

05063

CNPGL

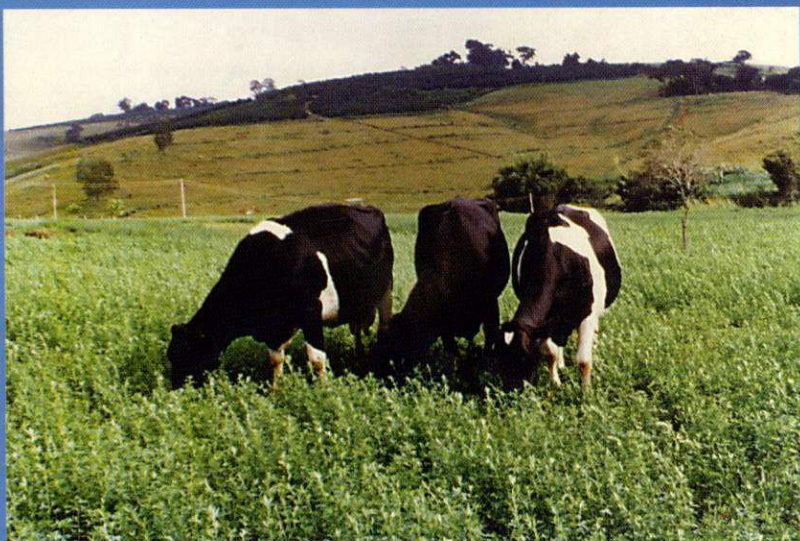
1998

FL-05063

Documentos nº 69

Intensificação da Produção de Leite

2
Estabelecimento
e Utilização
de Alfafa



Duarte Vilela

Intensificação da produção de

1998

FL-05063



30406-1

brapa

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretoria

*Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres*

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE GADO DE LEITE

Chefe-Geral

Airdem Gonçalves de Assis

Chefe Adjunto de Pesquisa

Oriel Fajardo de Campos

Chefe Adjunto de Desenvolvimento

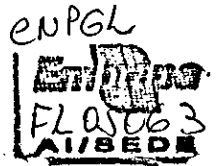
Limirio de Almeida Carvalho

Chefe Adjunto Administrativo

Aloísio Teixeira Gomes



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
Ministério de Agricultura e do Abastecimento



DOCUMENTOS Nº 69

ISSN 0101-0581

Dezembro, 1998

INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE: 2. ESTABELECIMENTO E UTILIZAÇÃO DA ALFAFA

Duarte Vilela
*Pesquisador da Embrapa Gado de Leite e
Bolsista do CNPq*

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
Área de Difusão e Transferência de Tecnologias - ADT
Juiz de Fora, MG
1998

Embrapa Gado de Leite - ADT. Documentos, 69

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL
Área de Difusão e Transferência de Tecnologias - ADT
Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Dom Bosco
36038-330 Juiz de Fora, MG
Telefone: (032)249-4700
Fax: (032) 249-4751
e-mail: cnpogl@cnpogl.embrapa.br
home page: <http://www.cnpogl.embrapa.br>

Tiragem: 1.000 exemplares

COMITÊ LOCAL DE PUBLICAÇÕES

Oriel Fajardo de Campos (Presidente)

Maria Salete Martins (Secretária)

José Valente

Leônidas P. Passos

Limirio de Almeida Carvalho

Luiz Carlos Takao Yamaguchi

Luiz Januário Magalhães Aroeira

Maria Aparecida V.P. Brito

Maria de Fátima Ávila Pires

Maurílio José Alvim

ARTE, COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Angela de Fátima Araújo Oliveira

CAPA

Paula de Oliveira e Silva (estagiária)

REVISÕES

Lingüística

Newton Luís de Almeida

Bibliográfica

Maria Salete Martins

VILELA, D. *Intensificação da produção de leite: 2. Estabelecimento e utilização da alfafa*. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 28p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 69).

Leite; Produção; Alfafa; Estabelecimento; Utilização.

CDD. 633.31

© Embrapa, 1998

Apresentação

De todas as forrageiras consideradas de alto valor nutritivo, a alfafa (*Medicago sativa*, L.) é uma das mais utilizadas em países de pecuária leiteira desenvolvida sob a forma de feno, pastejo, verde picado ou silagem pré-secada. Sob a forma de feno, a alfafa combina características de alta produção de matéria seca, alto teor de proteína, minerais e vitaminas com grande aceitabilidade pelos animais. Daí, ser o feno de alfafa o volumoso mais popularmente utilizado na alimentação de vacas de alta capacidade produtiva.

O Autor

SUMÁRIO

Apresentação

1. Introdução	7
2. Produção de alfafa na Embrapa Gado de Leite	8
2.1 Local de plantio e preparo do solo	8
2.2 Adubação de plantio e de manutenção	9
2.3 Práticas culturais	10
3. Produção de leite a pasto de alfafa	10
4. Utilização da alfafa na forma de feno	17
5. Utilização da alfafa na forma de silagem pré-secada e verde picado	22
6. Considerações finais	24
7. Referências bibliográficas	25

1. INTRODUÇÃO

Nas principais bacias leiteiras do Brasil existem consideráveis áreas de relevo levemente ondulado, as quais, na maioria dos sistemas de produção de leite existentes, são subutilizadas. Essas áreas, além de potencialmente férteis, permitem a irrigação, o que constituem fatores fundamentais para o crescimento das forrageiras. A intensificação dessas áreas, usando forrageiras de elevado potencial, pode ser uma importante estratégia para melhorar a eficiência da atividade leiteira no País.

Existem várias forrageiras tropicais com potencial para fornecer alimentos de alto valor nutritivo, podendo constituir o principal componente da dieta dos ruminantes, resultando na redução do custo da produção de leite, principalmente pela redução nos gastos com alimentos concentrados (Hoffman et al., 1993; Vilela et al., 1996).

De todas as forrageiras consideradas de alto valor nutritivo, a alfafa (*Medicago sativa*, L.) é uma das mais utilizadas em países de pecuária leiteira desenvolvida sob a forma de feno, pastejo, verde picado ou silagem pré-secada. Sob a forma de feno, a alfafa combina características de alta produção de matéria seca, alto teor de proteína, minerais e vitaminas com grande aceitabilidade pelos animais. Daí, ser o feno de alfafa o volumoso mais popularmente utilizado na alimentação de vacas de alta capacidade produtiva.

O ajuste do manejo de uma pastagem requer conhecimentos prévios sobre os níveis de produção por animal e por área, possíveis de serem obtidos, e sobre os fatores limitantes da produção. No Brasil, são escassos os estudos que procuram solucionar as dificuldades que limitam a produção de leite de vacas mantidas a pasto de alfafa. A Embrapa Gado de Leite, situada em Coronel Pacheco, Zona da Mata de Minas Gerais, desenvolveu pesquisas com objetivo de avaliar o potencial do pasto de alfafa para produção de leite de vacas Holandesas com produções acima de 4.500 kg de leite/lactação.

A alfafa como verde picado e a silagem pré-secada, ainda que no passado tenham sido pouco utilizadas, com a intensificação dos sistemas de produção de leite, têm sido mais procuradas. Contudo, poucos são os resultados de pesquisas disponíveis nas condições tropicais e subtropicais.

2. PRODUÇÃO DE ALFAFA NA EMBRAPA GADO DE LEITE

2.1 Local de Plantio e Preparo do Solo

As maiores produtividades de alfafa são obtidas em solos férteis, profundos, com declividade moderada (3 a 10%), pH em torno de 6,5 e boa drenagem.

Os solos brasileiros geralmente são ácidos e com nível elevado de alumínio, impróprios para o estabelecimento da cultura, tornando a calagem quase sempre obrigatória. Para eliminar ou reduzir o número de invasoras, principalmente as perenes, a área de plantio deverá ser submetida a um manejo intercalado com arações e gradagens, ou aplicações de herbicidas à base de glyphosate, antes de se iniciar o plantio.

A seqüência de preparo do solo recomendada pela Embrapa Gado de Leite é a seguinte:

- a) aplicação de calcário (50% do total, segundo a análise do solo);
- b) subsolagem ou aração profunda;
- c) gradagem;
- d) aplicação de calcário (50% restante) e fosfatagem corretiva;
- e) uso da grade niveladora;
- f) aplicação de herbicida pré-plantio incorporado;
- g) uso de enxada rotativa;
- h) plantio.

Dependendo da área e do tipo do solo, algumas dessas etapas podem ser omitidas.

Sob irrigação, a alfafa poderá ser cultivada durante todo o ano, porém o plantio realizado em fins de verão (abril/maio) é o mais apropriado, uma vez que nesta época já ocorreu a germinação da maioria das sementes das ervas daninhas, diminuindo sua ocorrência na ocasião do estabelecimento da cultura.

Existem atualmente no mercado várias cultivares, dentre as mais comercializadas, a Crioula, Pionner: 5454, 5246, 5472 e Moapa.

A alfafa, como outras leguminosas forrageiras, possui a capacidade de fixar nitrogênio do ar, por meio da simbiose com bactérias diazotróficas e de incorporar esse nutriente ao sistema solo-planta-animal. Esta bactéria é específica para a alfafa e não ocorre

naturalmente nos solos das regiões tropicais. Portanto, torna-se necessário, por ocasião do plantio, adquirir as sementes inoculadas ou fazer a inoculação, que consiste em misturar 100 g de inoculante comercial, contendo *Rhizobium meliloti*, com 100 ml de água, até formar uma pasta homogênea, que deverá ser misturada com 10 kg de sementes de alfafa. Em seguida, as sementes inoculadas devem ser espalhadas e deixadas para secar em local sombreado e arejado, devendo ser plantadas até o dia seguinte ao da inoculação. Deve-se lembrar que o inoculante precisa ser conservado em geladeira, já que as bactérias são sensíveis às altas temperaturas e à luz.

A semeadura, manual ou mecânica, poderá ser feita a lanço ou em linhas, mantendo as sementes a uma profundidade máxima de 0,5 a 2 cm.

No plantio em linhas, a plantadeira-adubadeira deverá obedecer ao espaçamento de 30 cm ou mesmo 17 cm, segundo as mais modernas práticas de plantio. Nestes casos, as necessidades de sementes viáveis são 18 e 25 kg/ha, respectivamente. Considera-se um bom stand inicial 400 a 500 plantas/m², decrescendo após algum tempo do plantio e se estabilizando em aproximadamente 200 plantas/m².

Para controle de gramíneas anuais e perenes que se propagam por sementes, trabalhos conduzidos na Embrapa Gado de Leite indicam a possibilidade de incorporação de herbicida no pré-plantio, como: Trifluralina, Pendimetalina ou EPTC. Na cultura já estabelecida, há indicação do Bentazon, Fluazifop-butil, Haloxyfop-metil e Sethoxydin, como possíveis de serem utilizados no controle de gramíneas invasoras. No controle de latifoliadas, o Imazethapyr tem sido eficiente. Deve ser salientado que nem todos os herbicidas apresentam registro definitivo no Ministério da Agricultura e do Abastecimento, para a cultura da alfafa.

2.2 Adubação de Plantio e de Manutenção

A alfafa, quando bem estabelecida e irrigada, pode produzir até 26 t de matéria seca/ha. Na Região Sudeste do Brasil, produções de 20 a 22 t/ha/ano têm sido obtidas com freqüência em até dez cortes anuais, e, em conseqüência, há extração elevada de nutrientes do solo. Para a sua reposição, recomenda-se a adubação de manutenção. Aplicar em cobertura o adubo químico, através da adubadeira-plantadeira ou manualmente. Os micronutrientes podem ser parcelados em duas vezes ao ano, como no caso do molibdênio, utilizado como molibdato de sódio (1,0 kg/ha/ano). O acompanhamento dos níveis dos elementos no solo e na planta é aconselhável, devendo ser feito duas vezes por ano para permitir decisões sobre adubações da cultura.

Nutrientes	Plantio (kg/ha)	Manutenção (kg/t matéria seca)
Nitrocálcio	300	-
Superfosfato simples	1.000*	25
Cloreto de potássio	120	50
Bórax	10	1
Sulfato de zinco	10	0,6
Sulfato de cobre	10	0,3

* 60% da dose é distribuída na área total e 40% no sulco de plantio.

2.3 Práticas Culturais

Por se tratar de uma cultura perene, a alfafa poderá sofrer ataques de pragas e doenças, tanto na parte aérea como nas raízes, cujos efeitos são acentuados pelo manejo inadequado ou condições ambientais desfavoráveis.

Os inseticidas, carbamatos ou fosfatados e o fungicida Mancozeb têm sido mais recomendados, para controle de pragas e fungos na cultura, respectivamente. A pulverização com inseticida deve ser feita quando há evidência de ataque de inseto e este esteja prejudicando economicamente a cultura.

O primeiro corte após o estabelecimento da cultura deverá ser conduzido quando as plantas atingirem 100% de floração e os demais quando as plantas apresentarem 10% de floração. Na Região Sudeste, na primavera/verão, ocorrem, em média, a cada 21 dias e no outono/inverno, a cada 35 dias.

O custo de implantação da cultura pode variar de US\$ 800 a US\$ 1,300/ha, por causa dos serviços e insumos gastos, proporcionando, segundo os resultados obtidos na Embrapa Gado de Leite, custo final médio da matéria seca, se esta for destinada à produção de feno, de US\$ 180.00/t.

3. PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO DE ALFAFA

Existem poucos trabalhos quanto à avaliação da produção de leite de vacas a pasto de alfafa, principalmente na condição de clima tropical. Vilela et al. (1994) avaliaram dois sistemas de manejo de vacas de alto potencial de produção de leite, um tendo o pasto de

alfafa como único alimento para os animais e o outro em que os animais foram mantidos em confinamento total (Tabela 1).

Tabela 1. Produções de leite de vacas a pasto de alfafa e em confinamento em três épocas de avaliação e no período total (35 semanas), percentagem de gordura do leite, custo operacional, receita e margem bruta dos sistemas avaliados.

Variável	Sistema	
	Pasto	Confinado
Produção de leite (kg/vaca/dia)		
Semana 1 – 10	23,6 ± 0,5	25,1 ± 0,2
Semana 11 – 23	23,2 ± 0,6	21,4 ± 0,3
Semana 24 – 35	16,7 ± 0,6	16,7 ± 0,4
Total (1 - 35)	20,0 ± 0,2	20,9 ± 0,1
Teor de gordura (%)	3,5 ± 0,3	4,1 ± 0,1
Produção de leite 4% MG (kg/vaca/dia)		
Semana 1 – 10	21,3 ± 0,9	25,5 ± 0,1
Semana 11 – 23	19,0 ± 1,2	21,6 ± 0,7
Semana 24 – 35	16,2 ± 1,6	17,3 ± 0,9
Total (1 – 35)	18,6 ± 0,8	21,2 ± 0,4
Atividade financeira - (US\$/vaca/294 dias)		
A) Custo operacional ¹	195.88	443.25
B) Receita bruta	1,112.29	1,231.02
Margem bruta (B-A)	916.41	787.77

¹ Custo operacional do pasto: implantação e manutenção;

Custo operacional do confinamento: mão-de-obra com distribuição dos alimentos, gastos médios com silagem de milho (9,8 kg de MS/vaca/dia), concentrado (7,1 kg de MS/vaca/dia) e depreciação das instalações com "free-stall".

Fonte: Vilela et al. (1994).

Esses autores concluíram que o pasto de alfafa como alimento exclusivo para vacas em lactação demonstrou ser viável, por apresentar potencial para suportar 3,0 vacas/ha e proporcionar produção média de leite de 20,0 kg/vaca/dia, atingindo no início da lactação 23,6 kg/vaca/dia, sem comprometer o peso vivo e a eficiência reprodutiva dos animais. Stiles et al. (1971) verificaram que a utilização da alfafa, sob pastejo, tem sido o método que apresenta a maior produção de leite por área, sendo o mais

econômico. Por outro lado, há inúmeras críticas quanto ao uso da alfafa sob pastejo, devido a problemas na persistência da planta (Southwood & Robards, 1975), ou mesmo em razão do risco de timpanismo (Mace, 1980, 1982). Segundo Mace (1982), são poucos os casos graves de timpanismo verificados na Nova Zelândia, e normalmente ocorrem em animais susceptíveis, podendo ser controlado. Após um período de adaptação de três semanas e permitindo o acesso de vacas em lactação ao pasto de alfafa, como único alimento desses animais durante 42 semanas, Vilela et al. (1994) não observaram nenhum caso de timpanismo. A composição química desse pasto pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2. Composição química do pasto de alfafa em três épocas de avaliação (Abril/Dezembro).

Parâmetro	Período			Média
	Abr./Jun.	Jul./Set.	Out./Dez.	
Matéria seca (%)	16,6	20,1	17,4	18,1
Proteína bruta (% MS)	26,1	26,8	24,4	25,9
FDN (% MS)	39,8	35,5	45,0	40,1
DIVMS (% MS)	72,0	72,5	65,2	69,9

Fonte: Vilela et al. (1994).

Castillo et al. (1992, 1993) afirmaram que produções diárias de leite de 18 a 24 kg/vaca/dia têm sido obtidas com alimentação exclusiva de alfafa sob pastejo. Gallardo et al. (1992) obtiveram produções diárias de leite de 24,7 kg/vaca no terço inicial da lactação, afirmando que acima deste nível é necessário utilizar concentrados. A suplementação do pasto de alfafa com concentrado tem sido viável economicamente (Conrad & Ribs em 1965, citados por Van Keuren & Marten, 1988), sendo uma prática comum, quando fornecida a vacas de alta produtividade, uma vez que as exigências nutricionais de vacas no início da lactação, produzindo diariamente acima de 25 kg de leite podem ser atendidas quando as pastagens de alfafa são suplementadas com concentrados (Tabela 3). Isso estimula o desenvolvimento de trabalhos com suplementação do pasto de alfafa com alimentos concentrados, principalmente os de origem protéica com baixos níveis de degradabilidade em nível de rúmen.

Tabela 3. Produção de leite de vacas em pastagem de alfafa, com ou sem suplementação. Dados relativos ao primeiro terço da lactação e pastejo rotativo com um dia de ocupação em cada piquete.

Autor	Pasto	Pasto + Suplemento	Característica do suplemento
	----- kg/vaca/dia -----		
Castillo et al. (1993)	19,1	26,6	Milho-fubá (6,0 kg/vaca/dia)
Castillo et al. (1992)	21,0	23,1	Algodão-semente (2,0 kg/vaca/dia)
		22,6	Sorgo-grão (3,5 kg/vaca/dia)
Gallardo et al. (1992)	24,7	28,3	Trigo-farelo (7,0 kg/vaca/dia)
Castro et al. (1993)	18,4	-	Sem suplemento
Vilela et al. (1994)	23,6	-	Sem suplemento
Combs et al. (1991)	-	35,0	Concentrado com 21,6% PB (14,0 kg/vaca/dia)
Varição	18,4 a 24,7	22,6 a 35,0	

A suplementação da pastagem de alfafa é um tema complexo, uma vez que vários pontos interferem na sua eficiência, como a disponibilidade e a qualidade do pasto, o tipo de suplemento, o potencial genético do animal e o ambiente, principalmente em condições tropicais.

Após a energia, há evidências de que a principal limitação para otimizar a produção de leite de vacas recebendo alimentação volumosa de alfafa, principalmente alfafa em estágio inicial de floração (< 10% floração), é a fonte de proteína mais resistente à degradação ruminal. Embora a alfafa apresente elevado teor de proteína bruta, estima-se que 75% dessa proteína seja degradada no rúmen (Combs et al., 1992; Faldet & Satter, 1991).

Combs et al. (1991) encontraram teor de gordura do leite mais alto para vacas em sistemas de confinamento total, alimentadas com silagem e concentrado do que para vacas em sistema a pasto de alfafa (3,7 vs. 3,2%). Isso evidencia a necessidade de suplementar com fontes de fibra longa quando a dieta de vacas com produção de leite superior a 25 kg/dia for exclusivamente pasto de alfafa. As

produções de leite não-corrigidas e corrigidas para 3,5% de gordura foram 33 *versus* 35 kg/vaca/dia e 30 *versus* 31 kg/vaca/dia, respectivamente.

Considerando a composição química do pasto de alfafa e as exigências em proteína e energia de vacas da raça Holandesa, a forragem consumida, normalmente, apresenta desequilíbrio na relação energia-proteína ao longo do ano. Este desequilíbrio está relacionado com altas concentrações de proteína fermentada no rúmen, e com uma série de efeitos negativos daí decorrentes sobre a produtividade dos animais, sendo necessário neutralizar o excesso de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) no rúmen, quando os animais utilizam o pasto de alfafa como único alimento. As informações disponíveis na literatura indicam que uma concentração ótima de nitrogênio amoniacal no rúmen pode variar de 5 a 25 mg/ % de N-NH₃, dependendo das características da dieta. Segundo Castillo et al. (1995), os valores obtidos com animais a pasto de alfafa sempre se encontram acima dos níveis mencionados, indicando a necessidade de utilizar suplemento energético durante todo o ano. Estes autores avaliaram a resposta da suplementação energética sobre a produção de leite e o ambiente no rúmen. (Tabela 4). Tem-se verificado que a pastagem de alfafa como único alimento para vacas Holandesas suporta produções de 5.500/ha 6.000 kg/lactação (Comeron et al., 1990., Vilela et al., 1994), sem qualquer suplementação ou com apenas pequena suplementação (menos de 15% do total de forragem consumida). Estas produções têm sido obtidas com dieta ao redor de 67% de digestibilidade e 18% de proteína bruta na matéria seca. A qualidade média da pastagem de alfafa tem sido semelhante ou superior a esta ao longo do ano (Tabela 2). Se o objetivo for aumentar os índices de produtividade do sistema, pelo aumento da taxa de lotação ou maior produção por vaca, deve-se recorrer à suplementação com concentrados e/ou forragens conservadas, as quais devem ser de qualidade igual ou superior a do pasto disponível, para que o consumo e, conseqüentemente, a produção de leite não sejam afetados.

Trabalhos visando à suplementação do pasto de alfafa com alimentos volumosos mostram que a silagem de milho é que traz maiores benefícios, apresentando grandes perspectivas para utilização nos futuros sistemas de produção de leite, constituindo uma excelente fonte de energia e fibra para equilibrar a dieta, permitindo aumentar a taxa de lotação da pastagem.

Tabela 4. Suplementação do pasto de alfafa com diferentes níveis de grão de milho moído e seus efeitos sobre a produção e composição de leite e o ambiente ruminal.

Parâmetros	Níveis de milho moído (kg/vaca/dia)			
	0	2,1	4,1	6,3
Produção de leite (kg/vaca/dia)	19,1	22,7	24,4	26,6
Gordura do leite (%)	3,2	3,1	3,1	3,1
N-NH3 ruminal (mg %)	37,2	33,0	30,7	28,9
pH ruminal	6,3	6,2	6,1	6,0
Uremia (mg%)	42,4	37,1	35,1	31,6

Silagem de milho e feno de alfafa são alimentos complementares e importantes na dieta de vacas de alto potencial de produção de leite. Uma silagem de milho de alta qualidade pode participar numa proporção de 40 a 50% da dieta, na base da matéria seca, e permitir produções superiores a 20 - 22 kg/vaca/dia (Castillo et al., 1995).

O maior desafio é a proporção ideal dessas duas forragens em um sistema de produção onde ambas as forragens podem ser produzidas. Satter (1996) apresenta experimento em que 50% da dieta de vacas em lactação é concentrado e 50% volumoso. Os volumosos foram fornecidos em três diferentes proporções de silagem de alfafa e de milho: 100% silagem de alfafa, 2/3 de silagem de alfafa e 1/3 silagem de milho ou 1/3 silagem de alfafa e 2/3 silagem de milho. As produções de leite em 305 dias foram, respectivamente, de 9.612, 10.191 ou 10.145 kg/lactação. Concluíram que o sistema alfafa/milho deve ser considerado vantajoso por várias razões, incluindo as vantagens da rotação de cultura. Sheaffer et al.(1991) relataram que a contribuição da alfafa para a cultura subsequente, em termos de N residual, quando cultivada durante três anos consecutivos na mesma área, foi de 100 kg de nitrogênio/ha.

A suplementação com feno, ainda que mais complexa, em conseqüência de sua qualidade quando relacionada com a qualidade do pasto da alfafa, é uma ferramenta estratégica para situações em que há baixa disponibilidade de pasto ou taxa de lotação excessiva.

Fenos de diferentes qualidades (alfafa e setária) foram avaliados por Comeron et al. (1990), concluindo que a substituição de 40% do feno de alfafa por feno de setária reduziu a produção de leite em 1.000 kg/vaca/lactação.

A suplementação da pastagem de alfafa com silagem ou feno da própria alfafa, de acordo com Comeron et al. (1990), permite produções de leite de 22,7; 18,5 e 18,0 kg/vaca/dia, respectivamente para as vacas a pasto ou com suplementação de silagem e feno de alfafa. Quando for imprescindível suplementar a pastagem de alfafa, a silagem pode substituir satisfatoriamente o feno da alfafa, embora a qualidade seja o fator mais importante a determinar o nível dessa substituição. Uma vez que a qualidade do suplemento volumoso e o nível de consumo não são equiparados ao do pasto de alfafa, com a substituição de 40% da matéria seca ingerida com a silagem que apresenta entre 55 a 65% de digestibilidade, espera-se redução na produção de leite entre 10 e 15%.

Vilela et al. (1994) encontraram valores médios de disponibilidade de matéria seca da alfafa, ao longo do ano, de 1.954 ± 430 kg/ha e perdas de matéria seca do pasto de $385 \pm 15,7\%$.

O consumo de matéria seca de alfafa é diretamente relacionado com a disponibilidade de forragem no pasto. Com uma oferta média anual de aproximadamente 50 g de matéria seca/kg PV. Vilela et al. (1994) obtiveram resultados de consumo médio de aproximadamente 30 g/kg PV. Castillo & Galhardo (1995), na Argentina, obtiveram resultados semelhantes, com disponibilidade de 50 g MS/kg PV e 55% de eficiência de pastejo. Uma outra característica positiva da alfafa é a estabilidade na produção anual de forragem, relativa a outras forrageiras tropicais, o que garante uma produção de leite por área uniforme.

Na Região Sudeste, a experiência de Vilela et al. (1994) indicou que vacas da raça Holandesa, mantidas 24 horas em pastagem de alfafa, interrompiam o pastejo nas horas mais quentes do dia, compensando no final da tarde e durante parte da noite, totalizando 8 horas/dia de pastejo. Concluíram que este tempo foi suficiente para consumir nutrientes para produzir até 20 kg/vaca/dia, sem qualquer suplemento.

Segundo Cowan (1996), quando a temperatura máxima ambiente excede 27°C, o consumo e conseqüentemente a produção de leite podem ser limitados em conseqüência do estresse térmico. Alternativas que podem amenizar este problema devem ser

praticadas, para que as vacas estejam com conforto térmico, como a criação de sombra nas horas mais quentes do dia.

A produção de leite por área, reflexo da taxa de lotação e da produção de leite individual dos animais a pasto, permite que se afirme que essa forrageira apresenta excelente potencial para produção de leite por animal e por área. Produções superiores a 6.000 kg/vaca/lactação ou mesmo 16.000 kg/ha/ano têm sido relatadas em pesquisas conduzidas na Argentina (Castilho & Galhardo, 1995) e nos Estados Unidos (Combs et al., 1991). No Brasil, os níveis mais altos de produção obtidos são os relatados por Vilela et al. (1994), que, em 294 dias de pastejo em alfafa, com taxa de lotação média de 3,0 vacas/ha, registraram produção por área de 15.876 kg/ha, correspondente a 54 kg/ha/dia, o que equivale, em termos de produção anual, à produção de 19.710 kg/ha de leite. Combs et al. (1991) encontraram taxa de lotação do pasto de alfafa, suplementado com concentrado na proporção de 2,5 kg de leite para cada kg de concentrado, de 3,4 vacas/ha durante 98 dias, registrando produção de 11.662 kg/ha, o que corresponde a 119 kg/ha/dia. Naturalmente, a suplementação com concentrados pode elevar tanto a taxa de lotação quanto a produção individual de leite, com reflexos positivos na produção por área, tornando-se necessários estudos nesta direção.

4. UTILIZAÇÃO DA ALFAFA NA FORMA DE FENO

O objetivo da fenação é promover a desidratação da planta forrageira, de maneira que ela possa ser armazenada por longos períodos, sem apresentar grandes perdas de qualidade.

Por ocasião do corte, as plantas forrageiras apresentam teor de umidade entre 80 e 85%, que se reduz rapidamente para valores próximos a 65%. Esta perda inicial (emurhecimento) se processa num curto intervalo de tempo, já que as perdas se devem à água superficial. Após essa perda, a desidratação posterior é mais difícil de ocorrer. Normalmente, as folhas perdem água mais rapidamente que os caules. Quando a forragem atinge 15 a 18% de umidade, é denominada feno e está em condições de ser armazenada.

A retirada de água da forragem pode ser realizada a campo ou através de desidratadores que promovem artificialmente a secagem da planta.

A desidratação artificial é preconizada para situações em que a desidratação a campo   difícil, por causa das condi es climáticas adversas. Apesar de aumentar o custo final do feno em 21%, segundo dados da Embrapa Gado de Leite, a qualidade do feno pode ser superior neste tipo de secagem, assim como as perdas de nutrientes podem ser reduzidas.

A quantidade de m teria seca produzida por hectare aumenta com a maturac o da planta. O teor de m teria seca da folha aumenta numa taxa constante até o est dio inicial do florescimento, enquanto o teor de m teria seca do caule aumenta numa taxa constante ao longo de todos os est dios de crescimento. Isto resulta num aumento do teor de m teria seca da planta como um todo, mas com um decréscimo da rela o folha/caule.

O teor de proteína bruta na folha de alfafa pode atingir valores que variam de 30 (pr -florescimento) a 23% (florescimento total), e no caule, de 18 (pr -florescimento) para 9% (florescimento total). A energia também apresenta um comportamento similar ao do caule. Com isto, conclui-se que a reten o de folhas no feno durante a colheita   muito importante.

A qualidade do feno pode ser observada visualmente examinando-se o est dio de maturac o, a quantidade de folhas, a presença de material estranho, a cor, o odor e principalmente a presença de mofos. O teor de proteína bruta e o de fibra em detergente neutro podem auxiliar no balanceamento de dietas e, como referência, pode-se observar na Tabela 5 a classifica o do feno de alfafa relativo ao de gramíneas, sugerida pela Embrapa Gado de Leite.

Tabela 5. Classifica o do feno.

Forageira	Tipo	Umidade (%)	PB (% MS)	FDN (% MS)
Gramíneas	A	15 - 12	> 13	< 66
	B	18 - 15	9 - 13	66 - 69
	C	18 - 15	< 9	> 69
Alfafa	A	18 - 15	> 21	< 41
	B	18 - 15	18 - 21	41 - 46
	C	18 - 15	< 18	> 46

O fator mais importante e que determina a qualidade das forrageiras é o estágio de crescimento da planta no momento do corte. À medida que a planta vai amadurecendo, os teores de fibra aumentam, tornando-a menos digestiva. A Tabela 6 mostra a relação existente entre a qualidade da forragem e a produção de leite em consequência do estágio de maturação da alfafa.

Tabela 6. Teores de proteína bruta (PB), fibra detergente neutra (FDN), em porcentagem da MS, consumo de matéria seca (CMS) e a produção de leite em kg/animal/dia relativos ao estágio de maturação da alfafa.

Estádio de maturação	PB	FDN	CMS	Produção de leite
Pré-florescimento	21	< 40	19,1	23,9
10% florescimento	18	44	15,9	16,1
50% florescimento	16	51	13,4	9,7
100% florescimento	< 14	56	11,5	5,3

Fonte: Kawas et al. (1993).

Muitos experimentos têm sido conduzidos para avaliar o valor nutritivo de forragens cortadas em diferentes estádios de maturação. Nos Estados Unidos, pesquisadores estudaram dois níveis de maturação da forragem quando fornecida com quatro diferentes níveis de concentrado. As vacas alimentadas com feno de alfafa, em pré-florescimento com 20% de concentrado, produziram mais leite quando comparadas com aquelas que receberam forragem de menor qualidade (100% florescimento) com 71% de concentrado. O fornecimento de concentrado em maior quantidade não compensou a menor quantidade da forragem obtida com o mais alto grau de florescimento da alfafa (100%). Entre o pré-florescimento e o florescimento total da alfafa, o que ocorreu num intervalo de 22 dias, resultou em 12 kg de leite a menos, ou seja, um decréscimo de aproximadamente 0,6 kg de leite para cada dia de atraso no corte da alfafa. Por outro lado, Nelson & Satter (1992) concluíram que a maturação da alfafa afeta mais a produção de leite de vacas que produzem acima de 25 kg de leite/dia.

A importância da qualidade do volumoso pode ser avaliada em termos comparativos. Mertens (1983) comparou feno de alfafa com silagem de milho e feno de bermuda em dietas com mesmo nível de FDN, fornecidas a vacas em lactação (Tabela 7). O nível máximo de produção

de leite com os três volumosos foi obtido quando se utilizou a dieta com alfafa, ainda que o teor de NDT tenha sido maior na dieta com silagem de milho. A explicação para este resultado deve-se à maior capacidade tampão, ao maior consumo de matéria seca e à maior taxa de digestibilidade da fibra do feno de alfafa quando relacionados com a dos outros alimentos avaliados.

Tabela 7. Qualidade do volumoso oferecido a vacas em lactação e as respostas em consumo de matéria seca e produção de leite.

Parâmetro	Volumoso		
	Feno de alfafa	Feno de bermuda	Silagem de milho
FDN			
• Volumoso	46	70	55
• Dieta total	36	36	36
NDT (% MS dieta)	65	71	72
Concentrado (% MS dieta)	30	60	45
Consumo MS (kg/vaca/dia)	24	19	20
Produção de leite a 4% gordura (kg/vaca/dia)	23	18	20

Fonte: Mertens (1993).

Outro ponto a considerar é que as leguminosas, particularmente a alfafa, consistentemente apresentam mais alto valor nutritivo do que gramíneas e maior porcentagem de fibra (FDN), especialmente celulose (Martin & Linn, 1990), possivelmente por uma taxa de digestão dessa.

O potencial de produção de leite à base de alfafa, como alimento exclusivo e à vontade, é muito expressivo, podendo atingir 18 kg/vaca/dia (Vilela, 1994). Em rebanhos com potencial superior a este, é importante que a alfafa seja um dos ingredientes da ração (Tabela 8). Na substituição de concentrado pelo feno de alfafa em rações completas, na base de 1:1, deve-se considerar o custo de ambos, principalmente se o feno for adquirido no mercado. Para se decidir entre os concentrados propostos na Tabela 8 (C₁ a C₃), deve-se levar em consideração o custo dos ingredientes, pois todos os concentrados propostos podem compor a mistura na qual o feno de alfafa não participa da ração completa. Contudo, a sua participação tem as vantagens de poder economizar concentrados e aditivos tamponantes, manter o nível normal de gordura no leite, evitar distúrbios metabólicos decorrentes do uso excessivo de

concentrados e ainda fornecer fibra de alta qualidade, que proporcionará taxa de digestão maior do que a do feno de gramíneas. Descreveu-se a opção C₄ (sem feno de alfafa), apenas como exemplo do uso de aditivo tamponante (bicarbonato de sódio) na formulação de concentrados, quando estes participam com mais de 50% da matéria seca da ração completa, com o objetivo de prevenir problemas digestivos e metabólicos (acidose, laminite etc.).

Tabela 8. Opções de concentrados (C) e de rações completas(R), expressas na base da matéria seca, para vacas com alto potencial para produção de leite.

Ingredientes	Concentrado/Ração			
	C ₁ /R ₁	C ₂ /R ₂	R ₃ /R ₃	C ₄ /R ₄
• Concentrado				
Composição (%)				
Milho, fubá	49	47	58	48
Soja, farelo	20	20	38	20
Algodão, semente	19	18	-	19
Peixe, farinha	8	8	-	8
Sebo bovino	-	3	-	-
Bicarbonato de sódio	-	-	-	1
Calcário calcítico	2	2	2	2
Mistura mineral ¹	2	2	2	2
Nutrientes (%)²				
PB (%)	23,5	23,0	23,0	23,4
NDT (%)	81,2	83,0	81,4	80,3
PDR (%)	12,5	12,4	14,2	12,5
• Ração completa				
Composição (%)				
Concentrado	50	50	50	60
Silagem de milho	40	40	40	40
Feno de alfafa	10	10	10	-
Nutrientes (%)				
PB (%)	16,7	16,5	16,5	16,7
NDT (%)	71,2	72,0	71,3	72,1
FDN (%)	31,6	30,1	29,1	28,8
PDR (%)	9,7	9,6	10,6	9,3

¹ Deverá conter também manganês e magnésio.

² PB - proteína bruta; NDT - nutrientes digestíveis totais - expressa o valor energético do alimento; FDN - fibra detergente neutro - expressa a fibra total do alimento; PDR - proteína degradável no rúmen - expressa o percentual da proteína bruta do alimento que é fermentada no rúmen.

Das quatro opções mencionadas (Tabela 8), nota-se que os concentrados e as rações completas apresentam balanço nutricional adequado, podendo ser oferecidos a vacas com produção de leite a partir de 20 kg/dia (Tabela 9). Contudo, chama-se a atenção novamente para o consumo de alimentos, uma vez que os requerimentos de uma vaca pesando, por exemplo, 600 kg, com produções de 20, 30, 40 ou 50 kg de leite/dia, somente serão atendidos se os consumos de ração completa forem da ordem de 2,4; 3,2; 4,0 ou 4,9% do peso vivo, respectivamente. Em termos práticos, esses níveis de consumo representam de 8 a 16 kg de concentrado/vaca/dia, nas rações com feno de alfafa, ou de 10 a 20 kg de concentrado/vaca/dia, nas rações sem feno de alfafa.

Em resumo, as características do alimento volumoso associadas às do concentrado, em termos de digestão ruminal e pós-ruminal, assumem papel importante na alimentação de vacas, principalmente as de alto potencial para a produção de leite.

Tabela 9. Guia de recomendações de nutrientes para vacas de leite com peso vivo médio de 600 kg, ganho de peso de 330 g/dia, teor de gordura de leite corrigido para 4%, consumindo rações completas, segundo o NRC (1989).

Parâmetro (%)	Produção de leite (kg/dia)			
	20	30	40	50
PB	15	16	17	18
NDT	67	71	71	75
PDR	8,7	9,6	10,3	10,4
FDN ¹	28	28	25	25

¹ Nível mínimo de fibra, para que não haja redução no teor de gordura do leite.

5. UTILIZAÇÃO DA ALFAFA NA FORMA DE SILAGEM PRÉ-SECADA E VERDE PICADO

A alfafa é uma forrageira que não reúne condições favoráveis para ser ensilada, diretamente após o corte, devido ao baixo teor de carboidratos solúveis, precursores dos ácidos orgânicos que estabilizam a fermentação no silo, e uma alta concentração de proteína que atua impedindo a redução do pH. Associado a estes

pontos, ainda apresenta elevado teor de umidade no momento adequado ao seu corte (pré-floração 10% de floração).

As perdas totais de matéria seca e de nutrientes, durante a ensilagem da alfafa, estão diretamente relacionadas com o teor de umidade, e, desta forma, deve-se recorrer a artifícios que modifiquem de alguma forma este quadro. O mais utilizado é a desidratação parcial a campo, que, além das vantagens que apresenta em relação à fenação em regiões com alta concentração de chuvas em determinados meses do ano, possibilita obter menor perda de nutrientes. No armazenamento, o teor de umidade também interfere na extensão das perdas e o tipo de silo disponível pode amenizar o problema. Quando o teor de umidade da alfafa pré-secada for de 60 a 70%, no momento da ensilagem, recomendam-se silos do tipo horizontal, como o trincheira, por exemplo, e quando a umidade for de 50 a 60%, recomendam-se silos de tipo vertical, como o meia-encosta, por exemplo (Undersander et al., 1991). Uma alternativa é a confecção da silagem em rolos envoltos individualmente em filmes plásticos por máquinas empacadoras ("SILOPACK"), na qual a forragem está com alta umidade, em torno de 60%, mas permite fermentação anaeróbia. Por ser uma técnica recente, poucas informações são disponíveis. Juan et al. (1995) comentam sobre as vantagens e limitações desta técnica comparada à da fenação. O efeito da radiação solar sobre a forragem envolvida pelo plástico, por causa da condição de clima tropical, pode estimular as perdas de nutrientes e constituir o maior problema desta técnica.

A principal limitação em se utilizar alfafa pré-secada é a disponibilidade de máquinas no mercado nacional e os seus custos. Contudo, são essenciais, uma vez que recolhem a forragem no campo após a sua desidratação.

O emprego de aditivos na ensilagem poderia parcialmente amenizar esta limitação. Os mais comuns hoje utilizados são os inoculantes bacterianos, os enzimáticos e os ácidos orgânicos. Não temos ainda informação sobre a viabilidade econômica de nenhum destes nas nossas condições. O êxito principal na utilização da alfafa como silagem dependerá do grau de conhecimento que o produtor tem sobre as técnicas de ensilagem e como estas podem interferir na qualidade e disponibilidade da silagem para os animais.

A utilização da alfafa sob a forma de verde picado não tem tido grande aceitação pelos produtores, possivelmente pelo ônus de

diariamente ter de recorrer ao corte no campo. Ruiz (1994) avaliou a produção de leite de vacas Holandesas alimentadas com alfafa na forma de verde picado como alimento exclusivo ou suplementado com concentrado. As produções de leite nas primeiras 20 semanas de avaliação foram respectivamente de 22,9 e 27,5 kg/vaca/dia. O autor não tece comentários sobre o suplemento concentrado, mas conclui que, à semelhança das vacas alimentadas exclusivamente a pasto de alfafa, o principal fator limitante à produção de leite é também o nível de energia.

Estudos conduzidos por Chacon (1984), no Chile, e Annexstad (1994), nos Estados Unidos, em que avaliaram o custo de produção da matéria seca da alfafa utilizada sob a forma de verde picado relativo ao do pasto e do feno de alfafa, concluíram que o mais baixo foi o do pasto, seguido pelo do verde picado e, por último, o do feno. A utilização da alfafa como verde picado foi a que apresentou menores perdas de matéria seca; contudo, o pacto com mão-de-obra e o custo de máquinas e equipamentos utilizados no corte diário anexaram este sistema.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alfafa apresenta elevado potencial forrageiro para a produção de leite, mesmo quando fornecida como alimento exclusivo, podendo alcançar produtividade de 20 kg/vaca/dia ou de 18.000 kg/ha/ano. Na Argentina e no Chile, a alfafa é utilizada para produção de leite através do sistema de pastejo, enquanto no Sul do Brasil tem sido mais usada através do corte. Resultados de pesquisa, sob condições tropicais na Região Sudeste, demonstram excelente potencial forrageiro da alfafa para produção de leite, tanto em corte como sob pastejo. Segundo as conclusões do Workshop sobre o potencial forrageiro da alfafa, promovido pela Embrapa Gado de Leite em 1994, as principais recomendações para o pastejo são: controle da quantidade de forragem disponível por animal, ajustando-a através do pastejo rotativo em faixas, com um dia de ocupação; o risco do timpanismo pode ser evitado pela adaptação gradativa dos animais ao pastejo; controlar o resíduo pós-pastejo, deixando o pasto com um mínimo de 10 cm de altura; iniciar o pastejo no estágio de pré-floração, ou início de floração (10%), e suplementar o pasto de acordo com os níveis de produção, em que:

até 18 kg/dia de leite, é necessário apenas o fornecimento de misturas minerais; de 18-24 kg/dia de leite, é preciso fornecer misturas minerais e concentrado energético; e quando a produção for acima de 25 litros/dia, deve-se fornecer minerais concentrados energéticos, de preferência enriquecidos com proteína de baixa degradabilidade em nível de rúmen. O estresse térmico dos animais a pasto também deve ser considerado. Neste sentido, recomenda-se o uso de sombras artificiais ou evitar o acesso dos animais ao pasto durante as horas mais quentes do dia, o que pode ser feito conciliando-o com o momento das ordenhas. Pesquisas têm evidenciado que oito horas de pastejo diário são suficientes para os animais ingerirem forragem em quantidade suficiente para produzirem, em média, 20 kg/dia de leite. No caso do uso da alfafa através do corte, os principais cuidados sugeridos foram: em regiões onde ocorrem chuvas intensas e prolongadas, o processo de fenação da forragem pode ser dificultado, tendo como alternativas a produção de silagem pré-secada ou o feno preparado artificialmente. A época de corte pode ser estabelecida no estágio de pré-floração ou com no máximo 10% de floração. Contudo, a qualidade do suplemento volumoso, seja na forma de feno, silagem ou verde picado, determinará o nível de produção animal, e o suplemento concentrado deve ser em consequência da resposta que se espera em produção por animal e o seu custo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANNEXSTAD, I. Intensive grazing cuts feed costs, labor demands. *Dairy Herd Management*, Madison v.2, p.18-21,1994.

CASTILLO, A.A.; GALLARDO, M.R.; GAGGIOTTI, M.C.; QUAINO, O.R. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa con grano de maíz molido. Información del área de Investigación en Producción Animal. Rafaela: INTA - Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, 1993. 5p. (INTA. Información, 110).

CASTILLO, A.R.; GALLARDO, M.R. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa, concentrados y forrajes conservados. In: HITANO E.H.; e NAVARRO, A. *La alfalfa en la Argentina* INTA Mendoza San Juan: Editar, 1995 .p.197-204.

- CASTILLO, A.A.; GALLARDO;M.R.; GAGGIOTTI, MC.; QUAINO, O.R. **Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa con afrechillo de trigo.** Información del área de Investigación en Producción Animal. Rafaela: INTA - Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, 1992. 3p. (INTA. Información, 104).
- CASTRO, H.R.; GALLARDO, M.R.; QUAINO, O.R. **Pastoreo de alfalfa (*Medicago sativa*, L.). 1. Efecto de la oferta forrajera diaria sobre el consumo y valor nutritivo de la dieta.** Información del área de Investigación en Producción Animal. Rafaela: INTA-Estación Experimental Agropecuaria Rafaela, 1993. 7p. (INTA Información, 117).
- CHACON, A. **Alfafa con pasto ovillo: costos de producción de materia seca, pastoreo, roiling y heno.** *La Platina*, Santiago, n.24, p.20-24,1984.
- COMBS, D.; ALBRESSHT, K.; VAUGHAN, K. **Comparison of a rotational grazing system with a confinement-stored forage system for dairy cows.** In: LISA PROGRESS REPORT 1991. Madison: University of Wisconsin Dairy Science Department, 1991. 4.p.
- COMBS, D. **The importance of forager quality in hygh producing heads.** Madison: University of Wisconsin, 1992. p.1-7.
- COMERON, E.A.; ANDREO, O.A.; BRUNO, O. **Resultados de la unidad de producción lechera en la EEA Rafaela de el INTA.** Información del área de Investigación en Producción Animal. Rafaela: INTA-EEA, 1990 (INTA. Informacion, 40).
- COWAN ,R.T. **Milk production from grazing sistems in North Australia.** IN: SIMPOSIO INTERNACIONAL O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL, 1995, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL,1996. p.441.
- FALDET, M.A; SATTER, L.D. **Feeding heat-treated at soybeans to cows in early lactation.** *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.74, p.3047-3054, 1991.
- GALLARDO, M.R.; CASTILLO, A.A.; CASTRO, H.R.; QUAINO, O.R. **Suministro de heno a vacas lecheras en pastoreo. 3. Producción y composición de leche.** *Revista Argentina Produção Animal*, Buenos Aires, v.12, n.4, p.383-390, 1992.

- HOFFMAN, K.; MULLER, L.D.; FALLES, S.L.; HOLEN, L.A. Quality evaluation and concentrate supplementation of rotational pasture grazed by lactating cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.76, p.2651-2663, 1993.
- JUAN, N.A.; ROMERO, L.A.; BRUNO, O.A. **Conservación del forraje de alfalfa** In: LA ALFALFA en la Argentina. Mendoza: Editor, 1995. p. 174-192.
- KAWAS, J.R.; JORGENSEN, N.A.; HARDIE, A.R.; DANELON, J.L. Changes in feed value of alfalfa with stage of maturity and concentrate level. *Journal of Dairy Science*, Champaign, n.66. p.181, 1993, suplemento 1.
- MACE, M.J. Grazing management in practice North Island dairyng. In: WYNN-WILLIAMS, R.B. **Lucerne for the 80's**. Queensland: Agronomy Society of New Zealand, 1982. p.91-95.
- MACE, M.J. Management changes with the intensification on farming the permise lands over the last ten years. **Proceedings...** Palmerston North, New Zealand Grassland Association, v.41, p.11-19, 1980.
- MARTIN, N.P.; LINN, I.G. **Forage quality for dairy cattle**. In: CIRCLE OF SEMINARS CENEXLAND, O'LAKES, 1990, Rochester. Rochester: St. Paul University of Minnesota, 1990. p. 76-90.
- MERTENS, DR. Using neutral detergent fiber to formulate dairy rations and estimate the net energy content of forages. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES, 1983, Syracuse, N.Y., **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1993. p.60-68.
- N.R.C. **Nutrient requirements of dairy catle**. 6. ed. Washington, 1989. 157p.
- NELSON, W.F.; SATTER, L. Inpact of stage of maturity and method of preservation of alfalfa on digestion in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign. v.75, p.1-10, 1992.
- RUIZ, I. Potencial de producción de leche del soiling de alfalfa. **Agricultura Técnica**, Chile, v.3, p.2-16, 1994.
- SATTER, L. **Enhancing profitability and reducing environmental impact**. In: CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGE INDUSTRIES, 1996, Madison. Madison: U.S. Dairy Forage Research Center, 1996. p. 93-101.

- SHEAFER, C.C.; RUSSELE, M.P.; HEICHEL, G.H. Nonharvested forager legumes: nitrogen and dry matter yields and effects on a subsequent corn crop. *Journal Production Agriculture*, v.4, n.4, p.519-524, 1991.
- SOUTHWOOD, O.R.; ROBARDS, G.E. Lucerne persistence and the productivity of ewes and lambs grazed at two stocking rates within different management systems. *Australian Journal Experimental Agriculture Animal Husbandry*, East Melbourne, v.15, p.747-752, 1975.
- STILES, D.A.; BARTLEY, E.E.; KILDOR, G.L.; BOREN, F.W.; PERRY, H.B. Comparative value of alfalfa pasture, alfalfa greenchop, or alfalfa-hay for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.54, p.65-70, 1971.
- UNDERSANDER, D.; HINTZ, R.; HOWARD, T. *Alfalfa for dairy animals*. Inação Davis: Certified Alfalfa Seed Council, 1991. p.irreg.
- VAN KEUREN, R.W.; MARTEN, G.C. Pasture production and utilization. In: HANSON, A.A.; BARNES, D.K.; HILL, R.R. *Alfalfa and alfalfa improvement*. Madison: ASA/CSSACSA, 1988. p.515-538.
- VILELA, D. Potencialidade do pasto de alfafa (*Medicago sativa*, L.) para produção de leite. In: WORKSHOP SOBRE POTENCIAL FORRAGEIRO DA ALFAFA NOS TRÓPICOS, 1994., Juiz de Fora, *Anais...* Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1994. p.205-217.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. CAMPOS, O.F.; RESENDE, J.C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. *Revista Sociedade Brasileira Zootecnia Viçosa.*, v.25, n.3, p.195-209, 1996.
- VILELA, D.; CÓSER, A.C.; PIRES, M.F.A.; MALDONADO, H.V.; CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; RESENDE, J.C.; MARTINS, C.E. Comparação de um sistema de pastejo rotativo em alfafa (*Medicago sativa*, L.) com um sistema de confinamento para vacas de leite. *Archivo Latinoamericano de Producción Animal*, Santiago, v.2, n.1, p.69-84, 1994.



Embrapa

Embrapa é a maior instituição de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia agrícola do mundo. Com mais de 40 anos de atuação, a Embrapa atua em mais de 20 países, com foco em pesquisa e desenvolvimento em tecnologia agrícola. A Embrapa é a maior instituição de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia agrícola do mundo. Com mais de 40 anos de atuação, a Embrapa atua em mais de 20 países, com foco em pesquisa e desenvolvimento em tecnologia agrícola.