez, *Aphis trifolii* f. *maculata*. No mesmo ano, foi registrado pela primeira vez no Brasil *Aphis cruccivora*. Dentre as pragas mencionadas, as mais importantes para a alfafa são os pulgões. Todavia, em razão principalmente do uso da forragem na alimentação animal, deve-se evitar o controle químico dessas pragas na cultura. Deve-se, optar por métodos preventivos (evitar infestação de plantas daninhas hospedeiras), culturais (preparo do solo, irrigação), físicos (antecipação de corte ou pastejo com o aumento de determinada praga) e biológicos (preservação de inimigos naturais, como as joaninhas - *Cycloneda sanguinea*, alguns afídeos - *Aphideus* spp., e uso de inseticidas biológicos - *Bacillus thuringiensis*).

Durante quatro anos de cultivo na região Sudeste do Brasil, utilizando-se esses métodos, não houve necessidade do controle químico de pragas em alfafa, observando-se, ainda, maior presença de inimigos naturais na cultura.



Colheita e pós colheita



Embrapa Pecuária
Sudeste
Sistemas de Produção, 1
ISBN __ Versão
Eletrônica
Jul/2003

Cultivo da Alfafa

Autores

Início

Clima
Solos
Adubação
Cultivares
Mudas e sementes
Plantio
Irrigação
Tratos culturais
Plantas daninhas
Doenças
Pragas
Colheita e pós-colheita
Mercado e comercialização
Coeficientes técnicos
Referências bibliográficas
Glossário

Expediente

Colheita e pós colheita

Sistemas de Utilização da Alfafa

Pastejo

Na forma de pastejo, além de eqüinos e bovinos, outros animais, como suínos, ovinos e aves, também se alimentam de alfafa. Apesar de diminuir os custos da colheita da forragem, o pastejo é de difícil controle quanto ao aproveitamento, por causa do efeito do animal sobre a planta.

A implantação do alfafal para pastejo é realizado conforme já salientado anteriormente. Em razão do hábito de crescimento da planta (ereto) e de suas características fisiológicas, recomenda-se sua utilização em pastejo rotativo, obedecendo às alturas e aos intervalos de corte já especificados.

Em países onde é utilizada sob pastejo, a alfafa é excelente alimento para produção de carne e leite, principalmente por bovinos. No Brasil, no Estado de Minas Gerais, o pasto de alfafa como alimento exclusivo para vacas de alta produção suportou 3 animais de 500 kg/ha, com média de produção de leite de 20 kg/vaca/dia. No Estado de São Paulo, com alta lotação animal (bovinos de corte), as cultivares Crioula (chilena) e Pioneer 5312 apresentaram bom desempenho quando pastejadas, em relação à manutenção da produtividade e às características associadas à resistência ao pastejo, como número de coroas e hastes. Normalmente, o pastejo rotativo é realizado com um dia de ocupação, e o período de descanso varia conforme a época do ano e a região.

Forragem Verde

Para evitar alguns inconvenientes do pastejo, como descanso (deitar em cima da

planta), pisoteio e arranquio pelos animais, a alfafa pode ser simplesmente cortada manual ou mecanicamente, e oferecida aos animais no cocho. Por essa forma evita-se problemas de timpanismo, uma vez que a alfafa pode ser servida de maneira complementar após os animais haverem pastejado forrageiras de menor qualidade.

Conforme visto anteriormente, a distribuição da produção de alfafa em nossas condições permite que essa forrageira seja fornecida aos animais como forragem verde o ano todo.

Feno

Apesar da boa distribuição de forragem de alfafa durante o ano, o que poderia dispensar seu armazenamento, necessário em outros países, em consequência de condições climáticas adversas (neve), no Brasil a alfafa ainda é mais usada como feno. Possivelmente, esse fato se deve ao transporte para regiões onde a forrageira não é cultivada, principalmente para alimentação de equinos de alto valor zootécnico em haras, por exemplo.

No entanto, quando não se observam determinadas práticas na fenação da alfafa, pode-se produzir péssima forragem, bem como podem ocorrer grandes perdas de matéria seca. No Brasil, a fenação exige exposição da forragem ao sol até perda de 50% do peso, com posterior secagem do material espalhado à sombra. Na secagem à sombra, verifica-se que o amontoamento influi na qualidade do feno, propiciando o desenvolvimento de fungos, depreciando sua aparência pela presença de esporos.

O preparo do feno envolve as seguintes operações: corte (manual ou mecânico), secagem e armazenamento. O corte deve ser feito pela manhã, quando a probabilidade de ocorrência de chuvas durante o dia é pequena. O ponto de enfardamento do material (prensagem) para posterior armazenamento ou transporte, na prática, é observado quando, ao torcer com as mãos uma quantidade de alfafa seca, não se note umidade e que o material esteja quebradiço (umidade entre 15 e 20%).

Verifica-se, dessa maneira, que a fenação de alfafa é conveniente apenas para produtores de forragem (comerciantes) que necessitam transportá-la para regiões onde ela não é cultivada. Como já salientado anteriormente, em razão da boa distribuição da produção de forragem o ano todo, para cultivos em propriedades agrícolas que usam a forrageira na alimentação animal, a fenação de alfafa não deve ser realizada, por causa do risco de se baixar a qualidade de forragem e, principalmente, pelo aumento do custo de produção. Assim, sugere-se o corte para fornecimento aos animais no cocho, ou o pastejo rotativo, com auxílio de cerca elétrica.

Ensilagem

Mediante o uso de aditivos ricos em carboidratos para melhorar a fermentação, a ensilagem da alfafa é prática comum em países cujas condições atmosféricas, principalmente baixa temperatura e alta umidade, não permitem a fenação.

Por sua vez, no Brasil esta prática não é recomendada nem difundida entre os produtores, em virtude das dificuldades que a planta apresenta para ser ensilada (alto teor de proteína e baixo teor de carboidrato), bem como pela inexistência de máquinas apropriadas para essa prática.

Colheita e pós colheita

Sistemas de Utilização da Alfafa

Pastejo

Na forma de pastejo, além de eqüinos e bovinos, outros animais, como suínos, ovinos e aves, também se alimentam de alfafa. Apesar de diminuir os custos da colheita da forragem, o pastejo é de difícil controle quanto ao aproveitamento, por causa do efeito do animal sobre a planta.

A implantação do alfafal para pastejo é realizado conforme já salientado anteriormente. Em razão do hábito de crescimento da planta (ereto) e de suas características fisiológicas, recomenda-se sua utilização em pastejo rotativo, obedecendo às alturas e aos intervalos de corte já especificados.

Em países onde é utilizada sob pastejo, a alfafa é excelente alimento para produção de carne e leite, principalmente por bovinos. No Brasil, no Estado de Minas Gerais, o pasto de alfafa como alimento exclusivo para vacas de alta produção suportou 3 animais de 500 kg/ha, com média de produção de leite de 20 kg/vaca/dia. No Estado de São Paulo, com alta lotação animal (bovinos de corte), as cultivares Crioula (chilena) e Pioneer 5312 apresentaram bom desempenho quando pastejadas, em relação à manutenção da produtividade e às características associadas à resistência ao pastejo, como número de coroas e hastes. Normalmente, o pastejo rotativo é realizado com um dia de ocupação, e o período de descanso varia conforme a época do ano e a região.

Forragem Verde

Para evitar alguns inconvenientes do pastejo, como descanso (deitar em cima da planta), pisoteio e arranquio pelos animais, a alfafa pode ser simplesmente cortada manual ou mecanicamente, e oferecida aos animais no cocho. Por essa forma evita-se problemas de timpanismo, uma vez que a alfafa pode ser servida de maneira complementar após os animais haverem pastejado forrageiras de menor qualidade.

Conforme visto anteriormente, a distribuição da produção de alfafa em nossas condições permite que essa forrageira seja fornecida aos animais como forragem verde o ano todo.

Feno

Apesar da boa distribuição de forragem de alfafa durante o ano, o que poderia dispensar seu armazenamento, necessário em outros países, em consequência de condições climáticas adversas (neve), no Brasil a alfafa ainda é mais usada como feno. Possivelmente, esse fato se deve ao transporte para regiões onde a forrageira não é cultivada, principalmente para alimentação de eqüinos de alto valor zootécnico em haras, por exemplo.

No entanto, quando não se observam determinadas práticas na fenação da alfafa, pode-se produzir péssima forragem, bem como podem ocorrer grandes perdas de matéria seca. No Brasil, a fenação exige exposição da forragem ao sol até perda de 50% do peso, com posterior secagem do material espalhado à sombra. Na secagem à sombra, verifica-se que o amontoamento influi na qualidade do feno, propiciando o desenvolvimento de fungos, depreciando sua aparência pela presença de esporos.

O preparo do feno envolve as seguintes operações: corte (manual ou mecânico), secagem e armazenamento. O corte deve ser feito pela manhã, quando a probabilidade de ocorrência de chuvas durante o dia é pequena. O ponto de enfardamento do material (prensagem) para posterior armazenamento ou transporte, na prática, é observado quando, ao torcer com as mãos uma quantidade de alfafa seca, não se note umidade e que o material esteja quebradiço (umidade entre 15 e 20%).

Verifica-se, dessa maneira, que a fenação de alfafa é conveniente apenas para produtores de forragem (comerciantes) que necessitam transportá-la para regiões onde ela não é cultivada. Como já salientado anteriormente, em razão da boa distribuição da produção de forragem o ano todo, para cultivos em propriedades agrícolas que usam a forrageira na alimentação animal, a fenação de alfafa não deve ser realizada, por causa do risco de se baixar a qualidade de forragem e, principalmente, pelo aumento do custo de produção. Assim, sugere-se o corte para fornecimento aos animais no cocho, ou o pastejo rotativo, com auxílio de cerca elétrica.

Ensilagem

Mediante o uso de aditivos ricos em carboidratos para melhorar a fermentação, a ensilagem da alfafa é prática comum em países cujas condições atmosféricas, principalmente baixa temperatura e alta umidade, não permitem a fenação.

Por sua vez, no Brasil esta prática não é recomendada nem difundida entre os produtores, em virtude das dificuldades que a planta apresenta para ser ensilada (alto teor de proteína e baixo teor de carboidrato), bem como pela inexistência de máquinas apropriadas para essa prática.

Mercado e comercialização

As necessidades hídricas da alfafa estão entre 800 e 1600 mm por ano, dependendo do clima e do crescimento da planta nesse período. Em cada corte ou pastejo, as exigências de água dessa cultura são semelhantes às demais (semeadura-colheita), com valor K_c (coeficiente cultural) de 0,4 após o corte ou pastejo, aumentando para 1,2 um pouco antes do próximo corte.

Manejo da irrigação

O manejo da irrigação é um recurso para racionalizar a aplicação de água às culturas de maneira complementar. Requer certos procedimentos para determinar o turno de rega (frequência), bem como medir a quantidade de água da próxima irrigação (lâmina de água).

No Brasil, as dificuldades com a utilização de inúmeras fórmulas para determinar a perda de água das plantas por evapotranspiração, por meio de vários métodos (balanço de água, balanço de energia, aerodinâmicos, empíricos de Thorntwaite e Blaney-Criddle e outros), têm levado os irrigantes a utilizar o manejo de água com o maior erro do ponto de vista técnico, econômico e ecológico, que é o predeterminado, ou seja: aplicar 5, 8, 11, 12, 15 ou "n" mm de água (lâmina de água), a cada 3, 5, 7, 8 ou "n" dias sem chuvas (frequência).

Para evitar essa prática, foi desenvolvido o método EPS para se manejar água de irrigação, em vista de sua praticabilidade e principalmente facilidade de uso. Apesar de empírico, como os demais, envolve apenas dois parâmetros

climáticos, mas que respondem por mais de 90% da demanda hídrica das plantas: evaporação e precipitação pluvial.

Manejo EPS da água de irrigação: "quando a diferença entre a evaporação do tanque classe A (ECA) e a precipitação pluvial (PRP), durante o desenvolvimento da alfafa, atingir valor igual ou pouco superior a 30 mm, aplicar água de maneira complementar à planta (ECA-PRP $\geq$ 30 mm), determinando-se a frequência de irrigação; para Latossolos de textura média, a quantidade de água a ser aplicada deve ser de 16 a 21 mm nos primeiros 20 cm de profundidade, que é a capacidade de armazenamento de água desses solos, determinando-se a lâmina de água". Deve-se ressaltar que os Latossolos de textura média compõem grande parte dos solos brasileiros.

Especificamente para a alfafa, duas considerações devem ser feitas quanto ao manejo da irrigação. Antes do corte ou do pastejo não se deve aplicar imediatamente água de maneira complementar, uma vez que o umedecimento da camada superficial do solo nesse momento dificulta a colheita de forragem, predispondo o "mofo" no material colhido (no caso de corte) ou facilitando a compactação do solo (no caso de pastejo). Durante a instalação do alfafal, no início de desenvolvimento da planta (diferenciação foliar), a aplicação de água na cultura pode ser até prejudicial, provocando crescimento superficial do sistema radicular. É recomendado que nessa época a planta tenha "déficit hídrico" de 5 a 7 dias, a fim de forçar sua fixação pelo desenvolvimento das raízes.

Sistemas de irrigação

No Brasil, para a cultura da alfafa, pode-se utilizar irrigação por aspersão e por superfície. A irrigação por superfície, apesar de ser um método simples, é mais utilizada na cultura de arroz irrigado. Contudo, pode ser usado em alfafa, desde que a fonte de água esteja em um ponto mais elevado e que a área de plantio seja bem sistematizada.

O sistema por aspersão basicamente é composto por tubulações, aspersores e conjunto motobomba, para captar água de determinada fonte e conduzi-la até as plantas. É mais indicado para solos de boa infiltração (franco arenosos), que requerem irrigações mais constantes e em menor quantidade, a fim de não exceder a capacidade de armazenamento de água.

Os sistemas de irrigação por aspersão mais utilizados no Brasil são os convencionais (primeiro a ser utilizado e ainda o mais empregado) e não-convencionais (utilizados em situações especiais de solo, topografia, tamanho da área e outros).

Na aspersão convencional, aplica-se a água à cultura por meio de aspersores instalados ao longo de uma tubulação. É portátil, quando as tubulações de distribuição e as linhas laterais são transportadas para várias posições na área irrigada. É fixa, quando as tubulações de distribuição e as linhas laterais cobrem toda área irrigada.

Atualmente, especificamente para pastagens, foi desenvolvido um sistema de aspersão em malha, onde os pontos de subida da água são distribuídos geometricamente em toda área, interligados pela tubulação (Figura 1).

Figura 1. Sistema de irrigação por aspersão em malha.

É um sistema fixo, em que se mudam de lugar apenas os aspersores. As tubulações são fixas a 30 – 50 cm abaixo da superfície do solo e os pontos de subida são também de tubos de PVC, ficando "rentes" à superfície. As saídas sem aspersores são fechadas com tampas de PVC tipo "caps". A linha lateral é constituída de tubos com 25 mm de diâmetro, enquanto que a linha principal com 50 mm. Por se tratar de material de baixo custo (baixa pressão), estima-se que, para a área de 10 hectares, o custo desse sistema fica ao redor de R\$1.500,00.

Os sistemas não convencionais são empregados em condições especiais e dependem da capacidade de investimento do produtor. Neste grupo, destaca-se o canhão hidráulico e o pivô central. O canhão hidráulico é um equipamento, normalmente utilizado de forma portátil, instalado sobre linhas laterais, funcionando com pressões que variam entre 40 metros de coluna de água (mca) a 100 mca, cujo raio de ação está entre 30 a 100 m. Já o pivô central, fundamentalmente, é constituído de uma tubulação metálica que se apoia em várias torres triangulares (depende do tamanho da área), em que são instalados os aspersores, promovendo irrigação uniforme em uma área de superfície circular. Essa tubulação recebe água de uma adutora subterrânea, que vai até o "ponto pivô" (dispositivo central), de onde o sistema se move continuamente por dispositivos elétricos ou hidráulicos instalados nas torres. Como salientado

anteriormente, esses sistemas não-convencionais são de alto custo, variando de R\$2.500,00 a R\$4.000,00 por hectare.

Coefficientes técnicos

Na Tabela 6 encontram-se as variáveis (equipamento, coeficiente-horas/ha, quantidade e unidade) de serviços e insumos que compõem os custos de produção de implantação, do manejo e da colheita da alfafa.

Deve-se salientar que os dados da Tabela 6 servem somente de referência para determinar os custos com a cultura no Brasil.

No Norte do Paraná, em 1990, verificou-se que o custo final do feno de alfafa foi de R\$ 0,12/kg, originado de um custo de implantação de R\$ 1.269,25/ha, que a princípio é considerado alto, porém é válido para 4 anos (R\$ 317,21/ha/ano), período considerado de durabilidade do alfafal, bem como para a média de produtividade de 13,5 t de feno/ha/ano (matéria seca). Se considerarmos que o valor de implantação da cultura pode ser diminuído, se instalada em solo de melhor fertilidade natural e com pH mais alto, aumentando inclusive sua durabilidade de 4 para 5 anos, e que essa produtividade seja de 18 a 20 t de feno/ha/ano, esse custo pode ser significativamente menor.

Baseando-se também nos dados da Tabela 6, constatou-se na região Sudeste, no ano de 2000, que o custo do feno de alfafa foi de R\$ 0,10/kg, correspondendo à produtividade de 17,5 t/ha/ano. Nesse mesmo alfafal, utilizando a forrageira em pastejo (matéria verde) e não como feno (matéria seca), esse custo foi reduzido, sendo de R\$ 0,02/kg, com produtividade de 79,5 t/ha/ano de matéria verde.

Tabela 6. Custo de produção da alfafa no Brasil.

Implantação da cultura

Serviços	Equipamento	Horas/ha	Insumos	Unidade
Quantidade				
Manutenção terraços	Trator 90 CV	0,50	Sementes	kg
20,0				
Aração	Trator 90 CV	2,78	Inoculante	kg 0,8
Gradagem (3 x)	Trator 90 CV	0,63	Adubo Orgânico (esterco	
galinha)	t 10,0			

Calagem	Trator 70 CV	0,36	Adubo Químico				
(Termofosfato) t		0,4					
Adubação Química	Trator 70 CV	0,36	Calcário	t			
4,0							
Adubação Orgânica	Trator 70 CV	0,50	Herbicida PRÉ				
litro 2,0							
Semeadura	Trator 70 CV	0,95	Herbicida PÓS	litro	1,0		
Irrigação (3 x)		1,00					
Aplicação Herbicida (2 x)	Trator 70 CV	0,36					
Manejo da cultura							
Serviços	Equipamento	Horas/ha	Insumos	Unidade			
Quantidade							
Aplicação							
Herbicida (4 x)	Trator 70 CV	0,36	Herbicida PRÉ	litro			
3,000							
Aplicação							
Inseticida (4 x)	Trator 70 CV	0,36	Herbicida PRÉ e PÓS				
litro 1,240							
Adubação em							
cobertura (5 x)	Trator 70 CV	0,36	Herbicida PÓS	litro			
0,400							
Irrigação (12 x)	0,50	Cloreto de potássio	Kg	150,000			
	Inseticida-lagarta (2 x)	Kg	0,050				
	Inseticida-pulgão (2 x)	Kg	0,103				
	Sisal-amarrio feno	Kg	2,270				

Colheita

Serviços	Equipamento	Horas/ha
Corte (9 x)	Trator 70 CV	0,80
Enleiramento (9 x)	Trator 70 CV	0,66
Recolhimento (9 x)	Trator 70 CV	0,50
Frete (interno) (9 x)	Trator 70 CV	0,30
Enfardamento (9 x)	Trator 70 CV	1,00

Adaptado de Honda & Honda (1990).

Dessa maneira, verifica-se que os custos de produção da alfafa estão relacionados com a escolha da área para ser implantada, o nível de tecnologia utilizado, e principalmente, de como será utilizada na alimentação animal, ou seja, pastejo, forragem verde fornecida no cocho ou feno

Referências bibliográficas

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; COSER, A. C.; MARTIN, C. E.; JACOB, M. A. M. Efeito do método de plantio e da densidade de semeadura sobre o estabelecimento da alfafa no Sudeste de Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.23, n.4, p.527-537, 1994.

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A. Época de plantio de alfafa (*Medicago sativa*) na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.24, n.4, p.510-521, 1995.

BOLTON, J. L.; GOPLEN, B. P.; BAENZINGER, A. World distribution and historical development. In: HANSON, C.H. *Alfalfa science and technology*. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, 1972, cap.1, p.1-34.

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Avaliação de cultivares de alfafa na Zona da Mata de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, CE. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996, p.191-193.

BOTREL, M. A.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F. Frequência de corte de alfafa (*Medicago sativa*) cv. Crioula em Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.25, n.3, p.396-403, 1996.

BULA, R. J. Morphological characteristics of alfalfa grown at several temperatures. *Crop Science*, v.12, n.4, p.683-686, 1972.

CARVALHO, R. L.; HADDAD, C. M.; DOMINGUES, J. L. *Alimentos e alimentação do cavalo*, Piracicaba: Losito de Carvalho Consultores Associados, 1992, 130p.

COSTA, C.; MONTEIRO, A. L. G. Alfafa como forrageira para corte e pastejo In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal, SP. *Anais...* Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1997. p.297-317. Editado por V. Favoretto, L.R.A. Rodrigues, T. J. Rodrigues.

DEL POZO, M. *La alfalfa; su cultivo y aprovechamiento*. Madrid: Mundi-Prensa, 1983. 380p.

DELANEY, R. H.; DOBRENZ, A. K.; POOLE, H. T. Seasonal variation in photosynthesis, respiration, and growth components of nondormant alfalfa (*Medicago sativa*). *Crop Science*, v.14, n.1, p.58-61, 1974.

DIAS, P. F.; CAMARGO FILHO, S. T.; ARONOVICH, M.; ARONOVICH, S.; VIEIRA, F. S.; LIRA, A. T.; SOUTO, S. M. Comparação de cultivares de alfafa (*Medicago sativa*) em Paty do Alferes/RJ. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, CE. Anais... Fortaleza: SBZ, 1996, p.32-34.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. Efeito da água no rendimento das culturas. FAO33. Campina Grande: UFPB., 1994, 306p.

DRUMOND, L. C. D. Irrigação de pasto a custos bem baixos. Balde Branco, São Paulo, v.449, p.28-34, mar.2002.

EVANGELISTA, A. R.; SALES, E. C. J.; FREITAS, R. T. F.; REZENDE, A. V. Comportamento de 35 cultivares de alfafa (*Medicago sativa*) no Sul de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001, p.240-241.

FIELD, T. R. O.; PEARSON, C. J.; HUNT, L. A. Effects of temperature on the growth and development of alfalfa. *Herbage Abstract*, v.46, n. 4, p.145-150, 1976.

FONTES, P. C. R.; COSER, A. C.; MARTINS, C. E. D.; VILELA, D. Resposta da cultura de alfafa (*Medicago sativa*) a adubação nitrogenada. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.21, n.6, p.996-1001, 1992.

FONTES, P. C. R.; MARTINS, C. E.; COSER, A. C.; VILELA, D. Produção e níveis de nutrientes em alfafa (*Medicago sativa*) no primeiro ano de cultivo, na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v.22, n.2, p.205-211, 1993.

IBGE. Anuário Estatístico do Brasil 1985. Rio de Janeiro. 1986. p.327.

HANSON, C. H.; TYSDAL, H. M.; DAVIS, R. L. Alfafa. In: HUGLES, H. D.; HEALTH, M. E.; METCALF, D. S. Forrages: la ciência de la agricultura

baseada em la producion de pastos; México: Editorial Continental, 1978, cap.12, p.151-162.

HONDA, C. S.; HONDA, A. M. Cultura da alfafa. 2.ed. Cambara: IARA Artes Gráficas, 1999, 245p.

INSTITUTO AGRONÔMICO. Boletim Técnico 100: Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, SP. 1996. 285p.

JACQUES, A. V. A. Manejo de espécies do gênero *Medicago*. In: 9o SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1995, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba, FEALQ, 1995. P. 229-249. Editado por Aristeu M. Peixoto, J. C. Moura, P. F. Vidal

LOUE, A. Análise do potássio em plantas e sua interpretação. In: SIMPÓSIO SOBRE POTÁSSIO NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 1982, Londrina, PR. Anais... Londrina: POTASSA, 1982, p.249-288.

LUCCI, C. S. Degradabilidade da proteína e sua importância para animais alimentados com alfafa. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DA ALFAFA (*Medicago sativa*) NOS TRÓPICOS, 1994, Juiz de Fora, MG. Anais... Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1994, p.161-170.

McDOWELL, L. R.; CONRAD, J. E.; THOMAS, J. E.; HARRIS, L. E. Tabelas de composição de alimentos da América Latina. Gainesville, Florida: Universidade da Florida, 1974, p.30-32.

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

MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; SILVEIRA, A. C. Produção e distribuição de matéria seca e composição bromatológica de cultivares de alfafa. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.27, n.5, p.886-894, 1998.

MURADAS, C. Alfafa: um bom negócio em São Paulo. Estado de São Paulo. São Paulo, 1983. Suplemento Agrícola, v.28, n.1452, p.9.

NASCIMENTO, J. M.; COSTA, C.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. D. B. Influência do método de fenação e tempo de armazenamento sobre a composição bromatológica e ocorrência de fungos no feno de alfafa (*Medicago sativa*). Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.29, n.3, p.669-677, 2000.

NUERNBERG, N. J.; MILAN, P.A.; SILVEIRA, C. A. M. Manual de produção de alfafa. Florianópolis, EMPASC, 1990, 102p.

OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M. Avaliação de produção e da qualidade de cultivares de alfafa (*Medicago sativa*). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.16, n.4, p.382-393, 1987.

OLIVEIRA, P. P. A.; SANTOS, P. M.; CORSI, M.; VICTORIA, R. V.; DIAZ, M. D. P.; Estudo dos efeitos de fitoxicida de provenientes do uso de herbicidas no estabelecimento e em culturas estabelecidas de alfafa (*Medicago sativa*). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.26, n.1, p.19-26, 1997.

OLIVEIRA, P. P. A.; CORSI, M.; DIAZ, M.D.P. Efeito de fungicidas em tratamento de sementes de alfafa (*Medicago sativa*) e suas consequências sobre a emergência, sobrevivência e produção de forragem. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.27, n.1, p.27-32, 1998.

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

PEREIRA, A. V.; FERREIRA, R. P.; CRUZ, C. D.; FREITAS, V. P.; OLIVEIRA, P. T. A. Comportamento da alfafa cv. Crioula de diferentes origens e estimativas dos coeficientes de repetibilidade para caracteres forrageiros. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.27, n.4, p.686-690, 1998.

- RAIJ, B. Van.; DRUGOWICH, M. I. Recomendações para o uso do gesso agrícola. Campinas: Secretária de Agricultura e Abastecimento – CATI, 1992. 3p. (Comunicado Técnico, 89).
- RAIJ, B. Van.; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo, 2 ed. Campinas : Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1996. 285p.
- RASSINI, J.B. Alfafa (*Medicago sativa*): Estabelecimento e Cultivo no Estado de São Paulo. São Carlos: EMBRAPA–CPPSE, 1998. 22p.(Circular Técnica, 15).
- RASSINI, J. B. Inoculação de alfafa (*Medicago sativa*): Fixação biológica do nitrogênio. São Carlos: EMBRAPA–CPPSE, 2000. 5p.(Comunicado Técnico, 23).
- RASSINI, J. B. Manejo de água de irrigação para alfafa (*Medicago sativa*). Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.30, n.6, p.1681-1688, 2001.
- RASSINI, J. B. Manejo da água de irrigação para alfafa num Latossolo Vermelho–Amarelo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, n.4, p.503-507, 2002.
- RASSINI, J. B.; FREITAS, A. R. Efeitos da interferência de plantas daninhas no rendimento da cultura de alfafa (*Medicago sativa*). Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.24, n.4, p.502-509, 1995.
- RASSINI, J. B.; FREITAS, A. R. Desenvolvimento da alfafa (*Medicago sativa*) sob diferentes doses de adubação potássica. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.27, n.3, p.487-490, 1998.
- RASSINI, J. B.; LEME, E. J. A. Manejo de água para estabelecimento de alfafa (*Medicago sativa*). Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.30, n.2, p.310-317, 2001.
- RHYKERD, C. L.; OVERDAHL, C. J. Nutrition and fertilizer use. In: HANSON, C. H. Alfalfa Science and Technology. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, 1972. Cap. 20, p.437-468.

RUGGIERI, A. C.; SCHIMIDEK, A.; FIGUEIREDO, L. A. Produção de matéria seca e composição bromatológica de 35 cultivares de alfafa com quatro anos de cultivo em Sertãozinho, SP. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, SP. Anais... Piracicaba: SBZ, 2001, p.220-221.

SIQUEIRA, O. J. F.; SCHERER, E. E.; TASSINARI, G.; AGHINONI, I.; PATELLA, I. F.; TEDESCO, M. J.; MILAN, P. A.; ERNANI, P. R. Recomendação de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1987. 100p.

SOUZA, C. R. S.; PACHECO, J. M.; RASSINI, J. B.; ILHARCO, F. A. Afideos da alfafa no Brasil (Homoptera, Aphidoidea). Revista Brasileira de Entomologia, v.41, n.2-4, p.285-288, 1998.

VIANA, M. C. M.; KONZEN, E. A.; PURCINO, H. M. A. Comportamento de 28 cultivares de alfafa nas condições de Cerrado de Sete Lagoas, MG. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. Anais... Botucatu: SBZ, 1998, p.620-622.

VIEIRA, M. E. Q.; COSTA, C.; SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. D. B. Porcentagens de saponinas e taninos em 28 cultivares de alfafa (*Medicago sativa*), em duas épocas de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.30, n.5, p.1432-1438, 2001.

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

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

Glossário

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A

B

C

Calagem: operação para corrigir a acidez do solo, por meio de calcários (dolomítico ou calcítico).

Clima: conjunto de condições meteorológicas (temperatura, precipitação pluvial, umidade, e outras) características de determinada região da superfície terrestre.

Comercialização: é o ato de se permutar, trocar, comprar e vender produtos ou valores.

Cultivar: designação comum às variedades de plantas econômicas (alfafa: cultivar crioula).

D

E

Época de semeadura: é o período do ano recomendado para se instalar determinada espécie vegetal econômica (alfafa, feijão, arroz, soja, milho, etc.).

Estiagens: períodos sem precipitação pluvial (chuvas) que ocorrem durante o ano.

F

Feno: é a prática de desidratar a forragem, afim de armazená-la.

Fertilização: operação para corrigir os nutrientes do solo, por meio de adubos (N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Mo, etc.).

G

H

Herbicidas: produtos químicos utilizados no controle de plantas daninhas.

I

Inoculação de sementes: fornecimento de nitrogênio às leguminosas por meio da fixação biológica (alfafa: *Rhizobium meliloti*).

Irrigação: é a aplicação de água de maneira complementar às plantas, durante períodos de estiagens.

J

K

L

Leguminosas: espécies vegetais dicotiledôneas, da ordem das rosales, que engloba árvores, arbustos, ervas e trepadeiras de folhas compostas e estipuladas e flores vistosas.

M

Manejo: práticas culturais agrícolas (capinas, altura de corte, adubação e cobertura, intervalo entre cortes ou pastejo, etc.) empregadas no cultivo de determinada espécie vegetal econômica.

Mercado: é a relação estabelecida entre oferta e demanda de determinado produto e/ou serviço e/ou bem.

N

O

P

Pastejo: ato dos bovinos comer ervas próprias, à sua alimentação.

Plantas daninhas: espécies vegetais que presentes em áreas cultivadas, resultam na redução de produtividade (agricultura).

Preparo do solo: ato de escarificar a superfície terrestre (aração, gradagem, subsolagem) para melhorar a "cama" da semente.

Q

R

S

Sementes: estrutura dos vegetais que conduz o embrião, envolvida quase sempre por um tegumento (casca).

Silagem: é a prática de se compactar a forragem (anaerobiose), afim de armazená-la.

Solo: parte superficial da terra, na qual se encerram matéria orgânica, elementos minerais e microrganismos, que determinam sua qualidade produtiva (agricultura).

T

U

V

W

X

Y

Z