

Capítulo 12

Utilização da Alfafa em Pastejo para Alimentação de Vacas Leiteiras

Armando de Andrade Rodrigues

Eduardo Alberto Comerón

Duarte Vilela

PROCI-2008.00232
ROD
2008
SP-PP-2008.00232

Utilizacao da alfafa em pastejo
2008 SP-PP-2008.00232



CPPSE-18205-1

Introdução

A alfafa (*Medicago sativa*, L.) é uma das mais antigas forrageiras cultivadas. É uma leguminosa perene originária do sudoeste da Ásia. Há referências de sua presença na Turquia desde 1300 a.C., e na Babilônia (atual Iraque e Irã) desde 700 a.C. Posteriormente foi difundida pela Europa e pelas Américas. Em 1519 chegou ao México e foi levada ao Peru e ao Chile pelo Pacífico e daí por via terrestre à Argentina. Nos Estados Unidos foi introduzida através do México. Na Austrália e na Nova Zelândia a cultura da alfafa iniciou-se no século XVIII. No Brasil, os primeiros registros apareceram em torno de 1850 (SAIBRO, 1985), provavelmente introduzida através da Argentina e do Uruguai.

A alfafa reúne algumas das características mais importantes como forrageira, ou seja, boa produtividade, alta qualidade e alta palatabilidade, além da capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico no solo.

Cultivada em todo o mundo, a área com alfafa é difícil de ser determinada, pela falta de informações atualizadas dos países produtores, mas a estimativa é de aproximadamente 32 milhões de hectares. O principal país produtor são os Estados Unidos, com 12 milhões de hectares. O segundo maior produtor é a Argentina, que tem atualmente 5,5 milhões de hectares (BASIGALUP et al., 2007), dos quais 38 % são estabelecidos como estande puro e 62 % em consorciação com gramíneas temperadas. No Brasil, estima-se a área em torno de 30 mil hectares, distribuídos principalmente no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná. Atualmente observa-se expansão dessa forrageira para Estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste, principalmente onde há demanda por forragem de alto valor nutritivo, para utilização em sistemas intensivos de produção de leite.

A alfafa é capaz de persistir em produção durante vários anos, desde que sob condições de clima, de solo e de manejo adequadas. Ela pode ser cultivada para corte, para pastejo, para feno, para pré-secado e para silagem.

Na Argentina aproximadamente 90 % da cultura é utilizada na forma de pastagens. Nos Estados Unidos 80 % da alfafa é utilizada na forma de feno, dos quais 55 % são em fardos retangulares e 25 % na forma de rolo, enquanto somente 20 % são conservados sob a forma de silagem e de pré-secado (*haylage*). Existem várias referências recentes de utilização de alfafa em pastejo nos Estados Unidos. No Brasil, a forma mais difundida até o momento tem sido o feno, possivelmente pela facilidade de transporte e de comercialização, embora sua utilização na forma verde picada ou em pastejo esteja adquirindo importância, tendo em vista o elevado custo do feno de alfafa.

Produção e qualidade da forragem

Alguns trabalhos na Argentina demonstraram produtividade anual de alfafa sob pastejo de 18 a 23 toneladas de matéria seca por hectare. Entretanto, produção anual de mais de 40 toneladas de matéria seca por hectare, em condições irrigadas, foi obtida por Spada (2005), quando forneceu 1.500 mm de água durante o ciclo de crescimento (BASIGALUP et al., 2007), indicando que essa planta apresenta elevada produtividade. Na Embrapa em São Carlos, SP, em clima tropical de altitude, Oliveira (2006) verificou, sob pastejo, média de produção anual de 21 toneladas de matéria seca por hectare, com três cultivares crioulas. Sob regime de corte, produtividade anual superior a 30 toneladas de matéria seca por hectare foi observada no Nordeste do Brasil, por Araújo Filho et al. (1972). Com base no projeto atualmente em andamento na Embrapa Pecuária Sudeste, utilizando-se a cultivar Crioula em pastejo rotacionado como parte da dieta, é possível estimar, tomando-se como referência a produção de forragem avaliada até o momento (oito meses), que a produção anual, nas condições de irrigação adotada, aproximará de ou poderá até mesmo ultrapassar 30 t de matéria seca por hectare, sinalizando o enorme potencial para utilização da alfafa no País.

A alfafa apresenta alta palatabilidade e melhor qualidade quando comparada com outras forrageiras tropicais. Embora os valores de proteína bruta e de nutrientes digestíveis totais, tanto da alfafa como das gramíneas tropicais, apresentem ampla faixa de variação, dependendo de vários fatores, principalmente da maturidade da planta, uma indicação para efeito comparativo é mostrada na Tabela 1.

Tabela 1. Conteúdo de proteína bruta e de nutrientes digestíveis totais da alfafa comparada com o valor médio de gramínea tropical.

Estádio de maturidade	Alfafa ⁽¹⁾		Gramínea tropical ⁽²⁾	
	PB (%)	NDT (%)	PB (%)	NDT (%)
Vegetativo	24	70	14	60
Início da fase reprodutiva	20	65	10	55
Florescimento completo	14	58	6	50

PB = proteína bruta; NDT = nutrientes digestíveis totais.

⁽¹⁾ Adaptado de Johns (2007);

⁽²⁾ Adaptado de Gomide e Queiroz (1994), Minson (1990) e Van Soest (1982).

Na Fig. 1, é apresentada a variação nos teores de proteína bruta da alfafa em diferentes estádios de pré-florescimento e de florescimento.

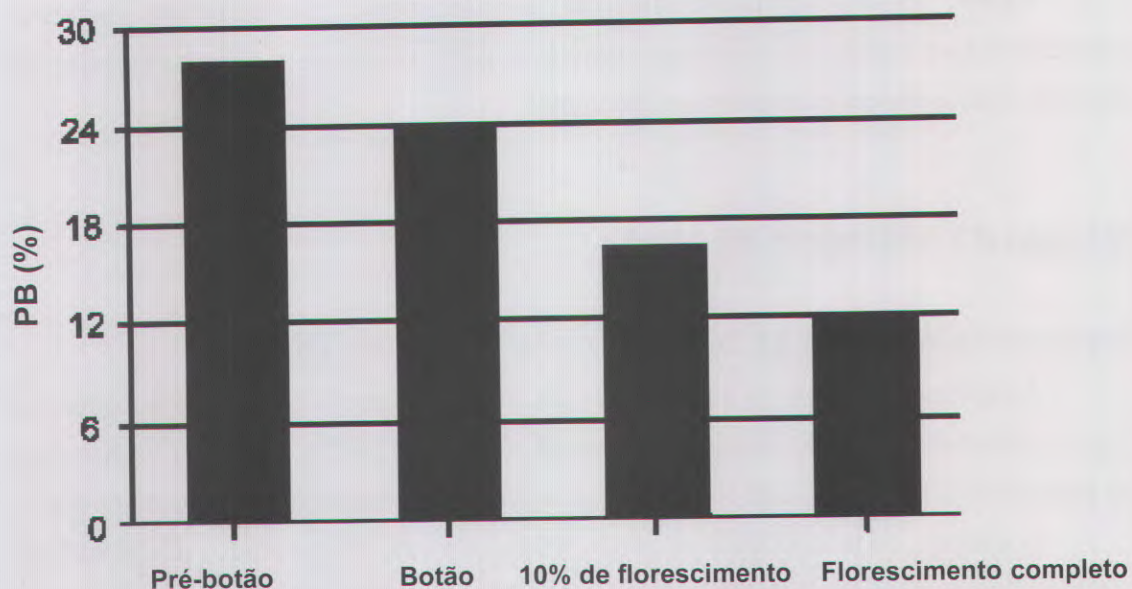


Fig. 1. Porcentagem de proteína bruta da alfafa em função de estádios de crescimento.

Fonte: Department of Agricultural, Food and Rural Initiatives (2006).

Além de o teor de proteína bruta e de fibra em detergente neutro (FDN) ser bastante variável conforme o estágio de desenvolvimento da planta, esses teores também dependem da altura ou do extrato em que a planta é colhida ou pastejada (Fig. 2).

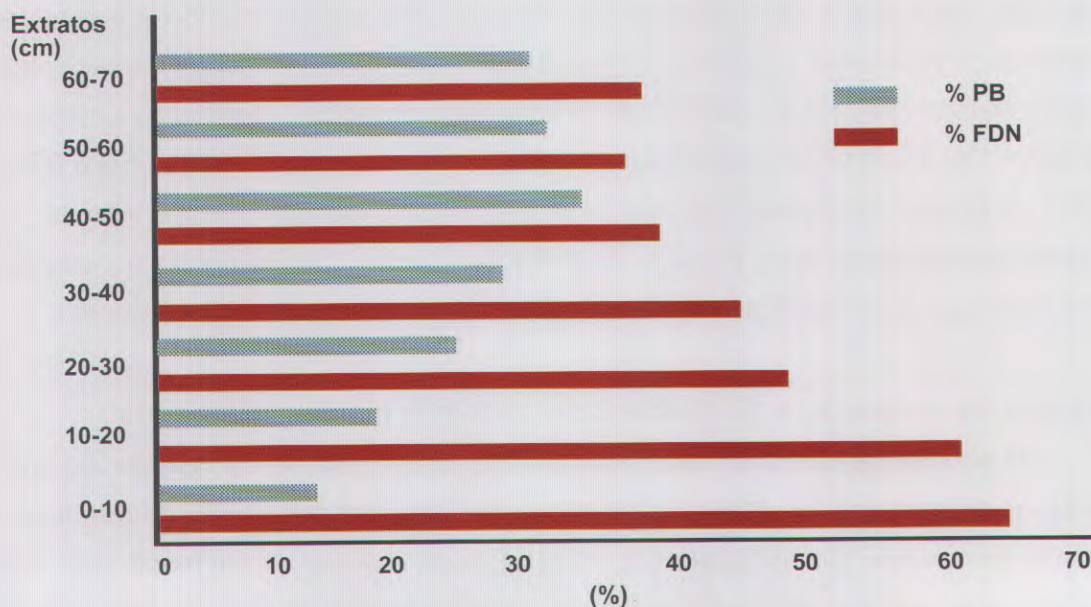


Fig. 2. Qualidade da forragem expressa em porcentagem de proteína bruta (PB) e de fibra em detergente neutro (FDN) em pastagem de alfafa.

Adaptado de Comerón e Romero (2007).

Assim, torna-se imprescindível o esclarecimento sobre alguns aspectos relacionados ao manejo e à utilização da alfafa sob pastejo, visto que esses aspectos afetarão a produtividade da planta e do animal.

Manejo da pastagem de alfafa

Importância da utilização de pastejo rotacionado em alfafa

As particularidades do crescimento da alfafa requerem consideração especial, pois a produtividade da forragem depende da atenção a certos aspectos da fisiologia da planta relacionados ao crescimento e ao acúmulo de reservas na raiz e na coroa.

O pastejo contínuo desta espécie, muito utilizado no passado, foi substituído por sistemas com manejo rotacionado, com graus variáveis de intensificação e com maior ou menor número de subdivisões de piquetes. O hábito de crescimento da alfafa indica que essa forrageira é mais adequada para pastejos intensos, mas de curta duração. Sob pastejo contínuo, as plantas de alfafa se encontram submetidas a desfolha freqüente, que conduz ao seu debilitamento geral e resulta em diminuição da produção de forragem e redução do sistema radicular. Isto acelera a morte da planta ante situações adversas, como períodos de estresse e ataques de pragas ou de doenças.

O sistema com pastejo rotacionado possibilita o descanso necessário entre desfolhas, para que a recomposição de reservas nas raízes redunde em rebrotes vigorosos e pastagens longevas e produtivas. Além disso, o pastejo rotacionado permite melhor controle da quantidade de forragem oferecida e diminui as perdas de forragem. Dentre as várias modalidades de pastejo rotacionado (RODRIGUES e REIS, 1997), o pastejo em faixas tem sido o preferido na Argentina. Nesse método, os animais entram numa área limitada da pastagem (faixa), cujo tamanho é calculado para fornecer a quantidade de volumoso que os animais necessitam diariamente.

Período de ocupação e de descanso e persistência das pastagens

O período de ocupação em pastagens de alfafa pode ser de apenas algumas horas ou até três dias, com taxa de lotação instantânea elevada, de modo a reduzir o risco de timpanismo (COMERON et al., 1996). Porém, deve-se ter em mente que, com o aumento no número de dias de ocupação, pode ocorrer diminuição na produção de leite por animal, devido ao maior consumo de hastes. As hastes, por apresentarem menor valor nutritivo (maior teor de FDN) quando comparado ao das folhas, concorrem para redução do valor nutricional da forragem ingerida, à medida que extratos

inferiores do pasto são consumidos. Entretanto, vários trabalhos efetuados no Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária – INTA, em Rafaela, na Argentina, concluem que se o nível médio de oferta de forragem na pastagem é semelhante no período de utilização, o tempo de ocupação não afetará a produção de leite (COMERÓN e ROMERO, 2007).

O período de descanso é um aspecto-chave para obter boa produtividade e boa persistência da pastagem. A fim de preservar ao longo do tempo o rendimento e a persistência das pastagens de alfafa, o pastejo deve ocorrer quando as plantas atingem certo grau de maturidade. Neste sentido, aconselha-se a utilização da pastagem no início da floração ou quando houver aparecimento de novas hastes a partir da coroa (se por razões climáticas não houver indução da floração). Entretanto, para simplificar o manejo, tem sido utilizado com freqüência o pastejo em intervalos fixos. Ambos os critérios, floração ou intervalos fixos, devem permitir que a planta, depois de cada pastejo, acumule quantidade suficiente de substâncias de reserva para favorecer boa rebrota, elevada produção e alta persistência ao longo do tempo. Assim, considera-se que com aproximadamente 10 % de área florescida as plantas de alfafa restabeçam seus níveis de reservas e apresentem equilíbrio entre produtividade de matéria seca e valor nutritivo. Porém, Guaita e Gallardo (1996) afirmaram que a utilização de alfafa em pastejo deve ocorrer entre os estádios fisiológicos de botão floral e 10 % de florescimento.

Romero et al. (1995) e Bariggi et al. (1979) informaram que para obter alta produção e alta qualidade da forragem, associadas com boa persistência da alfafa, nas condições edafoclimáticas da Argentina, deve ser utilizada freqüência de desfolhação que contemple aproximadamente 30 a 35 dias de descanso entre pastejos, podendo chegar a 42 dias ou mais, dependendo da época do ano e do grau de repouso no inverno da cultivar.

No que se refere à qualidade de forragem, não se deve considerar somente o teor de proteína, mas também outras variáveis, tais como porcentagem de folhas, de talo, de fibra e de lignina, digestibilidade e consumo. Quando cortada em estádios imaturos, a alfafa produz forragem de melhor qualidade, mas isso reduz significativamente sua produção e a persistência. Estádios muito maduros produzem maior quantidade de forragem, mas de menor qualidade, embora se melhore a persistência.

Vilela et al. (1994) utilizaram intervalos de pastejo de 24 dias na primavera-verão e de 36 dias no outono-inverno, em Minas Gerais. Com relação a esse aspecto, Vilela (1994) comentou que períodos de descanso maiores do que

28 dias no verão interferem na qualidade da haste da alfafa e contribuem para redução significativa no valor nutritivo.

Sob condições de pastejo, mas realizando corte uma vez ao ano em estágio um pouco mais avançado de floração, para permitir a recuperação de reservas, Jahn e Soto (2000) mostraram que no Chile muitas pastagens de alfafa tiveram persistência superior a cinco ou seis anos. Soto et al. (1993) comentaram que uma pastagem de alfafa foi mantida durante oito anos, em condições experimentais, com produção anual superior a 19.000 kg/ha de matéria seca. Estas constatações chilenas também foram verificadas em sistemas produtivos comerciais na Argentina (COMERÓN e ROMERO, 2007). Porém, informação de instituto de pesquisa australiano (HUMPHRIES et al., 2004) mencionou persistência menor sob condição irrigada (quatro a seis anos) de pastagem de alfafa selecionada para pastejo, da variedade Sardi Ten, quando comparada com pastagem de alfafa não irrigada dessa variedade (até dez anos).

Fatores que afetam o consumo de alfafa em pastejo

O consumo de matéria seca por vacas leiteiras em pastejo de alfafa, bem como de outras forrageiras, depende de vários fatores. Dentre eles pode-se citar as características das vacas (peso, idade, regime alimentar anterior, nível de produção, estágio de lactação), o valor nutritivo do alimento (teor de fibra, digestibilidade da fibra, teor de proteína e de minerais), a estrutura da pastagem (altura, densidade), o nível de oferta de forragem, o sistema de pastejo (contínuo ou rotacionado nas suas diferentes modalidades com diferentes períodos de utilização e de descanso) e o tipo e o nível de suplementação e de condições ambientais, principalmente precipitação e temperatura.

Efeito do nível de oferta sobre o consumo e a eficiência de utilização da forragem

Em sistemas baseados exclusivamente em pastagens, a oferta tem efeito direto sobre a produção por animal e por hectare, podendo-se expressar a oferta em quilogramas de matéria seca por vaca por dia (COMERÓN e ROMERO, 2007).

Com dietas em que as pastagens de alfafa foram o único alimento, Comerón et al. (1996) constataram que o nível mínimo de oferta de matéria seca de forragem para obter o máximo consumo e a máxima produção de leite equivaleu a 1,75 vez o consumo máximo esperado, expresso em quilogramas de matéria seca por vaca por dia (Fig. 3). Na prática, pode-se estimar o consumo máximo esperado (CME) pela seguinte equação proposta por Neal et al. (1984) e modificada por Comerón

(ROMERO et al., 1995): $CME \text{ (kg de MS por vaca por dia)} = (0,025 \times \text{peso vivo}) + (0,2 \times \text{produção de leite})$.

Esta equação simples de predição de consumo foi validada pelo Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), de Rafaela, na Argentina, onde se trabalha com alfafa em pastejo para vacas leiteiras há mais de 15 anos (COMERÓN e ROMERO, 2007). Os resultados obtidos com essa equação coincidem também com os valores indicados por Bargo et al. (2002), que estimaram o consumo de vacas de alta produção em 3,4 % do peso vivo sob condições de pastejo não limitantes em quantidade e em qualidade.

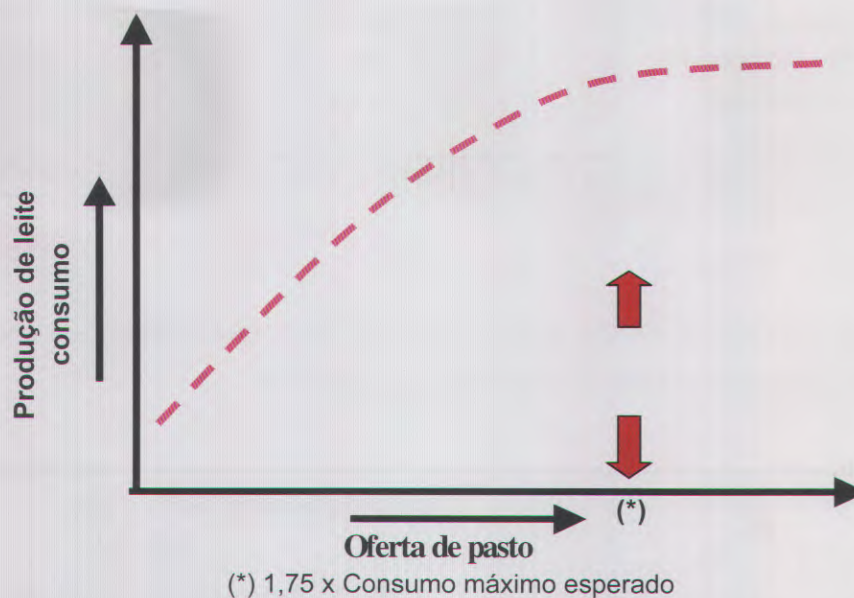


Fig. 3. Relação entre o nível de oferta de pastagem de alfafa e a resposta em consumo e em produção de leite.

Assim, para maximizar a resposta em produção individual de leite, em condições de pastejo exclusivo sem suplementação, é necessário alto nível de oferta, o que implica utilizar baixa lotação ou carga animal. Sob esta condição a eficiência de utilização da pastagem será muito baixa, podendo chegar a 50 % (ROMERO et al., 1995).

Trabalhar com baixa eficiência de utilização implica desperdiçar grande volume de forragem, o que resulta em muito baixa produtividade por área. O efeito da oferta de forragem sobre o consumo, a produção de leite e a eficiência de utilização é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2. Resposta em consumo, em produção de leite e em eficiência de utilização a três níveis de oferta de pastagem de alfafa.

Itens	Oferta de pasto (kg MS/ vaca/dia)		
	10	20	30
Superfície oferecida (m ² /vaca)	43	83	117
Biomassa ofertada			
- kg MS/ha	----- 2575 -----		
- altura (cm)	----- 58 -----		
Biomassa residual			
- altura (cm)	11,5	21,9	34,8
Consumo de pasto (kg/MS/vaca)	9,0	15,9	19,5
Tempo de pastejo (min/d)	340x	380y	380y
Eficiência de utilização (%)	82	76	64
Produção de leite (kg)	14,0a	17,0b	19,2c
Gordura do leite (%)	4,2a	3,85b	3,73b

Valores seguidos de letras diferentes diferem significativamente a 1 % (a, b, c) e a 5 % (x, y) de significância. Adaptado de (COMERÓN et al., 1996).

A Fig. 4 mostra a relação entre o nível de oferta de forragem e a eficiência de utilização de pastagem (EUP) de alfafa por vacas leiteiras.

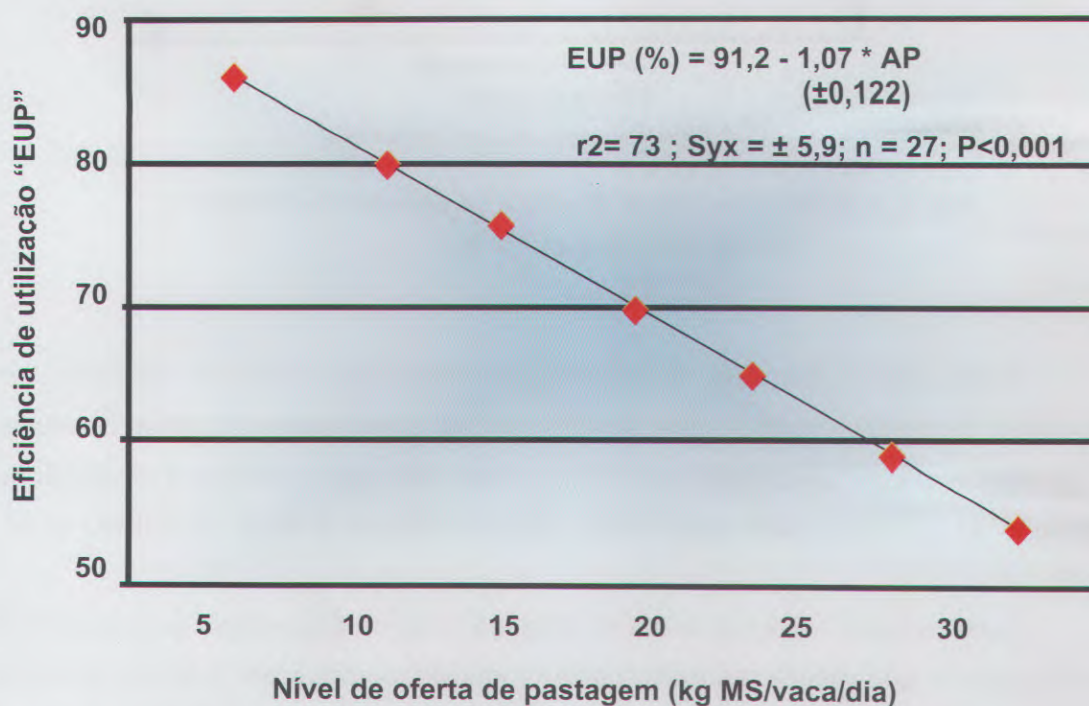


Fig. 4. Relação entre o nível de oferta de forragem e a eficiência de utilização de pastagem (EUP) de alfafa por vacas leiteiras.

Fonte: Comerón e Romero (2007).

Os resultados de cinco anos de um modelo físico de produção de leite no INTA, em Rafaela, na Argentina, fundamentalmente à base de pastagens de alfafa, mostraram que a oferta diária variou de 17 kg a 33 kg de matéria seca por vaca (mínimo no inverno e máximo na primeira metade da primavera), com a eficiência de utilização se reduzindo a 1,6 % para cada quilograma de incremento na oferta de matéria seca, conforme a seguinte equação: $EUP (\%) = 95,2 - 1,56 \times OF$, em que OF é a oferta de forragem (COMERÓN e ROMERO, 2007).

Desde que se utilizem intervalos adequados de descanso entre pastejos, a alfafa suporta pastejo intenso, mas existe um limite na eficiência de utilização da pastagem, ou seja, na taxa de lotação ou na pressão de pastejo a ser aplicada, a partir da qual se prejudica a planta, afetando o seu rendimento e a sua persistência. Assim, tem sido verificado que, quando se alcança eficiência de pastejo muito alta (maior do que 80 %) e de forma prolongada, afeta-se em grau acentuado a velocidade de rebrota, causando lesões importantes na coroa da alfafa, principalmente nas cultivares sem latência invernal (COMERÓN e ROMERO, 2007).

Produção de leite em dietas exclusivas de pastagem de alfafa

Vilela et al. (1994), em Minas Gerais, avaliaram dois sistemas de alimentação de vacas holandesas com média de produção de 6.000 kg por lactação, um com pasto de alfafa como único alimento para os animais e outro em que os animais foram mantidos em confinamento e alimentados com ração total composta de silagem de milho e concentrado. Os resultados são apresentados na Tabela 3.

Esses autores verificaram que a alfafa em pastejo suportou três unidades animais por hectare e proporcionou média de produção diária de 20 kg por vaca, mas atingiu 23,6 kg por vaca no terço inicial da lactação, sem comprometer o peso vivo e a reprodução. Entretanto, Comerón e Romero (2007) obtiveram em pastejo exclusivo de alfafa, sob taxa de lotação de 1,7 vaca por hectare por ano, com utilização ocasional de feno e de pré-secado, produzidos na mesma área, produção semelhante de leite, mas a eficiência reprodutiva foi baixa. Conforme pode ser verificado na Fig. 5, a perda pós-parto da condição corporal, provocada por balanço energético negativo, foi muito prolongada. Assim, para vacas de alta produção, o sistema exclusivo de pastagem de alfafa, com taxa de lotação elevada, não é recomendado, pois poderá afetar a reprodução. As diferenças na eficiência reprodutiva entre esses trabalhos talvez possa ser explicado pelo fato de as vacas no trabalho de Vilela et al. (1994) terem iniciado o experimento com seis semanas após o parto e a alimentação nesse período antes do

início do experimento pode ter contribuído para que a reprodução não fosse afetada, enquanto no sistema avaliado na Argentina as vacas estavam em pastagens de alfafa desde o início da lactação.

Tabela 3. Médias diárias de consumo de matéria seca, de produção de leite e de porcentagem de gordura e variação de peso vivo de vacas holandesas em pastagem de alfafa e em confinamento.

Variável	Sistema		P<	C.V. (%)
	Pasto	Confinado		
Produção de leite (kg/vaca/dia)				
Semana 1-10	23,6 ± 0,5	25,3 ± 0,3	0,05	11,1
Semana 11-23	20,3 ± 0,7	21,5 ± 0,4	0,17	10,0
Semana 24-35	16,8 ± 0,7	16,8 ± 0,4	NS	9,0
Total (1-35)	20,0 ± 0,2	20,9 ± 0,1	0,11	9,1
Gordura (%)	3,5 ± 0,3	4,1 ± 0,2	0,10	11,2
Variação de peso vivo (g/vaca/dia)				
Semana 1-10	563 ± 190	188 ± 110	0,03	76,10
Semana 11-23	778 ± 200	305 ± 115	0,08	93,92
Semana 24-35	-164 ± 325	-164 ± 188	NS	232,26
Total (1-35)	332 ± 158	116 ± 91	0,33	114,52
Consumo de MS				
(kg/vaca/dia)	16,4 ± 1,0	16,9 ± 2,9	-	-
Porcentagem do peso vivo	3,2 ± 0,2	3,1 ± 0,1	-	-

C.V. = coeficiente de variação; NS = não significativo ao nível de 5 %.

Fonte: Vilela et al. (1994).

Outro experimento que envolveu lactação completa com alfafa exclusivamente na forma de pastejo, pastejo mais feno ou somente feno, sem concentrado, realizado por Gallardo et al. (1994), citados por Castillo e Gallardo (1995), com vacas de alta produção, mostrou que a produção de leite em todos os tratamentos foi superior a 5.000 litros por lactação e que a produção de leite, quando a alfafa foi utilizada somente na forma de pastejo, foi 20 % superior aos demais tratamentos (Fig. 6).

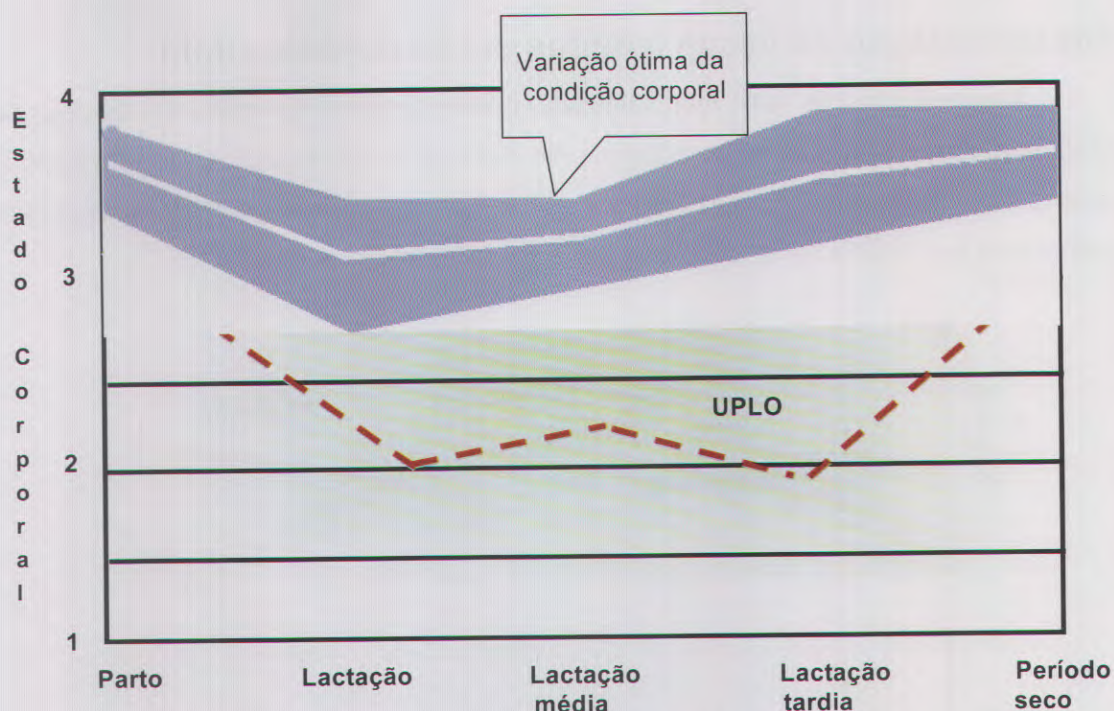


Fig. 5. Valores médios do estado corporal (linha branca) e faixa de variação recomendada para vacas leiteiras durante a lactação comparados aos valores observados em um módulo de pastejo de alfafa (UPLO), do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, em Rafaela, na Argentina, com parição no inverno.

Fonte: (COMERÓN e ROMERO, 2007).

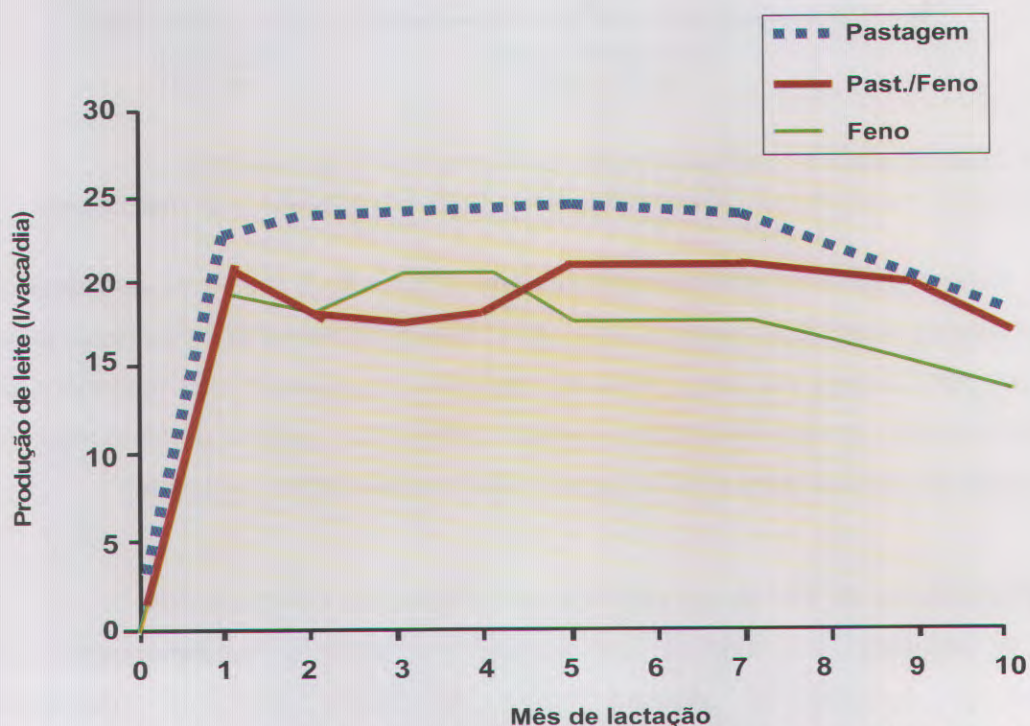


Fig. 6. Curvas de produção de leite com dietas à base de pastagem de alfafa e feno de alfafa, sem concentrado.

Fonte: Gallardo et al. (1994), citados por Castillo e Gallardo (1995).

Suplementação de vacas leiteiras em pastejo de alfafa

As produções de leite mencionadas no item anterior de vacas em pastejo de alfafa sem suplementação foram obtidas com dieta na qual a digestibilidade da matéria seca era ao redor de 67 %, que corresponde a 2,4 Mcal de energia metabolizável por quilograma de matéria seca, conforme pode ser observado na Fig. 7.

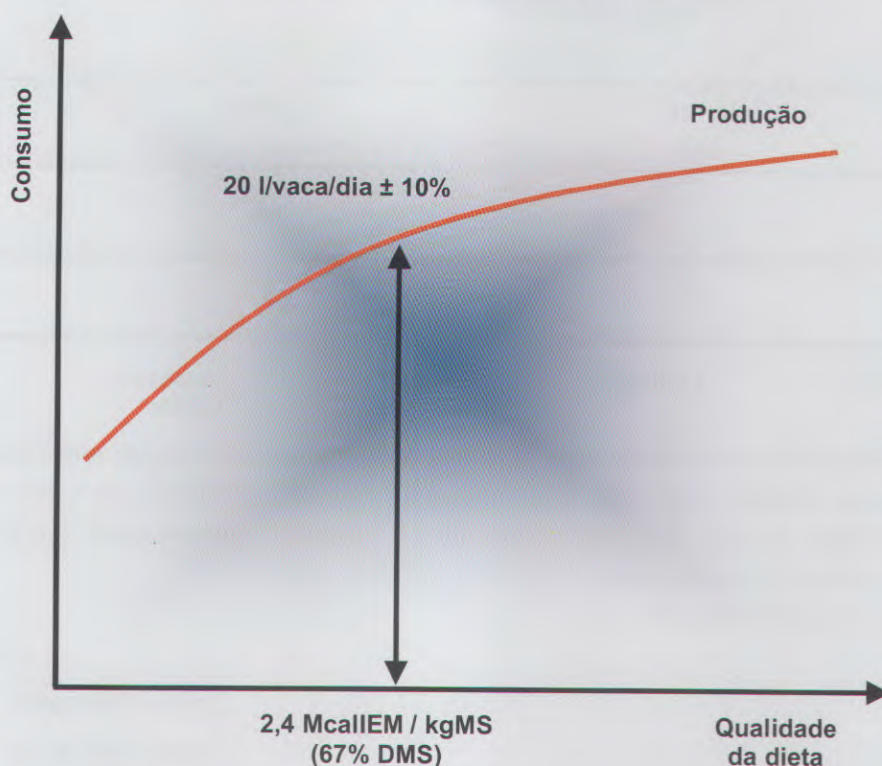


Fig. 7. Relação entre a qualidade da dieta, o consumo e a produção de leite.
EM = energia metabolizável; MS = matéria seca; DMS = digestibilidade da matéria seca.

Este conteúdo de energia metabolizável representa a média de qualidade de uma pastagem de alfafa ao longo do ano. Se o objetivo for incrementar a produtividade tanto por vaca quanto por área, além de intensificar a utilização das pastagens por meio de aumento da taxa de lotação, deve-se melhorar a qualidade da dieta mediante a utilização de concentrados e de forragens conservadas de boa qualidade.

Suplementação de vacas em pastejo de alfafa com concentrado

A resposta dos animais em pastejo de alfafa à suplementação com concentrado depende de diversos fatores associados, conforme mencionado anteriormente no item fatores que afetam o consumo de alfafa em pastejo. Esses fatores, em conjunto, determinam a magnitude do efeito na produção de leite.

A resposta à suplementação deve ser avaliada em função dos efeitos diretos ou imediatos, tais como o incremento da produção de leite e o aumento da taxa de lotação, e dos efeitos indiretos ou residuais, que são obtidos após o período de suplementação. Os efeitos residuais estão relacionados à melhora na eficiência reprodutiva e no estado corporal das vacas e à maior eficiência da utilização das pastagens.

A avaliação econômica ideal da suplementação deveria levar em consideração o somatório dos efeitos imediatos e dos efeitos residuais. Na Tabela 3 são mostrados os dados de efeito imediato da suplementação no terço inicial da lactação sobre a média diária de produção de leite apenas durante o período de suplementação e também o efeito residual sobre a média da produção diária durante toda a lactação.

Comerón (2007) mencionou que a eficiência da suplementação em pastagem de alfafa medida em litros de leite por quilograma de suplemento é muito variável (de 0 a 1, com média entre 0,4 e 0,6), dependendo dos diversos fatores mencionados anteriormente. Esses valores são pouco menores do que os resultados obtidos em condições tropicais. Trabalhos citados por Rodrigues (2000) mostram faixa de variação de 0,3 L a 1,6 L por quilograma, dependendo do estágio de lactação, do potencial genético do animal, da quantidade e do tipo de concentrado, e da oferta e da qualidade da pastagem. Segundo esse autor, os concentrados devem ser utilizados de forma racional, para que a suplementação, além de propiciar efeito biológico favorável, propicie também retorno econômico.

Quando a alfafa é o único alimento de vacas leiteiras, ocorre desequilíbrio na relação energia:proteína da dieta. A alfafa possui altos teores de proteína bruta e de frações protéicas rapidamente degradáveis no rúmen, de modo que há produção de excesso de amônia, que as bactérias ruminais são incapazes de aproveitar. Como o alto nível de amônia no sangue é tóxico, o fígado transforma essa amônia novamente em uréia, para ser eliminada na urina. Entretanto, esse processo requer energia, o que, em consequência, diminui a quantidade de energia disponível para ser utilizada para a produção de leite.

Em vacas leiteiras, o fornecimento de alimento energético melhora a relação energia:proteína da dieta e proporciona aumento na produção de leite, conforme pode ser verificado na Tabela 4.

Tabela 4. Efeitos imediatos e residuais, na produção de leite, da suplementação de vacas leiteiras em pastejo de alfafa, no primeiro terço da lactação, com grão de milho moído.

	Tratamentos (kg de matéria seca de milho por vaca por dia)			
	0,0	2,1	4,1	6,3
Leite (kg/dia) ⁽¹⁾	19,1	22,7	24,4	26,6
Gordura (%) ⁽¹⁾	3,29	3,15	3,14	3,18
Leite (kg/dia) ⁽²⁾	17,6	18,1	18,9	21,0

⁽¹⁾ Efeito imediato sobre a produção no primeiro terço da lactação.

⁽²⁾ Efeito residual sobre a produção na lactação total.

Fonte: Castillo e Gallardo (1995).

Suplementação de vacas em pastejo de alfafa com forragens conservadas

A utilização de forragens conservadas em sistemas de produção de leite baseados em pastagem de alfafa tem os seguintes objetivos:

- a) Equilibrar a relação energia:proteína da dieta.
- b) Prevenir o timpanismo ou meteorismo.
- c) Complementar a dieta na época de menor produção da pastagem de alfafa.
- d) Aumentar a taxa de lotação e conseqüentemente a produção por hectare.

Este último aspecto, ou seja, o aumento da produção de leite por hectare, tem sido um dos principais objetivos nos sistemas intensivos de produção de leite com base em pastagens tropicais e também com base em pastagens de alfafa.

Quando se pretende aumentar a eficiência da utilização de pastagens de alfafa por meio de aumento na taxa de lotação, deve haver planejamento para assegurar que os requerimentos dos animais sejam satisfeitos durante todo o ano, o que significa complementar a dieta, em períodos de menor produção de forragem, com silagem de milho ou de sorgo, feno de boa qualidade ou com cana-de-açúcar *in natura* picada.

Embora a estacionalidade da alfafa nas condições tropicais seja bem menor do que em condições de clima temperado, em determinadas épocas, na qual a disponibilidade de pastagem de alfafa for um pouco menor, ou quando o consumo de alfafa for limitado pela utilização de altas taxas de lotação ou pelo acesso restrito, a suplementação com silagem ou com feno constitui uma alternativa estratégica para incrementar o consumo total e o desempenho animal.

A silagem de milho ou silagem de sorgo, de boa qualidade é o recurso adequado para suplementar a dieta de vacas de alta produção em pastagens de alfafa. A qualidade da silagem de milho ou de sorgo deve ser apropriada para fornecer a energia digestível ou metabolizável que está em déficit e para equilibrar a proteína de alta degradabilidade que está em excesso nas pastagens de alfafa e para reduzir o risco de timpanismo.

Resultados da Estación Experimental Agropecuária de Rafaela indicam que, quando a silagem de milho participa na proporção aproximada de 40 % a 50 % da dieta total, as vacas em pastejo de alfafa sem suplementação com concentrado conseguem manter produções de leite superiores a 20 litros a 22 litros de leite por vaca por dia (CASTILLO e GALLARDO, 1995).

Outra alternativa seria utilizar o feno de alfafa ou a silagem de alfafa, feita do excesso de produção de forragem que ocorre em determinados períodos, para complementar as épocas de menor produção de alfafa ou de menor produção do pasto tropical.

Os resultados da Tabela 5 mostram que a silagem de alfafa pode ser uma alternativa para a utilização do feno de alfafa, desde que sejam tomados os cuidados adequados para que a silagem tenha bom valor nutritivo, resultado de uma fermentação adequada.

Tabela 5. Efeito da utilização de feno de alfafa (FA) ou de silagem de alfafa (AS) sobre a produção diária de vacas leiteiras em pastagem de alfafa.

Tratamento	Leite (kg/vaca)	Gordura (kg/vaca)	Proteína (kg/vaca)
Só pastagem de alfafa	22,7	0,87	0,71
Pastagem de alfafa + feno de alfafa	18,0	0,69	0,71
Pastagem de alfafa + silagem de alfafa	18,5	0,61	0,59

Fonte: Comerón et al. (1990).

Os resultados de produção de leite com o fornecimento de feno de alfafa, com silagem de milho e com feno de *Cynodon dactylon* cv. Bermuda podem ser observados na Tabela 6.

Observa-se nessa tabela que a dieta com feno de alfafa proporcionou maior produção de leite. Esses resultados mostram a importância da qualidade da alfafa para a produção de leite. Isso decorreu do menor teor de FDN do volumoso e da maior digestibilidade da fração fibrosa, os quais possibilitaram maior consumo de nutrientes digestíveis e maior produção de leite com a utilização de menor quantidade de concentrado.

Tabela 6. Produção de leite em função da qualidade do volumoso.

Variável	Feno de alfafa	Feno de Cynodon	Silagem de milho
FDN do volumoso (%)	46	70	55
FDN da dieta (%)	36	36	36
Concentrado (% da MS da dieta)	30	60	45
Consumo diário de MS (kg/vaca)	24	19	20
Produção diária de leite (kg/vaca)	23	18	20

FDN = Fibra em detergente neutro; MS = matéria seca.

Fonte: Mertens (1993), citado por Vilela (1998).

Os resultados relativos ao efeito de diferentes estádios de maturação da alfafa utilizada na forma de feno sobre a qualidade da forragem, sobre o consumo de matéria seca e sobre a produção de leite são mostrados na Tabela 7.

Tabela 7. Efeito do estágio de maturação sobre a qualidade da forragem de alfafa, sobre o consumo e sobre a produção de leite.

Estádio de maturação	PB (%)	FDN (%)	Consumo de MS (kg/dia)	Produção de leite (kg/dia)
Pré-florescimento	21	< 40	19,1	23,9
10 % de florescimento	18	44	15,9	16,1
50 % de florescimento	16	51	13,4	9,7

PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; MS = matéria seca.

Fonte: Kawas et al. (1993), citados por Vilela (1998).

Utilização da alfafa cortada comparada com a utilização na forma de pastejo

Romero et al. (1998, 1999), citados por Comerón e Romero (2007), demonstraram que a produção de leite é maior quando a alfafa é utilizada na forma de pastejo do que quando cortada e fornecida no cocho. Esses autores utilizaram faixas de tamanho semelhante com oferta diária de 20 kg de MS por vaca e níveis idênticos de suplementação (5,5 kg de MS por vaca por dia). Os resultados são apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Produção de leite de vacas alimentadas com alfafa cortada e fornecida no cocho comparada com aquela de vacas em pastejo em alfafa, ambas com o mesmo nível de oferta de forragem e de concentrado.

Resposta animal	Pastejo	Cortada
Produção diária de leite (l/vaca)	20,5 ⁽¹⁾	18,4 ⁽²⁾
Consumo diário de alfafa (kg de MS/vaca)	11,7	13,8
Consumo diário total (kg de MS/vaca)	16,75	18,80
Eficiência de conversão (l de leite/kg de MS)	1,22	0,98

(1), (2) Produção de leite seguida de letras distintas difere estatisticamente ($P < 0,05$).

Estas diferenças se explicam fundamentalmente pela capacidade de seleção que o animal pode realizar sobre o material oferecido.

Importância do pastejo restringido em alfafa, em áreas irrigadas, para produção de leite por animal e por hectare

Alguns sistemas de produção de leite no Brasil tem evoluído significativamente, sobretudo durante os últimos anos. Essa evolução se verifica por meio de incrementos importantes que tem sido obtidos na produtividade por hectare, mencionando-se, a título de referência, a produção de 20.000 litros de leite por hectare, presumindo-se que, nesse caso, a quantidade de concentrado necessária para satisfazer as exigências nutricionais dos animais, esteja em torno de 1.500 kg a 2.000 kg por vaca em lactação por ano. Segundo Davison e Elliot (1993), citados por Rodrigues (2000), estima-se que dos 40 % de aumento da produtividade leiteira por hectare ocorrido nos últimos anos na Austrália, metade foi decorrente da suplementação com concentrados energéticos e protéicos.

Com o objetivo de continuar este processo de intensificação e de alcançar maior eficiência dos sistemas, a tendência de alguns produtores será a utilização de vacas especializadas para produção de leite e, conseqüentemente, com maiores requisitos nutricionais para poderem expressar o potencial genético. Porém, deve-se ter em mente que o custo de produção de leite seja compatível com os preços de mercado do produto e com os preços dos insumos necessários, principalmente dos concentrados protéicos, dos concentrados energéticos e dos fertilizantes. Nesse sentido a utilização da alfafa em pastejo durante poucas horas por dia, complementada com silagem de milho, surge como alternativa interessante, pois permite obter níveis elevados de produção por animal e por hectare com utilização de

menor quantidade de concentrado, comparativamente àquela necessária quando se utiliza volumoso de menor qualidade, conforme pode ser verificado na Tabela 6.

Além da necessidade de menor quantidade de concentrado quando o volumoso é de melhor qualidade, como a alfafa, a utilização na forma de pastejo restringido a poucas horas por dia apresenta as seguintes vantagens:

- a) É uma alternativa estratégica, para complementação com forragem de boa qualidade, nos períodos em que houver menor produção de outros volumosos utilizados na alimentação de vacas leiteiras.
- b) Permite aumentar a taxa de lotação na área de pastagem de alfafa, de modo que maior número de vacas tenha acesso a forragem de boa qualidade.
- c) Permite melhor equilíbrio na relação energia:proteína, aumenta a digestibilidade da dieta e conseqüentemente possibilita maior consumo de nutrientes digestíveis pelos animais que são alimentados com outros volumosos, tais como silagem de milho, cana-de-açúcar e forragem tropical, que apresentam coeficiente de digestibilidade e teor de proteína limitantes para vacas de alta produção.
- d) Reduz o potencial de risco de timpanismo espumoso.

Timpanismo espumoso

Embora a alfafa tenha características altamente desejadas para os sistemas intensivos de produção de leite, como alta produção de forragem e alta qualidade nutricional, a alfafa em pastejo tem potencial para causar timpanismo espumoso. O aparecimento de timpanismo é difícil de ser previsto, dada a complexidade de fatores que contribuem para sua ocorrência.

Os fatores de risco envolvidos com a manifestação do timpanismo espumoso em pastagem de alfafa se relacionam com o estágio de desenvolvimento da planta, com as características da dieta, ou seja, se a alfafa é o único alimento ou não, com as diferenças entre variedades, com as diferenças de suscetibilidade individual entre os animais, com o manejo dos animais e da alimentação e com as condições ambientais.

A ocorrência de meteorismo espumoso pode levar a redução no consumo e conseqüentemente afetar o desempenho produtivo ou até mesmo causar a morte do animal.

Mecanismo de formação do timpanismo espumoso

Após a mastigação e a ensalivação, a forragem consumida chega ao rúmen, onde ocorre o processo de fermentação, a partir do qual se originam os gases (anidrido carbônico e metano), que normalmente se separam do conteúdo ruminal e são eructados.

As leguminosas meteorizantes, tais como a alfafa e os trevos, de alta qualidade forrageira, têm velocidade inicial de desaparecimento ruminal 25 % a 30 % mais rápida do que as leguminosas não meteorizantes, o que faz com que nas etapas iniciais da digestão produzam elevado volume de gases e grande acumulação de partículas vegetais no rúmen. Estas partículas, associadas a proteínas vegetais e polissacarídeos microbianos, dão origem a uma massa espumosa formada por pequenas borbulhas estáveis que retêm os gases e inibem a eructação, provocando aumento progressivo da tensão no rúmen (DAVIES e MÉNDEZ 2007). As conseqüências variam desde a diminuição do consumo nos casos leves até a morte por asfixia nos quadros graves.

As leguminosas que não causam timpanismo oferecem maior resistência à desintegração mecânica do que as meteorizantes, tais como a alfafa. As proteínas vegetais solúveis são macromoléculas intracelulares que necessitam chegar ao meio ruminal para desenvolver sua ação espumógena. Dado que são incapazes de atravessar a membrana celular intacta, a lise celular é um evento central para a produção de seu efeito meteorizante. A ruptura das células foliares pode ocorrer na forma mecânica durante a mastigação ou por degradação microbiana da parede celular no rúmen. De acordo com a teoria da ruptura celular, nas leguminosas não meteorizantes os componentes celulares seriam liberados mais lentamente no meio ruminal, sem alcançar a concentração necessária para provocar o timpanismo (LATIMORI e KLOSTER, 2007).

Melhoramento genético da alfafa visando à redução do potencial de formação de timpanismo

Os resultados da literatura sinalizam que a proteína solúvel é o principal fator responsável pela formação e pela estabilidade da espuma, nesse contexto esforços têm sido direcionados para a seleção de genótipos de alfafa que apresentem menor taxa de degradação no início do processo fermentativo no rúmen. Existe variabilidade nessa característica em populações de alfafa, o que indica a possibilidade de seleção de plantas que apresentem baixas taxas iniciais de degradação, sem comprometer a

digestibilidade final do material, visando à redução do potencial para causar timpanismo.

O INTA, na Argentina, conduz um programa de melhoramento genético cujo objetivo é obter uma cultivar de alfafa sem repouso invernal, que apresente bom comportamento agrônômico e baixa velocidade inicial de desaparecimento ruminal (BASIGALUP, 2004; BASIGALUP et al., 2004). Depois de amplo processo de seleção, foi obtido um material que está sendo avaliado desde 2004 em ensaios de pastejo e que tem demonstrado ser promissor na redução de casos de timpanismo leves e moderados.

No Canadá foi registrada no ano de 2000 a variedade AC Grazeland Br, classificada como de marcado repouso invernal, que permitiu diminuir, em média, em 62 % a incidência de timpanismo.

A Austrália, o Canadá, o Estados Unidos, a Comunidade Européia e a Argentina, entre outros, estão trabalhando no desenvolvimento de alfafas transgênicas capazes de produzir alto nível de tanino condensado nas folhas e nos talos. Estes compostos precipitam as proteínas solúveis presentes no rúmen, o que reduz a produção e a estabilidade da espuma, e portanto o potencial timpanizante da alfafa.

Efeito do estágio de maturidade da planta no nível de risco de ocorrência de timpanismo espumoso

O estágio fenológico ou de maturidade da planta de alfafa em dado momento é a variável que melhor se associa com o aparecimento do timpanismo. No estágio de crescimento vegetativo, a forragem disponível apresenta alta relação folha:talo, elevado teor de proteína bruta (mais de 20 %), baixo teor de parede celular (40 %) e grande fragilidade das folhas, características que se relacionam com alto risco de ocorrência de timpanismo.

À medida que a alfafa atinge a maturidade diminui seu potencial meteorizante, pelo fato de haver redução no teor de proteína bruta, aumento na proporção de fibra (FDN) e, principalmente, diminuição na relação folha:talo. Por um lado, embora a forragem tenha menos capacidade de produzir timpanismo no estágio avançado de maturidade, por outro lado diminui a qualidade e o valor nutritivo. Porém, nesse estágio, aumenta a biomassa dos rebrotes basais, que podem ser selecionados pelo animal e que também causam timpanismo nos animais.

Efeito do manejo dos animais e da alimentação na redução dos fatores de risco de ocorrência de timpanismo espumoso

Tanto observações como evidências experimentais indicam que freqüentemente ocorrem quadros de meteorismo depois da interrupção da rotina de pastejo dos animais. O jejum a que os animais são submetidos, para manejo sanitário, pesagens de animais ou por outro motivo, aumenta o ímpeto ingestivo dos animais no retorno à pastagem, podendo dar lugar a episódios severos. Nem sempre são necessárias alterações tão marcadas na rotina para predispor ao aparecimento do problema.

Em sistemas com pastejo rotacionado, durante as primeiras horas de ingresso em novo piquete, os animais consomem principalmente folhas e talos tenros provenientes dos extratos superiores da pastagem. Esta forragem, dependendo de outros fatores que favorecem o risco, reúne os atributos típicos das dietas meteorizantes, ou seja, facilidade de colheita que possibilita alta taxa de consumo, paredes celulares delgadas suscetíveis à rápida ruptura e conteúdo celular rico em carboidratos fermentáveis e em proteínas solúveis que favorecem rápida digestão microbiana, com liberação de substâncias espumógenas no meio ruminal.

A alimentação prévia contribui para determinar as características do ambiente ruminal, fazendo com que ele esteja mais ou menos predisposto ao timpanismo. Nesse contexto, quando o animal consome leguminosas de qualidade muito alta, se estabelece no rúmen um extrato superior de material composto por partículas finas e cada vez que o animal come, facilita a estabilização da espuma (DAVIS e MÉNDEZ, 2007). Esta é uma das razões porque se recomenda complementação da dieta de alfafa na forma de pastejo com outro volumoso, como a silagem de milho, para diminuir o risco de timpanismo.

O risco de timpanismo espumoso está associado com a taxa de crescimento do pasto e esta por sua vez está associada com as condições ambientais. Os períodos com temperaturas moderadas, alta radiação solar e adequada umidade, que favorecem altas taxas de crescimento, são os de maior risco. As geadas aumentam a fragilidade celular das folhas, facilitando a mastigação e, por conseguinte, a rápida disponibilidade dos componentes solúveis da forragem no rúmen, o que incrementa o risco de timpanismo.

O esquema de alimentação deve manter, tanto quanto seja possível, a oferta constante de forragem em quantidade e em qualidade, para evitar altos e baixos que provoquem mudanças drásticas no ambiente ruminal, o que aumenta o risco de timpanismo.

Tradicionalmente, para diminuir a incidência de timpanismo, se tem recomendado restringir a capacidade de seleção de forragem pelos animais em pastejo em alfafa, por meio do controle da disponibilidade de forragem por animal, procurando-se manter baixa oferta de matéria seca por vaca por dia, o que permite obter alta eficiência de colheita da pastagem (70 % a 80 %). Isto também tem sido indicado quando a alfafa se encontra em estágio avançado de floração, porque o pastejo com elevada carga impede que o animal selecione os rebrotes basais, cuja ingestão aumenta o risco de timpanismo (DAVIES e MÉNDEZ, 2007). Entretanto, com a utilização de alta taxa de lotação, embora seja possível obter boa produção por hectare, a dieta consumida não terá a qualidade necessária para sustentar alto nível de produção individual.

Susceptibilidade individual dos animais ao timpanismo

A susceptibilidade dos bovinos ao timpanismo é hereditária (LATIMORI e KLOSTER, 2007). Há animais mais propensos ao timpanismo do que outros. Em todos os rebanhos existe uma porcentagem, usualmente baixa, de animais muito susceptíveis que devem ser identificados e apartados, a fim de facilitar o manejo do resto do rebanho (DAVIES e MÉNDEZ, 2007). Esse aspecto visa não impedir a adoção de uma solução razoável para o problema, em função dos poucos animais que são susceptíveis no rebanho.

Esses animais susceptíveis poderiam ser utilizados como detectores de condições de alto risco, colocando-os para pastejar uma área que se suspeita que possa causar timpanismo, sob condições vigiadas ou controladas, antes do ingresso de outros animais do rebanho (DAVIES e MÉNDEZ, 2007).

Efeito da pré-secagem da forragem de alfafa para redução de timpanismo

A pré-secagem da alfafa é uma técnica que depende de maquinaria, de mão-de-obra e de tempo, e se torna útil nas propriedades onde esses fatores não são limitantes. Esta técnica pode ser muito eficaz se o procedimento utilizado for correto, mas também pode causar perdas de forragem em quantidade e em qualidade, cuja magnitude depende da forma de implementação.

Geralmente a forragem é cortada e deixada a secar tempo suficiente para que alcance teor de água inferior a 50 % (DAVIES e MÉNDEZ, 2007). O tempo de secagem varia em função da temperatura e da umidade relativa do ambiente; por exemplo, a 28 °C de temperatura e com 66 % de umidade relativa, a alfafa no estágio inicial de floração leva cerca de 15 horas para alcançar 50 % de teor de água.

O tempo de secagem pode ser reduzido com a utilização de maquinaria com dispositivos adequados, que contribuam para reduzir o tempo de secagem. Quanto mais rápido for o processo de secagem, tanto mais fácil será manter a qualidade original da alfafa, pois evitará perdas por respiração ou eventualmente por lavagem devido às condições ambientais.

Utilização de produtos antitimpânicos

Existem vários produtos que apresentam níveis de eficácia distintos na prevenção e no controle do timpanismo. Esses produtos incluem os tensioativos sintéticos (poloxaleno e álcool etoxilado), antiespumantes (dimetilpolisiloxano) e antibióticos (ionóforos). Os produtos tensioativos e antiespumantes podem ser fornecidos de forma individual ou coletiva.

Qualquer que seja o método de fornecimento, os produtos tensioativos têm demonstrado mais eficácia e efeito mais persistente do que os antiespumantes (DAVIES e MÉNDEZ, 2007). Em função de seu efeito detergente, umidificam a forragem e emulsionam os lipídeos da forragem; isto, por sua vez, exerce efeito antiespumante.

Podem ser utilizados também os ionóforos à base de monensina, um modificador da fauna ruminal, cujo efeito com relação ao timpanismo é a redução da produção de gases no rúmen, principalmente metano (DAVIES e MÉNDEZ, 2007). A monensina está disponível na forma de pó, para ser misturada no concentrado, ou em cápsulas de liberação lenta que se colocam no rúmen. Quando se optar por utilizar a mistura no concentrado, há necessidade de que ela fique homogênea, para evitar intoxicações por sobredosagem e para obter consumo uniforme do produto, de modo que seja assegurada a eficácia da técnica de aplicação do ionóforo. Entretanto, a eficiência da monensina é menor quando comparada com o poloxaleno (JOHNS, 2007). Assim, em condições de alto risco, a monensina não impede totalmente a aparição de alguns casos de timpanismo (LATIMORI e KLOSTER, 2007).

Produção por animal versus produção por hectare com alfafa em pastejo

Em pecuária é muito conhecido o conflito existente entre manutenção de altos níveis de produção individual e altos níveis de produção por hectare. Esta incompatibilidade deve ser manejada não somente por meio da taxa de lotação ou carga animal, mas levando-se em consideração a oferta de forragem, a qualidade da

ferragem, a suplementação e a estrutura do relvado, pois todos esses fatores afetam o consumo de nutrientes digestíveis e conseqüentemente a produção por animal e por hectare.

Os resultados apresentados na Fig. 8, embora tenham sido obtidos com gado de corte, ilustram bem o efeito da eficiência de utilização de diferentes porcentagens da pastagem de alfafa no desempenho por animal e por hectare.

Esta figura mostra que embora se possa aumentar a produção por hectare com alta eficiência da utilização da pastagem de alfafa, a produção individual por animal diminui acentuadamente nos níveis mais elevados de utilização da pastagem. Nesse sentido é importante lembrar a importância de um ponto de equilíbrio, pois com vacas de alto potencial de produção de leite, a utilização de níveis muito elevados de animais por hectare poderá afetar o consumo e as vacas terão que utilizar as reservas corporais para produção de leite. Esse aspecto poderá aumentar a perda de peso que geralmente ocorre no início de lactação e quando essa perda é mantida por período muito prolongado ela pode afetar a parte reprodutiva.

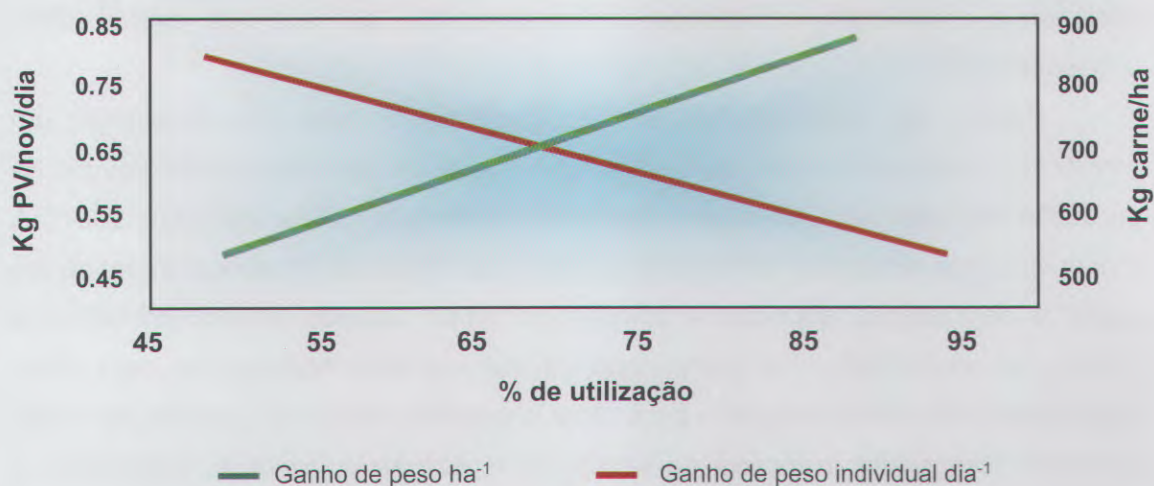


Fig. 8. Desempenho individual por animal e por hectare em função da eficiência de utilização da pastagem de alfafa.

Fonte: De León e Ustarroz (2007).

Além disso, não deve ser esquecido que a intensidade de utilização da pastagem de alfafa afeta a qualidade da ferragem que os animais são capazes de colher. A Fig. 9 mostra a variação da digestibilidade nos diferentes extratos da pastagem.

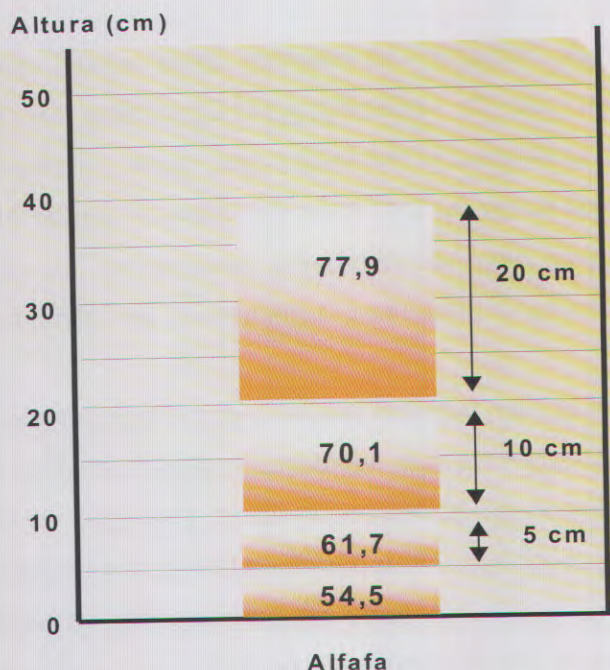


Fig. 9. Variação da digestibilidade da alfafa de acordo com extratos de pastejo.

Fonte: Cangiano (2007).

A diminuição da digestibilidade em função dos extratos tem efeito direto sobre a energia que o animal pode destinar para a produção de leite e portanto determinará o limite de produção que pode ser obtido.

A parede celular, representada na análise bromatológica pela FDN, é uma variável importantíssima na dieta, pois afeta de forma direta o consumo de forragem e, desse modo, a resposta produtiva. O aumento do índice de colheita de forragem pelos animais diminui a qualidade da alfafa consumida. Além disso ocorre redução do tamanho do bocado e portanto o consumo será menor.

A maior produção de leite por animal e por hectare, segundo Jahn et al. (2002), se obtém quando a alfafa se encontra no estágio de pré-botão, comparativamente à utilização em estádios mais avançados. Entretanto, esses autores advertiram que a alfafa não suporta ser manejada sempre nesse estágio de pré-botão, já que não permite a recuperação das reservas. Para compatibilizar a produção de leite com a longevidade da pastagem, Jahn et al. (1992) recomendaram utilizar a alfafa de forma alternada, ou seja, usar um ou dois ciclos de pastejo em estágio de pré-botão e posteriormente um corte para feno ou para silagem quando as plantas estiverem com 10 % a 20 % de floração. É importante ressaltar que com esta alternância de estádios

se obteve rendimento de matéria seca similar ao da utilização sempre com 10 % de florescimento.

Quando se quer compatibilizar elevada carga animal com alto desempenho animal, deve-se fazer uso da suplementação. Com base na premissa de manter custos de produção aceitáveis, o primeiro passo seria complementar a alfafa com silagem de milho ou de sorgo ou com cana-de-açúcar *in natura* picada ou com pasto tropical e, em seguida, com concentrados energéticos ou energético-protéicos, fazendo-se o balanceamento adequado, dependendo dos alimentos componentes da dieta.

Vilela et al. (1994), em trabalho realizado em Minas Gerais, com média de taxa de lotação de três vacas por hectare, verificou produção diária de leite de 54 kg/ha, o que equivale, em termos de produção anual, à produção de 19.710 kg/ha, sem suplementação com concentrado. Isso permite inferir que a produção por animal e por hectare, nas condições brasileiras, pode ser bem superior se houver suplementação. Resultados de produção por hectare mais elevados que confirmam essa afirmação foram obtidos na Embrapa Pecuária Sudeste, com vacas que tinham acesso ao pastejo em alfafa restringido a três horas por dia (duas horas pela manhã mais uma hora à tarde) ou acesso duas horas pela manhã e acesso livre à tarde e à noite. Nesse trabalho obteve-se média de produção de matéria seca de alfafa, nos cinco meses iniciais de avaliação, de 2,3 toneladas, a cada 30 dias, o que possibilita utilizar número maior de vacas por hectare, comparativamente ao pastejo em período integral, conforme cálculos realizados, com base nos experimentos realizados pela Embrapa Gado de Leite e pela Embrapa Pecuária Sudeste (Tabela 9).

A Fig. 10 mostra uma vista geral da área de alfafa antes da divisão dos piquetes e a Fig. 11, as vacas em lactação em pastejo rotacionado, na Embrapa Pecuária Sudeste.

É importante lembrar que quando se utiliza a pastagem de alfafa durante poucas horas por dia, a dieta dos animais precisa ser complementada com outro volumoso, como silagem de milho, cana-de-açúcar ou pasto de gramínea tropical, e também com concentrado. Essa modalidade, além de permitir aumento na lotação e na eficiência de utilização da pastagem de alfafa, possibilita que um número maior de animais tenha balanceamento da dieta mais adequado, não somente relativo ao teor de proteína, mas principalmente no que se refere ao teor de fibra da dieta, que se torna mais digestível.

Tabela 9. Efeito da suplementação e do período de acesso à pastagem sobre a taxa de lotação em pastagem de alfafa e sobre a produção de leite por vaca e por hectare.

Variável	Período de acesso à pastagem de alfafa por dia		
	Integral ⁽¹⁾	Parcial I ⁽²⁾	Parcial II ⁽²⁾
Consumo de matéria seca de alfafa (kg /vaca/dia)	16	4	8
Consumo total de matéria seca (kg/vaca/dia)	16	19	19
Suplementação	não	sim ⁽³⁾	sim ⁽⁴⁾
Taxa de lotação (vacas/ha) ⁽⁵⁾	3	13	6
Produção de leite (l/vaca/dia)	18,6	25,8	25,2
Teor de gordura (%)	3,5	3,4	3,0
Produção potencial de leite/dia/ha ⁽⁶⁾	48,9	64,5	68,7

⁽¹⁾ Baseado em trabalho realizado pela Embrapa Gado de Leite em Minas Gerais.

⁽²⁾ Parcial I = duas horas pela manhã + uma hora à tarde. Parcial II = duas horas pela manhã + acesso livre à tarde e à noite. Baseado em trabalho realizado pela Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP. Consumo de alfafa estimado por diferença entre as exigências dos animais e a quantidade de nutrientes fornecido pela silagem de milho e pelo concentrado.

⁽³⁾ 10,5 kg de matéria seca de silagem de milho e 4,5 kg de matéria seca de concentrado com 30 % de proteína bruta.

⁽⁴⁾ 6,6 kg de matéria seca de silagem de milho e 4,5 kg de matéria seca de concentrado com 20 % de proteína bruta.

⁽⁵⁾ No experimento realizado na Embrapa em São Carlos, SP, as taxas de lotação potenciais foram calculadas com base na produção de forragem de alfafa obtida nos piquetes sob manejo rotacionado, adubados e irrigados, e na eficiência de utilização da pastagem de 70 %.

⁽⁶⁾ Nesse experimento realizado em São Carlos, SP, a produção potencial de leite por hectare foi calculada com base na produção de leite obtida por vaca multiplicada pela taxa de lotação de 2,5 e de 2,7 vacas/ha nos tratamentos B e C. Essas taxas de lotação foram obtidas pela divisão das taxas de lotação potencial de treze e de seis vacas nos piquetes de alfafa dos tratamentos B e C pela soma das áreas de silagem de milho e de alfafa necessárias respectivamente nesses tratamentos.

Obs.: os concentrados foram formulados para que as dietas tivessem aproximadamente 16 % de proteína bruta e 70 % de nutrientes digestíveis totais.



Fig. 10. Área de alfafa na Embrapa Pecuária Sudeste. Foto: Reinaldo de Paula Ferreira.



Fig. 11. Pastejo rotacionado em alfafa. Foto: Waldomiro Barioni Junior.

Nesse sentido Rodrigues et al. (1992) verificaram que a cana-de-açúcar apresentou digestibilidade muito baixa da fibra, mesmo quando o pH do rúmen foi mantido numa faixa adequada para a digestão da fibra. Com relação a esse aspecto é

importante ressaltar que a digestibilidade da alfafa é bem superior à da cana-de-açúcar. Além disso, para um mesmo valor de digestibilidade, o consumo de matéria seca de leguminosas é maior do que o de gramíneas, o que do ponto de vista da produção animal se reflete em maior produção de leite (THOMSON, 1979, 1984).

Segundo Beever e Thorp (1996) citado por Cangiano (2007), esse comportamento diferencial pode ser explicado pela maior taxa de ruptura das partículas no rúmen e pela maior taxa de digestão das leguminosas quando comparada com a das gramíneas. Outro aspecto é que com o avanço da maturidade as leguminosas são capazes de manter melhor valor nutritivo do que as gramíneas.

Embora não haja dados de produção de leite com dieta à base de cana-de-açúcar associada a pastejo restringido em alfafa e fornecimento de concentrado existe a previsão de realização de projeto pela Embrapa Pecuária Sudeste nesse sentido. Com base nos aspectos anteriormente mencionados sobre o valor nutritivo das leguminosas, principalmente da alfafa, fica evidente que a utilização de cana-de-açúcar mais pastejo em alfafa restringido a poucas horas por dia permitirá aumento da digestibilidade da dieta e balanceamento mais adequado da relação energia:proteína. Isso conseqüentemente terá potencial para incrementar não somente a produção individual por animal mas também a produção de leite por hectare, pois será possível utilizar elevada taxa de lotação, devido à alta produção de matéria seca da cana-de-açúcar, associada à maior digestibilidade e ao mais alto teor de proteína da alfafa. Esse aspecto permitirá maior eficiência na transformação dos recursos forrageiros em produto animal.

Considerações finais

As características da alfafa como elevada produção, alta qualidade e alta digestibilidade fazem com que ela tenha papel importante para melhoria da qualidade das dietas utilizadas nas regiões tropicais, pois os volumosos que são muito produtivos nestas regiões, tais como a cana-de-açúcar, são caracterizados por apresentar digestibilidade da fibra e teor de proteína muito baixos, o que afeta o consumo de nutrientes digestíveis e conseqüentemente o desempenho animal.

A utilização da alfafa em pastejo restringido a duas ou três horas por dia é uma alternativa promissora para a melhoria da qualidade da dietas baseadas em volumosos tropicais, pois proporciona melhoria da qualidade da dieta e permite melhor balanceamento da relação energia:proteína. Outro aspecto é que a utilização durante duas ou três horas por dia, ou seja, a alfafa constituindo somente parte da dieta,

diminui o risco de ocorrência de timpanismo, que pode ser elevado em condições em que a alfafa é o único alimento da dieta.

Merece ainda ser ressaltado que o pastejo em alfafa durante poucas horas por dia permite que maior número de animais tenha acesso à alfafa, o que satisfaz um dos objetivos principais dos sistemas intensivos de produção de leite, que é a utilização de elevada taxa de lotação para que se possa obter elevada produção por hectare. Nesse sentido, além da utilização da alfafa em pastejo para complementar outros volumosos de boa qualidade produzidos em condições tropicais, a associação com quantidade moderada de concentrados contribuirá não somente para o aumento da produção individual mas também para a obtenção de elevado nível de produção de leite por hectare.

Referências

- ARAÚJO FILHO, J. A.; GADELHA, T. A.; PEREIRA, R. M. A.; HAINES, C. A. Competição entre onze variedades de alfafa (*Medicago sativa*, L.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 1, p. 77-88, 1972.
- BARGO, F.; MULLER, L. D.; DELAHOY, J. E.; CASSIDY, T. W. Milk reponse to concentrate supplementation of high producing dairy cows grazing at two pasture allowances. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, p. 1777-1792, 2002.
- BARIGGI, C.; ROMERO, N.; ZANELLA, M.; CRAGNAZ, A.; ROSSANIGO, R. **Efecto del período de pastoreo, descanso y largo del ciclo de utilización en la productividad y longevidad de la alfalfa**. Buenos Aires: PNUD: FAO: INTA, 1979. 38 p. (Proyecto INTA Arg. 75/006. Documentos de trabajo, 7).
- BASIGALUP, D. Control del empaste a través del mejoramiento genético. **Cuadernillo Agro Mercado (Producción Animal)**, Madrid, n. 84, p. 26-28, 2004.
- BASIGALUP, D.; CASTELL, C. V.; GIAVENO, C. D. Response to selection for lower initial rate of dry matter disappearance in the development of bloat-tolerant non-dormant alfalfa population. **Journal of Genetics and Breeding**, Rome, v. 57, n. 1, p. 31-38, 2004.
- BASIGALUP, D.; ROSSANIGO, R.; BALLARIO, M. V. Panorama actual de la alfalfa en la Argentina. In: BASIGALUP, D. H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2007. p. 15-25.
- CANGIANO, C. A. Crecimiento y manejo de la defoliación. In: BASIGALUP, D. H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2007. p. 247-276.
- CASTILLO, A. R.; GALLARDO, M. R. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de alfalfa, concentrados y forrajes conservados. In: HIJANO, E.; NAVARRO, A. (Ed.). **La alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: INTA, 1995. p. 195-204.

COMERON, E. A. Diferentes utilizations de la alfafa en dietas para vacas lecheras. In: COMERÓN, E. A. (Ed.). **Artículos seleccionados sobre alfalfa en la alimentación de rumiantes**. Rafaela: INTA-EEA Rafaela, 2007. 12 p.

COMERON, E. A.; ANDREO, O. A.; BRUNO, O.; CASTILLO, A. R. **Resultados de la Unidad de Producción Lechera en la EEA Rafaela del INTA**. Balance alimenticio de las vacas en ordeño. Rafaela: INTA-EEA Rafaela (Argentina), 1990. 15 p. (Informe Técnico, 40).

COMERON, E. A.; ROMERO, L. A. Utilización de la alfalfa por vacas lecheras em pastoreo. In: BASIGALUP, D. H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2007. p. 303-331.

COMERON, E. A.; ROMERO, L. A.; BRUNO, O. La utilización de la alfalfa por vacas lecheras em pastoreo. In: INTA. **Temas de producción lechera**. Rafaela, Argentina: INTA-EEA Rafaela, 1996. p. 26-43. (Publicación Miscelánea, 81).

DAVIES, P.; MÉNDEZ, D. Meteorismo espumoso (empaste) en pastoreo. In: BASIGALUP, D. H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2007. p. 389-404.

DE LEÓN, M.; USTARROZ, E. Suplementación en pasturas de alfafa para la producción de carne. In: BASIGALUP, D. H. (Ed.). **El cultivo de la alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: Ediciones INTA, 2007. p. 333-353.

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL, FOOD AND RURAL INITIATIVES (Manitoba, Canada). **Grazing alfalfa with horses**. 2006. Disponible em: <<http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/forages/bjb00s23.html>>. Acceso em: 14 ago. 2007.

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimenticio das Brachiarias. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1994. p. 223-248.

GUAITA, M. S.; GALLARDO, M. **Utilización de la pastura de alfalfa en un sistema intensivo de producción de leche**. Rafaela: INTA, 1996. p. 93-100. (INTA. Publicación miscelánea, 81).

HUMPHRIES, A.; AURICHT, G.; KOBELT, E. **Lucerne variety – SARDI Ten**. South Australian Research and Development Institute, 2004. Disponible em: <www.sardi.sa.gov.au>. Acceso em: fev. 2007.

JAHN, E.; SOTO, P. Utilización de alfalfa en fresco. In: SOTO, P. **Alfalfa en la zona centro sur de Chile**. Chillán, Chile: INIA, 2000. p. 205-221. (INIA. Colección Libros, 4).

JAHN, E.; VIDAL, A.; BAEZ, F.; SOTO, P.; ARREDONDO, S. Utilización de alfalfa (*Medicago sativa* L.) en tres estados de madurez y dos residuos con vacas en lactancia a pastoreo. **Agricultura Técnica**, Santiago, v. 62, n. 1, p. 99-109, 2002.

JAHN, E.; VIDAL, A.; SOTO, P.; CURILEMU, J. Pastoreo de alfalfa con vacas lecheras. **Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu (IPA)**, Santiago, n. 54, p. 25, 1992.

JOHNS, J. Alfalfa for summer grazing. In: KENTUCKY ALFALFA CONFERENCE, 27., 2007, Cave City. **Proceedings...** Disponível em: <<http://www.uky.edu/Ag/Forage/27th%20Kyalfproc%20with%20cover%20plus.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2008.

LATIMORI, N. J.; KLOSTER, A. M. Meteorismo espumoso o empaste. In: COMERÓN, E. A. (Ed.). **Artículos seleccionados sobre alfalfa en la alimentación de rumiantes**. Rafaela: INTA-EEA Rafaela, 2007. 11 p.

NEAL, H. D. ST. C.; THOMAS, C.; COBBY, J. M. Comparisons of equations for predicting voluntary intake by dairy cow. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 103, p. 1-10, 1984.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego, California: Academic Press, 1990. 483 p.

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

RODRIGUES, A. de A. **Resposta de vacas leiteiras à suplementação com concentrado, em dieta a base de pastagens, sobre a produção de leite**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 22 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica, 27).

RODRIGUES, A. de A.; VIEIRA, P. de F.; TORRES, R. de A.; SILVEIRA, M. I. Efeito da uréia e sulfato de cálcio na digestibilidade de cana-de-açúcar por ruminantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 10, p. 1421-1427, 1992.

RODRIGUES, L. R. de A.; REIS, R. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14, 1997, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Esalq, 1997. p. 1-24.

ROMERO, N. A.; COMERON, E. A.; USTARROZ, E. Crecimiento y utilización de la alfalfa. In: HIJANO, E. H.; NAVARRO, A. (Ed.). **La alfalfa en la Argentina**. Buenos Aires: INTA- Subprograma Alfalfa, 1995. Cap. 8, p. 150-170.

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

SOTO, P.; JAHN, E.; ACUÑA, H.; OVALLE, C. Pasture productivity of different species evaluated under grazing in the Central Valley of Chile. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1993, New Zealand and Australia. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p. 868.

SPADA, M. C. Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Alfafa. **Avances en Alfalfa**, v. 15, n. 15, 2005, 50 p. (INTA, EEA Manfredi).

THOMSON, D. J. Effect of proportion of legumes in the sward on animal output. In: CHARLES, A. R.; HAGGAR, R. J. (Ed.). **Changes in sward composition and productivity**. British Grassland Society, 1979. p. 101-109. (Occasional Symposium, 10).

THOMSON, D. J. The nutritive value of white clover. In: THOMSON, D. J. (Ed.). **Forage legumes**. Cirencester: British Grassland Society, 1984. p. 78-92. (Occasional Symposium, 16).

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press: O and B Books, 1982. 374 p.

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, MG. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1994. p. 205-217.

VILELA, D.; COSER, A. C.; PIRES, M. de F. A.; MALDONADO, H. V.; CAMPOS, O. F. de; 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 Latino Americano de Producción Animal**, Mayaguez, v. 2, n.1, p. 69-84, 1994.

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