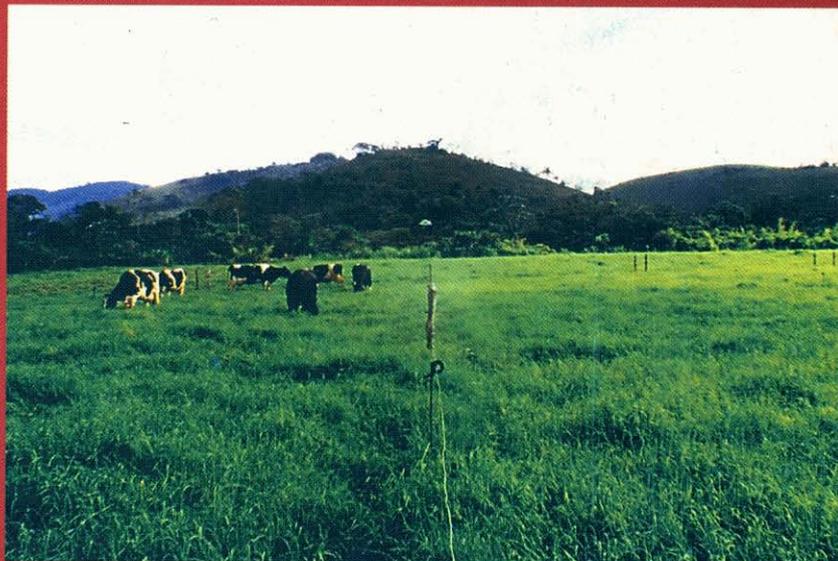


Documentos nº 68

Intensificação da Produção de Leite

Estabelecimento
e Utilização
de Forrageiras
do Gênero
Cynodon



Duarte Vilela

Embrapa

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

Embrapa

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



DOCUMENTOS Nº 68

ISSN 0101-0581

Dezembro, 1998

INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE:

1. Estabelecimento e Utilização de Forrageiras do Gênero *Cynodon*

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, 68

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:cnpgl@cnpgl.embrapa.br
home page: <http://www.cnppl.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 Luis de Almeida

Bibliográfica

Maria Salete Martins

VILELA, D. Intensificação da produção de leite: 1. Estabelecimento e utilização de forrageiras do gênero *Cynodon*. Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 35p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 68)

Leite; Produção; *Cynodon*; Estabelecimento; Utilização; Plantas forrageiras.

CDD. 633.2

® Embrapa, 1998

A *apresentação*

Existem várias forrageiras tropicais apropriadas para formar pastagens que, bem manejadas, podem constituir o principal componente da dieta dos ruminantes com função importante na redução do custo da produção de leite.

Dentre as muitas gramíneas tropicais existentes, o "coast-cross" (*Cynodon dactylon*, (L.) Pers.) é uma gramínea que apresenta características forrageiras desejáveis, com elevada produção de matéria seca e alto valor nutritivo.

Neste trabalho, o autor ensina todos os passos para o estabelecimento dessa forrageira, que, se usada adequadamente, é recomendada para alimentar vacas em lactação que apresentam elevado potencial para produção de leite.

Também apresenta as características produtivas e nutricionais das forrageiras do gênero *Cynodon*, o potencial dessa forrageira para produção de leite a pasto, algumas alternativas para suplementação na época da seca e em que situação se deve recorrer à utilização de concentrados como complemento ao uso de pastagens. A utilização de forrageiras do gênero *Cynodon* como feno também é abordada.

O Autor



SUMÁRIO

Apresentação

1. Introdução	7
2. Estabelecimento de forrageiras do gênero <i>Cynodon</i>	8
2.1 Local de plantio	8
2.2 Preparo do solo e controle de invasoras	9
2.3 Método de plantio	9
3. Características das forrageiras do gênero <i>Cynodon</i>	11
4. Potencial de produção de leite a pasto com forrageiras tropicais	13
4.1 Suplementação do pasto com alimento concentrado	17
4.2 Manejo do pasto	19
4.3 Produção de leite em pastagem de <i>Cynodon</i> cv. "Coast-cross"	21
5. Utilização de forrageiras do gênero <i>Cynodon</i> como feno	27
6. Considerações finais	29
7. Referências bibliográficas	30

1. INTRODUÇÃO

O setor leiteiro está sendo pressionado a se modernizar, saindo do modelo tradicional e extrativista para outro mais empresarial, competitivo e auto-sustentável, o que implicará substituição dos fatores primários por capital e tecnologia.

A abertura do Brasil à economia internacional e mais particularmente à sua integração econômica com os países do Mercosul exigirá padrões crescentes de eficiência do setor leiteiro, na busca de competitividade e equilíbrio entre altos rendimentos biológicos e rentabilidade, que, por sua vez, demandará sistemas de produção de elevada produtividade, quaisquer que sejam as suas características tecnológicas.

Os sistemas tradicionais de produção têm-se caracterizado como marginais, no aspecto econômico (Riesco et al., 1982), e utilizando práticas de uso da terra não sustentáveis a longo prazo.

Os sistemas de produção de leite a pasto sem planejamento e controle são tradicionalmente os mais utilizados nas condições brasileiras e, comparativamente a outros países da América do Sul, são menos eficientes em produtividade e custo de produção (Tabela 1). Emergir dessa produtividade ou mesmo dos 3.000 kg/vaca/lactação das explorações mais especializadas, para níveis iguais ou superiores a 4.500 kg/vaca/lactação, exigirá mudanças radicais.

Tabela 1. Custo de produção de leite em países do Mercosul, em consequência do nível de tecnologia adotado.

Item	País					
	Uruguai		Argentina		Brasil	
	Tradicional	Tecnificado	Tradicional	Tecnificado	Tradicional	Tecnificado
Produtividade (kg/ha/ano)	1.432	2.500	2.321	3.924	769	3.427
Custo Produção						
Fixo (% total)	48,5	41,0	33,3	34,0	40,0	30,0
Por litro (US\$)	0.17	0.11	0.14	0.12	0.28	0.16
Rentabilidade						
Margem bruta (US\$/ha/ano)	-112.21	-8.78	-25.26	175.01	-47.80	116.41

Fonte: modificado de Saéz (1992).

O conceito de especialização da pecuária leiteira envolve a utilização de rebanhos de alta produtividade e a adoção de técnicas de manejo mais apuradas, tendo em vista aumentar a capacidade de suporte das pastagens (> 3 vacas/ha) e a produção de leite por área (> 10.000 kg/ha/ano), assim como reduzir o custo de produção e ainda permitir a diversificação da atividade. Poderá significar o uso mais intenso e racional de forrageiras de alta produtividade e qualidade, que respondam economicamente à fertilização.

A perspectiva de modernização da pecuária, aliada à inadequação dos pacotes tecnológicos importados de países com clima e cultura diferentes, exigirá profundo conhecimento dos sistemas de produção que mais poderão se ajustar à situação nacional.

As pastagens poderão constituir-se em consideráveis fontes de nutrientes para vacas de leite, especialmente nos trópicos, onde extensas áreas ainda estão disponíveis para a produção animal. Stobbs (1976) relata que pastagens tropicais, bem manejadas, são eficientes fontes de alimentos para vacas em lactação, permitindo produção de leite em níveis relativamente altos, como relatados nos trabalhos conduzidos pela Embrapa Gado de Leite (1995), com forrageiras do gênero *Cynodon* cv. "Coast Cross".

O ajuste do manejo de uma pastagem requer conhecimentos prévios sobre os níveis de produção por animal e por área, e sobre os fatores limitantes dessa produção. No Brasil, são importantes os estudos que procuram solucionar as dificuldades que limitam a produção de leite de animais alimentados com forrageiras do gênero *Cynodon* na forma de pasto ou sob a forma de feno.

2. ESTABELECIMENTO DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO *Cynodon*

2.1 Local de Plantio

As maiores produções são obtidas em solos férteis, profundos, em áreas ligeiramente inclinadas, ou em várzeas bem drenadas e que não estejam sujeitas a encharcamentos contínuos.

O plantio é feito por mudas, que desidratam com muita facilidade. O calor e a umidade no solo são fatores essenciais no

momento do plantio, devendo ser realizado, preferencialmente, no verão e em dias chuvosos. Havendo possibilidade de irrigação, o plantio pode ser realizado em período não-chuvoso ou nos meses mais frios do ano.

2.2 Preparo do Solo e Controle de Invasoras

O preparo da área deve ser feito no final da estação seca (agosto a setembro), a fim de facilitar o controle das plantas invasoras, que possam existir na área de plantio.

Neste caso, antes da aração, deve-se aplicar herbicida à base de glyphosate. Decorridos 25 a 30 dias após a aplicação do herbicida, deve-se arar e gradear o terreno. Após 30 dias, fazer uma segunda gradagem para eliminar o restante das plantas invasoras. Recomenda-se uma terceira gradagem, ou aplicação de herbicida, quando ainda existirem plantas invasoras, principalmente as do gênero *Brachiaria*.

A aplicação de calcário deverá ser em consequência da análise do solo. Procurar sempre distribuí-lo a lanço em toda a superfície, antes da aração.

Na adubação de plantio recomenda-se aplicar apenas o fósforo, observando a análise de solo. Em solos com baixo teor desse elemento, distribuí-lo também a lanço, antes do plantio, na quantidade de 100 kg/ha de P_2O_5 , o que equivale a 500 kg/ha de superfosfato simples. Outras fontes de fósforo podem ser utilizadas, dentre elas o termofosfato e o superfosfato triplo, em dosagens equivalentes ao conteúdo do óxido.

2.3 Método de Plantio

Os *Cynodon* podem ser plantados de três formas:

Plantio em Sulcos: é o método mais eficiente para estabelecimento rápido da cultura. Os sulcos são feitos manualmente com enxadas ou por sulcadores de tração mecânica ou animal, a uma profundidade de 15 a 20 cm, com espaçamento de 50 cm. Em seguida, deve-se distribuir as mudas nos sulcos de maneira uniforme e cobri-las parcialmente com terra. A cobertura

total das mudas deve ser evitada, para que a rebrota não seja prejudicada. A adubação fosfatada deve ser feita nos sulcos antes de colocar as mudas, obedecendo à recomendação da análise do solo.

Plantio Superficial: consiste na distribuição das mudas sobre a superfície do solo, com imediata incorporação delas, por meio de uma leve gradagem. É um método prático, mas exige grande quantidade de mudas e de cuidados especiais, para que sejam bem incorporadas ao solo. É mais dependente da irrigação no plantio.

Plantio em Covas: as mudas são distribuídas em covas, com espaçamento de 100 em 100 cm e levemente cobertas com terra. Este método exige mais mão-de-obra e incorporação antecipada de adubação fosfatada no solo.

A quantidade de mudas depende do sistema de plantio adotado:

- ⇒ plantio em sulcos 2,5 t/ha
- ⇒ plantio superficial 4,5 t/ha
- ⇒ plantio em covas 2,0 t/ha

Em qualquer um dos métodos acima, é preciso que as mudas estejam maduras, com mais de 60 dias de crescimento após a realização do último corte ou pastejo.

Recomenda-se evitar o corte das mudas em local onde existam plantas invasoras, para evitar infestações da área de plantio.

O período de estabelecimento é aquele compreendido entre o plantio e o início da utilização definitiva da forrageira para corte ou pastejo.

Para garantir o estabelecimento rápido, deve-se adubar com nitrogênio e potássio. A distribuição deve ser a lanço, quando a gramínea já tiver iniciado o desenvolvimento das raízes e aparecerem as primeiras folhas, o que ocorre cerca de 60 a 70 dias, após o plantio.

As seguintes dosagens são recomendadas:

Nitrogênio (N) - 50 kg/ha, ou seja: 250 kg/ha de sulfato de amônio ou de nitrocálcio;

Potássio (K₂O) - 36 kg/ha, ou seja: 60 kg/ha de cloreto de potássio.

Quando for preciso, realizar controles de plantas invasoras na área, através de cortes mecânicos, arranquios ou aplicações de herbicidas em pontos localizados.

As recomendações de adubação de manutenção serão discutidas posteriormente.

Seguindo as recomendações técnicas, aos 5 - 6 meses pós-plantio, encontra-se em condições de ser utilizado nas suas diferentes formas.

3. CARACTERÍSTICAS DAS FORRAGEIRAS DO GÊNERO *Cynodon*

Algumas características produtivas e nutricionais das grammas estrelas e bermudas podem ser observadas na Tabela 2, e o desempenho comparativo de algumas bermudas, com base em resultados de pesquisa dos Estados Unidos, estão na Tabela 3.

Tabela 2. Características produtivas e nutricionais das grammas estrelas e bermudas com freqüência de pastejo de quatro semanas e adubadas com 200 kg N/ha/ano.

Gramínea	Produção matéria seca (t/ha)	Proteína bruta (% MS)	Digestibilidade <i>in vitro</i> MS (%)	Ganho de peso		Taxa de lotação (U.A./ha)
				Por animal kg/dia	Por área kg/ha	
Estrelas						
Florico	10,8	13,0	60,0	0,51	743	5,3
Florona	11,4	12,0	51,0	0,42	655	5,3
Bermudas						
Florakirk	16,8	8,0	53,4	0,38	495	4,0
Tifton-85	18,0	12,2	55,4	0,51	648	5,5

Fonte: Adaptado de Pedreira (1996) e Mislevy & Pate (1996).

Tabela 3. Desempenho comparativo de seis cultivares de bermudas com base em resultados de pesquisa dos USA¹

Gramínea	Resistência à geadas	Produção forragem	Produção semente	Rizomas	Ganho de peso		Qualidade	
					Pastejo	Feno	PB	DIV
Coastal	3	3	Traço	Algum	100	100	3	6
"Coast-cross"	9	1	Nenhuma	Nenhuma	140	130	1	1
Tifton-44	1	3	Pouca	Muito	119	120	3	4
Tifton-78	3	1	Nenhuma	Algum	136	135	2	2

¹ Taxas: 1 = Melhor; 9 = Pior;
 Fonte: Burton (1988).

As características favoráveis e desfavoráveis no cultivo das gramas estrelas e bermudas, segundo Mislevy & Pate (1996), serão discutidas a seguir:

Favoráveis

- Rápido estabelecimento;
- Boa aceitação pelos animais e alto valor nutritivo quando cortado/pastejado a intervalos de quatro a cinco semanas;
- Persistência e digestibilidade diferenciada entre cultivares. Florona é muito persistente, Florico e Tifton-85 são as de mais alta digestibilidade;
- As estrelas Florico e Florona e as bermudas Florakirk e Tifton-85 têm excelente crescimento sob condições de clima frio (geadas) e dias curtos, tendo garantido adequada fertilidade e umidade;
- Florona e Florakirk produzem mais forragem em condições de déficit hídrico;
- Florakirk tem excelente tolerância ao frio.

Desfavoráveis

- Propagação vegetativa;
- Valor nutritivo cai rapidamente após seis a sete semanas de rebrota;
- As estrelas não crescem bem quando a temperatura cai abaixo de 4 °C;
- Todos *Cynodon* exigem um elevado programa de fertilização;
- Algumas bermudas são susceptíveis à cigarrinha-das-pastagens.

4. POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO COM FORRAGEIRAS TROPICAIS

As pastagens tropicais, quando bem manejadas, podem suportar altas taxas de lotação durante a estação chuvosa (4 a 6 vacas/ha), permitindo produções de leite por área em níveis relativamente altos. Mesmo sob pastejo intensivo e com fertilização nitrogenada, a forrageira interfere nos índices de produtividade (Tabela 4), como as do gênero *Pennisetum*, *Cynodon* e *Panicum* (> 40 kg de leite/ha/dia), ou mesmo as menos produtivas, como as do gênero *Setaria*, *Digitaria* e *Brachiaria* (< 30 kg/ha/dia). Por outro lado, a produção individual de leite nestas pastagens não ultrapassa 15 kg/dia ou 4.500 kg/lactação. As forrageiras tropicais limitam a produção de vacas de mais alto potencial, principalmente pelo alto conteúdo de fibra e baixa digestibilidade, com reflexo negativo no consumo (Tabela 5). Algumas forrageiras, como as do gênero *Brachiaria*, mesmo manejadas intensivamente, não reúnem qualidade suficiente para suportar produções acima de 7 a 9 kg/vaca/dia, evidenciando que a qualidade, assim como a produtividade da forragem, assumem papéis importantes na intensificação da produção de leite a pasto.

Tabela 4. Desempenho de vacas de leite em pastagens tropicais no período da chuva (primavera/verão).

Pastagem (Nome comum) + Fertilização nitrogenada (N)	Taxa de lotação (vacas/ha)	Produção de leite		Autor
		p/vaca	p/hectare	
		(kg/dia)		
<i>B. mutica</i> (Angola) + 125 kg N	1,8	9,7	17,4	Alvim et al. (1995)
<i>B. decumbens</i> (Braquiária) + 120 kg N	3,0	6,8	20,0	Lascano (1995)
<i>D. decumbens</i> (Pangola) + 50 kg N	2,5	10,0	25,0	Aronovich et al. (1965)
<i>S. sphacelata</i> (Setária) + 100 kg N	2,7	10,4	28,0	Alvim et al. (1995)
<i>P. maximum</i> (Colonião) + 100 kg N	4,0	11,1	44,2	Leal (1995)
<i>C. dactylon</i> ("Coast-cross") + 420 kg N	3,6	13,1	43,8	Martinez et al. (1980)
<i>P. purpureum</i> (C.elefante) + 100 kg N	4,7	11,7	55,0	Mozzer (1986)
<i>P. purpureum</i> (C.elefante) + 200 kg N	5,0	13,5	60,1	Deresz et al. (1994)
<i>P. purpureum</i> (C.elefante) + 200 kg N	6,0	11,0	65,8	Deresz et al. (1990)

Tabela 5. Estimativas dos percentuais de participação de forragem proveniente de pastagens tropicais na dieta de vacas em vários níveis de produção.

Produção de leite (kg/vaca/dia)	Teor de E.M. (Mcal/kg MS)	Gramíneas tropicais na dieta (% na MS)
15	2,43	80
25	2,64	20
35	2,86	0

Fonte: Cowan (1995).

Outro importante fator a limitar o consumo de alimentos e conseqüentemente a produção de leite durante o verão, especialmente da raça holandesa, é o estresse térmico, particularmente quando a temperatura máxima do ambiente excede a 27 °C. Isso faz com que as vacas, para consumirem o suficiente para atender aos requerimentos nutricionais, permaneçam longos períodos em pastejo (10 horas/dia), necessitando assim usar o pasto também nas horas mais quentes do dia (Cowan, 1995). Na Região Sudeste do Brasil, Vilela et al. (1994) verificaram em experimento conduzido com vacas da raça holandesa, mantidas 24 horas em pastagem de alfafa, que as vacas interrompiam o pastejo nas horas mais quentes do dia, compensando no final da tarde e durante parte da noite, totalizando assim 8 horas/dia de pastejo, tempo suficiente para consumirem nutriente para produzirem até 20 kg de leite/vaca/dia, sem nenhum suplemento.

Davison et al. (1995), trabalhando em pastagem tropical adubada com 400 kg de N/ha/ano, consideraram a lotação de 3 vacas/ha como adequada para uma produção média de 8.550 kg de leite/ha/ano, durante um período de três anos. Lotações maiores do que esta não foram viáveis por causa da rápida perda de peso das vacas gestantes durante a estação seca e do aumento de invasoras na pastagem. Entretanto, em pastagem de pangola (*Digitaria decumbens*) e grama estrela (*Cynodon dactylon*), Chopping et al. (1976) obtiveram produções médias de leite de 9 kg/vaca/dia e 19.000 kg/ha/ano, numa etapa em que a taxa de lotação da pastagem foi de 7,9 vacas/ha, com adubação nitrogenada de 672 kg de N/ha/ano. Na Austrália, Lowe et al. (1989) obtiveram média de 7 kg de leite/vaca/dia, em pastagens irrigadas de capim de Rhodes e

grama estrela. As lotações usadas foram de 3,7 e 7,5 vacas/ha, com pequena diferença na produção de leite nas duas lotações.

Além da quantidade de N disponível no solo, a idade da planta é que mais interfere na produção e na qualidade das pastagens tropicais. Segundo Herrera (1983), quando o "coast-cross" foi submetido a um intervalo de corte de 15 semanas, a produção de forragem aumentou, mas a qualidade atingiu baixos níveis de PB (4%) e de DIVMS (40%). O N, enquanto disponível no solo, é o principal nutriente capaz de maximizar a produção de uma forrageira (Crespo et al., 1986). Para Minson (1981), sua aplicação pode modificar a digestibilidade da forragem produzida. Herrera & Ramos (1977) mostraram que a DIVMS do "coast-cross" é de 43,5%, na ausência da adubação nitrogenada, e de 50,5%, quando aplicaram 100 kg/ha de N. Por outro lado, para Wilman (1975), essa relação entre a aplicação de N e, principalmente, qualidade da forragem pode ser modificada em razão de outros fatores. Segundo Perez Infante (1986), existe uma interação entre níveis de N e frequência de cortes no "coast-cross", em que um destes fatores pode modificar o efeito do outro.

Os métodos mais recentes de manejo de pastagens tropicais, visando ao aumento da produção diária de leite, focalizam o uso máximo de folhas dessas pastagens, além de, naturalmente, considerar o potencial genético de produção de leite dos animais.

O pasto deve ser a principal fonte de nutrientes para o animal em pastejo. Contudo, é preciso que a pastagem seja constituída por espécies de potencial forrageiro elevado e que seja bem manejada. Nessas condições, é possível reduzir o fornecimento de concentrado aos animais em pastejo e obter elevadas produções de leite. Dessa forma, ainda se garante a persistência das forrageiras na pastagem, o que é de muita importância para se conseguir satisfatório desempenho animal por um período de tempo mais longo. Deve-se, pois, adotar pressões de pastejo equilibradas, compatíveis com a disponibilidade de forragem existente, evitando situações de sub ou superpastejo. Mott (1978) propõe uma pressão ótima de pastejo, a qual se deve resultar em níveis equilibrados de produção por animal e por área.

Quanto ao método de uso, o pastejo contínuo ou rotativo tem relativamente pouco efeito sobre a produção de leite e carne por hectare, quando a produção de forragem é suficiente para manter os requerimentos dos animais (Hodgson, 1990; Holmes, 1987; Holmes,

1996). Contudo, nos sistemas intensivos de exploração de pastagens, como na Nova Zelândia, onde as vacas utilizam o pasto o ano todo, é freqüentemente necessário limitar a área da pastagem diariamente, e isso só pode ser feito com maior facilidade através do sistema de pastejo rotativo, permitindo o manejo racional do pasto.

O ajuste do manejo de uma forrageira requer conhecimentos prévios sobre o potencial de produção por animal e por área, possíveis de serem obtidos, e sobre os fatores limitantes dessa produção, como os que afetam o consumo de forragem (taxa de lotação e suplementação do pasto) e conseqüentemente a produção por animal, e aqueles que afetam a produção de forragem e conseqüentemente a produção por área, como o clima, o solo e principalmente a irrigação e o uso de fertilizantes (Tabela 6).

Tabela 6. Potencialidade da produção de leite a pasto nos trópicos com diferentes níveis tecnológicos.

Tecnologia adotada	Taxa de lotação (vaca/ha)	Produção de leite (kg/ha/ano)
Sem fertilizante	0,5 - 1,5	1.000 - 2.000
Consórcio (gramínea + leguminosa)	1,3 - 2,5	3.000 - 4.000
Com N + P, K e S	2,5 - 5,0	4.500 - 9.500
Com N + P, K e S + Irrigação	6,0 - 9,9	15.000 - 22.000

Fonte: Stobbs (1976).

Nos futuros sistemas intensivos de produção de leite não haverá mais espaço para forrageiras que exibam baixos índices de produtividade e qualidade. As tentativas feitas no passado de se trabalhar em sistemas de produção a pasto com baixos níveis de insumos ou consorciar as gramíneas tropicais com leguminosas, tendo em vista obter alta capacidade de suporte, falharam, cedendo espaço à fertilização nitrogenada.

A resposta à irrigação de pastagens tem sido controversa, principalmente por causa da região, da espécie forrageira e do nível de insumos empregados. Na Região Sudeste, trabalhos conduzidos pela Embrapa Gado de Leite demonstraram que a irrigação das pastagens com as forrageiras do gênero *Pennisetum* e *Cynodon*, utilizando elevados níveis de N (> 200 kg/ha/ano), mostraram

viabilidade econômica. Na região semi-árida do norte de Minas Gerais, a irrigação do pasto de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), adubado com 300 kg de N/ha/ano, possibilitou, segundo Cruz et al. (1996), uma produção de leite de 12,6 kg/vaca/dia e uma taxa de lotação de 7 vacas/ha, proporcionando produção de 88,3 kg de leite/ha/dia e rentabilidade média mensal de US\$ 223.00/ha.

4.1 Suplementação do Pasto com Alimento Concentrado

Os pastos tropicais podem, potencialmente, suportar produções diárias de leite de 13 kg/vaca, sem suplementação (Tabela 4). Várias estratégias de manejo de pastagens tropicais falharam ao tentar aumentar a produção de leite acima de 15 kg/vaca/dia (Cowan et al., 1993).

Uma alternativa, para aumentar a produção de leite/vaca/dia de animais mantidos em pastagens para níveis diários de produção de leite acima de 13 a 15, é recorrer ao uso de alimentos concentrados que, em relação aos suplementos volumosos, apresentam alta concentração energética. São mais palatáveis e de fácil manuseio, e por apresentarem baixos incrementos calóricos, quando estrategicamente usados, são economicamente competitivos. A avaliação da economicidade no uso de concentrados na suplementação de pastagens tropicais está diretamente relacionada com a qualidade do pasto, com a duração do período de avaliação e com o potencial genético dos animais. Na revisão de Cowan (1995), observaram-se respostas de 1,0-1,4 kg leite/kg de concentrado, para lactações completas, e de apenas 0,3 - 0,6 kg de leite/kg de concentrado para avaliação de curta duração, dois meses ou menos. No Brasil, vários trabalhos avaliaram a economicidade da suplementação concentrada de pastagens, disponível para vacas com potencial de produção de leite até de 4.500 kg/lactação, durante apenas o período das águas, e em todos concluiu-se que é antieconômica (Aronovich, et al., 1965; Lucci, et al., 1969; Vilela, 1978; Deresz, 1994).

A participação do concentrado na dieta de vacas em lactação assume maior ou menor importância, em razão do potencial de produção de leite do animal. Martinez et al. (1980) e Cowan (1995) afirmam que o limite de produção de leite de vacas em pastagens

tropicais, sem recorrer ao uso de alimentos concentrados não excede a 4.500 kg/vaca/lactação, com a qualidade e a digestibilidade do pasto determinando esse limite. Em sistemas cujo nível de produtividade for superior a esse, é fundamental que se recorra à suplementação com concentrados.

Davidson (1990) afirma que o uso de concentrados como complemento ao uso de pastagens deve estar relacionado com o custo, a quantidade usada e a participação da forragem na dieta, com a margem líquida sendo crescente e positiva à medida que for menor o preço do concentrado, maior o preço pago pelo leite e maior a produção de leite/vaca/dia. Recentes informações (Cowan, 1995) têm indicado que a qualidade do concentrado também influi no custo de produção de leite, assim como o nível e o tipo de proteína são críticos para influenciá-lo, e que pesquisas precisam ser desenvolvidas neste sentido.

Alimentos suplementares consumidos por bovinos em pastejo quase sempre causam um decréscimo no consumo de forragem do pasto, pelo efeito de substituição (Grainger & Mathews, 1989). O efeito imediato do alimento extra consumido seria maior se a pastagem não consumida (ou "economizada") fosse simplesmente desperdiçada, o que seria antieconômico. O efeito de substituição deve ser considerado nos planos para a inclusão de alimentos suplementares num sistema intensivo de produção de leite a partir de pastagens.

Percebe-se uma tendência de especialização do setor leiteiro, principalmente nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil. Como conseqüência, tem-se verificado um crescimento no número de sistemas intensivos de produção de leite, que se caracterizam por manter animais de alto potencial genético em regime de confinamento, com toda alimentação do rebanho sendo oferecida no cocho. Essa alimentação se baseia, principalmente, em forragens conservadas, como silagens e fenos e concentrados, na maioria das vezes adquiridos. No Brasil, esses alimentos adquiridos constituem cerca de 40% do custo da atividade, atingindo de 50 a 60%, em países de economia mais desenvolvida (Muller & Holden, 1991). Os sistemas de produção de leite em confinamento total requerem custos iniciais elevados e se caracterizam principalmente por proporcionarem condições de se obter alta produção por animal, se comparado aos sistemas de produção de leite a pasto, ainda que a

escolha da forrageira a ser pastejada tenha papel decisivo nos índices de produtividade.

Sistemas alternativos de uso de forrageiras de alto valor nutritivo, com pastejo rotativo, trarão reduções consideráveis no custo de produção de leite. As diferentes alternativas de utilização de alimentos volumosos de alto valor nutritivo, em combinação com diferentes formulações de concentrados, proporcionarão aumento na densidade energética da dieta total, reduzindo o déficit energético das vacas de alto potencial de produção de leite no início da lactação.

Essas tecnologias levadas ao produtor possibilitarão uma redução do custo de produção de leite, permitindo melhor desempenho econômico desses sistemas mais intensivos de produção. Isso pode significar a sustentabilidade econômica a longo prazo dessa atividade, importante para manter o suprimento de volumes crescentes de leite fluido de melhor qualidade, demandados pela produção, principalmente nos grandes centros consumidores do País.

4.2 Manejo do Pasto

O manejo do pasto envolve dois princípios básicos, o efeito sobre o crescimento da planta e a produção de forragem e o efeito sobre o desempenho do animal. O crescimento da planta é afetado pelo período de descanso e pelo resíduo remanescente pós-pastejo, entre outros. A produção de leite é afetada pelo consumo diário e a qualidade do alimento. Quando os animais são colocados em piquetes novos, são capazes de consumir grandes quantidades de forragem e, seletivamente, as partes mais tenras da planta, principalmente folhas, que são de maior valor nutritivo. Quando se aumenta a pressão do pastejo, devido à entrada de animais extras na pastagem, a produção animal por área aumenta, devido ao maior número de animais por área, menos forragem é desperdiçada e o ganho sobre os animais extras pode ser maior do que a perda na produção individual dos animais.

Modificações na qualidade da forragem ocorrem com o aumento do período de descanso da pastagem, reduzindo o teor de proteína bruta e a digestibilidade da matéria seca oferecida, o que afeta a utilização da forragem pelo animal, e conseqüentemente a

produção de leite (Tabela 7). Neste caso, sugere-se aumentar a pressão de pastejo para forçar o consumo, desde que a opção do produtor não seja o máximo de produção por animal. As vacas mantidas nos piquetes por 45 dias apresentaram a menor produção média individual de leite, possivelmente em decorrência da quantidade e qualidade da forragem disponível, uma vez que as forrageiras tropicais perdem rapidamente o valor nutritivo com o avanço da idade.

Tabela 7. Qualidade do pasto de capim-elefante em termos de proteína bruta (PB) e digestibilidade "in vitro" da matéria seca, em consequência dos períodos de descanso e ocupação.

Parâmetro avaliado	Qualidade do pasto		Produção de leite (kg/vaca/dia)
	PB (% MS)	DIVMS (%)	
Período de descanso (dias)¹			
30	15,5	61,2	14,6
37	..	59,4	13,9
45	13,5	58,0	13,4
Período de ocupação (dias)²			
1	15,6	64,4	10,8
3	14,9	63,2	10,7
5	15,1	61,9	10,6

Fontes: ¹ modificado de Derez et al. (1994).

² Cóser et al. (1996).

Quando os animais ocupam um piquete durante vários dias, o valor nutritivo da forragem consumida, mais alto no primeiro dia de pastejo, cai com o avanço no período de ocupação e, conseqüentemente, observam-se oscilações na produção de leite (Tabela 7), associadas à disponibilidade de forragem e à seletividade no pastejo. Neste particular, o potencial de produção de leite do animal e a espécie forrageira a ser pastejada assumem papel importante no manejo da pastagem, devendo o produtor optar por períodos curtos de pastejo (um a dois dias) e de descanso (25 a 30 dias), quanto maior o potencial genético do animal em decorrência da maior exigência nutricional deste.

Os pastos manejados intensivamente e fertilizados com altos níveis de nitrogênio são ricos em proteína bruta e contêm quantidades de proteína que normalmente excedem as exigências nutricionais de vacas em lactação com até 20 kg/dia. Contudo, a principal limitação é o consumo de energia, uma vez que a fração fibrosa das forrageiras tropicais dilui a energia do alimento no rúmen, apesar de a concentração de energia se assemelhar à da silagem de milho (60 a 64% NDT).

4.3 Produção de Leite em Pastagem de *Cynodon* cv. "Coast-Cross"

Existem várias forrageiras tropicais apropriadas para formar pastagens que, bem manejadas, podem constituir o principal componente da dieta dos ruminantes, com função importante na redução do custo da produção de leite (Walton, 1983; Scott, 1983). Portanto, é preciso avaliar sistemas alternativos, nos quais vacas de elevado potencial de produção tenham acesso às pastagens constituídas por espécies de elevado potencial forrageiro.

Dentre as muitas gramíneas tropicais existentes, o "coast-cross" (*Cynodon dactylon*, (L.) Pers.) é uma gramínea que apresenta características forrageiras desejáveis, com elevada produção de matéria seca e alto valor nutritivo (Herrera, 1983). Sendo usada adequadamente, é recomendada para alimentar vacas de elevado padrão genético (Perez Infante, 1983), apresentando alta capacidade de suporte, com reflexo positivo sobre a produção de leite (Garcia Trujillo, 1983).

Em outros países, o "coast-cross" é reconhecido pela sua importância forrageira no arraçoamento de vacas de alta produção de leite, sendo, por isso, muito empregado em regiões tropicais, onde se pretende obter leite a pasto.

Essa gramínea, quando bem manejada, produz forragem com nutrientes que podem proporcionar 13 kg de leite/vaca/dia ou 15.000 kg de leite/ha/ano (Garcia Trujillo, 1983). Pastagens de "coast-cross", comumente suportam duas a quatro vacas/ha, sendo esta espécie considerada uma forrageira de interesse econômico para Cuba. Nesse país, pastagens de "coast-cross", ao receberem 250 kg/ha de N, têm capacidade de suporte de 2,7 vacas/ha, enquanto, com aplicações de 400 kg/ha de N, a capacidade de

suporte dessa forrageira passa para 3,7 vacas/ha (Garcia Trujillo, 1983). Hernández & Cárdenas (1990) concluíram que, dos níveis de nutrientes (NPK) avaliados, os que proporcionaram maior estabilidade na produção de MS durante o ano foram aplicações anuais de 300 kg de N/ha, 150 kg de P_2O_5 /ha e 200 kg de K_2O /ha.

Na Embrapa Gado de Leite, foram conduzidos trabalhos de pesquisa que objetivaram encontrar a melhor forma de manejar a pastagem de "coast-cross" para produção de leite de vacas com potencial para produzir entre 4.500 e 7.500 kg de leite/lactação.

No período de abril de 1992 a janeiro de 1993, foram comparados dois sistemas de produção de leite, um a pasto de "coast-cross", manejado intensivamente e outro em confinamento total. No sistema em confinamento, as vacas eram mantidas em instalações do tipo "free-stall", recebendo dieta completa, à vontade, à base de silagem de milho e concentrado, variando a relação volumoso e concentrado em consequência do estágio da lactação. No sistema a pasto, estes eram utilizados em pastejo rotativo, subdividido em piquetes por meio de cerca elétrica. As vacas somente saíam da pastagem para ordenhas das 7:00 e 15:30 horas, quando tinham acesso à água e recebiam, diariamente, 3 kg do mesmo concentrado fornecido na dieta completa para os animais estabulados. Este era constituído de fubá de milho (48%), farelo de soja (35%), farelo de trigo (15%), calcário calcítico (1%), mistura mineral (1%) e no primeiro terço da lactação, bicarbonato de sódio (1%). Na pastagem, as vacas também tinham acesso livre à sombra artificial, proporcionada por sombrite.

O pastejo rotativo era conduzido com um dia de ocupação e em média 32 dias de descanso no período seco (maio a agosto) e de 25 dias no período chuvoso (setembro a abril). A pastagem foi adubada anualmente com 360 kg de N/ha, 80 kg de P_2O_5 /ha e 280 kg de K_2O /ha, distribuídos em dez aplicações, realizadas a lanço, após cada pastejo. Nos meses de menor precipitação (< 50 mm) ou após as adubações, a pastagem era irrigada com objetivo de veicular os nutrientes da adubação. A qualidade dos alimentos empregados nos diferentes períodos de avaliação pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8. Composição química (matéria seca, proteína bruta, fibra detergente neutro - FDN, digestibilidade "in vitro" da matéria seca - DIVMS dos alimentos) e as relações silagem de milho/concentrado¹ (SM-C) utilizadas nas três fases de avaliação.

Alimentos	Fases (semanas)		
	1-12	13-26	27-40
Dieta completa			
- Matéria seca (%)	61,5	57,0	38,2
- Proteína bruta (% na MS)	17,7	15,7	12,0
- FDN (% na MS)	42,2	44,2	52,2
- DIVMS (% na MS)	74,2	65,1	68,4
- Relação SM:C	45:55	55:45	74:26
Pasto de "coast-cross"			
- Matéria seca (%)	22,7	23,6	24,1
- Proteína bruta (% na MS)	17,0	16,4	17,2
- FDN (% na MS)	60,3	65,9	59,1
- DIVMS (% na MS)	63,4	66,2	61,7

¹ Concentrado com 23,5% de proteína bruta e 80% de nutrientes digestíveis totais, a um custo de US\$0,22/kg.

Fonte: Vilela et al. (1993).

Os resultados obtidos (Tabela 9) mostram que a produção de leite de vacas mantidas em pastagem de "coast-cross", adubada e irrigada estrategicamente, quando suplementada diariamente com 3 kg de concentrado, foi de 20,8 kg/dia, em média, nas primeiras 12 semanas de avaliação, e de 16,6 kg/dia, na média de 40 semanas.

Tabela 9. Consumo de alimentos, expressos na matéria seca, e as produções de leite de vacas em confinamento e a pasto de "coast-cross".

Período de avaliação (semanas)	Consumo de matéria seca (kg/vaca/dia)				Produção de leite (kg/vaca/dia)	
	Confinamento		Pasto		Confinamento	Pasto
	Silagem	Concentrado	"Coast-cross"	Concentrado		
1 a 12	7,8	9,5	11,0	2,6	25,0	20,8
13 a 26	8,1	6,6	11,3	2,6	20,6	17,1
27 a 40	12,4	3,9	13,4	2,6	16,6	12,1
Média (1 a 40)	9,4	6,7	11,9	2,6	20,6	16,6

Fonte: Vilela et al. (1993).

A taxa de lotação média foi de 5,8 UA/ha, com a produção média diária de leite por área de 74 kg/ha. A produção média de leite das vacas mantidas em confinamento foi, durante 40 semanas, 20,6 kg/vaca/dia, com teor de gordura do leite 3,7%, semelhante ao teor de gordura do leite proveniente das vacas a pasto. Apesar de a receita bruta do sistema a pasto ter sido inferior à do sistema em confinamento, a margem bruta foi 32% superior (Tabela 10), indicando que o sistema de pastejo em "coast-cross", para vacas com potencial de produção de leite de 5.000 kg/lactação, constituiu-se em alternativa viável para a intensificação da produção de leite na Região Sudeste do Brasil.

Tabela 10. Custos operacionais, receita bruta e margem bruta, expressas em dólar americano (US\$/vaca/40 semanas) relativos a uma vaca em confinamento ou em pastagem de "coast-cross".

	Sistema	
	Confinamento	Pasto
A) Custos operacionais		
- Pastagem de "coast-cross"	-	167,32
- Silagem de milho	222,24	-
- Concentrado	474,32	184,80
- Instalações ("free-stall")	41,30	-
- Outros ¹	70,84	-
TOTAL	809,30	352,12
B) Receita bruta		
- Leite vendido ²	1,379,04	1,106,16
C) Margem bruta		
- B - A	569,74	754,04

¹ Custos relativos à distribuição dos alimentos, mão-de-obra e taxas. Nesta análise seguiu-se o pressuposto de que os demais itens de custo dos sistemas eram mantidos constantes por serem comuns aos dois sistemas.

² Preço de mercado do leite em Juiz de Fora, MG, no mês de abril de 1994, foi de US\$24/kg.

Fonte: Vilela et al. (1993).

A composição do custo de implantação e do custo anual de utilização da pastagem de "coast-cross", na Embrapa Gado de Leite, pode ser observada na Tabela 11, em que os custos variáveis da

produção de leite no sistema a pasto e confinado foram de US\$ 0.14 e US\$ 0.20/kg de leite respectivamente.

Tabela 11. Composição do custo de implantação e custo anual de utilização da pastagem de "coast-cross" na Embrapa Gado de Leite.

Custo de plantio e estabelecimento do pasto	US\$ 604.00	
	US\$/ha	(%)
Custo anual de utilização do pasto	(1,075.00)	(100)
- Fertilizantes	660.97	61,6
- Irrigação	206.02	19,2
- Cercas	113.74	10,6
- Outros ¹	94.27	8,6

¹ Refere-se à depreciação do capital, aos juros de formação do pasto e aos juros sobre as despesas de utilização do pasto.

Fonte: Resende (1996).

Tendo como objetivo avaliar o potencial do pasto de "coast-cross" para o pastejo de vacas com níveis de produtividade próximos de 6.000 kg/lactação, realizou-se em 1993/94 outra pesquisa, na qual se comparou o fornecimento de 3 e 6 kg/vaca/dia de concentrado a dois grupos de vacas, ambos mantidos em pastagem de "coast-cross", no período das águas e da seca. O manejo da pastagem e o concentrado utilizado foram semelhantes aos do experimento iniciado em 1992, já mencionado anteriormente. A qualidade do pasto no período da seca e das águas pode ser observada na Tabela 12.

Tabela 12. Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) do pasto de "coast-cross", expressos na matéria seca, durante o período de outono/inverno (seca) e primavera/verão (chuvas).

Época do ano	Composição química do pasto			
	MS (%)	PB (%)	FDN (%)	DIVMS (%)
Outono/Inverno	27,5	15,8	60,7	64,6
Primavera/Verão	25,2	19,9	53,1	68,3

Fonte: Alvim et al. (1996).

Os resultados indicaram, para ambos os grupos de vacas, com peso vivo de 576 kg, uma taxa de lotação média de 8 vacas/ha. As vacas que receberam 3 e 6 kg de concentrado produziram uma média de 365 dias, 16,9 e 20,0 kg de leite, respectivamente (Tabela 13).

Tabela 13. Produção de leite e taxa de lotação de vacas a pasto de "coast-cross" suplementado com 3 e 6 kg/vaca/dia de concentrado, no período da chuva (01/10 a 14/04) e no período da seca (15/04 a 30/09).

Suplemento concentrado (kg/vaca/dia)	Produção de leite (kg/vaca/dia)			Taxa de lotação (UA/ha) ¹		
	Chuva	Seca	Média	Chuva	Seca	Média
3	17,3	16,5	16,9	7,5	3,8	5,7
6	20,5	19,5	20,0	8,3	4,7	6,6

¹ Taxa de lotação total, incluindo vacas experimentais e extras, com peso vivo médio de 575, 568, 585 e 577, respectivamente para 3 e 6 kg/vaca/dia para o período das águas e seca.

Fonte: Alvim et al. (1996).

O fornecimento de 6 kg de concentrado/vaca/dia resultou no aumento médio de 1,0 kg de leite por quilo extra de concentrado fornecido em relação ao fornecimento de 3 kg. Pelos custos relativos, essa substituição somente será viável economicamente se o preço do leite for igual ou superior ao preço do concentrado (US\$ 0,22/kg). Fixando-se os custos operacionais e tornando o preço do leite a US\$ 0,25/kg, a margem bruta, ou seja, a diferença entre a receita obtida pela venda do leite e as despesas com os animais a pasto, recebendo 3 e 6 kg/vaca/dia de concentrado, foi de respectivamente US\$ 1,069,29 e US\$ 1,123,16/vaca/ano, provocando um incremento na margem bruta a favor do fornecimento de 6 kg de concentrado, de US\$ 53,87/vaca/ano.

Em 1994/95, iniciou-se outro experimento no qual se comparou o fornecimento de 1.620 kg/vaca de concentrado de duas maneiras: uma quantidade fixa de 6 kg diários durante 270 dias da lactação, e na outra a distribuição da quantidade total de forma decrescente, em 9; 6 e 3 kg/vaca/dia, nos períodos de 0 a 90 dias; 91 a 180 e 181 a 270 dias de lactação, respectivamente.

Nos primeiros 90 dias de avaliação, a produção de leite das vacas que receberam diariamente quantidade fixa de 6 kg de concentrado foi de 21,5 kg/vaca/dia, e as que receberam quantidade variada de concentrado, ou seja, 9 kg/vaca/dia no período, a produção de leite foi de 25,3 kg/vaca/dia. Nos períodos subseqüentes, as produções de leite foram de 19,8 e 20,6; 13,5 e 11,1 kg/vaca/dia, respectivamente, para os períodos de 91 a 180 e 181 a 270 dias, recebendo concentrados fixos e alternados. No total dos 270 dias de avaliação, a média de produção de leite foi de 18,3 e 19,0 kg/vaca/dia, respectivamente, indicando, para as condições em que foi desenvolvido esse trabalho, um incremento na margem bruta quando se forneceu o concentrado de forma variada, da ordem de US\$ 52.20/vaca. Essa estratégia de fornecimento de concentrado pode ser adotada, uma vez que não implica aumento nos outros custos da atividade e mostrou ser viável comparando-se aos trabalhos conduzidos nos anos anteriores (Tabela 14).

Tabela 14. Resumo final dos resultados do desempenho de vacas em pastagem de "coast-cross" na Embrapa Gado de Leite.

Ano	Suplementação concentrada (kg/vaca/dia)	Taxa de lotação (UA/ha) ¹	Produção de leite (kg/dia)		Produção potencial de leite (kg/ha/ano)
			p/vaca	p/hectare	
92/93	3,0	5,8	16,6	74,0	27.010
93/94	3,0	5,7	16,9	75,2	27.448
	6,0	6,6	20,0	101,0	36.865
94/95	6,0F ²	6,7	18,3	97,8	35.697
	9-6-3A	7,3	19,0	101,4	37.012

¹ Total, vacas experimentais e vacas extras

² F = fixo e A = alternado

Fonte: Vilela & Alvim (1996).

5. UTILIZAÇÃO DE FORRAGEIRAS DO GÊNERO *Cynodon* COMO FENO

A necessidade de feno para o rebanho pode ser determinada facilmente conhecendo-se o período de suplementação, o número de animais e a quantidade a ser fornecida diariamente aos animais das

diferentes categorias. Animais em crescimento e vacas de alta produção, principalmente no terço inicial de lactação, demandam feno de qualidade superior, em relação a vacas secas ou em final de lactação e a animais de sobreano, cujas exigências nutricionais são menores.

A qualidade do feno pode ser apreciada visualmente, examinando-se o estágio de maturação, a quantidade de folhas, a presença de material estranho, a cor, o odor e a presença do mofo. O teor de proteína bruta (PB) é uma boa medida, para o balanceamento da dieta, e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) dá indicação do consumo de feno. A Embrapa Gado de Leite adota a classificação de feno nos tipos A, B e C, em função do conteúdo de umidade, PB e FDN (Tabela 15).

Tabela 15. Classificação de feno em função da qualidade.

Forrageira	Tipo	Umidade	PB (% MS)	FDN (% MS)
Gramíneas	A	15 - 12	> 13	< 65
	B	18 - 15	9 - 13	65 - 69
	C	18 - 15	< 9	> 69
Alfafa	A	18 - 15	> 22	< 41
	B	18 - 15	19 - 22	41 - 46
	C	18 - 15	< 19	> 46

A produção de feno consiste das operações de corte, secagem, enleiramento, enfardamento e armazenamento.

A velocidade da desidratação é um dos fatores mais importantes para se produzir feno de boa qualidade. Em dias quentes e secos, com ocorrência de ventos, o feno de "coast-cross" pode ser obtido num período de 12 a 30 horas após o corte. No dia da fenação, espera-se secar o orvalho para iniciar as operações de fenação.

No momento do corte, a forragem normal deve conter aproximadamente 85% de umidade e, para atingir o "ponto de feno", deverá atingir entre 12 e 15% de umidade.

Os melhores fenos de gramíneas do gênero *Cynodon* são obtidos das cultivares que têm mais folhas do que colmos, como o Florakirk, Tifton-85, "Coast-cross" e Florona. Independente da cultivar, o corte deve ser efetuado quando a planta alcançar o

equilíbrio entre alto teor de nutrientes e elevada produção de matéria seca por unidade de área. Na primavera/verão isso ocorre entre 25 e 28 dias e no outono/inverno com 42 a 63 dias, dependendo da região e da fertilização recebida pela forrageira.

Na Embrapa Gado de Leite, o custo de implantação de um hectare de "coast-cross" para corte ou para pastejo foi de US\$ 631,20. Segundo RESENDE et al. (no Prelo), o custo médio anual de manutenção de um hectare de "coast-cross" para a produção de feno foi de US\$ 426,16. Com produção anual em sete cortes de 28 t de feno, com 85% de matéria seca, o custo médio do feno foi de US\$ 59,68/t.

O corte da forrageira para fenação proporciona uma grande extração de nutrientes do solo e com isso as áreas destinadas à produção de feno devem ser corrigidas com calcário e fosfatos, adubados para repor os nutrientes: nitrogênio, potássio, enxofre, e micronutrientes, principalmente o zinco. Para produtividade igual ou superior a 24 toneladas de feno por hectare, por ano, em seis ou sete cortes, deve-se parcelar as adubações em quatro ou cinco aplicações de até uma tonelada/ha da fórmula 24:08:16.

A inclusão do feno de "coast-cross" na ração completa de vacas em lactação pode ser feita com 10 a 14%, além de 50% do concentrado e 36 a 40% de silagem de milho à base da matéria seca. Para outras categorias de animais, vacas secas ou novilhas gestantes com escore corporal alto (4 ou 5), deve-se substituir a silagem de milho pelo feno até a proporção de 45 a 48% da ração total.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhos conduzidos pela Embrapa Gado de Leite têm evidenciado produção de leite a pasto de "coast-cross" irrigado, adubado com 360 kg de N/ha/ano, suplementado com concentrado à base de 6 kg/vaca/dia, de 19 a 20 kg/vaca/dia ou aproximadamente 100 kg/ha/dia, o que equivale, se extrapolar em termos de potencial anual, a aproximadamente 37.000 kg de leite/ha. Nestas condições, a produtividade das vacas em sistema confinado, para que a margem bruta deste se equipare ao sistema de produção de leite a pasto, deveria ser de 7.160 kg/lactação.

Para produtividades superiores a 6.000 kg/lactação em sistemas de produção de leite a pasto, é necessário desenvolver novas pesquisas relacionadas com a utilização dessa forrageira em pastejo, como as identificadas por Vilela & Alvim (1996): (a) comparação das espécies *Cynodon dactylon* e *Cynodon nlemfuensis* e suas cultivares; (b) a suplementação concentrada, sendo necessário avaliar o fornecimento estratégico de concentrados mais ricos em energia; (c) o impacto ambiental da atividade leiteira, por meio de técnicas de avaliação georreferenciadas, e (d) as conseqüências de se utilizar altos níveis de insumos na economicidade destes quando associados à reciclagem de nutrientes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; MARTINS, C.E.; NETTO, M.S.; DUSI, G.A.; CÓSER, A.C. **Produção de leite em pastagens de Capim-angola e de Setária**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1995.30p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 37).
- ALVIM, M.J.; VILELA, D.; RESENDE, J.C. **Efeito do fornecimento de 3 ou 6 kg de concentrado para vacas Holandesas em pastagem de "coast-cross"**. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, 1996. (no prelo).
- ARONOVICH, S.; CORREA, A.W.; FARIA, E.V. O uso de concentrado na alimentação de vacas leiteiras em boas pastagens de capim-pangola. I - Resultados de verão. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PASTAGEM, 9., 1965, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1965. v.2, p.919-921.
- BURTON, G.W. **Bermuda grass varieties for top: generality and yields**. Tifton: Coastal Plain Experiment Station., 1988. p.8.
- CHOPPING, G.D.; DEANS, H.D.; SIBBICK, R. Milk production from irrigated nitrogen fertilized pangola grass. **Proceedings of the Australian Society Animal Production**, Canberra, v.2, p.481-484, 1976.
- CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; ALVIM, M.T. Efeito de diferente período de comparação em pastagem do capim-elefante sobre a produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. v.3 p.174-176.

- COWAN, R.T. Milk production from grazing systems in northern Australia. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL, 1995, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1995. p.41-54.
- COWAN, R.T.; MOSS, R.J.; KERR, D.V. Northern dairy feed base 2001. 2. Lummer feeding systems. **Tropical Grassland**, St^a Lucia, v.27, p.150-161, 1993.
- CRESPO, G.; ASPIOLEA, I.L.; MIRTHA, L. Nutrición de pastos. In: **LOS PASTOS en Cuba**. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, 1986, v.1. p.345-416.
- CRUZ FILHO, A.B.; CÓSER, A.C.; PEREIRA, A.V.; MARTINS, C.E.; TELES, F.M.; VELOSO, J.R.; COSTA, R.V. Produção de leite a pasto usando capim-elefante: dados parciais de transferência de tecnologia no Norte de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza.. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, v.2, p.171-173.
- DAVISON, T.M. The milk production potencial of forage-concentrate systems in Queensland. In: HIGH PRODUCTION PER COW SEMINAR, 1990. Sidney, Department of Primary Industries, 1990. p.1-13.
- DAVISON, T.M.; COWAN, R.T.; SHEPHERD, R.K. Milk production from cows grazing on tropical grass pasture. 2. Effects of stocking rate and level of nitrogen fertilizer on milk yield and pasture milk yield relationships. **Australian Journal of Experimental Agricultural and Animal Husbandry**, Melbourne, v.25, p.515-523, 1995.
- DERESZ, F. Manejo de pastagens de capim-elefante para produção de leite e carne. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 2., 1994, Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.116-137.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M.A.; AROEIRA, L.J.M.; MALDONADO, V.H.; MATOS, L.L. Utilização do capim-elefante (*P. purpureum*, Schum.) para a produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas, 1994. p.183-199.
- DERESZ, F.; MOZZER, O.L.; MARTINS, C.E. Produção de leite em pastagem de capim-elefante. In: SIMPÓSIO SOBRE CAPIM-ELEFANTE, 1990, Juiz de Fora. **Anais...** Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1990. p.155-172.

- GARCIA TRUJILLO, R. Potencial y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche. In: **LOS PASTOS En Cuba**. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, 1983. tomo 2, p.247-299.
- GRAINGER, C., MATTHEWS, G.L. Pastures feeding and supplements. **Australian Journal Experimental Agriculture**, East Melbourne, v.29, n.5, p.355-365, 1989.
- HERNÁNDEZ, M.; CÁRDENAS, M. Respuesta del pasto estrella jamaicano a níveis de NPK em un suelo ferralítico cuarcítico. **Pastos y Forrajes**, Matanzas, v.13, p.273-277, 1990.
- HERRERA, R.S. La calidad de los pastos. In: **LOS PASTOS en Cuba**. Instituto de Ciencia Animal, 1983. tomo 2, p.59-115.
- HERRERA, R.S.; RAMOS, N. The effect of nitrogen fertilization an age of reproducth on the chemical composition of "coast-cross" nº 1 bermuda grass (*Cynodon dactylon*). In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 13.**, 1977, Leidzig. **Proceedings...** Leidzig: Akademic Velag Berlin, 1977. v.1. p.999-1002.
- HODGSON, J. **Grazing management science into practice**. Nova York: Longmar, 1990. 211p.
- HOLMES, C.W. **Managed grasslands: analytical studies**. Elsevier, 1987. 40p.
- HOLMES, C.W. Produção de leite a baixo custo em pastagem: uma análise do sistema neozelandês. In.: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2.**, 1995. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.69-122.
- LASCANO, C.E. Componentes forrajeros de comportamiento reconocido em sistemas de producción. In: **INFORME BIANUAL 1994-1995. CIAT-PROGRAMA DE FORRAJES TROPICALLES, 1995.** p.8-1-13 (CIAT. Documento de trabajo, 153).
- LEAL, J.A. **Utilização intensiva de pastagem para produção de leite**. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1995, 11p. (EMBRAPA-CPAMN. Subprojeto 06.0.94.203.10).
- LOWE, K.F.; COWAN, R.T.; BOWDIER, T.M.; BUCHANAN, T.; MOSS, R.J. Tropical grasses for an irrigated forage system in a subtropical environment. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVOROS, 3.**, 1989. Pennag. **Proceedings...** Pennag, 1989. p.20.

- LUCCI, C.S.; ROCHA, G.L.; KALIL, E.B. Produção de leite em pastos de capim-fino (*B.mutica*) e de capim-napier (*P. purpureum*). **Boletim Indústria Animal**, Nova Odessa, v.26, p.173-180, 1969.
- MARTINEZ, R.O.; RUIZ, R.; HERRERA, R. Milk production of cows grazing coast-cross n° 1 bermuda grass (*Cynodon dactylon*). I. Different concentrate supplementation levels. **Cuban Journal Agricultural Science**, San Jose de las Lajas, v.14, p.225-232, 1980.
- MINSON, D.J. Nutritional differences between tropical and temperate pastures. In: MORLEY, F.H.W. **Grazing animals**. Amsterdam: Elsevier, 1981. p.143-157.
- MISLEVY, P.; PATE, F.M. Establishment and utilization of *Cynodon* grass in Florida. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora, EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.127-138.
- MOTT, G.O. Evaluación de la producción de forrages. In: HUGHES, H.D.; HEATH, M.E.; METCALFE, D.S. **Forrages**. 8 ed., Ames: Iowa State University, 1978. p.131-141.
- MOZZER, R.O. Produção de leite em pastagens tropicais perenes. In: **Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite**, 1981-1985. Coronel Pacheco, 1986. (EMBRAPA-CNPGL. Relatório Técnico, 4).
- MULLER, L.D.; HOLDEN, L.A. Use of pastures in diets for dairy cattle. In: PASTURE GRAZING FIELD DAY, 1991, Penn. **Proceedings...** Penn: Penn State University, 1991. p.24-29.
- PEDREIRA, C.G.S. Avaliação de novas gramíneas de gênero *Cynodon* para a pecuária do sudeste dos Estados Unidos. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora, MG: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.111-125.
- PEREZ INFANTE, F. Nuevas consideraciones sobre el balance alimentario. In: **LOS PASTOS en Cuba**. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, 1983. tomo 2, p.565-581.
- PEREZ INFANTE, F. Principales factores que afectan el pasto como alimento. In: **LOS PASTOS en Cuba**. La Habana: Instituto de Ciencia Animal, 1986. tomo 1, p.753-784.

- RESENDE, H.; CARVALHO, L. DE A.; RESENDE, J.C. Feno de "coast-cross": produção e custo. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL. [s.d.]. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica). (no prelo).
- RESENDE, J.C. de. O custo da pastagem de "coast-cross". Leite B, São Paulo, n.116, p.381-385, 1996.
- RIESCO, A.; MEINI, G.; LA TORRE, M.de. Análisis exploratorias de los sistemas de fundo de pequeños produtores en la Amazonia, region de Percallja. Lima: IVITA/CIID, 1982. 47p.
- SAÉZ, R.R. Caracterización física, económica y financeira de la producción lechera en Uruguay y su competitividad dentro del MERCOSUR. In: ESTUDIO SOBRE COMPETITIVIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN MERCOSUR, 9., 1992, Montevideo. Anais..., Montevideo: Ministério da Agricultura de Ganaderia, Agricultura y Pesca, 1992. p.1-9.
- SCOTT, J.D.C. Efficiency of dairying under contrasting feeding and management systems in North American, Israel, Europe and New Zealand. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1983, Levingston. Proceedings... Boulder, 1983. p.243-246.
- STOBBS, T.H. Milk production per cow and per hectare from tropical pastures. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE GANADERIA TROPICAL PRODUCCIÓN DE FORRAGES, 1976, México. Memória.. México: Secretaria de Agricultura e Ganaderia/Banco de México S.A. (FIRE), 1976. p.129-146.
- VILELA, D. Efeito da suplementação com farelo de soja e milho desintegrado com palha e sabugo sobre o consumo e produção de leite, por vacas em pastagens de capim-gordura (*M. minutiflora*). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1978. 54p. Tese Mestrado.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, (L.) Pers., cv. "Coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996. p.77-91.
- VILELA, D.; ALVIM, M.J.; PIRES, M.F.A.; CÔSER, A.C.; CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; RESENDE, J.C.; ASSIS, A.G. Comparação entre o sistema de pastejo em "coast-cross" (*Cynodon dactylon*, L.) e o sistema de confinamento para vacas de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.21.

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.

WALTON, P.D. **Production and management of cultivated forages**. Washington: Reston, 1983. 336p.

WILMAN, D. Nitrogen and Italian grass. 1. Growth up to 14 weeks: Dry-matter yield and digestibility. **Journal British Grassland Society**, Harley, v.30, n.2, p.141-147. 1975.