

**DESEMPENHO DE VACAS HOLANDESAS
EM PASTAGENS DE *Cynodon* sp
SUPLEMENTADA COM CONCENTRADO**

RODRIGO CARVALHO DE CARDOSO

2004

RODRIGO CARVALHO DE CARDOSO

**DESEMPENHO DE VACAS HOLANDESAS EM PASTAGENS DE
Cynodon sp SUPLEMENTADA COM CONCENTRADO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração Nutrição de Ruminantes, para obtenção do título de “Doutor”.

Orientador
Prof. Dr. Paulo César de Aguiar Paiva

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2004

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Cardoso, Rodrigo Carvalho de

Desempenho de vacas Holandesas em pastagens de *Cynodon* sp
suplementada com concentrado / Rodrigo Carvalho Cardoso. -- Lavras:
UFLA, 2004.

101 p. : il.

Orientador: Paulo César de Aguiar Paiva.

Tese (Doutorado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Nutrição. 2. Consumo. 3. Pastejo. 4. Produção Leite. 5. Qualidade
do leite. 6. Desempenho reprodutivo. I. Universidade Federal de Lavras.
II. Título.

CDD – 636.2084

RODRIGO CARVALHO DE CARDOSO

**DESEMPENHO DE VACAS HOLANDESAS EM PASTAGENS DE
Cynodon sp SUPLEMENTADA COM CONCENTRADO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração Nutrição de Ruminantes, para obtenção do título de “Doutor”.

APROVADA em 21 de maio de 2004

Prof. Dr. Juan Ramon Olalquiaga Pérez – DZO/UFLA

Prof. Dr. Júlio César Teixeira – DZO/UFLA (*In memoriam*)

Dr. Adauto Ferreira Barcelos – EPAMIG/LAVRAS

Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL



Prof. Dr. Paulo César de Aguiar Paiva
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

A Deus, meu pai eterno, sempre presente em minha vida, guiando meus passos e me incentivando a viver com alegria, paz e sabedoria.

OFEREÇO

Aos meus Pais, Roberto Maciel Cardoso e Sebastiana Guimarães Carvalho Cardoso (*In Memoriam*), por todos os ensinamentos de vida a mim transmitidos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade de realização do curso.

Ao convênio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Federação da Indústria do Estado de Minas Gerais (FIEMG) e Instituto Evaldo LODI, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Dr. Duarte Vilela pelos ensinamentos, amizade e liberação das bases físicas e animais da Embrapa/CNPGL, para realização da pesquisa.

Ao Professor Júlio César Teixeira (*in memoriam*), pelo apoio durante o curso de Pós-graduação.

À Ração total pelo fornecimento do concentrado.

À EPAMIG, em nome do Dr. Aduino Ferreira Barcelos, pela colaboração e participação.

Aos secretários Carlos Henrique de Souza, Keila Cristina de Oliveira e Pedro Adão Pereira, pelo apoio prestado.

Aos colegas do curso de Pós-graduação, pelo agradável convívio e amizade.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram na execução deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	i
GENERAL ABSTRACT.....	iii
CAPÍTULO 1	1
1 INTRODUÇÃO GERAL	2
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	8
CAPÍTULO II - DESEMPENHO DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA EM PASTAGEM DE <i>CYNODON DACTYLON</i> , CV. COAS-TCROSS SUPLEMENTADA COM CONCENTRADO	11
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
1 INTRODUÇÃO.....	14
2 MATERIAL E MÉTODOS	16
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4 CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
CAPÍTULO III - QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO POR VACAS HOLANDESAS MANTIDAS EM PASTAGEM DE COAST- CROSS SUPLEMENTADA COM CONCENTRADO	33
RESUMO.....	34
ABSTRACT.....	35
1 INTRODUÇÃO.....	36
2 MATERIAL E MÉTODOS	38

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4 CONCLUSÕES.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
CAPÍTULO IV - DESEMPENHO PRODUTIVO, REPRODUTIVO E ECONÔMICO DE VACAS HOLANDESAS EM PASTAGEM DE COAST-CROSS.....	54
RESUMO.....	55
ABSTRACT.....	57
1 INTRODUÇÃO.....	59
2 MATERIAL E MÉTODOS	61
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
4 CONCLUSÕES.....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
CAPÍTULO V - MORFOGÊNESE E ACÚMULO DE FORRAGEM EM PASTAGEM DE CYNODON DACTYLON CV. COAST-CROSS EM DIFERENTES ESTAÇÕES DE CRESCIMENTO.....	84
RESUMO.....	85
ABSTRACT.....	86
1 INTRODUÇÃO.....	87
2 MATERIAL E MÉTODOS	88
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90
4 CONCLUSÕES.....	98
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99

RESUMO GERAL

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. **Desempenho de vacas Holandesas em pastagem de *Cynodon* suplementada com concentrado.** 2004. 101 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.¹

O experimento foi implantado na base física da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, dando prosseguimento à linha de pesquisa iniciada em 1992. O objetivo foi estudar a melhor estratégia de suplementação de vacas Holandesas, com concentrado, para disponibilizar um sistema de produção economicamente competitivo e sustentável. Trabalhou-se com 36 vacas Holandesas em lactação, perfazendo taxa de lotação de 5 vacas/ha, área de 50 m²/vaca, em pastagem de *Cynodon dactylon*, cv. *coast cross*, sob pastejo rotacionado, um dia de ocupação, 25 e 35 de descanso, respectivamente, para a estação das águas (outubro a março) e das secas (abril a setembro). A pastagem foi adubada com 200 Kg de N/ha, 50 Kg de P₂O₅/ha e 200 Kg de K₂O/ha. Os tratamentos experimentais corresponderam ao fornecimento de 6 e 3 Kg/vaca/dia de concentrado à base de milho e soja integral tostada, com 19,5% de PB e 86% de NDT. As variáveis estudadas foram: no animal, produção de leite na lactação, dias em lactação, período seco, intervalo de partos e a variação no peso vivo e no escore corporal. Na pastagem, estimou-se a quantidade de forragem disponível e residual e a diferença de pastejo; além de análise morfo-fisiológica. A produção de leite/vaca/dia foi analisada por covariância e a produtividade, pela análise de variância simples, em delineamento experimental de blocos ao acaso. A média de produção de leite corrigida das vacas que receberam 6 Kg de concentrado foi de 19,5 Kg/dia, e daquelas que receberam 3 Kg, a produção foi de 16,09 Kg/dia, para um período de lactação de 330 dias. O grupo de vacas que recebeu 6 Kg de concentrado produziu 94 Kg de leite/ha/dia, recebendo 3 Kg de ração, foi de 77,85 Kg de leite/ha/dia. As médias de produção de leite foram expressivas e encontram-se acima das obtidas no país e contribuem para diluir o custo de produção de leite. Independentemente do estágio de lactação, as vacas que receberam 6 Kg de concentrado mantiveram melhor escore corporal em relação às de 3 Kg de concentrado. A variação no peso não foi suficiente para interferir no aparecimento do estro, média de 96 e 102 dias pós-parto para os tratamentos 6 Kg e 3 Kg de concentrado, respectivamente. Não foi observada limitação quantitativa de pasto para os

¹ **Comitê de orientação:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Orientador); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

animais e o resíduo pós-pastejo foi suficiente para garantir vigor à rebrota. As vacas que receberam 6 Kg de concentrado produziram em média 6589 Kg de leite em 375 dias de lactação. O que representa renda bruta de 3.294,50 reais (preço médio do litro de leite R\$0,50) e gasto com concentrado equivalente a 1.125,00 reais (preço médio de 1 Kg de concentrado R\$0,50), ou seja, o gasto com ração foi 34,1% da receita bruta da atividade leiteira. As vacas que receberam 3 Kg de concentrado produziram em média 5003 Kg de leite em 341 dias; representa renda de 2.501,50 reais e um gasto com concentrado de 511,50 reais, ou seja, 20,4% da receita bruta. A produção intensiva de leite a pasto é uma alternativa econômica e sustentável de produção, tanto para atender o mercado interno, como para competir em uma economia globalizada.

GENERAL ABSTRACT

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. **Performance of Holstein cows in pasture of *cynodon* supplemented with concentrated.** 2004. 101 p. Thesis (Doctorate in Animal Science) - Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.¹

The experiment was carried out at the Dairy Research Center of Embrapa, in Coronel Pacheco, Minas Gerais state in sequence of the research line begin in 1992. The objective was to study the best strategy to supplement Holstein cows, with concentrated for an economical production system. 36 Holstein cows in lactation were utilized to obtain 5 cows/ha, in pastage of *Cynodon dactylon* cv. Coastcross, under rotative grazing, with one day occupation and 25 and 35 rest in the period of october to march and april to september, respectively. The pastage was fertilized with 200 Kg of N/ha, 50 Kg P₂O₅/ha and 200 Kg K₂O/ha. The experimental treatments corresponded to the supply of 6 and 3 Kg/cow/day of concentrate based on corn and toasted soy bean, with 19.5% of CP and 86% of TDN. The studied variables were: in the animal; milk production, days on lactation, dry period, interval of delivery and the variation in the body weight and in the body score. In the pasture, was considered the amount of available and residual forage and, the grazing difference and morpho-physiologic analysis. The milk/cow/day production was analyzed by covariance and the productivity by the analysis of simple variance, in a experimental randomized blocks design. The average of corrected milk production of the cows that received 6 Kg of concentrate was 19.5 kg/day, and those that received 3 Kg the production 16.09 kg/day, for a 330 days lactation period. The group of cows that received 6 Kg of concentrate produced 94 kg of milk/ha/day and these that received 3 Kg of ration, it was 77.85 Kg of milk/ha/day. The averages of milk production were expressive and they were above of the Country average and contribute to dilute the cost of milk production. Independently of the lactation stage the cows that received 6 Kg of concentrate maintained better body score in relation those that received 3 Kg of concentrate. The variation in the weight was not enough to interfere in the beginning estrus, average of 96 and 102 days post-partum for the treatments 6 kg and 3 kg of concentrate, respectively. Quantitative limitation of pasture was not observed for the animals and the residue post grazing was enough to guarantee vigor to the shoot forth. The cows that received 6 Kg of

¹ **Guidance committee:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Adviser); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

concentrate produced an average of 6589 kg of milk in 375 days of lactation. This represents real gross income of 3,294.50 (medium price R\$0.50 per liter of milk) and spend with concentrated equivalent for R\$1,125.00 (medium price R\$0.50 per kg of concentrate) or 34.1% of the gross income. The cows that received 3 kg of concentrate, produced 5003 kg of milk in 341 days; it represents income of R\$2,501.50 and an expense with concentrated of R\$511.50, 20.4% of the gross income. The intensive milk production in pasture is an economical alternative of milk production, to attend internal market, and to compete in a globalized economy.

CAPÍTULO 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

As demandas de avanços tecnológicos que assegurem o desenvolvimento sustentável e competitivo da pecuária leiteira incluem mudanças no conceito de intensificação dos sistemas de produção. Isso requer das instituições de pesquisa e desenvolvimento maior agilidade na busca de respostas aos questionamentos relativos à produtividade, à rentabilidade da propriedade, à sustentabilidade e à qualidade do produto proveniente desses sistemas.

Para tanto, há necessidade de se avaliar o desempenho e a viabilidade técnica e econômica de sistemas alternativos de produção de leite a pasto sob manejo intensivo, tendo em vista recomendar os mais eficientes e competitivos.

Neste trabalho, teve-se como objetivos avaliar desempenho produtivo e reprodutivo, a produtividade por área e o ótimo econômico de produção de leite de vacas Holandesas, em pastagem de *Cynodon dactylon*, cv. *coast cross*, assim como a melhor estratégia de suplementação concentrada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Do ponto de vista da alimentação do rebanho, pasto é o mais barato de todos os alimentos para se produzir e utilizar (Emmick, 1991). Nos sistemas de produção de leite a pasto, ocorrem menores inversões iniciais de capital e menores impactos negativos sobre o ambiente quando comparado aos sistemas confinados, conseqüentemente, nesses sistemas, verifica-se melhor margem bruta (Hoffman et al., 1993; Vilela et. al., 1996) e rentabilidade (Comeron & Schilder, 1998).

Em levantamento feito pelo Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo, há mais de duas décadas, verificou-se que em vacas mestiças (3/4, 5/8 e 7/8 Holandês-Zebu), observou-se melhor produtividade a pasto que vacas puras da raça Holandesa (Moricochi et al., 1994).

Contudo, deve-se considerar que o manejo tem um papel fundamental nessa conclusão. Vilela et al. (1996, 1997 e 1998) e Alvim et al. (1997, 1999), utilizando animais da raça Holandesa, a pasto durante todo o ano, em condições em que não ocorreram restrições na disponibilidade de forragem (5 ton MS/ha) de alto valor nutritivo (16 a 19% de PB e 65 a 68% de digestibilidade da matéria seca), encontraram elevados índices de produtividade por animal (até 20 Kg de leite/vaca/dia) e por área (até 100 Kg de leite/ha/dia).

Ainda na Região Sudeste do Brasil, Camargo (1994) apresentou os resultados obtidos no sistema de produção de leite a pasto com animais da raça Holandesa quando o pasto foi suplementado com concentrado, atingindo produção média superior a 20 Kg/vaca/dia. Nas mesmas condições, Camargo et al. (1997), durante três anos de trabalho, observaram que seria possível obter de 21.900 a 36.500 Kg/ha/ano, em rebanhos da raça Holandesa que utilizaram o

pasto durante meio ano. Entretanto, os autores não apresentaram a eficiência econômica desse tipo de manejo.

Gomes (1999), em análise das restrições e potencialidades dos diferentes sistemas de produção de leite predominante no Brasil, tipifica-os segundo a raça ou grau de sangue do rebanho com o sistema de produção de leite de gado mestiço ou predominância desse sistema, confirma-se sua adaptação às condições de clima, solo e socioeconômica do país.

As oportunidades do sistema de produção de gado Holandês se baseiam nas regiões onde são elevados os custos de oportunidade da terra e da mão-de-obra e a competitividade exige formas cuja produção individual de leite seja elevada e subsidiada.

Basicamente, os sistemas de produção de leite a pasto, podem ser segmentados em:

a) produção extensiva de leite exclusivamente a pasto (extensiva não implica o uso de alimentos concentrados);

b) produção extensiva de leite a pasto, com suplementação volumosa na época seca;

c) produção intensiva de leite, somente a pasto (implica a utilização de alimentos concentrados);

d) produção intensiva de leite a pasto, com suplementação volumosa na seca.

Os dois primeiros sistemas, utilizados no Brasil, caracterizam-se pela baixa produtividade e não são objetivo da proposta de intensificação.

Existem restrições à adoção do terceiro sistema: preço diferenciado do leite, de acordo com a época do ano, e estacionalidade de produção das gramíneas forrageiras.

O quarto sistema, caracterizado pelo semi-confinamento, baseia-se na produção intensiva de leite, utilizando pastagens com forrageiras de produção elevada na época chuvosa, suplementação volumosa na época seca e concentrado durante o ano todo. A maior restrição a esse sistema é a usual incompatibilidade entre o preço recebido pela venda do leite e os custos de produção desse produto.

Comeron & Schilder (1998) compararam três alternativas de intensificação da produção de leite a pasto, analisando a que obteria os mais elevados níveis de produtividade. Concluíram que os sistemas intensivos, que não tiveram restrições de disponibilidade e qualidade da forragem nas pastagens, mantiveram elevadas taxas de lotação (2 vacas/ha), produções individuais de leite (16 a 20 Kg/vaca/dia), custo (US\$ 0,15) e rentabilidade (10%).

É provável que diferentes sistemas de produção de leite coexistam por muito tempo no Brasil, devido à própria heterogeneidade do país, e o uso de proteína vegetal (pastagens, silagens variadas, cana-de-açúcar, milho e sorgo sob pastejo, etc.), como fonte de fibra e nutrientes para o ruminante, deve ser mais bem explorado ou intensificado. Além disso, outros como: genética mais adaptada às condições socioeconômicas do país e manejo simplificado, que ficam esquecidos em discursos sobre sistemas de produção de leite e excluídos do meio científico, devem dominar a cadeia de produção tropical. A eficiência do modelo deve deixar de ser mensurada pela produção e/ou produtividade, e passar a ser mensurada pela apuração do lucro.

Segundo Vilela et al. (1998), 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 gramíneas tropicais com leguminosas, tendo em vista obter alta capacidade de suporte, falharam, cedendo espaço à fertilização nitrogenada (N).

A quantidade do N disponível no solo, além da idade da planta, é o fator que mais interfere na persistência, produção e qualidade de pastagens tropicais (Herrera et al., 1986; Milera, 1988).

Em estudos, tem-se verificado a resposta acentuada das pastagens tropicais a doses crescentes de adubação nitrogenada, na produção de leite por animal e, principalmente, por hectare (Cowan, 1995).

Segundo Herrera et al. (1986), a adubação nitrogenada aumenta a produção de forragem, melhora a relação folha/colmo e ainda pode aumentar o teor de proteína bruta e a digestibilidade, conseqüentemente o consumo de forragem pelo animal em pastejo. Portanto, o N, disponível no solo, é o principal nutriente capaz de maximizar a eficiência do pasto na alimentação animal.

Pastagens de *Cynodon dactylon*, cv. *Coast-cross* têm enorme potencial de produção de massa forrageira, com capacidade de resposta à fertilização nitrogenada e com aspectos qualitativos (16 a 19% de proteína bruta e 65 a 68% de digestibilidade), que asseguram excelente resposta quanto ao desempenho animal (Vilela et al., 1998).

Da seqüência de estudos desenvolvidos pela Embrapa Gado de Leite, evidencia-se o potencial do *Cynodon dactylon*, cv. *coast-cross* para produção de leite a pasto. Contudo, certas questões ainda persistem e necessitam ser elucidadas; como o efeito residual da suplementação com concentrado sobre o comportamento produtivo e reprodutivo dos animais nas lactações subsequentes. Outro ponto a considerar é sobre o impacto do fertilizante no custo anual de utilização do pasto, cuja participação nos níveis utilizados tem representado 61,6% desse custo. Qual seria o resultado reduzindo para níveis próximos de 200 Kg/ha/ano e fixando-se a carga animal em 5 vacas/ha, sem recorrer à utilização

de vacas extras para ajustar a carga, uma estratégia utilizada em todos os trabalhos desenvolvidos até o momento? Por último, forrageiras do gênero *Cynodon dactylon*, cv. coast-cross sob pastejo têm apresentado durante todo o ano elevados teores de proteína bruta, (16 a 19% na MS), e digestibilidade (64 a 68%), colocando em questionamento a necessidade de suplementar o pasto com concentrado, cujo conteúdo em proteína bruta exceda a 20% na matéria seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, J. M.; BOTREL, M. A.; MATINS, C. E.; VILELA, D.; COSER, A. C. Produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagem de coast-cross adubada com três doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

ALVIM, M. J.; VILELA, D.; LOPES, R. S. Efeitos de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coast-cross ((*Cynodon dactylon*, cv. *coast cross dactylon* L. (Pers.)). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 26, n. 5, p. 967-975, set./out. 1997.

CAMARGO, A. C. Produção de leite a pasto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas? Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994. p. 201-212.

CAMARGO, A. C.; NOVO, A. L. M. ; PEDROSO, A. F.; FARIA, V. P. Produção a pasto com vacas de alta produção. **Balde Branco**, São Paulo, v. 32, n. 387, p. 16-22, jan. 1997.

COMERON, E. A.; SCHILDER, E. La intensificación de los sistemas lecheros de la region templada Argentina. In: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA OBTENCIÓN DE ELEVADOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD. Rafaela: INTA, 1998. Folheto Avulso. paginação irregular.

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.

EMMICK, D. L. Increase pasture use to decrease dairy feed costs. In: PASTURE/GRAZING FIELD DAY, 1991, University Park. **Proceedings...** 1991. Penn State University, 1991. p. 10-14.

GOMES, S. T. Avanços sócio-econômicos em sistemas de produção de leite. In: VILELA, D.; BRESSAM, M.; CUNHA, A. S. (Ed.). **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil**. Brasília: MCT/CNPq/PADCT, Juiz de Fora: EMBRAPA/CNPGL, 1999. p. 139-154.

HERRERA, R. S.; RAMOS, N.; HERNANDÉZ, Y. Respuesta de la bermuda cruzada a la fertilización nitrogenada y edad de rebrote. V. Rendimientos de materia seca, hojas, proteína bruta y eficiencia de utilización del nitrógeno. **Revista Cubana Ciencia Agrícola**, San José de las Lajas, v. 20, n. 2, p. 193-201, jun. 1986.

HOFFMAN, K.; MULLER, L. D.; FALES, S. L.; HOLEN, L. A. Quality evaluation and concentrate supplementation of rotational pasture grazed by lactating cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.76, n. 9, p. 2651-2663, Sept. 1993.

MILERA, M.; GARCIA-TRUJILLO, R.; MENCHACA, M. Efecto de la carga y la estancia sobre la producción de leche en bermuda cruzada 1.11. Analisis de los sistemas destacados con un nivel medio de N. **Pastos y Forrajes**, La Habana, v. 11, n. 2, p. 165-170, 1988.

MORICOCCHI, L.; FERREIRA, C. R. R. P. T.; FAGUNDES, L.; BORTOLETO, E. E. Produção de leite no Estado de São Paulo: potencial tecnológico. **Agricultura em São Paulo**, São Pulo, v. 41, n. 2, p. 141-157, 1994.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, cv. *coast cross dactylon*, (L.) Pers, cv. Coast-cross. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon dactylon*, cv. *Coastcross*, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa CNPGL, 1996. p. 77-91.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas holandesas em lactação mantidas em pastagem de coast-cross (*Cynodon dactylon*, cv. *coast cross dactylon*, L. Pers.). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 1998, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, CE: SNPA, 1998. p. 63.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; REZENDE, J. C. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de Coastcross. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, Nov./dez. 1996.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; REZENDE, G. M. Efeito do concentrado de alta densidade energética no início da lactação sobre a produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon*, cv. *Coascross dactylon* (L.) Pers. cv. "coast-cros". In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p. 240-242.

CAPÍTULO II

DESEMPENHO DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA EM PASTAGEM DE *Cynodon dactylon*, cv. Coastcross SUPLEMENTADA COM CONCENTRADO

RESUMO

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross suplementada com concentrado. In: _____. **Desempenho de vacas Holandesas em pastagem de *cynodon* suplementada com concentrado.** 2004. Cap. 2, p.11-32. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.¹

O trabalho foi desenvolvido na base física da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, na Zona da Mata de Minas Gerais. Teve-se por objetivo, avaliar o desempenho produtivo de vacas da raça Holandesa mantidas em pastagem de coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears) fertilizada, irrigada e suplementada com 3 ou 6 kg de concentrado/vaca/dia. Os dados foram coletados durante 3 anos consecutivos (outubro/2000 a outubro/2003) num total de 108 lactações. Adotou-se o delineamento experimental em blocos, ao acaso, com duas repetições de área por tratamento, sendo utilizados 9 animais por área e 18 por tratamento, com lotação fixa de 5 vacas/ha. Foi utilizado o sistema de pastejo rotacionado, com um dia de ocupação e 25 e 35 dias de descanso dos piquetes, nas épocas de chuvas e seca, respectivamente. O pasto foi irrigado nos meses de menor precipitação e fertilizado com adubo formulado (NPK) distribuído a lanço em 6 aplicações anuais. A disponibilidade de matéria seca foi de 7.280 e 6.167 kg/ha no início do pastejo, com resíduo pós-pastejo de 4.885 e 3.994 kg/ha, nas épocas de chuvas (primavera/verão) e seca (outono/inverno), respectivamente. Durante parte do período experimental, algumas características morfogênicas do pasto foram avaliadas, registrando-se disponibilidade de 83,9, 125,6 e 89,5 kg de MS de lâminas foliares/ha, nas estações de primavera, verão e outono, respectivamente. As produções médias diárias de leite (corrigidas para 3,5% de gordura) foram de 15,6 e 18,8 kg/vaca e de 77,8 e 94,0 kg/ha, quando se forneceu para cada vaca 3 ou 6 kg de concentrado, respectivamente. Concluiu-se que com a pastagem de Coast-cross, quando suplementada, fertilizada e manejada adequadamente, obtêm-se elevadas produtividades de leite por animal e por área, podendo-se considerar ser essa uma das forrageiras mais promissoras para produção de leite em pasto com vacas de elevado potencial produtivo.

¹ **Comitê de orientação:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Orientador); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

ABSTRACT

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Performance of holsteins cows in pasture of *Cynodon dactylon* cv. Coastcross supplemented with concentrate. In: _____. **Performance of holstein cows in pasture of *cynodon* supplemented with concentrated.** 2004. Cap. 2, p.11-32. Thesis (Doctorate in Animal Science) - Federal University of Lavras, Lavras, MG.¹

The work was developed in the experimental station of Embrapa Gado de Leite (Dairy Cattle Embrapa), at Coronel Pacheco, in the Zona da Mata Region of Minas Gerais, with the purpose of evaluating the productive performance of Holstein cows kept on coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears) pasture, fertilized, strategically irrigated and where the cows were daily supplemented with either 3 or 6 kg of concentrate/cow. The data were collected for three years (October/2000 to October/2003), involving 108 lactations. An experimental randomized block design with two replicates of area per treatment was adopted, with nine animals per area and eighteen animals per treatment being utilized, with the fixed stocking rate of five cows/ha. The system of grazing, under rotated stocking, with one day's occupation of the enclosures (piquetes) and 25 and 35 days rest in the rainy and dry seasons, respectively was utilized. The pasture was irrigated in the months of lowest rainfall and fertilized with NPK broadcast at six applications/year. The availability of dry matter of the pasture was 7,280 kg/ha and 6,167 kg/ha in early grazing, with the post-grazing waste stubble of 4,885 kg/ha and 3,994 kg/ha, in the rainy (Spring/Summer) and dry (Fall/Winter) seasons, respectively. During part of the experimental period, a few morphogenic characteristics of the pasture were evaluated, recording availability of 83.9; 125.6 and 89.5 kg of DM of leaf blades/ha/day, in the seasons of Spring, Summer and Fall, respectively. The averages daily milk yields per cow were 15.57 and 18.80 kg/day with 3.5% of fat and per area 77.80 and 94.00 kg/ha, when either 3 or 6 kg of concentrate/cow/day were fed, respectively. It was concluded that coast-cross pasture supplemented and managed adequately enables high milk yields per animal and per area, as well as its being regarded quantitatively and qualitatively adequate for milk production from pasture.

¹ **Guidance committee:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Adviser); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

1 INTRODUÇÃO

A produção intensiva de leite em pasto tem sido a forma mais eficiente para se reduzir os custos e manter a competitividade da atividade leiteira no cenário atual. No Brasil, elevar a produtividade leiteira de forma sustentável e competitiva tem constituído um grande desafio para a pesquisa pela qual, entre outros segmentos de investigação, busca-se incessantemente descobrir espécies forrageiras tropicais que, quando manejadas de forma correta e intensiva, apresentem bom potencial para implementar lucro e competitividade na atividade.

As gramíneas do gênero *Cynodon*, em razão de suas vantagens nutricionais, potencial produtivo, resposta à fertilização, adaptação a diferentes ambientes e flexibilidade de uso, vêm sendo intensivamente pesquisadas no Brasil desde a década passada. A Embrapa Gado de Leite vem desenvolvendo pesquisas (Alvim et al., 1997; 1999; Mota et al., 2004; Vilela et al., 1996; 2002; 2003a; 2003b; 2004), com as quais se buscam definir o melhor manejo para esta gramínea, considerando a produção intensiva de leite em pasto com animais de elevado potencial produtivo. Os resultados têm sido promissores, tendo-se conseguido taxas de lotações de 5 a 7 vacas/ha, com produções diárias de leite de até 104 kg/ha. Com esses resultados, verifica-se que produzir leite em pasto, de forma intensiva e racional, é mais lucrativo do que a produção em modelos totalmente confinados, conforme observa Resende & Vilela (2004a,b), Vilela et al. (1996); Vilela & Resende (2001).

Uma das grandes vantagens das forrageiras do gênero *Cynodon* é a resposta ao uso de tecnologias. Nos modelos de produção com essas gramíneas, tem-se observado alta capacidade para reduzir custos e aumentar os lucros da atividade (Fontanelli et al., 2000; Vilela et al., 1996; Vilela & Resende, 2001).

Portanto, a redução no custo de produção de leite, associada ao aumento da escala de produção, deve ser o caminho para se obter maior lucro e permanecer na atividade. Nesse contexto, Alvim et al. (1999) avaliaram três níveis de nitrogênio (100; 250 e 300 kg/ha/ano) aplicados em pastagem de coast-cross, e encontraram, durante dois anos, produções de leite individuais semelhantes entre os níveis estudados. Entretanto, a taxa de lotação foi inferior na menor dosagem, com reflexo positivo na produção de leite por área nas duas dosagens maiores de nitrogênio, porém não diferindo entre elas.

no presente estudo, teve-se por objetivo avaliar o desempenho produtivo de vacas Holandesas em pastagem de coast-cross, buscando identificar estratégias de suplementação concentrada com as quais se obtenham as mais eficientes produções de leite por animal e por área.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi implantado na base física da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, na Zona da Mata de Minas Gerais (21° 33' 22" de Latitude Sul e 43° 6'15" de Longitude Oeste). O clima local é do tipo Cwa (mesotérmico), com verão chuvoso, inverno seco e precipitação média anual de 1.500 mm, distribuída de forma irregular. As informações climatológicas dos últimos 40 anos (1961 a 1999), e as relativas ao período experimental (outubro/2000 a outubro/2003) estão apresentadas na Figura 1.

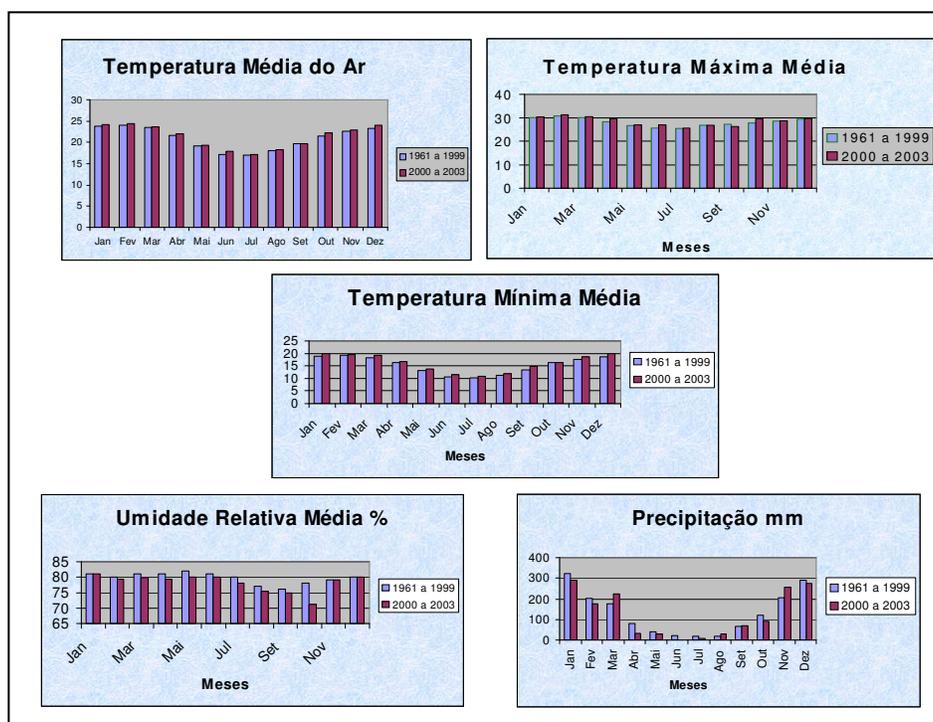


FIGURA 2.1. Dados médios climatológicos do período experimental (2000 a 2003) comparativo com a série histórica da região no período de 1961 a 1999.

O experimento foi conduzido em uma área de 7 hectares de pastagem formada com *Cynodon dactylon* cv. coast-cross, manejada em pastejo rotacionado com 5 vacas/ha. Foram utilizadas 36 vacas da raça Holandesa, com peso vivo médio de 550 kg e potencial de produção de 6.000 a 6.500 kg/lactação. Esses animais foram divididos em quatro grupos iguais, com duas repetições de área por tratamento. Foram utilizados 9 animais por área e 18 por tratamento. Cada grupo de vacas teve à disposição 40 piquetes de 470 m², divididos por cerca elétrica. O período de ocupação dos piquetes foi de um dia e os de descanso de 25 a 35 dias, em função da época do ano, seca (outono/inverno) e águas (primavera/verão), respectivamente. Os dados foram coletados durante três anos consecutivos (outubro/2000 a outubro/2003), e cobriram um total de 108 lactações (3 anos com 36 animais por ano).

A pastagem foi fertilizada com 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20-05-20, distribuída a lanço em 6 aplicações anuais, sempre após a saída dos animais dos piquetes. Nos meses menos chuvosos a pastagem foi irrigada por aspersão, utilizando-se conjunto de irrigação convencional com vazão de 60 m³/hora. O sistema constou de conjunto motobomba, uma linha principal com tubulações metálicas de quatro polegadas de diâmetro e duas linhas secundárias de 3 polegadas, sendo uma delas de espera. Em cada linha foram instalados 15 aspersores com vazão individual de 4,0 m³/hora. Os aspersores respeitaram espaçamento de 24 x 18 metros, com tubos de subida de um metro de altura, suspensos por tripés metálicos. Irrigavam-se os piquetes após a adubação de cobertura, feita após a saída dos animais. O intervalo entre as irrigações era avaliado por tensiômetros de cápsulas porosas. Procurou-se manter o solo com água disponível entre 60 e 65%. A quantidade de água em cada irrigação foi estabelecida por meio da fórmula:

$$LB = (cc - \phi) Pr.da.10 / Ef$$

em que:

LB – Lâmina bruta de água a ser aplicada (mm);

CC – Capacidade de campo(g água / g solo);

ϕ - Teor de umidade do solo à tensão de – 6 a – 7 atm. (g água / g solo);

Pr – Profundidade efetiva do sistema radicular (cm);

da – Densidade aparente do solo (g solo / cm³);

Ef – Eficiência do sistema de irrigação.

Na véspera e imediatamente após o pastejo, foram estimadas as quantidades de forragem disponível e residual da pastagem. As quantidades tiveram como referência a forragem cortada antes (disponível) e após o pastejo (residual). Os cortes foram a 8 cm acima do nível do solo. O local desse corte foi determinado por meio da utilização de um quadrado de um metro de lado, que era lançado ao acaso, três vezes em cada piquete. Toda a vegetação existente abaixo do estrato de 8 cm foi desconsiderada. Parte do material colhido nesse processo foi utilizada para estimar a qualidade da forragem (proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade in vitro da matéria seca) que se encontra apresentada na Tabela 2.1. Os animais tinham livre acesso à água e sombra artificial (sombrite), quando nos piquetes.

TABELA 2.1. 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 (médias de três anos de avaliação).

Estação	MS (%)	PB	FDN	DIVMS
		(% MS)		
Outono/inverno (período seco)	25,5	16,0	63,3	65,4
Primavera/verão (período chuvoso)	24,0	18,0	65,8	65,8

O consumo diário de matéria seca do pasto foi estimado pela diferença entre as quantidades disponível (acumulada no mês) e residual (após um dia de pastejo), e a taxa de lotação (5 vacas/ha).

Foram fornecidos diariamente, por vaca, 3,0 e 6,0 kg de um concentrado formulado com milho integral moído (62%), soja integral tostada (35%), mistura mineral (2%) e calcário calcítico (1%), com a seguinte composição na matéria seca: proteína bruta, 19,5%; proteína degradável no rúmen, 9,3%; e nutrientes digestíveis totais, 86%. O concentrado foi fornecido durante as ordenhas, realizadas duas vezes ao dia (7:00 e 15:00 horas). Concluídas as ordenhas, as vacas foram sempre reconduzidas aos piquetes. No período de seca (entre maio e setembro), quando a disponibilidade de forragem estava abaixo de 4.000 kg de MS/ha, suplementou-se o pasto com silagem de milho (33% de MS), na quantidade diária de 17 kg por vaca. Essa suplementação foi necessária somente no último ano de avaliação (2002/2003). A cada 15 dias, ao longo de todo o ciclo de produção, as vacas foram pesadas. Para estimar o escore corporal, levaram-se em conta avaliações visuais e táteis. Atribuíram-se notas que variaram entre 1 e 5, sendo: 1=, muito magra; 2=magra; 3 = regular; 4 =gorda; e 5= muito gorda. A produção de leite foi registrada diariamente. O critério para

secagem das vacas foi o seguinte: 60 dias antes do parto ou quando a produção diária atingia patamar inferior a 4 kg por vaca. A produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura (PLC) pela equação citada por Sklan et al. (1992):

$$\text{PLC} = (0,432 + 0,1625 \times G) \times \text{quantidade (kg) de leite,}$$

Em que:

G é o percentual de gordura do leite.

A produção foi analisada conforme delineamento em blocos casualizados, com duas repetições de área e dois níveis de concentrado (3,0 e 6,0 kg/vaca/dia). O critério para formação dos blocos foi época de parição. Efetuou-se a análise de variância utilizando-se o pacote estatístico SAS (SAS, 1996).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos períodos de outubro a novembro de 2000 (primavera), fevereiro a março de 2001 (verão) e maio a junho de 2001 (outono), foram avaliadas algumas características morfogênicas da pastagem, sendo observadas taxas de acúmulo diário de matéria seca (MS) de lâminas foliares de 83,9, 125,6 e 89,5 kg/ha, respectivamente. Mesmo considerando a menor disponibilidade de MS, registrada na primavera (83,9 kg de MS/ha/dia), foi possível alcançar disponibilidade de 16,78 kg/vaca/dia (83,9 kg de MS/ha por 5 vacas/ha/dia). Tal valor refere-se apenas às lâminas foliares, pois durante o pastejo, além de folhas, os animais ingerem também hastes verdes e tenras.

Na Tabela 2.2, são apresentadas: estimativas de matéria seca disponível e residual; consumo de matéria seca proveniente do pasto; e a estimativa de consumo de matéria seca, quando se forneceram 3 ou 6 kg de concentrado para as vacas.

A pequena diferença observada na disponibilidade de MS (1.113 kg) pode ser explicada pela adubação e irrigação, o que possibilitou uma disponibilidade de MS na época seca de 84,7% da alcançada na época das chuvas. Esse fato fez com que o resíduo pós-pastejo permanecesse com valores semelhantes entre as duas épocas avaliadas.

Entretanto, a diferença no consumo de MS proveniente do pasto entre as duas épocas avaliadas (1,46 kg de MS/vaca) foi, certamente, devido à fertilização e à irrigação que estimularam a rebrota constante das plantas, mantendo a qualidade da forragem ao passar da época seca para a época chuvosa (Tabela 2.1). Também a temperatura, que não chegou a atingir valores excessivamente baixos na época seca (Figura 2.1), fez com que o consumo de pasto não se alterasse demasiadamente entre as duas épocas do ano.

TABELA 2.2. Estimativas de matéria seca (MS) disponível e residual (kg de MS/ha), consumo diário de matéria seca (kg/vaca) proveniente do pasto e consumo total diário de matéria seca (kg/vaca) utilizando vacas da raça Holandesa mantidas em pastagem de coast-cross por três anos consecutivos.

	Pasto ¹			
	Época de chuvas		Época da seca	
MS disponível (kg/ha)	7.280		6.167	
MS residual (kg/ha)	4.885		3.994	
Consumo MS do pasto (kg/vaca/dia)	15,96		14,50	
	kg de concentrado/vaca/dia ²			
	3	6	3	6
Consumo total de MS (pasto + concentrado)	18,72	21,48	17,26	20,00
Consumo total de MS (% PV)	3,4	3,9	3,1	3,6

¹ Valores médios de amostragens realizadas mensalmente, em cada época.

² Concentrado com 92% de matéria seca.

Na seca, a disponibilidade e a qualidade da MS não se reduziram significativamente. Isso fez com que o consumo de MS também continuasse sem muita alteração. O manejo correto da pastagem, com fertilizações freqüentes, irrigações estratégicas e períodos racionais de pastejo e de descanso, é fundamental para uma adequada produtividade. No caso do resíduo pós-pastejo, o menor valor médio foi observado na época seca (3.994 kg de MS/ha) e, durante essa época, o menor valor aconteceu em agosto (2.524 kg de MS/ha). Considerando que é recomendável resíduo de pelo menos 2.000 kg de MS/ha para se evitar a degradação da pastagem e garantir bom vigor da rebrota, recomenda-se que pastagens de Cynodon sejam utilizadas até a altura mínima de 20-25 cm (2.000 a 2.500 kg de MS/ha).

O consumo total de MS (pasto, concentrado e silagem de milho) manteve-se em percentual de 3,3 e 3,8% do peso vivo dos animais, respectivamente, para 3 e 6 kg de concentrado. Com isso, conclui-se que não houve restrição de alimento para os animais e que o consumo total de MS foi adequado. Conforme o NRC (1987), espera-se consumo diário de MS de 15,5 a 19,7 kg/cabeça, no caso de vacas da raça Holandesa com peso vivo médio de 550 kg e produção diária de leite entre 15 e 20 kg. Fica evidente, portanto, que a produção de leite obtida neste estudo não foi limitada pelo consumo de MS, tampouco pela qualidade da forragem (Tabela 2.1).

As produções de leite por animal nos diferentes períodos de avaliação e as médias referentes ao período total são apresentadas na Tabela 2.3.

TABELA 2.3. Produção de leite nos 3 períodos de avaliação e do total de vacas da raça Holandesa mantidas em pastagem de coast-cross e recebendo diariamente 3 ou 6 kg de concentrado por cabeça (média de 3 anos consecutivos).

Nível de Concentrado (kg/vaca/dia)	Produção de Leite (kg/vaca/dia)			
	0-100 (Dias)	101-200 (Dias)	201-330 (Dias)	330 (Dias)
3	19,07 B ± 0,60	15,50 B ± 0,49	11,99 B ± 0,53	15,54 B ± 0,38
6	22,27 A ± 0,85	19,20 A ± 0,64	16,25 A ± 0,63	19,15 A ± 0,45
Média	20,62 ± 0,54	17,36 ± 0,44	14,16 ± 0,46	17,07 ± 0,23
CV				22,89

¹ Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem pelo teste SNK (P<0,01).

Não houve diferença (P>0,05) no teor de gordura do leite entre os dois níveis de concentrado (3,61 e 3,54%). A média geral (0 a 330 dias) da produção

corrigida para 3,5% de gordura do leite foi de $16,09 \pm 0,44$ e $19,50 \pm 0,50$ kg/vaca/dia, respectivamente, para o fornecimento de 3 ou 6 kg/vaca/dia.

As produções médias (tanto sem correção como corrigida para 3,5% de gordura) foram maiores ($P < 0,01$) quando se forneceram 6 kg de concentrado, independentemente do período avaliado. As vacas que receberam 6 kg de concentrado produziram, em média, 3,61 kg de leite/dia a mais do que aquelas que receberam 3 kg/vaca/dia. Entre os dois níveis avaliados, cada kg adicional de concentrado estimulou produção de, aproximadamente, 1,2 kg de leite. Provavelmente com o maior consumo de concentrado, permitiu-se uma substituição parcial do consumo de matéria seca proveniente do pasto. Nesse caso, a maior produção das vacas ao receberem 6 kg de concentrado foi reflexo da qualidade da dieta, independentemente do período avaliado em que, nos primeiros 100 dias, registraram-se produções de leite de 22,2 e 19,0kg/vaca/dia (Tabela 2.3), respectivamente, para 3 ou 6 kg de concentrado/vaca/dia. Segundo Holmes & Wilson (1990), a cada unidade de MS ingerida via concentrado, estima-se uma redução no consumo de MS proveniente do volumoso de 0,5 a 0,8 unidades, verificando, portanto, efeito substitutivo. Por sua vez, a persistência na lactação foi maior com os animais recebendo seis do que com três quilos de concentrado por vaca, por dia (-0,27 e -0,35 kg de leite/vaca/dia). Alvim et al. (1997) também relataram maior persistência na lactação de vacas que recebiam maior quantidade de concentrado durante os terços iniciais da lactação.

Na avaliação feita durante duas lactações sucessivas de vacas Holandesas mantidas em uma pastagem de coast-cross, Vilela et al. (2004) concluíram que o fornecimento de concentrado resultou no aumento médio de 1,0 kg de leite por quilo extra de concentrado fornecido. Pelos custos relativos, segundo os autores, essa substituição somente seria viável economicamente se o preço do leite fosse igual ou superior ao preço do concentrado, isso

considerando que a eficiência reprodutiva dos animais não tenha sido afetada de forma significativa. Davidson (1990) ressalta que a decisão sobre usar ou não concentrados está relacionada com o preço, e a margem líquida da atividade cresce à medida que se reduz o preço do concentrado e aumenta a produção de leite.

A participação do concentrado na dieta de vacas em lactação assume maior ou menor importância em razão também do potencial de produção individual. Cowan (1995) afirma que, em sistemas com produtividades superiores a 4.500 kg/vaca/lactação, é fundamental que se recorra à suplementação com concentrados, no entanto o nível e o tipo de proteína do concentrado também afetam diretamente os custos de produção.

O pasto deve ser a principal fonte de nutrientes para o animal, mas é necessário que seja bem manejado e formado com espécies de potencial nutricional e produtivo elevados. De maneira geral, na composição química dos pastos fertilizados, observa-se desequilíbrio na relação energia/proteína, podendo causar uma concentração excessiva de proteína fermentada no rúmen. Nesse caso é necessário neutralizar o excesso de nitrogênio amoniacal presente no rúmen, o que pode ser feito por meio de uma suplementação estratégica com concentrados específicos. Neste estudo, o fato de se ter utilizado concentrado com concentração de energia mais elevada e baixa degradação da proteína no rúmen, recorrendo-se à soja integral tostada, esse problema possivelmente não ocorreu.

Normalmente, a ingestão de energia é um fator limitante da produção de leite em pastagens tropicais, principalmente no terço inicial da lactação, isso por não serem as vacas capazes de consumir energia em quantidade suficiente para sustentar níveis elevados de produção de leite. Ocorre nessa situação, uma

mobilização de reservas corporais (NRC, 2001), o que induz a perda de peso dos animais, não sendo o caso discutido no presente estudo.

As produções de leite por área foram de 77,85 e 94,00 kg/ha/dia para os níveis de 3 e 6 kg de concentrado/vaca/dia, respectivamente, projetando-se produção potencial anual acima de 31 mil kg de leite/ha. Alvim et al. (1997) registraram produção média anual de leite próxima de 37 mil kg/ha, com taxa de lotação de 5,1 vacas/ha. A diferença foi que utilizou 380 kg/ha de nitrogênio e 304 kg/ha de potássio, fracionados em 10 aplicações em cobertura. Com a fertilização e a irrigação, conseguiu-se maior produção de pasto e forragem de melhor qualidade, assegurando elevadas produções de leite por área, assim como por animal, podendo essa produção ser otimizada pela suplementação com concentrados. Na Tabela 2.3, verifica-se que, com 6 kg de concentrado, foi possível uma produção média diária por vaca de 19,4 kg de leite e com 3 kg, 15,4 kg/vaca/dia, mantendo-se lotação de 5,0 vacas por ha. Vilela et al. (1996), comparando o desempenho de vacas Holandesas em confinamento e em pastagem de coast-cross suplementada com 3 kg de concentrado, conseguiram produções diárias individuais de 20,6 (confinamento) e de 16,6 kg (pastagem). Na pastagem, a lotação média foi de 5,8 vacas/ha/dia. Os autores concluíram que, embora a receita proveniente do leite comercializado no sistema a pasto tenha sido inferior à do sistema confinado, a margem bruta foi 32% superior, mostrando a viabilidade e superioridade econômica da produção a pasto quando comparada com a produção confinada.

O potencial da pastagem de *Cynodon* na produção de leite de vacas Holandesas foi também avaliado em outros experimentos por Vilela et al. (1996; 2002; 2003; 2004) e Alvim et al. (1997, 1999) e nos registros verificam-se produções de até 104 kg de leite por ha, com taxa de lotação de 7,3 vacas/ha, e produções individuais de 17 a 20 kg/dia. No presente estudo, as produções médias diárias (15,5 e 19,1 kg/vaca e 77,8 e 94,0 kg/ha), com lotação fixa de 5

vacas/ha, são condizentes com as produções relatadas nos estudos citados acima. As pequenas variações na produção por área e na taxa de lotação podem ser explicadas pelo fato de a quantidade de nitrogênio utilizada (200 kg/ha) ser menor do que a relatada nos estudos citados anteriormente (360 kg/ha/ano). Quanto a produção por animal, deve-se ao fato de se ter utilizado os mesmos animais experimentais durante três lactações sucessivas, ao passo que nos estudos anteriores, houve reposição de animais ao término de cada experimento.

Em sistemas de produção a pasto, com animais de maior potencial produtivo, é importante a suplementação concentrada para que o seu potencial seja manifestado. Alvim et al. (1997, 1999) e Mota et al. (2004), ao estudarem estratégias de fornecimento de concentrado, mostraram que, ao dobrar a quantidade de concentrado, foi possível aumentar a lotação da pastagem em 50% e reduzir em 11% o custo operacional relativo à pastagem.

Não houve diferença ($P>0,05$) na produção de leite entre anos (2000 a 2003), como também entre estações do ano ($P>0,05$). A própria estabilidade na qualidade da pastagem entre anos e ao longo dos anos avaliados interferiu positivamente nesses resultados, possivelmente influenciada pelo manejo utilizado, ou seja, com fertilizações regulares ao longo do ano, distribuídas em seis aplicações e facilitadas pelo uso da irrigação.

Não foi observada diferença ($P>0,05$) para o escore corporal dos animais entre os dois níveis testados de concentrado. Conforme Lago et al. (2001), o escore corporal varia em função do método adotado, e nos valores mais altos, sempre se verificam animais com mais reserva corporal. No entanto, segundo Ferguson et al. (1994), tanto o excesso como o baixo peso das vacas ao parto provocaram transtornos, como problemas metabólicos, redução de produção, menores taxas de concepção e dificuldades no momento da parição. Edmonson et al. (1989) observaram que vacas muito gordas são mais propensas à cetose,

pois consomem menos alimentos logo após o parto e mobilizam reservas corporais. Ferguson et al. (1994) sugerem valores diferentes para o escore corporal. Para esses autores, os valores devem variar de acordo com o estágio de produção, conforme a seguinte escala: início da lactação, 2,50 a 3,25; meio da lactação, 2,75 a 3,25; e final da lactação, 3,00 a 3,50. No presente estudo, os escores observados enquadram-se no intervalo sugerido para início da lactação, porém, estão abaixo dos valores sugeridos para o meio e para o final da lactação. Apesar do fato de que as vacas mobilizam reservas corporais e perdem peso para suprir o balanço energético negativo, possivelmente isso não ocorreu neste estudo, permitindo inferir que o consumo de nutrientes foi suficiente para atender às exigências necessárias para manutenção, produção e reprodução.

4 CONCLUSÕES

O pasto de coast-cross, quando adequadamente manejado, fertilizado, irrigado e suplementado, apresenta boa disponibilidade de forragem. Nessa situação a pastagem é capaz de suprir as exigências quantitativas e nutricionais de vacas Holandesas para suportar 5 vacas/ha e produção médias de leite de até 19,1 kg/vaca/dia.

Com 6 kg de concentrado por dia, produziu-se mais leite ($P<0,01$) do que com 3 kg, independentemente do período de avaliação. No entanto, mesmo com 3 kg de concentrado, foi possível produção diária de leite de 15,5 kg por vaca, atingindo, no primeiros 100 dias de avaliação, 19 kg/vaca/dia.

Verificou-se que o coast-cross, quando bem manejado, é uma forrageira adequada e promissora para a produção intensiva de leite a pasto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; VERNEQUE, R. S.; VILELA, D.; COSER, A. C.; REZENDE, G. M. Estratégia de fornecimento de concentrado para vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1711-1720, set. 1999.

ALVIM, M. J.; VILELA, D.; LOPES, R. S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 26, n. 5, p. 967-975, set./out. 1997.

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.

DAVIDSON, T. M. The milk production potential of forage-concentrate systems in Queensland. In: HIGH PRODUCTION PER COW SEMINAR, 1990. Sidney: Queensland Department of Primary Industries, 1990. p.1-13.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WESLER, G. A body condition scoring chart Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 1, p. 68-78, Jan. 1989.

FERGUSON, J. D.; BYERS, D.; FERRY, J.; JOHNSON, P.; RUEGG, P. L.; WEAVER, L. J. Round table discussion: body condition of lactating cows. **Agri-Practice**, Montreal, v. 15, n. 14, p. 17-21, 1994.

FONTANELLI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. **Dairy cow performance pasture-based feeding systems and in confinement**. Gainesville, Florida: University of Florida. Agronomy department, 2000. 23 p.

HOLMES, C. W.; WILSON, G. F. **Produção de leite a pasto**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990. 708 p.

LAGO, E. P.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; FARIA, V. P.; LAGO, L. A.; ELYAS, A.; LOPES, P. C. P. F.; ARCURI, P. B.; PAIVA, P. C. A.; VERNEQUE, R. S.; MORENZ, M. J. F. Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 5, p. 1544-1549, set./out. 2001.

MOTA, M. F.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; ELYAS, A.; LOPES, F.C.F.; ARCURI, P. B.; PAIVA, P.C.A.; VERNEQUE, R. S.; MORENZ, M. J. F. Desempenho de vacas da raça Holandesa a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1CD-ROM.

NATIONAL RESERCH COUNCIL. **Nutrients requeriments of the dairy cattle**. 7. ed. Washington, D.C., 2001. 381 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Predicting feed intake of food producing animals**. Washington: National Academy Press, 1987. 85 p.

RESENDE, J. C.; VILELA, D. A. **Leite a pasto ou em confinamento: onde se lucra mais?** Disponível em:
<http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&area=15&area_desc=Sistemas+de+Produ%26ccedil%3B%26atilde%3Bo&id_artigo=19529&perM=9&perA=2004>. Acesso em: 2006.

RESENDE, J. C.; VILELA, D. B. **Leite a pasto ou em confinamento: onde se lucra mais?** (Parte 2) Disponível em:
<http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&area=15&area_desc=Sistemas+de+Produ%26ccedil%3B%26atilde%3Bo&id_artigo=20447&perM=9&perA=2004>. Acesso em: 2006.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A.; DEVORIN, A.; TABORI, K. Fatty acids calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, Sept. 1992.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE (SAS). **Statistical analysis systems user's guide: stat, version 6.11**. Cary, NC: SAS Institute, 1996.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, nov./dez. 1996.

VILELA, D.; FERREIRA, A. M.; SALES, E. C. J.; RESENDE, J. C.; VERNEQUE, R. S. Efeito da suplementação concentrada no intervalo parto-primeiro cio detectado pelos métodos visual e da dosagem de progesterona em vacas holandesas manejadas em pastagem de Cynodon em lotação rotacionada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 1CD-ROM.

VILELA, D.; MATOS, L. L.; ALVIM, M. J.; MATIOLLI, J. B. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas em lactação, em pastagem de coast-cross (Cynodon dactylon L. Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 5, set./out. 2003.

VILELA, D.; MATOS, L. L.; ALVIM, M. J.; MATIOLLI, J. B. Utilização de gordura protegida durante o terço inicial da lactação de vacas leiteiras, em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 10, p. 1503-1509, out. 2002.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de. Custo de produção de leite segundo o sistema de produção a pasto ou confinado. In: SOMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: UEM. Departamento de Zootecnia, 2001. p. 218-241.

VILELA, D.; SALES, E. C. J.; ELYAS, A. C. W.; LOPES, F. C. F.; ARCURI, P. B.; PAIVA, P. C. A.; VERNEQUE, R. S.; MORENZ, M. J. F. Efeito da suplementação concentrada na quantidade, qualidade e economia do leite produzido por vacas Holandesas em pastagem de Cynodon. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a. 1CD-ROM.

CAPÍTULO III

QUALIDADE DO LEITE PRODUZIDO POR VACAS HOLANDESAS MANTIDAS EM PASTAGEM DE COAST-CROSS SUPLEMENTADA COM CONCENTRADO

RESUMO

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Qualidade do leite produzido por vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross suplementada com concentrado. In: _____. **Desempenho de vacas Holandesas em pastagem de *cynodon* suplementada com concentrado.** 2004. Cap. 3, p.33-53. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.¹

Este trabalho foi desenvolvido na base física da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, na Zona da Mata de Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a qualidade do leite produzido por vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears) fertilizada, irrigada estrategicamente e suplementada diariamente com 3 ou 6 kg de concentrado/vaca. Os dados foram coletados durante 3 anos consecutivos (outubro/2000 a outubro/2003), envolvendo 108 lactações. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com 2 repetições de área por tratamento, sendo utilizados 9 animais por área e 18 por tratamento, com taxa de lotação fixa de 5 vacas/ha. Utilizou-se o sistema de pastejo com lotação rotacionada, com um dia de ocupação dos piquetes e 25 e 35 dias de descanso, nas épocas de chuvas e seca, respectivamente. O pasto foi irrigado nos meses de menor precipitação e fertilizado com NPK, distribuído a lanço em seis aplicações anuais. As produções médias diárias de leite por vaca (corrigida para 3,5% de gordura) foram de 16,09 e 19,50 kg, para os níveis de concentrado de 3 e 6 kg/vaca/dia, respectivamente. Os níveis de gordura, lactose, uréia, sólidos totais e células somáticas do leite não foram influenciados pelos níveis de concentrado (3 e 6 kg de concentrado/vaca/dia), indicando que a qualidade do leite situa-se dentro dos padrões normais exigidos pela legislação para utilização na indústria ou para consumo na forma fluida.

¹ **Comitê de orientação:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Orientador); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

ABSTRACT

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Quality of the milk produced by Holstein cows maintained on coast-cross pasture supplemented with concentrate. In: _____. **Performance of Holstein cows in pasture of *cynodon* supplemented with concentrated.** 2004. Cap. 3, p.33-53. Thesis (Doctorate in Animal Science) - Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.¹

The work was developed on the physical base of the Embrapa Gado de Leite, at Coronel Pacheco, in the Zona da Mata of Minas Gerais, with the objective of evaluating quality of the milk produced by Holstein cows maintained on coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears) pasture fertilized, strategically irrigated and supplemented daily with either 3 or 6 kg of concentrate /cow. The data were collected for three years on end (October/2000 to October/2003), involving 108 lactations. The experimental randomized block design with two replicates of area by treatment, nine animals per area and eighteen ones per treatment with a fixed stocking rate of five cows/ha being employed. The grazing system with rotated stocking with one day's occupation of the enclosures and 25 and 35 days' rest, in the seasons of rain and drought, respectively. The pasture was irrigated in the months of poorest rainfall and fertilized with NPK, broadcast in six yearly applications. The daily average milk yields per cow (corrected to 3.5% of fat) were of 16.09 and 19.50 kg, for the levels of concentrate of 3 and 6 kg/cow/day, respectively. The levels of fat, lactose, urea, total solids and somatic cells of milk were not influenced by the levels of concentrate (3 and 6 kg of concentrate/cow/day) indicating that milk quality lies within the normal standards demanded by legislation for utilization in the industry or for consumption in the fluid form.

¹ **Guidance committee:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Adviser); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite vem se reestruturando não só em termos de produtividade, mas também, na questão da sustentabilidade ambiental, econômica e, principalmente, quanto à qualidade do produto, cada vez mais exigida pelos consumidores e pela indústria, com preços diferenciados no mercado para premiá-la - indicada pelos níveis adequados de proteína, gordura, análises bacteriológicas e células somáticas.

A demanda por qualidade e a baixa margem de lucro da atividade passaram a ser determinantes da necessidade de gerar produtos de qualidade superior e a baixo custo. O leite é um produto natural que contém componentes que são sintetizados pela glândula mamária a partir de nutrientes derivados da digestão e metabolismo da dieta. Entre esses componentes incluem-se a caseína, a lactoalbumina, a lactoglobulina, a lactose e lipídios. Outros componentes que são derivados diretamente da dieta incluem minerais, vitaminas e alguns ácidos graxos de cadeia longa. Cada componente do leite pode, em diferentes graus, ser influenciado pelo estado nutricional da vaca, pois a qualidade dos alimentos afeta a composição e quantidade do leite. Conforme Teixeira & Santos (2001), 45% da variação na composição do leite é devido a fatores ambientais e 55% à hereditariedade. O manejo nutricional é, portanto, um fator determinante da qualidade, mas deve atender às necessidades nutricionais a custos compatíveis com a rentabilidade da exploração.

Entre as estratégias para maximizar a produção e a qualidade do leite está o fornecimento de forragem de alta qualidade e com níveis adequados de nutrientes. Em virtude de a proteína ser um dos ingredientes mais caros da dieta, a rentabilidade da produção leiteira é altamente dependente da eficiência de sua utilização. Essa é uma das razões pela qual tem crescido o interesse pela

utilização estratégica da pastagem, buscando via concentrado evitar deficiências de nutrientes importantes para o metabolismo.

Desenvolveu-se o presente estudo com o objetivo de avaliar a qualidade do leite produzido por vacas da raça Holandesa, mantidas em pastagem de coast-cross, buscando identificar também a melhor estratégia de suplementação concentrada, tendo como suporte a hipótese da intensificação da produção de leite via pastagem, com utilização de forrageira de alto valor nutritivo e adaptada ao ambiente da Região Sudeste do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi implantado na base física da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, na Zona da Mata de Minas Gerais (21° 33' 22" de Latitude Sul e 43° 6'15" de Longitude Oeste). O clima é do tipo Cwa (mesotérmico), com verão chuvoso e inverno seco, precipitação média anual de 1.500 mm, distribuídos de forma irregular.

O experimento foi implantado em uma área de sete hectares de pastagem de *Cynodon dactylon* cv. coast-cross, manejada em sistema de pastejo sob lotação rotacionada, utilizando-se 5 vacas/ha, com um total de 36 animais da raça Holandesa, com peso vivo médio de 550 kg e potencial de produção de 6.000 a 6.500 kg/lactação. As vacas foram divididas em 4 grupos de 9 animais, com 2 repetições de área por tratamento. Foram mantidos 9 animais por área e 18 por tratamento. Cada grupo teve à disposição 40 piquetes de, aproximadamente, 470 m², divididos por cerca elétrica. O período de ocupação foi de um dia e o descanso de 25 a 35 dias, dependendo da estação do ano. Os dados foram coletados por um período de 3 anos consecutivos (outubro/2000 a outubro/2003), cobrindo 108 lactações.

Cada piquete foi fertilizado com uma tonelada de fertilizante formulado (20-05-20), distribuído a lanço nos piquetes e parcelado em 6 aplicações ao longo do ano. Nos meses com precipitação inferior a 10 mm, a pastagem foi irrigada, utilizando para isso um conjunto de irrigação convencional com vazão total de 60 m³/hora, movido à energia elétrica. O sistema de irrigação consistiu em um conjunto moto-bomba, uma linha principal com tubulações metálicas de 4 polegadas de diâmetro e 2 linhas secundárias de 3 polegadas. Em cada uma das linhas secundárias foram instaladas 15 aspersores com vazão de 4,0 m³/hora, com uma dessas linhas funcionando como espera. Os aspersores foram

distribuídos em um espaçamento de 24x18 m, com tubos de subida de um metro de altura apoiados em tripés metálicos. As irrigações foram realizadas após a passagem dos animais pelos piquetes e após as adubações de cobertura. Os intervalos de irrigações foram indicados por meio de tensiômetros de cápsulas porosas, estrategicamente instalados na área, procurando-se manter a umidade do solo com 60 a 65% de água disponível. A quantidade de água fornecida em cada irrigação foi estabelecida por meio da expressão:

$$LB = (cc - \phi) Pr.da.10/Ef$$

Em que:

LB= lâmina bruta de água a ser aplicada (mm);

cc= capacidade de campo(g de água/g de solo);

ϕ = teor de umidade do solo à tensão de – 6 a – 7 atm. (g água/g solo);

Pr = profundidade efetiva do sistema radicular (cm);

da = densidade aparente do solo (g solo/cm³);

Ef = eficiência do sistema de irrigação.

Na véspera e imediatamente após o pastejo, foram estimadas as produções de forragem disponíveis e de forragem residual da pastagem. As quantidades foram aquelas cortadas antes (forragem disponível) e após o pastejo (forragem residual), a 8 cm acima do nível do solo, e retirada do interior de um quadrado de um metro de lado, lançado ao acaso por 3 vezes em cada piquete. Toda a vegetação com altura inferior a 8 cm foi desconsiderada. Parte da forragem colhida foi utilizada para estimar a qualidade da forragem em termos

de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 3.1). Nos piquetes, os animais tinham livre acesso a água e sombra artificial, que foi construída com folhas de sombrite.

TABELA 3.1. 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 (médias de três anos de avaliação).

Estação	MS (%)	PB	FDN	DIVMS
		(% MS)		
Outono/inverno (período seco)	25,5	16,0	63,3	65,4
Primavera/verão (período chuvoso)	24,0	18,0	65,8	65,8

Cada vaca recebeu por dia 3,0 ou 6,0 kg de um concentrado formulado à base de milho moído (62%), soja integral tostada (35%), mistura mineral (2%) e calcário calcítico (1%). Pela análise desse concentrado, verificou-se a seguinte composição: proteína bruta, 19,5%; proteína degradável no rúmen, 9,3%; e nutrientes digestíveis totais, 86%. O concentrado foi fornecido durante as ordenhas (7:00 e 15:00 horas). Após ordenhadas, as vacas eram novamente levadas para os piquetes.

Na época seca, compreendida entre os meses de maio a setembro, quando a disponibilidade de forragem esteve abaixo de quatro toneladas de MS/ha, suplementou-se a pastagem com silagem de milho (33% de MS), na quantidade diária de 17 kg por vaca, o equivalente a 5,6 kg de matéria seca. Essa suplementação, entretanto, só foi necessária em 2003, último ano de avaliação.

A cada 15 dias, ao longo de todo o ciclo de produção, as vacas foram pesadas e registrados os dados individuais de escore corporal (avaliado

visualmente). Por ser o escore corporal um método subjetivo de avaliar o estado de gordura da vaca, funcionários foram treinados especialmente para executar tal tarefa. O indicador foi avaliado e registrado segundo a seguinte escala de valores: 1 = muito magra, 2 = magra, 3 = regular, 4 = gorda e 5= muito gorda.

A produção de leite foi medida e registrada diariamente. O critério adotado para secagem das vacas foi de 60 dias antes da data prevista para o parto ou antes disso, quando a produção de leite atingia nível inferior a 4 kg/dia. A produção foi corrigida para 3,5% de gordura (PLC) por meio de equação sugerida por Sklan et al. (1992) que estabelece o seguinte:

$$\text{PLC} = (0,432 + 0,1625 \times G) \times \text{produção de leite}$$

Em que:

G a % de gordura do leite.

As variáveis avaliadas e registradas para o leite foram: proteína, gordura, lactose, uréia, sólidos totais e contagem de células somáticas (CCS). Os teores de proteína, gordura, lactose e a uréia foram determinados conforme metodologia sugerida por Silva (1990). Para contagem das células somáticas, as amostras foram transferidas diretamente do medidor para os frascos de coleta que continham Bronopol[®] (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) como conservante. Em seguida foram homogeneizadas durante pelo menos 15 segundos e encaminhadas para determinação da CCS no Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite. A CCS foi estimada por citometria de fluxo pelo equipamento Somacount[®] (Bentley Instruments).

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com duas repetições de área e dois tratamentos (6,0 e 3,0 kg de concentrado por vaca), e o critério adotado para formação dos blocos foi a época de parição. Fez-se a análise de variância por meio do pacote estatístico SAS (SAS, 1996).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3.2 são apresentadas as produções diárias de leite, sem e com correção para 3,5% de gordura e na Tabela 3.3 encontram-se os valores referentes aos teores médios de proteína, gordura e lactose do leite.

TABELA 3.2. Produção de leite, sem e com correção para 3,5% de gordura, de vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross, recebendo 3 ou 6 kg de concentrado/vaca/dia (média de 3 anos consecutivos).

Concentrado (kg /vaca/dia)	Produção de Leite (kg/vaca/dia) ¹	
	Sem Correção	Com 3,5% de gordura
3	15,54 B ± 0,38	16,09 B ± 0,44
6	19,15 A ± 0,45	19,50 A ± 0,50
Média	17,07 ± 0,23	17,31 ± 0,31
CV(%)	22,89	16,72

¹Média seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem pelo teste SNK (P<0,01).

TABELA 3.3. Valores médios de proteína, gordura e lactose do leite produzido por vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross por 3 anos consecutivos e recebendo por dia 3 ou 6 kg de concentrado.

Tratamento (kg concentrado/dia)	Proteína (%)	Gordura (%)	Lactose (%)
3	2,97 B ± 0,06	3,61 A ± 0,10	4,40 A ± 0,04
6	3,17 A ± 0,05	3,54 A ± 0,09	4,38 A ± 0,03
Média	3,07	3,57	4,39
C.V.(%)	7,90	11,36	3,77

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem pelo teste SNK (P<0,01).

Foi observada diferença ($P < 0,01$) entre os tratamentos, somente para o teor de proteína; no entanto, essa diferença foi de apenas 0,2 unidades percentuais a mais no teor proteico do leite produzido pelos animais que receberam 6 kg/dia de concentrado. Fredeen (1996) e Kennelley & Glimm (1998) observaram que aumentos no consumo de concentrado acima de 50% da matéria seca resultaram em aumentos nos teores de proteína do leite. No presente estudo provavelmente houve substituição parcial no consumo de matéria seca do pasto, em razão do maior consumo de concentrado por parte dos animais que receberam 6 kg diários de concentrado, em relação aos que receberam 3 kg, resultando em maior teor proteico no leite.

De acordo com Roseler et al. (1993), a produção de proteína do leite está diretamente relacionada ao patamar de produção da vaca. Isso se confirmou neste estudo, no qual foram observadas produções (corrigidas a 3,5% de gordura) de 16,09 e 19,50 kg de leite/vaca/dia (Tabela 3.2), para um consumo diário de 3 ou 6 kg de concentrado, respectivamente. O maior consumo das vacas que receberam 6 kg de concentrado pode ter permitido o maior crescimento da flora microbiana do rúmen. Segundo Maiga & Schingoethe (1997), o crescimento microbiano no rúmen é desejável, pois fornece aminoácidos para as células mamárias, sendo tais aminoácidos necessários para a síntese de proteína do leite. Durante a fermentação, as bactérias ruminais geram compostos nitrogenados e carbonados que abastecem a maior parte dos aminoácidos usados na síntese de proteína do leite. Em adição, a produção de ácido propiônico durante a fermentação ruminal também é uma forma de contribuir para a síntese protéica do leite (Santos et al., 2001). De fato, o aumento no teor de proteína do leite está diretamente envolvido com o consumo de concentrado, o qual causa aumento na produção de ácido propiônico no rúmen, que por sua vez aumenta a disponibilidade de aminoácidos para a

glândula mamária, pela sua menor utilização no processo de neoglucogênese (Deresz, 2001).

Pelo Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2002), exigem-se valores de proteínas acima de 2,9%. Portanto, a média de proteína do leite oriundo dos dois tratamentos (3 ou 6 kg de concentrado) atende à exigência mencionada.

Embora não tenha sido observada diferença ($P>0,01$) para o teor de gordura do leite, com o aumento da ingestão de concentrado, houve tendência de decréscimo para essa variável. Conforme Reynolds et al. (1997), o decréscimo na concentração da gordura do leite muitas vezes está associado ao aumento na suplementação de concentrados energéticos e ao fornecimento de fontes de amido de rápida fermentação ruminal. As respostas a esse tipo de alimentação geralmente estão relacionadas às mudanças na proporção acetato/propionato, ou mais especificamente, a uma redução relativa na disponibilidade de precursores lipogênicos em relação aos glucogênicos. De acordo com o artigo 476 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal – RIISPOA, considera-se leite normal o produto que apresenta, entre outros, teor mínimo de gordura de 3,0%. Pela produção de leite, neste estudo, atende-se perfeitamente tal exigência, pois manteve-se valor médio de 3,57%.

Cada componente do leite pode, em algum grau, ser influenciado pelo estado nutricional da vaca. Sendo assim, a nutrição pode ser considerada como responsável por 50% da variação no conteúdo de gordura e de proteína do leite. Fredeen (1996) diz, no entanto, que no teor de lactose ocorre pouca alteração, fato também observado no presente estudo. Dos três principais componentes do leite (proteína, gordura e lactose), a lactose foi a que menor alteração sofreu em função dos tratamentos, com diferença de 0,02 unidades percentuais, mantendo

valor médio de 4,39% e atendendo as exigências do RIISPOA, que exige uma lactose mínima de 4,3%.

As médias relativas à uréia, sólidos totais e contagem de células somáticas (ccs) encontram-se na Tabela 3.4.

TABELA 3.4. Valores médios de uréia, sólidos totais e contagem de células somáticas (ccs) do leite produzido por vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross por 3 anos consecutivos, recebendo 3 ou 6 kg de concentrado/dia.

Tratamento (kg concentrado/dia)	Uréia (mg/dL)	Sólidos totais (%)	Contagem de células somáticas (x 10³ cs/mL)
3	10,28 A ± 0,43	11,92 A ± 0,15	579,85 A ± 123,35
6	9,88 A ± 0,39	11,99 A ± 0,14	795,74 A ± 119,30
Média	10,06	11,96	687,00
C.V.(%)	16,77	5,31	73,67

Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem pelo teste SNK (P<0,01).

Não foram observadas diferenças (P>0,01) entre os níveis de concentrado para nenhuma dessas variáveis. Embora o leite produzido com 3 kg de concentrado tenha apresentado maior tendência numérica para a uréia, a diferença foi de apenas 0,4 mg/dL. Segundo Jobim & Santos (2000), os valores médios de uréia no leite enquadram-se na faixa de 12 a 18 mg/dL. Nesse caso, os valores obtidos neste estudo estão um pouco abaixo desses limites. As concentrações de uréia, tanto no plasma sanguíneo como no leite, são bons indicadores do metabolismo energia/proteína em vacas leiteiras e, atualmente, são utilizadas para avaliação de dietas (Mouro et al., 2002). Concentração mais elevada de uréia sugere um desequilíbrio na suplementação, com excesso de proteína e, nesse caso, a ingestão de matéria seca não está em níveis adequados

(Torrent, 2000). Segundo Baker et al. (1995), os fatores nutricionais que favorecem altos níveis de uréia no leite são o excesso de nitrogênio degradável no rúmen, o aumento dos níveis de proteína que chegam aos compartimentos pós-ruminais, ou a falta de sincronização nas taxas de degradação ruminal entre as fontes de nitrogênio e energia da dieta. Deduz-se, portanto, que não houve ingestão excessiva de proteína pelos animais e que a ingestão de matéria seca foi proporcional às necessidades, o que significa que os níveis de concentrado não interferiram no metabolismo do nitrogênio de vacas com produção de até 19 kg de leite/dia.

Os teores de sólidos totais, com valor médio de 11,96%, estão de acordo com as exigências do RIISPOA, que determina um mínimo para essa variável de 11,50%, assim como o teor médio de sólidos não-gordurosos (8,40%), obtido subtraindo-se o teor de gordura do leite do teor de sólidos totais, o que também atende à Instrução Normativa nº 51 do Mapa, que entrará em vigor a partir de julho de 2005 para as Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.

A mastite (clínica e subclínica) é um dos principais fatores que interferem na qualidade do leite. A principal mudança em decorrência dessas enfermidades é o aumento das células somáticas que indicam o estado sanitário do úbere. Segundo Langoni (2000), as células somáticas do leite são os leucócitos, incluindo-se monócitos, linfócitos, neutrófilos e macrófagos, além das células de descamação do epitélio glandular. Essas células possuem funções de combate aos microrganismos nas infecções da glândula mamária e de reparação do tecido secretor lesado. Os leucócitos, que representam até cerca de 70% das células somáticas, surgem como resposta a uma infecção, sendo mobilizados para combater os microrganismos responsáveis. Normalmente, estão em número reduzido no leite; por isso, quando em altas contagens indicam infecção da glândula mamária; já as células epiteliais, de menor importância, são provenientes da descamação natural do tecido secretor do úbere (Rabelo, 2003).

A contagem de células somáticas em leite normal, produzido por animais sadios, é normalmente menor que 3×10^5 ccs/mL de leite. Qualquer aumento nesse valor significa condição anormal do úbere (Laranja da Fonseca & Santos, 2000). Para Brito & Brito (1998), esse valor varia de 5×10^4 a 1×10^5 ccs/mL de leite. Segundo esses mesmos autores, em contagens acima de $2,5 \times 10^5$ ccs/mL de leite, permite-se assegurar, com 80% de certeza, a presença de infecção na glândula mamária. Para Walstra & Jeness (1987), um leite normal contém de 5×10^4 a 5×10^5 ccs/mL de leite e, segundo Della Libera (1998), o limite de 4×10^5 ou 5×10^5 ccs/mL de leite inclui muitos animais com mastite.

Considerando esses valores, pode-se afirmar que o leite produzido durante este estudo, para ambos os níveis de concentrado (3 ou 6 kg de concentrado), ficou acima do nível máximo de 5×10^5 ccs/mL de leite, mencionado por Walstra & Jeness (1987); contudo, atendem os níveis máximos estabelecidos pela IN/51, de 1×10^6 ccs/mL de leite. Apesar das citações, o Brasil ainda não dispõe de norma regulamentar oficial nesse sentido. O pouco que existe são iniciativas de empresas privadas em programas de incentivo à qualidade do leite restrito ao universo de seus fornecedores. Essa situação poderá se modificar em função da entrada em vigor das Novas Normas de Lácteos, prevista anteriormente para 2001, mas postergada para julho de 2005, na forma da IN/51. Nesse caso, o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade dos Leites tipo "A e B" determina um máximo de 6×10^5 ccs/mL, enquanto o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Leite Cru Refrigerado amplia esse limite para 1×10^6 ccs/mL. Nesse sentido, o leite produzido durante a realização desta pesquisa, com valor médio de 687×10^3 ccs/mL, satisfaz a essa última condição, indicando um produto de qualidade aceitável para consumo.

Os valores obtidos neste estudo (Tabelas 3.3 e 3.4) são condizentes com os valores obtidos por Mota et al. (2004) e Vilela et al. (2003) para as variáveis

referentes à qualidade do leite de vacas mantidas em pastagem de coast-cross, recebendo diariamente 3 ou 6 kg de concentrado/vaca, ou seja, proteína (3,01 e 3,20%; 2,97 e 3,16%), gordura (3,77 e 3,66; 3,50 e 3,35%), lactose (4,39 e 4,37%; 4,36 e 4,31%), sólidos totais (12,08 e 12,16%; 11,57 e 11,73%) e contagem de células somáticas (580 e 721 ccs/mL; 445 e 843 ccs/mL), respectivamente.

Os resultados das análises do leite obtidos neste estudo (Tabelas 3.3 e 3.4) estão dentro da faixa de valores recomendados pelo regulamento de Inspeção Industrial de Produtos de Origem Animal, indicando que o leite de vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross, recebendo 3 ou 6 kg de concentrado/dia, não teve as características alteradas, sendo, portanto, considerado adequado e dentro da legislação, podendo ser utilizado pela indústria de laticínios para consumo.

4 CONCLUSÕES

Os níveis de concentrado avaliados podem seguramente ser utilizados, sem qualquer prejuízo, às características qualitativas do leite de vacas Holandesas, atendendo aos padrões regulamentares vigentes.

Embora tenha ocorrido diferença para o teor de proteína do leite em função do nível mais elevado de concentrado, as variáveis gordura, lactose, uréia, sólidos totais e contagem de células somáticas não sofreram influência dos níveis de concentrado utilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, L. D.; FERGUSON, J. D.; CHALUPA, W. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 78, n. 11, p. 2424-2434, Nov. 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51. Regulamentos técnicos de produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. Brasília, 2002. 24 p.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. **A qualidade do leite**. Tortuga: Embrapa, 1998. p. 46-50.

DELLA LIBERA, A. M. **Características físico-químicas e microbiológicas do leite de vacas com alta contagem de células somáticas**. 1998. 79 p. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandesas x Zebu em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época de chuvas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 197-204, jan./fev. 2001.

FREDEEN, A. H. Considerations in the nutritional modification of milk composition. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 59, n. 1/3, p. 185-197, June 1996.

JOBIM, C. C.; SANTOS, G. T. Influência da qualidade de forragens conservadas sobre a qualidade do leite de vacas. In: WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Maringá. **Anais...** Maringá, PR, 2000. p. 1-9.

KENNELLY, J. J.; GLIMM, D. R. The biological potential to alter the composition of milk. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 78, n. 1, p. 23-28, 1998. Supplement.

LANGONI, H. Tendência de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela contagem de células somáticas. **Revista Educação Continuada**, São Paulo, v. 3, p.57-64, 2000.

LARANJA DA FONSECA, L. F.; SANTOS, M. V. **A qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Ed. Lemos Editorial, 2000. 175 p.

MAIGA, H. A.; SCHINGOETHE, D. J. Optimizing the utilization of animal fat and ruminal bypass proteins in the diets of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 808, n. 2, p. 343-352, Feb. 1997.

MOTA, M. F.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; ELYAS, A.; LOPES, F. C. F.; ARCURI, P. B.; PAIVA, P. C. A.; VERNEQUE, R. S.; MORNEZ, M. Desempenho de vacas da raça Holandesa a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande:SBZ, 2004. 1CD-ROM.

MOURO, G. F.; BRANCO, A. F.; MACEDO, F. A. F.; GUIMARÃES, K. C.; ALCALDE, C. R.; FERREIRA, R. A.; PROHMANN, P. E. R. Substituição do milho pela farinha de mandioca de varredura em dietas de cabras em lactação: Fermentação ruminal e concentrações de uréia plasmática e no leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p.1840-1848, jul./ago. 2002.

RABELO, R. N. **Avaliação retroativa da qualidade microbiológica da matéria-prima utilizada em leite UAT* comerciais – (* Longa-vida – Ultra Alta Temperatura)**. 2003. 76 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

REYNOLDS, J. D.; SUTTON, J. D.; BEEVER, D. E. Effects of feeding starch to dairy cattle on nutrient availability and production. In: **Recent advances in animal nutrition**. 1997. p. 105-134.

ROSELER, D. K.; FERGUSON, J. D.; SNIFFEN, C. J. et al. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 525-534, Feb. 1993.

SANTOS, F. L.; LANA, R. P.; SILVA, M. T. C.; BRANDÃO, S. C. C.; VARGAS, L. H. Produção e composição do leite de vacas submetidas a dietas contendo diferentes níveis e formas de suplementação de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 1376-1380, JUL./AGO. 2001.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: UFV, 1990. 196 p.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A.; DEVORIM, A.; TABORI, K. Fatty acids calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, Sept. 1992.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE (SAS). **Statistical analysis systems user's guide:stat, version 6.11**. Cary, NC: SAS Institute, 1996.

TEIXEIRA, J. C.; SANTOS, R. A. Manejo da alimentação de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 2001, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2001, p. 279-306.

TORRENT, J. Nitrogênio uréico no leite e qualidade do leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR, 2000. p. 27-29.

VILELA, D.; SALES, E. C. J.; ELYAS, A. C. W. et al. Efeito da suplementação concentrada na quantidade, qualidade e economia do leite produzido por vacas Holandesas em pastagem de Cynodon. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1CD-ROM.

WALSTRA, P. H.; JENESS, R. **Química y física lactología**. Zaragoza: Ed. Acribia, 1987, 423 p.

CAPÍTULO IV

DESEMPENHO PRODUTIVO, REPRODUTIVO E ECONÔMICO DE VACAS HOLANDESAS EM PASTAGEM DE COAST-CROSS

RESUMO

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas Holandesas em pastagem de coast-cross. In: _____. **Desempenho de vacas Holandesas em pastagem de *cynodon* suplementada com concentrado.** 2004. Cap. 4, p.54-83. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.¹

Esta pesquisa foi desenvolvida na Embrapa Gado de Leite, Campo Experimental de Coronel Pacheco, Zona da Mata de Minas Gerais, com o objetivo de avaliar o desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas Holandesas, mantidas em pastagem de coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears) fertilizada, irrigada e suplementada com 3 ou 6 kg de concentrado/vaca/dia. Durante 3 anos (outubro/2000 a outubro/2003) avaliou-se um total de 108 lactações. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso com 2 repetições de área por tratamento, utilizando 9 animais por área e 18 por tratamento, com lotação fixa de 5 vacas/ha. O pastejo foi no sistema rotacionado, com 1 dia de ocupação e 25 ou 35 dias de descanso nas épocas de chuvas ou de seca, respectivamente. A pastagem foi irrigada nos meses de menor precipitação e fertilizada com adubo formulado (NPK) distribuído a lanço em seis aplicações anuais. As médias de produção de leite/dia foram de $15,54 \pm 0,38$ e $19,15 \pm 0,45$ kg/vaca, para suplementações com 3 ou 6 kg de concentrado/dia, respectivamente. A identificação de estros foi feita por dois métodos: visual e dosagem de progesterona, com o primeiro estro pós-parto ocorrendo, respectivamente, aos 99,9 e 67,8 dias nas vacas que receberam 3 kg de concentrado e aos 72,9 e 54,5 dias nas que receberam 6 kg, verificando-se diferença ($P < 0,01$) na manifestação desses estros. O método visual superestimou o intervalo parto-primeiro estro. Dos 364 estros observados, 44% não foram identificados visualmente, representando prejuízos por aumentarem o intervalo de partos e reduzirem os índices produtivos e reprodutivos do rebanho. Concluiu-se que: a) em uma pastagem de coast-cross suplementada com concentrado, fertilizada e manejada adequadamente, torna-se viáveis elevadas produtividades de leite por área, sendo também capaz de suprir as exigências nutricionais de vacas Holandesas de alto potencial produtivo; b) os intervalos de partos de vacas de alta produção, mantidas em pastagem de boa qualidade de coast-cross, apresentaram-se dentro dos limites tecnicamente recomendados, em ambos os

¹ **Comitê de orientação:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Orientador); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

níveis de suplementação concentrada; c) o método visual para identificação de estros não é preciso e compromete a rentabilidade da atividade; d) com 6 kg de concentrado/dia a produção de leite foi maior do que com 3 kg, independentemente do período de lactação avaliado, assim como a rentabilidade aumentou.

ABSTRACT

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Productive, reproductive and economic performance of Holstein cows in coast-cross pasture. In: _____. **Performance of Holstein cows in pasture of *cynodon* supplemented with concentrated.** 2004. Cap. 4, p.54-83. Thesis (Doctorate in Animal Science) - Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.¹

The work was developed in the experimental station of Embrapa Gado de Leite (Dairy Cattle Embrapa), at Coronel Pacheco, in the Zona da Mata Region of Minas Gerais, with the purpose of evaluating the productive performance of Holstein cows kept on coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears) pasture, fertilized, strategically irrigated and where the cows were daily supplemented with either 3 or 6 kg of concentrate/cow. The data were collected for three years (October/2000 to October/2003), involving 108 lactations. An experimental randomized block design with two replicates of area per treatment was adopted, with nine animals per area and eighteen animals per treatment being utilized, with the fixed stocking rate of five cows/ha. The system of grazing, under rotated stocking, with one day's occupation of the paddocks and 25 and 35 days rest in the rainy and dry seasons, respectively was utilized. The pasture was irrigated in the months of lowest rainfall and fertilized with NPK broadcast at six applications/year. By the visual method, the first rutting after-childbirth was identified at 99,9 days in Group 1 and 72,9 days in Group 2 (27 days earlier). For the progesterone dosage, the first rutting after-childbirth occurred at 67,8 days in Group 1 and 54,5 days in Group 2, a difference of less 13 days. A statistically difference was found ($P<0,01$) in the manifestation of the rutting between the treatments, according the visual method as well as for the dosage of progesterone. For the visual method, the cows of second birth presented rutting six days earlier then those of first birth. The difference increased in eight days when the rutting was identified by the progesterone dosage. The visual method overestimated the interval childbirth-first rutting. Of the 364 existing rutting, only 44% were visually identified. They passed unobserved and they were lost and represented damages; increasing the interval between-childbirths and reduced the productive and reproductive indexes. Concludes that a pasture of coast-cross supplemented with concentrate and fertilized adequately was capable to supply the requirements of Holstein cows of high productive potential

¹ **Guidance committee:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Adviser); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

and with 6 kg of concentrate/day the milk production was bigger of the one than with 3 kg, independently of the evaluated period of lactation, as well as more profile than 3 kg.

1 INTRODUÇÃO

A produção intensiva de leite em pasto tem sido a forma mais eficiente para se reduzirem-se os custos e manter a competitividade e sustentabilidade da exploração leiteira. Incrementar a produtividade tem sido o grande desafio da pesquisa pela qual, entre outros segmentos da investigação, busca-se incessantemente descobrir espécies forrageiras tropicais que, manejadas de forma correta, apresentem bom potencial para implementar lucro e competitividade na atividade.

As gramíneas do gênero *Cynodon*, em razão de suas boas características nutricionais, potencial produtivo, resposta à fertilização, adaptação a diferentes ambientes e flexibilidade de uso, vêm sendo intensamente pesquisadas no Brasil. A Embrapa Gado de Leite vem desenvolvendo pesquisas desde a década passada (Alvim et al., 1997; 1999; Mota et al., 2004; Vilela et al., 1996; 2002; 2003a; 2003b; 2004) para definir o melhor manejo para essa gramínea, visando a sua utilização na produção intensiva de leite. Os resultados têm sido promissores, conseguindo-se lotações de até 7 vacas/ha, com produções diárias de leite superiores a 100 kg/ha, verificando-se por eles que produzir leite em pasto, de forma intensiva e racional, é mais lucrativo do que a produção em modelos totalmente confinados, conforme observam Resende & Vilela (2004a,b); Vilela et al. (1996); Vilela & Resende (2001).

Uma das grandes vantagens das forrageiras do gênero *Cynodon* é a sua capacidade de resposta à adoção de tecnologias, notadamente fertilização, irrigação e pastejo rotacionado. Quando utilizadas em pastagens para produção de leite, podem induzir consideráveis reduções de custos e aumento nos lucros, conforme Fontanelli et al. (2000), e Resende & Vilela (2004a,b), Vilela et al. (1996), Vilela & Resende (2001).

A eficiência reprodutiva é um dos principais indicadores a se considerar quando se pretende elevar a rentabilidade na exploração leiteira. Prolongados períodos de anestro após o parto aumentam o intervalo de partos e comprometem o desempenho da atividade. Ganhos na eficiência reprodutiva resultam em incrementos diretos e proporcionais no resultado econômico da propriedade. Os principais fatores que influenciam o intervalo de partos estão ligados ao manejo sanitário e alimentar do rebanho. O déficit energético afeta negativamente a reprodução e dietas capazes de suprir as exigências fisiológicas e reprodutivas podem ser uma alternativa para se evitarem longos períodos de anestro. Um caminho para se reduzir o intervalo de partos é encurtar o intervalo parto-primeiro estro, o que pode ser obtido com o animal parindo em boa condição corporal e mantendo ou perdendo pouco peso no início da lactação.

Métodos auxiliares de identificação do estro são indispensáveis para uma inseminação no momento correto e um melhor aproveitamento do potencial reprodutivo das fêmeas.

Objetivou-se com este estudo, avaliar o desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas Holandesas em pastagem de coast-cross, buscando estratégia que identifique o nível ótimo de produção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Gado de Leite, Campo Experimental de Coronel Pacheco, Zona da Mata de Minas Gerais (21° 33' 22" de Latitude Sul e 43° 6' 15" de Longitude Oeste). O clima local é do tipo Cwa (mesotérmico), com verão chuvoso, inverno seco e precipitação média anual de 1.500 mm, distribuída de forma irregular.

O experimento ocupou uma área de sete hectares formada com pastagem de *Cynodon dactylon* cv. coast-cross, manejada em pastejo rotacionado com 5 vacas/ha. Foram utilizadas 36 vacas da raça Holandesa, com peso vivo médio de 560 kg e potencial de produção de 6.000 a 6.500 kg/lactação, divididos em 4 grupos iguais, com 2 repetições de área por tratamento. Foram utilizados 9 animais por área e 18 por tratamento que tiveram à disposição 36 piquetes com 1.944 m² cada, divididos por cerca elétrica. O período de ocupação dos piquetes foi de um dia e o descanso variou de 25 a 35 dias, de acordo com o regime de chuvas e temperaturas ao longo do ano. Na seca (outono/inverno), utilizou-se o maior período de descanso. O experimento foi conduzido durante 3 anos consecutivos (outubro/2000 a outubro/2003), totalizando 108 lactações (36 animais por ano).

A pastagem foi adubada com 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20-05-20 (N-P₂O₅-K₂O), distribuídos a lanço em 6 aplicações anuais, sempre após a saída dos animais dos piquetes. Nos meses menos chuvosos e nos veranicos a pastagem foi irrigada por aspersão, utilizando-se conjunto de irrigação convencional, com motobomba, uma linha principal com tubulações metálicas de quatro polegadas e duas linhas secundárias de três polegadas, sendo uma delas de espera. Em cada linha foram instalados 15 aspersores com vazão individual de 4,0 m³/hora, e vazão total de 60 m³/hora. Os aspersores foram distribuídos em espaçamento de

24 x 18 m, com tubos de subida de um metro de altura, suspensos por tripés metálicos. Irrigavam-se os piquetes após a adubação de cobertura e depois da saída dos animais dos piquetes. O intervalo das irrigações era avaliado por tensiômetros de cápsulas porosas. Procurou-se manter o solo com água disponível entre 60 e 65%. A quantidade de água em cada irrigação foi estabelecida por meio da fórmula:

$$LB = (CC - \phi) Pr.Da.10 / Ef$$

Em que:

LB = lâmina bruta de água a aplicar (mm);

CC = capacidade de campo (g de água/g de solo);

ϕ = teor de umidade do solo à tensão de -6 a -7 atm (g de água/g de solo);

Pr = profundidade efetiva do sistema radicular (cm);

Da = densidade aparente do solo (g de solo/cm³);

Ef = eficiência do sistema de irrigação.

Antes da entrada dos animais nos piquetes, foram colhidas amostras da forragem para avaliação qualitativa do pasto. Utilizou-se quadrado de um metro de lado, lançado ao acaso, três vezes em cada piquete. Nessa avaliação foi desconsiderada a vegetação com altura inferior a oito centímetros. Os teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade *in vitro* da matéria seca encontram-se na Tabela 4.1. Nos piquetes, os animais tiveram livre acesso à água e à sombra artificial (sombrite).

TABELA 4.1. 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 (três anos de avaliação).

Estação	MS (%)	PB	FDN	DIVMS
		% MS		
Outono/inverno (período seco)	25,5	16,0	63,3	65,4
Primavera/verão (período chuvoso)	24,0	18,0	65,8	65,8

Um grupo de vacas recebeu 3,0 e o outro 6,0 kg/dia de concentrado formulado com milho integral moído (62%), soja integral tostada (35%), mistura mineral (2%) e calcário calcítico (1%), com 19,5% proteína bruta; 9,3% de proteína degradável no rúmen e 86% de nutrientes digestíveis totais na matéria seca. O concentrado foi fornecido durante as ordenhas, realizadas duas vezes ao dia (7:00 e 15:00 horas). Encerradas as ordenhas, as vacas foram reconduzidas aos piquetes. No período de seca (de maio a setembro) de 2003, ano em que a disponibilidade de forragem atingiu nível inferior a 4.000 kg de MS/ha, suplementou-se o pasto com 17 kg/vaca/dia de silagem de milho com 33% de MS. Em 2001 e 2002 esta suplementação não foi necessária. Ao longo de todo o ciclo de produção, as vacas foram pesadas a cada 15 dias. O escore da condição corporal (ECC) foi estimado com base em avaliações visuais e táteis, atribuindo-se notas que variaram entre 1 e 5 (Wildman et al., 1982) sendo: 1, muito magra; 2, magra; 3, boa; 4, gorda; e 5 muito gorda. A produção de leite foi registrada diariamente. A secagem das vacas foi feita aos 60 dias antes do parto ou antes disso, quando a produção diária foi inferior a 4 kg por vaca. A produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura (PLC) pela equação proposta por Sklan et al. (1992):

$$PLC = (0,432 + 0,1625 \times G) \times Q$$

Em que:

PLC = produção corrigida para 3,5% de gordura;

G = percentual de gordura original;

Q = produção não corrigida.

Pelo método visual, os estros foram identificados pela manhã e tarde, por meio de quatro observadores, sendo dois retireiros e dois técnicos. Não foi utilizado rufião para auxiliar nessa identificação. A partir de 15 dias depois do parto, amostras de sangue foram coletadas, uma vez por semana, até a confirmação da prenhez, com a finalidade de dosar a progesterona, com a qual foi possível identificar estros não observados pelo método visual e avaliar também os casos de morte embrionária.

As variáveis avaliadas foram dias para manifestação do primeiro estro após o parto, período de serviço, intervalo de partos, ordem de parição e produção de leite.

A produção de leite foi analisada conforme delineamento em blocos casualizados, com duas repetições de área e dois níveis de concentrado (3,0 ou 6,0 kg/vaca/dia). O critério para formação dos blocos foi época de parição. Para a análise de variância, obedeceu-se aos procedimentos sugeridos no pacote estatístico SAS (SAS, 1996).

A análise de viabilidade econômica entre os dois níveis de concentrados foi feita mediante a quantificação e análise do resultado monetário do seguinte modelo:

$$\mathbf{Re = \Delta p + \Delta p' + \Delta f + \Delta k + \Delta k' - \Delta c}$$

Em que:

Re = resultado econômico, ou saldo entre os incrementos de receitas e despesas decorrentes do aumento na quantidade de concentrado;

Δp = valor da produção adicional de leite devido ao aumento direto de produtividade das vacas;

$\Delta p'$ = valor da produção adicional relativa de leite, decorrente da redução no intervalo entre partos do rebanho;

Δf = valor da produção adicional de fêmeas, considerando a redução no intervalo de partos do rebanho;

Δk = valor da redução relativa nos juros sobre o capital mobilizado em terra, devido ao incremento na produtividade da pastagem;

$\Delta k'$ = valor da redução relativa dos juros e depreciação do capital investido (exceto em terra) devido ao aumento da produtividade relativa do rebanho pela redução no intervalo entre partos;

Δc = valor do incremento direto nas despesas com concentrados ao passar de 3 para 6 kg/vaca/dia.

O aumento de 3 para 6 kg/vaca/dia na quantidade de concentrado somente será viável economicamente se o valor monetário de Re for positivo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das produções de leite por animal dos três anos experimentais nos diferentes períodos de avaliação e as médias referentes ao período total estão na Tabela 4.2.

TABELA 4.2. Produção total e nos três períodos de avaliação da lactação de vacas Holandesas em pastagem de coast-cross recebendo 3 ou 6 kg/vacardia de concentrado (média de 3 anos).

Concentrado (kg/vaca/dia)	Produção de leite (kg/vaca/dia) ¹			
	0 a 100 dias	101 a 200 dias	201 a 330 dias	0 a 330 dias
3	19,07B ± 0,60	15,50B ± 0,49	11,99B ± 0,53	15,54B ± 0,38
6	22,27A ± 0,85	19,20A ± 0,64	16,25A ± 0,63	19,15 A ± 0,45
Média	20,62 ± 0,54	17,36 ± 0,44	14,16 ± 0,46	17,07 ± 0,23
CV				22,89

¹Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem pelo teste SNK (P<0,01).

Independentemente do período avaliado, a produção com 6 kg de concentrado foi maior (P<0,01) do que a produção com 3 kg. Entre os dois níveis avaliados, cada kg adicional de concentrado incrementou 1,2 kg de leite na produção, quantidade semelhante a já observada por Alvim et al. (1997) que, em avaliação com vacas Holandesas em pastagem de coast-cross durante duas lactações consecutivas, encontraram aumento médio de 1,0 kg de leite por quilo extra de concentrado, ao passar de 3 para 6 kg/vaca/dia.

A maior produção das vacas que receberam 6 kg pode ter sido reflexo da qualidade da dieta. Nos primeiros 100 dias de lactação as produções foram de 22,2 e 19,0 kg/vaca/dia, para 6 e 3 kg de concentrado, respectivamente (Tabela

4.2). Segundo Holmes & Wilson (1990), cada unidade de matéria seca ingerida via concentrado estimula uma redução de 0,5 a 0,8 unidades no consumo de MS proveniente do volumoso. Segundo o autor, isso é devido ao efeito substituição de nutrientes, o que provavelmente ocorreu no presente trabalho.

Não houve diferença ($P>0,05$) no teor de gordura do leite entre os dois níveis de concentrado (3,61 e 3,54%). Contudo, houve diferença ($P<0,01$) na produção média (0 a 330 dias) de leite corrigida para 3,5% de gordura do leite, de $16,09 \mp 0,44$ para $19,50 \mp 0,50$ kg/vaca/dia, respectivamente para 3 ou 6 kg de concentrado.

A persistência na lactação foi maior quando as vacas receberam 6 kg de concentrado em relação às de 3 kg (redução de 0,27 e de 0,35 kg de leite/vaca/dia, respectivamente), fato anteriormente também observado por Alvim et al. (1997), quando forneceram maiores quantidades de concentrado na fase inicial da lactação.

O pasto deve ser a principal fonte de nutrientes para o animal, mas é necessário que ele seja bem manejado e formado com espécies forrageiras de potencial nutricional e produtivo elevados. De maneira geral, a composição química dos pastos fertilizados apresenta desequilíbrio na relação energia/proteína, podendo causar uma concentração excessiva de proteína fermentada no rúmen. Neste caso, é necessário neutralizar o excesso de nitrogênio amoniacal presente no rúmen, o que pode ser feito por meio de uma suplementação estratégica com concentrados específicos. Neste estudo, pela utilização de concentrado com energia mais elevada e proteína de baixa degradação no rúmen, como a soja integral tostada, possivelmente evitou-se esse problema.

O potencial produtivo da pastagem de *Cynodon* foi também avaliado em outros experimentos por Alvim et al. (1997, 1999), Vilela et al. (1996; 2002;

2003; 2004). Nos registros, verificam-se produções diárias de leite de até 104 kg/ha, com lotação de 7,3 vacas /ha, e produções individuais diárias de 20 kg/vaca. No presente estudo, as produções diárias (15,4 e 19,1 kg/vaca e 77,8 e 94,0 kg/ha), com lotação fixa de 5 vacas, são condizentes com as produções relatadas acima. As pequenas variações na produção por área e na taxa de lotação podem ser explicadas pelo fato de a quantidade de nitrogênio utilizada (200 kg/ha) ter sido menor do que a relatada nos estudos anteriores (360 kg/ha/ano). Quanto à produção individual, a utilização dos mesmos animais experimentais durante as três lactações sucessivas pode ter contribuído para uma pequena queda na produção, visto que nos estudos anteriores houve reposição de animais ao final de cada período experimental.

Não houve diferença ($P>0,05$) nas produções de leite entre os anos, como também entre estações do ano ($P>0,05$), fato explicado pela manutenção equilibrada da qualidade do pasto ao longo dos anos (Tabela 4.1), conseguida pelo manejo correto em termos de rotatividade no pastejo, fertilização e irrigação.

Normalmente, a ingestão de energia é um fator limitante da produção de leite em pastagens tropicais, principalmente no terço inicial da lactação, quando as vacas não são capazes de consumir energia em quantidade suficiente para sustentar níveis mais elevados de produção. Ocorre, nessa situação, uma mobilização de reservas corporais (NRC, 2001), com conseqüente perda de peso, o que não se verificou no presente estudo com o fornecimento de 6 kg de concentrado/vaca/dia, as vacas pesaram em média 578 kg de peso vivo. Contudo, as que receberam 3 kg de concentrado/vaca/dia perderam peso após o parto e pesaram em média 543 kg, mas ao final da lactação tenderam a recuperar o peso vivo aos níveis do início do experimento.

Observou-se diferença ($P < 0,05$) para o Escore de Condição Corporal (ECC) entre os dois níveis de concentrado (Tabela 4.3), semelhantemente ao que ocorreu com o peso vivo das vacas experimentais. Conforme Lago et al. (2001), o ECC varia em função do método adotado na avaliação, com os valores mais altos, pelos quais sempre se indicam vacas com melhor condição corporal. Segundo Ferguson et al. (1994), tanto o excesso como o baixo peso vivo das vacas ao parto provocam transtornos, ou seja, problemas metabólicos, redução de produção, menores taxas de concepção e dificuldades no momento da parição.

TABELA 4.3. Efeito do nível de concentrado sobre o escore da condição corporal (ECC) de vacas holandesas em pastagem de coast-cross nos três períodos da lactação e a média de todo o período avaliado.

Concentrado (kg/vaca/dia)	ECC nos três períodos da lactação e média de todo período ¹			
	Início	Meio	Final	Média
3	2,68 B \pm 0,39	2,50 B \pm 0,35	2,64 B \pm 0,33	2,61 B \pm 0,05
6	2,89 A \pm 0,26	2,98 A \pm 0,36	2,97 A \pm 0,32	2,95 A \pm 0,05
Média	2,79 \pm0,06	2,74 \pm0,06	2,81 \pm0,05	2,78 \pm 0,02
CV (%)				11,62

¹Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem pelo teste SNK ($P < 0,01$).

Edmonson et al. (1989) observaram que vacas muito gordas são mais propensas à cetose, pois consomem menos alimentos logo após o parto e mobilizam mais reservas corporais. Ferguson et al. (1994) sugerem valores diferentes para o ECC e apresentam tabela com valores variando de acordo com o estágio de produção, sendo para o início da lactação de 2,50 a 3,25; meio da lactação de 2,75 a 3,25 e final da lactação de 3,00 a 3,50.

No presente estudo os ECC observados enquadram-se no intervalo sugerido para o início da lactação, porém estão abaixo dos valores sugeridos para o meio e para o final com o fornecimento de 3 kg de concentrado. As vacas mobilizam reservas corporais e perdem peso para suprir o balanço energético negativo, o que possivelmente não ocorreu neste estudo com o fornecimento de 6 kg de concentrado, pelo que se verifica que o consumo de nutrientes foi suficiente para atender às suas exigências referentes à manutenção, produção e reprodução. Com o fornecimento de 3 kg de concentrado as vacas tenderam a recuperar o peso vivo e o escore corporal no final da lactação, mas em níveis inferiores as que receberam 6 kg de concentrado, evidenciando maior mobilização de reservas corporais nesse caso.

O longo período de anestro pós-parto é o principal problema reprodutivo na pecuária bovina (Taufa et al., 1997; Vries & Veerkamp, 2000). Para Kawata (1996) e Stevenson (1996), o ideal é um intervalo de partos máximo de 365 dias, o que exige um período de serviço não superior a 85 dias. Para as vacas observadas nesta pesquisa (em boas condições corporais por ocasião do parto), a qualidade do pasto de coast-cross e as suplementações foram suficientes para estimular o primeiro estro antes dos 85 dias (Tabela 4.4), verificado pela dosagem de progesterona.

Observou-se que as vacas, ao permanecerem no experimento por mais de uma lactação, tiveram tendência em reduzir o intervalo parto-primeiro estro. Na primeira parição esse intervalo foi de 91 dias pela observação visual e de 68 dias pela progesterona, caindo, na segunda parição, para 85 e 60 dias, respectivamente.

TABELA 4.4. Efeito do nível de concentrado sobre o intervalo parto-estro de vacas Holandesas em pastagem de coast-cross, com estro identificado por observação visual e dosagem de progesterona.

Concentrado (kg/vaca/dia)	Intervalo parto/estro (dias) ¹	
	Observação visual	Progesterona
3	99,91 A ± 8,13	67,85 A ± 4,80
6	72,94 B ± 8,13	54,50 B ± 4,69
Média	86,42 ± 5,75	61,01 ± 3,35
CV	39,92	49,80

¹ Médias seguidas de letras diferentes, na coluna, diferem pelo teste SNK (P<0,05).

Derez et al. (1987), trabalhando com vacas mestiças em pastagem de capim-elefante suplementada com 6 kg/dia de concentrado durante os primeiros 21 dias após o parto, e depois, ajustando a quantidade a cada 14 dias de acordo com a produção, não encontraram diferenças entre os tratamentos para o intervalo parto-primeiro estro e parto-concepção. Alvim et al. (1997), conduzindo experimento semelhante ao aqui relatado, também observaram resultados parecidos. No presente trabalho, pela dosagem de progesterona, verificou-se que 3 kg de concentrado/dia foram suficientes para se obter intervalo parto-primeiro estro dentro do limite desejável (inferior a 85 dias), contudo ligeiramente superior ao registrado para 6 kg de concentrado. A identificação visual superestimou o intervalo parto-primeiro estro. Comparando os 364 estros observados pelos dois métodos, verificou-se que 44% não foram identificados visualmente, mostrando uma deficiência deste método, que pode comprometer a eficiência reprodutiva do rebanho e a rentabilidade da atividade. A quantidade de 3 kg de concentrado não teve influência sobre o reinício da atividade ovariana luteal cíclica pós-parto. Por meio da dosagem de progesterona foi possível identificar 30% de casos de morte embrionária, que

ocorreram em embriões com idade média de 38 dias nas vacas que receberam 6 kg de concentrado e 40 dias nas que receberam 3 kg.

Verifica-se na Tabela 4.5 que o intervalo de partos não foi diferente ($P>0,05$) entre as vacas com 3 ou 6 kg de concentrado/dia, respectivamente 444,83 ou 436,82 dias, provavelmente em razão da boa condição corporal ao parto, com os animais apresentando reserva corporal suficiente para atender à reprodução, em caso de possível balanço energético negativo no pós-parto. O intervalo de partos médio de 14,3 meses encontra-se nos limites preconizados zootecnicamente para vacas com as características das utilizadas na pesquisa, bem abaixo da média (acima de 18 meses), verificada por Ferreira et al. (1997) em rebanhos de bacias leiteiras do estado do Rio de Janeiro.

TABELA 4.5. Efeito do nível de concentrado sobre o intervalo de partos de vacas Holandesas em pastagem de coast-cross.

Concentrado (kg/vaca/dia)	Intervalo de partos (dias)¹
3	444,83 A ± 17,16
6	436,82 A ± 15,26
Média	435,70 ± 11,27
CV	14,86

¹Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem pelo teste SNK ($P>0,05$).

Embora o intervalo parto-primeiro estro médio, verificado por meio do método da dosagem de progesterona, tenha sido de 61 dias, o intervalo de partos médio de 435,7 dias representa um período de serviço de 150 dias, ou seja, 85,5 dias a mais do que o primeiro estro verdadeiro pós-parto. Essa diferença de tempo entre o primeiro estro pós-parto e a concepção pode ser explicada por vários fatores, entre eles: alta taxa de cios não identificados pelo método visual

(44%), o que elevou o intervalo parto-primeiro estro médio para 86,4 dias; elevado índice de morte embrionária (30%); e outros como qualidade do sêmen, horário de inseminação e estresse calórico.

Para se proceder à análise econômica, o experimento foi interpretado como um processo de produção de leite em que houve aumento na quantidade de concentrado fornecido para as vacas de 3 para 6 kg/vaca/dia. Aumentando o concentrado, alguns indicadores físicos de produção melhoraram, como: a produção média por vaca (15,54) para 19,15 litros/dia); a produtividade da terra (77,8 para 94,0 litros/ha/dia); a manifestação de cios (99,9 dias para 72,9 dias); o intervalo de partos (444,83 para 436,82) e a persistência da lactação (0,35 para 0,27 kg de leite/dia). Com esses resultados, além da produção adicional de leite, houve redução relativa no pagamento de juros sobre o capital imobilizado, redução no valor das depreciações, aumento na quantidade relativa de fêmeas nascidas ao longo do ano e redução no percentual de vacas secas na composição geral do rebanho. A lotação da pastagem manteve-se fixa em 5 vacas/ha, mesmo sabendo que 6 kg de concentrado poderia suportar maior carga animal do que a suplementação com 3 kg de concentrado. Com base nesses resultados, quantificou-se monetariamente os elementos do modelo proposto para examinar a viabilidade do aumento de concentrado ($Re = \Delta p + \Delta p' + \Delta f + \Delta k + \Delta k' - \Delta c$). Os valores resultantes dos cálculos encontram-se no Quadro 4.1.

O aumento de 3 kg diários de concentrado por vaca, passando de 3 para 6 kg por vaca, foi viável do ponto de vista econômico, pois incrementou a receita líquida da atividade em R\$1.839,10 por ha. Este valor foi calculado levando em conta redução de 27 dias no intervalo de partos em 444,83 dias. Efetuando-se estes mesmos cálculos, para o caso de uma redução de 8,01 dias em 444,83 dias (Tabela 4.5), ainda se chega a um aumento nas receitas líquidas de R\$1.151,95 por ha. Portanto, para a relação preço do leite/preço do concentrado vigente em Minas Gerais, em novembro de 2004, quantidades

menores de concentrado (3 kg/vaca/dia), para o caso específico de vacas de alta produção, resultariam em rentabilidade menor, considerando pastagem de boa qualidade e com 5 vacas por hectare. A menor quantidade de concentrado passaria a ser viável somente numa situação em que o preço do leite (ao produtor) permanecesse em patamar inferior em 15 a 20% em relação ao preço do concentrado.

QUADRO 4.1. Saldo entre receitas e despesas devido ao aumento da quantidade de concentrado de 3 para 6 kg/vaca/dia fornecido para vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross com lotação de 5 vacas/ha.

Variável	R\$/ha/5 vacas/ano).	Observações:
Δp	4.084,72	Valor da produção adicional de leite, considerando o preço de R\$ 0,62 / litro (nov/ 2004, Minas Gerais)
$\Delta p'$	916,23	Redução de 27 dias no intervalo de partos de 444,83 dias (acréscimo de 6,1% no total de lactações encerradas em 365 dias). Preço do leite: R\$ 0,62 / litro (nov/2004, Minas Gerais)
Δf	45,51	Redução de 27 dias no intervalo de partos de 444,83 dias (acréscimo de 6,1% no total de partos ocorridos em 365 dias). Preço das fêmeas: R\$ 300,00/cabeça (nov/2004, Minas Gerais)
Δk	62,47	Aumento de 21% na produtividade da terra; preço de R\$ 3.000,00/ha (nov/2004); taxa anual de juros de 10%
$\Delta k'$	15,17	Redução de juros e depreciações do capital investido (exceto em terra) decorrente do aumento de produtividade do rebanho (redução do intervalo de partos)
Δc	3.285,00	Despesas com o acréscimo de concentrado de 3 para 6 kg/vaca/dia. Preço de R\$0,60/kg de concentrado (nov/2004)
Re	1.839,10	Margem bruta (valor total das receitas subtraído do valor total de despesas)

Para Holmes (2001), na alimentação à base de pasto, ocorre menor custo do que outros tipos de alimentação de qualidade similar. Na sua conclusão, dietas com forte participação de grãos e concentrados raramente serão econômicas para a atividade leiteira. Afirma ainda que em países onde o concentrado tem maior peso na dieta, a atividade leiteira será atrativa somente quando o preço do leite for pelo menos 1,5 a duas vezes maior do que o preço do concentrado. Para as condições da Nova Zelândia – tradicional produtor e exportador de leite, com produção focada em pastagens, concentrado normalmente importado e a preço elevado. Essa afirmativa é válida, uma vez que o País necessita ser competitivo no mercado internacional para manter sua supremacia no comércio mundial de lácteos. Por outro lado, para Cowan (1996), em países onde o preço do concentrado é competitivo, sendo possível a troca de 1kg de leite por mais de 2 kg de concentrado, o seu uso para vacas leiteiras passa a ser economicamente viável.

Com os programas de melhoramento genético e seleção de raças, conseguiram-se ganhos em produtividade que não foram acompanhados por aumentos significativos na capacidade de ingestão de nutrientes dos animais mais produtivos, principalmente quando mantidos em pastagens tropicais. Com isso, as vacas de alto potencial genético necessitam receber dietas mais concentradas em nutrientes, o que normalmente é feito por meio de concentrados, mais eficientes em razão do baixo incremento calórico e fácil manuseio, transporte e armazenamento. Dessa forma, a utilização de níveis mais elevados de concentrado torna-se viável, pois possibilita a expressão do potencial de produção. Para Cowan (1996), vacas com produtividade superior a 4.500 kg/lactação devem ser suplementadas com concentrados; no entanto ele alerta para o nível e tipo de proteína do concentrado, que terá influência direta nos custos e na viabilidade dos sistemas de produção.

No presente estudo, o potencial de produção das vacas e, principalmente, a possibilidade de incrementar seus índices produtivos e reprodutivos, quando alimentadas com mais concentrados, foi decisivo no resultado econômico positivo alcançado.

Em sistemas de produção a pasto com animais de maior potencial produtivo, é importante a suplementação concentrada para que o seu potencial seja alcançado. Alvim et al. (1997, 1999) e Mota et al. (2004) estudaram estratégias de fornecimento de concentrado e observaram que, ao dobrar a quantidade de concentrado, foi possível aumentar a lotação em 50% e reduzir em 11% o custo operacional relativo à pastagem.

Para o caso de vacas de menor potencial produtivo, provavelmente a adição de quantidades maiores de concentrado não teria produzido o mesmo resultado. Na revisão de Cowan (1996), para lactações completas, foram observadas respostas de 1,0 a 1,4 kg de leite por kg de concentrado, e de apenas 0,3 a 0,5 kg de leite por kg de concentrado para avaliações de curta duração (menos de dois meses). No Brasil, em vários estudos avaliou-se, no período das águas, a viabilidade da suplementação concentrada de pastagens utilizando vacas de até 4.500 kg/lactação (Aronovich et al., 1965; Deresz, 1994; Lucci et al. 1969; Vilela, 1978). Em todos eles a suplementação mostrou-se antieconômica. No caso de Deresz (1994), que avaliou a suplementação da pastagem de capim-elefante de boa qualidade e digestibilidade, a conclusão foi que o potencial do animal, mais do que a própria qualidade da forrageira, é que foi decisivo na economicidade da suplementação. Para Davidson (1990), a decisão pelo uso de concentrado está relacionada ao preço, ressaltando também que a margem líquida cresce à medida que se reduz o preço do concentrado e aumenta a produtividade.

Vilela et al. (1996) compararam o desempenho de vacas Holandesas em confinamento (recebendo dieta total no cocho) e em pastagem de coast-cross com 5,8 vacas/ha (suplementada com 3 kg de concentrado/dia). Conseguiram produções diárias individuais de 20,6 kg no confinamento e de 16,6 kg na pastagem, mas concluíram que, embora no confinamento, a receita proveniente do leite tenha sido maior, a margem bruta do sistema a pasto foi 32% superior a do confinamento. Para Ostergaard et al. (1990), o retorno econômico da produção de leite com vacas de potencial acima de 9.000 kg/lactação foi equivalente à metade do retorno das vacas de até 6.500 kg/lactação. Eles relatam também que a melhoria na eficiência biológica pode ser importante, mas a eficiência econômica determinará a continuidade da atividade leiteira a longo prazo.

4 CONCLUSÕES

A pastagem de coast-cross, adequadamente manejada, fertilizada, irrigada e suplementada, foi capaz de suprir as exigências nutricionais de vacas Holandesas com 560 kg de peso vivo e produção diária de leite de até 19,1 kg/vaca, possibilitando ainda taxa de lotação de 5 vacas/ha.

Os dois indicadores de reprodução (tempo para manifestação do estro depois do parto e intervalo de partos) de vacas Holandesas mantidas em pastagem de coast-cross de boa qualidade, apesar de não terem sido influenciados pela suplementação concentrada, sendo mantidos nos limites tecnicamente recomendados, o retorno econômico da produção foi maior quando se forneceram para cada vaca 6 kg diários de concentrado.

A observação visual de estros não é um método preciso para identificar cios, causando prejuízos para a exploração.

Em sistemas focados em pastagem bem manejada de coast-cross e com vacas Holandesas de alto potencial de produção, recomenda-se a suplementação diária com 6 kg de concentrado por animal por proporcionar maior produção de leite, melhor índice reprodutivo, maior persistência na lactação e maior lucratividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; VILELA, D.; LOPES, R. S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 26, n. 5, p. 967-975, set./out. 1997.

ALVIM, M. J.; VERNEQUE, R. S.; VILELA, D.; COSER, A. C.; BOTREL, M. A.; REZENDE, G. M. Estratégia de fornecimento de concentrado para vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1711-1720, set./out. 1999.

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...** São Paulo, 1965. v. 2, p. 919-921.

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, 1996. p. 41-54.

DAVIDSON, T. M. The milk production potential of forage-concentrate systems in Queensland. In: HIGH PRODUCTION PER COW SEMINAR, 1990. Sidney: Queensland Department of Primary Industries, 1990. p. 1-13.

DERESZ, F.; JAUME, C. M.; CARVALHO, M. R. de; GONZALEZ, C. A. The effect of body weight at calving on milk production and reproductive performance of Friesian x Zebu heifers. **Animal Production**, East Lothian, v. 45, n. 3, p. 325-333, Dec. 1987.

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.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A body condition scoring chat Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 1, p. 68-78, Jan. 1989.

FERGUSON, J. D.; BYERS, D.; FERRY, J.; JOHNSON, P.; RUEGG, P. L.; WEAVER, L. J. Round table discussion: body condition of lactating cows. **Agri-Practice**, Montreal, v. 15, n. 14, p. 17-21, 1994.

FONTANELLI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E; STAPLES, C. R. **Dairy cow performance pasture-based feeding systems and in confinement**. Gainesville, Florida: University of Florida. Agronomy department, 2000. 23 p.

FERREIRA, A. M.; TEIXEIRA, S. R.; SANTOS, P. C. B.; VERNEQUE, R. S. Taxa de natalidade em rebanhos leiteiros do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 21, n. 12, p. 123-124, 1997.

HOLMES, C. W. **Low cost production of milk grazed pastures an outline of dairy production systems in New Zealand**. New Zealand: IVABS, Massey University, 2001. 32 p.

HOLMES, C. W.; WILSON, G. F. **Produção de leite a pasto**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1990. 708 p.

KAWATA, K. Factors influencing uterine involution and resumption of ovarian activity in post-partum high-yielding dairy cattle: a review. **The Veterinary Annual**, London, v. 36, p. 346-359, 1996.

LAGO, E. P.; PIRES, A. V.; SUSIN, I. et al. Efeito da condição corporal ao parto sobre alguns parâmetros do metabolismo energético, produção de leite e incidência de doenças no pós-parto de vacas leiteiras. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 1544-1549, set./out. 2001.

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.

MOTA, M. F.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; ELYAS, A.; LOPES, F. C. F.; ARCURI, P. B.; PAIVA, P. C. A.; VERNEQUE, R. S.; MORENZ, M. J. F. Desempenho de vacas da raça Holandesa a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004. Campo Grande-MS. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM.

NATIONAL RESERCH COUNCIL. **Nutrients requeriments of the dairy cattle.** 7 ed. Washington, D. C, 2001. 381 p.

RESENDE, J. C.; VILELA, D. a. Leite a pasto ou em confinamento: onde se lucra mais? Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&area=15&area_desc=Sistemas+de+Produ%26ccedil%3B%26atilde%3Bo&id_artigo=19529&perM=9&perA=2004>. Acesso em: 2006.

RESENDE, J. C.; VILELA, D. B. Leite a pasto ou em confinamento: onde se lucra mais? (Parte 2). Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&area=15&area_desc=Sistemas+de+Produ%26ccedil%3B%26atilde%3Bo&id_artigo=20447&perM=9&perA=2004>.

SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A.; DEVORIN, A.; TABORI, K. Fatty acids calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, Sept. 1992.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE (SAS). **Statistical analysis systems user's guide:stat, version 6. 11.** Cary, NC: SAS Institute, 1996.

STEVENSON, J. Is there an optimal calving interval? **Hoard's Dairyman**, Fort Atkinson, v. 141, n. 10, p. 408, May 1996.

TAUFA, V. K.; MACMILIAN, K. L.; NATTON, D. P.; DYA, A. M.; ASHCROFT, M, J. The responses of lactating dairy cows treated for anoestrus to an oestradiol capsula and an oestradiol injection. **Proceeding New Zealand Society Animal Production**, Edinburgh, v. 57, p. 241, 1997.

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*)**. 1978. 54 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, nov./dez. 1996.

VILELA, D.; FERREIRA, A. M.; SALES, E. C. J.; RESENDE, J. C.; VERNEQUE, R. S.; Efeito da suplementação concentrada no intervalo parto-primeiro cio detectado pelos métodos visual e da dosagem de progesterona em vacas holandesas manejadas em pastagem de *Cynodon* em lotação rotacionada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, CAMPO GRANDE, MS, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2004. 1CD-ROM.

VILELA, D.; MATOS, L. L.; ALVIM, M. J.; MATIOLLI, J. B. Utilização de gordura protegida durante o terço inicial da lactação de vacas leiteiras, em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 10, p. 1503-1509, out. 2002.

VILELA, D.; MATOS, L. L.; ALVIM, M. J.; MATIOLLI, J. B. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas em lactação, em pastagem de coast-cross (*Cynodon dactylon* L. Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 5, p. 1243-1249, set./out. 2003.

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de. Custo de produção de leite segundo o sistema de produção a pasto ou confinado. In: SOMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá, PR. **Anais...** Maringá: UEM. Departamento de Zootecnia, 2001. p. 218-241.

VILELA, D.; SALES, E. C. J.; ELYAS, A. C. W.; LOPES, F. C. F.; ARCURI, P. B.; PAIVA, P. CC. A.; VERNEQUE, R. S.; MORENZ, M. J. F. Efeito da suplementação concentrada na quantidade, qualidade e economia do leite produzido por vacas Holandesas em pastagem de *Cynodon*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003. Santa Maria- RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003a. CD-ROM.

VRIES, M. J.; VEERKAMP, R. F. Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 1, p. 62-69, Jan. 2000.

WILDMAN, E. E.; JONES, G. M.; WAGNER, P. E.; BOMAN, R. L.;
TROUTT, H. F.; LESCH, T. N. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected productions characteristics. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 65, n. 3, p. 495-501, May 1982.

CAPÍTULO V

MORFOGÊNESE E ACÚMULO DE FORRAGEM EM PASTAGEM DE CYNODON DACTYLON CV. COAST-CROSS EM DIFERENTES ESTAÇÕES DE CRESCIMENTO

RESUMO

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Morfogênese e acúmulo de forragem em pastagem de *cynodon dactylon* cv. coast-cross em diferentes estações de crescimento. In: _____. **Desempenho de vacas Holandesas em pastagem de *cynodon* suplementada com concentrado**. 2004. Cap. 5, p.84-101. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.¹

Esta pesquisa foi realizada na Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco. Foram estimadas características morfogênicas e estruturais e a taxa de acúmulo de matéria seca (MS) de lâminas foliares em uma pastagem de *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross, manejada em sistema de lotação rotacionada com vacas em lactação. As avaliações foram realizadas na primavera (outubro-novembro), no verão (fevereiro-março) e no outono (maio-junho). O estudo foi conduzido segundo delineamento de casualização completa, com seis repetições. Durante o período de descanso do piquete, os perfilhos do capim foram identificados para observações e registros de alongamento, aparecimento e senescência foliares. Foram contados perfilhos em área de 0,09 m² para estimativa da densidade populacional. A taxa de acúmulo líquido de MS de lâminas foliares/área foi obtida multiplicando-se o acúmulo de MS/perfilho pelo número de perfilhos/área. A taxa de alongamento foliar foi mais alta no verão; enquanto a taxa de aparecimento foliar e o número de folhas/perfilho foram mais elevados na primavera. O número de perfilhos não variou com a estação, apresentando valor médio de 2.770/m². A taxa de senescência foi, em média, de 2,44 mm/dia na primavera e não foi observada senescência de folhas durante o verão e o outono. A taxa de acúmulo de MS de lâminas foliares foi mais alta no verão e apresentou estreita relação com a taxa de alongamento e com o tamanho da folha. O uso da taxa de alongamento foliar e da densidade de perfilhos, para obtenção das taxas de acúmulo de MS de lâminas foliares/ha, superestimou os valores.

¹ **Comitê de orientação:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Orientador); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

ABSTRACT

CARDOSO, Rodrigo Carvalho de. Morphogenesis and accumulation of forage in pasture of *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross at different growing seasons. In: _____. **Performance of Holstein cows in pasture of *cynodon* supplemented with concentrated.** 2004. Cap. 5, p.84-101. Thesis (Doctorate in Animal Science) - Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.¹

The experiment was conducted at the Embrapa Gado de Leite (Embrapa Dairy Cattle), in Coronel Pacheco. Morphogenic and structural characteristics and dry matter accumulation rate (DM) of leaf blades in a pasture of *Cynodon dactylon* cv. coast-cross grass, managed in a rotated stocking system with lactating cows, were evaluated. The evaluations were performed in Spring (October-November), in Summer (February-March) and in Fall (May-June). The study was conducted under a completely randomized design with six replications. Over the resting period of the enclosure, the tillers of the grass were identified for observations and records of leaf lengthening, appearance and senescence. Tillers in an area of 0.09 m² were counted for estimate of the population density. The DM net accumulation rate of leaf blades/area was obtained by multiplying the accumulation of DM/tiller by the number of tillers/area. Leaf elongation rate was higher in the Summer; whilst leaf appearance rate and the number of leaves/tiller were higher in Spring. The number of tiller did not vary with the season, presenting an average value of 2,770/m². The senescence rate was, on the average of 2.44 mm/day in the Spring and no leaf senescence was found over the Summer and Fall. Dry matter accumulation rate of leaf blades was higher in the Summer and showed a close relationship with leaf elongation rate and with leaf size. Use of the leaf elongation rate and tiller density for obtaining the DM accumulation rates of leaf blades/ha, overestimated the values.

¹ **Guidance committee:** Prof. Paulo César de Aguiar Paiva – DZO/UFLA (Adviser); Dr. Duarte Vilela – Embrapa/CNPGL.

1 INTRODUÇÃO

A descrição do pasto em condição vegetativa pode ser definida pela caracterização e combinação das variáveis morfogênicas, em que as taxas de aparecimento e alongamento foliares e a duração de vida das folhas são as características mais importantes. Tais variáveis apresentam estreita correlação com o rendimento forrageiro, sendo usadas como critério de seleção em trabalhos de melhoramento genético e em estudos pelos quais se avaliam os efeitos dos fatores de meio sobre a produtividade das gramíneas (Horst et al., 1978; Valle et al., 2004). A condição dos fatores do ambiente, tais como luz, temperatura, água e nutrientes e as variáveis morfogênicas das plantas determinam as características estruturais do relvado, sendo as principais o número e tamanho das folhas e a densidade de perfilhos (Minson, 1981).

A estrutura da pastagem apresenta alta correlação com o consumo realizado pelo animal em pastejo, sendo determinante na avaliação do valor nutritivo da pastagem (Mazzanti et al., 1994; Stobbs, 1973). Poucas informações a respeito das características morfogênicas e estruturais de gramíneas em condições tropicais estão disponíveis na literatura. As forrageiras do gênero *Cynodon* reúnem características nutricionais e produtivas que permitem elevadas produções por animal e por área (Alvim et al., 1997; 1999; Vilela & Alvim, 1996; 1998; Vilela et al., 2002; 2003). Daí a importância de se realizarem medições detalhadas dos componentes de crescimento do pasto, a fim de se obter melhoria na eficiência de utilização das pastagens. Realizou-se o trabalho com o objetivo de avaliar o efeito das estações primavera, verão e outono, sobre as taxas de alongamento, aparecimento e senescência de folhas e estimar o acúmulo total e a taxa de acúmulo líquido de forragem em pastagem de capim *Cynodon dactylon* cv. coast-cross sob pastejo em sistema de lotação rotacionada.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Embrapa Gado de Leite, no Município de Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil em cuja região existem dois períodos climáticos bem definidos: período seco (abril-maio a setembro-outubro), caracterizado por temperatura média de 17°C e precipitação de 60 mm/mês e período das águas (outubro a março), com temperatura média de 24°C e precipitação mensal ao redor de 230 mm. A área de capim *Cynodon cv. coast-cross* foi dividida em piquetes de 470 m² e manejada em pastejo sob lotação rotacionada; sendo utilizadas vacas Holandesas em lactação (nove animais/piquete e cinco/ha). O manejo constituiu-se em 1 dia de ocupação/piquete e período de descanso de 25 e 35 dias, respectivamente na primavera/verão e outono/inverno. A área foi fertilizada com 200 kg de N, 200 kg de K₂O e 50 kg de P₂O₅ por hectare/ano, divididas em aplicações bimestrais.

O estudo de morfogênese, conduzido segundo delineamento de casualização completa, com seis repetições, foi realizado durante os meses de outubro-novembro (primavera) de 2000, fevereiro-março (verão) e maio-junho (outono) de 2001. Com o objetivo de estimar as taxas de aparecimento, alongamento (Mazzanti et al., 1994) e senescência (Mazzanti & Lemaire, 1994) de folhas, foram identificados em três piquetes dois grupos de seis perfilhos, espaçados de 20 cm, em um mesmo alinhamento. Cada repetição foi constituída pelo valor médio dos seis perfilhos de cada alinhamento, totalizando seis repetições (dois grupos de perfilhos/piquete x três piquetes). Foram feitas observações, a cada três ou quatro dias, das folhas emergentes e seus comprimentos, assim como da senescência das folhas adultas. Tais observações e registros, realizados durante o período de descanso, iniciaram 3 dias após a saída dos animais do piquete e foram repetidas por um período de 30 dias na primavera, 27 dias no verão e 28 dias no outono.

Amostras de lâminas foliares, emergentes e expandidas, após medição de seus comprimentos, foram secadas em estufa a 65°C e pesadas a fim de estabelecer o fator de conversão entre comprimento e peso seco (mm de lâmina foliar/perfilho transformado em mg de matéria seca - MS de lâmina foliar/perfilho) conforme Mazzanti et al. (1994). Com esse procedimento, obtiveram-se estimativas das taxas de crescimento e senescência de folhas por perfilho. Foram contados os perfilhos contidos em uma área de 0,09 m², três por piquete, para estimativa da densidade populacional por unidade de área. A taxa de acúmulo líquido de MS de lâminas foliares por área foi obtida multiplicando-se o acúmulo de MS/perfilho pelo número de perfilhos/área.

Semanalmente, foram feitas amostragens para se estimar a quantidade de forragem disponível e forragem residual após o pastejo. Para tal, foram utilizados quadrados de 0,5 m de lado, lançados ao acaso, três vezes em cada piquete, antes e após o pastejo; toda a gramínea sob o quadrado foi cortada, pesada e determinado o teor de MS do capim e, em seguida, a disponibilidade de MS por área e o resíduo pós-pastejo.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de alongamento e aparecimento de folhas variaram ($P < 0,05$) conforme a estação de crescimento (Tabela 5.1). Maior taxa de alongamento foi observada no verão, sendo 30% superior às obtidas nas duas outras estações. Por outro lado, a taxa de aparecimento de folhas, expressa em folhas por dia, foi mais alta na primavera e mais baixa no verão e outono. Enquanto na primavera, uma folha apareceu a cada 3,1 dias, no verão e no outono, o intervalo para aparecimento de folhas foi de 3,7 e 4,2 dias, respectivamente. Carnevalli & Da Silva (1999) encontraram tendências semelhantes, com valores de 3,07 dias/folha em setembro-outubro, 3,6 dias/folha em março e 5,7 dias/folha em maio.

Em geral, as taxas de aparecimento e alongamento de folhas aumentam com a temperatura (Gastal et al., 1992). Por essa razão, o tamanho final da folha, determinado pela relação taxa de alongamento/taxa de aparecimento, incrementa com a temperatura. Como reflexo do menor intervalo de tempo para aparecimento de folhas, os perfilhos crescidos na primavera apresentaram maior número de folhas de menor tamanho. Por outro lado, folhas crescidas no verão, sob temperaturas mais elevadas, apresentaram maior tamanho, devido, principalmente, à mais alta taxa de alongamento foliar (Tabela 5.1).

TABELA 5.1. Variáveis morfogênicas e estruturais do capim *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross, conforme a estação de crescimento.

Estações	Variáveis					
	Morfogênicas			Estruturais		
	Alongamento (mm/dia/perfilho)	Aparecimento (Folhas/dia)	Número Dias/folha	Número folhas	Tamanho folha (cm)	Número de perfilhos/m ²
Primavera	24,54 b	0,33 a	3,1 b	9,3 a	74,0 b	2.428 a
Verão	31,27 a	0,27 b	3,7 ab	7,3 b	115,0 a	2.974 a
Outono	23,43 b	0,24 b	4,2 a	6,8 b	96,0 a	3.021 a
CV.(%)	18,10	11,20	12,0	11,4	15,4	23,0
Média	26,20	0,28	3,6	7,9	93,0	2.770

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A duração média de vida das folhas é o determinante do equilíbrio entre o fluxo de crescimento e o fluxo de senescência. Não foi observada senescência de folhas durante os períodos avaliados nas estações de verão e outono. Deduz-se que a vida útil das folhas do capim *Cynodon* durante essas estações de crescimento é superior a 28 dias. Na primavera, foi observado início de senescência de folhas aos 24 dias, com taxa média de 2,49 mm/dia. Uma vez ocorrido, o início de senescência de folhas indica que não há mais acúmulo de MS na pastagem e este é o momento certo para entrada dos animais no piquete.

Pelos efeitos da idade da planta do coast-cross sobre a relação caule:folha e teores de proteína e fibra dessas partes da planta, verificou-se que a partir de 28 dias, a medida que a idade do capim aumenta, diminui a porcentagem de folhas na planta e aumenta a de caules na base de MS, com a porcentagem de proteína diminuindo e o teor de fibra em detergente neutro aumentando, tanto nas folhas quanto nos caules. Aos 28 dias de idade, o *Cynodon dactylon* cv. coast-cross apresentou, na base de matéria seca, 70% de folhas e apenas 30% de caules, aos 100 dias essa relação se altera. Sob pastejo, recomenda-se entrar com os animais na área aos 28 dias de descanso; caso contrário a forragem não apresenta qualidade para alavancar boas produções de leite.

O número de perfilhos não variou ($P>0,05$) com as estações de crescimento, apresentando valor médio de 2.770 perfilhos/m². Este valor é menor que o encontrado por Carnevalli & Da Silva (1999) com Coast-cross (5.000 perfilhos/m²). Esta diferença pode ser atribuída à mais intensa utilização do pasto e, conseqüentemente, menor altura residual do relvado (5 cm), observadas no trabalho dos autores citados. Por outro lado, neste trabalho, após a saída dos animais dos piquetes, a altura residual foi de 20 cm, o que contribuiu para diminuir a incidência de radiação solar na base dos perfilhos.

O perfilhamento é favorecido, entre outros fatores, pela intensidade de radiação solar que alcança o nível do solo. Pastagens submetidas à pressão de pastejo alta caracterizam-se por apresentar numerosos e pequenos perfilhos, enquanto a presença de perfilhos grandes e pouco numerosos são características de pastagens submetidas a pastejo menos intenso (Grant et al., 1988).

O acúmulo total de MS de lâminas foliares foi mais alto ($P < 0,05$) no verão e mais baixo na primavera (Tabela 5.2), que por sua vez não diferiu do outono ($P > 0,05$); conseqüentemente, a taxa de acúmulo de MS (kg de MS de lâminas foliares/ha/dia) estimada no período de verão foi 35% superior a da primavera e 41% a do outono. Comportamento explicado pelas melhores condições de crescimento observadas durante o verão (mais alta disponibilidade de água, temperatura e radiação) e reflete a mais elevada taxa de alongamento foliar, característica morfogênica de alta correlação com o rendimento forrageiro (Horst et al., 1978).

Pelos resultados obtidos, verifica-se que as taxas de acúmulo de MS de lâminas foliares, calculadas por meio das características morfogênicas e estruturais da pastagem foram superestimadas. Deve-se considerar que nas taxas de 83,9, 89,5 e 125,6 kg de MS/ha/dia (Tabela 5.2), reflete-se a produção de lâminas foliares. Na literatura são encontradas taxas de acúmulo total de MS (colmo + folha) de coast-cross, estimadas pelo método de corte, variando de 15,7 a 96,2 kg de MS/ha/dia (Carnevali & Da Silva, 1999; Fagundes et al., 1999).

Logo, pode-se inferir que a produção de leite não seria prejudicada pela disponibilidade de forragem, tanto na avaliação morfofisiológica (Tabela 5.2) quanto pelo método de corte (Figura 5.1).

TABELA 5.2. Acúmulo total e taxa de acúmulo de MS de lâminas foliares de capim *Cynodon dactylon* cv. coast-cross, conforme a estação de crescimento.

Estação	Acúmulo de lâminas	
	Total (kg/ha)	Diário (kg/ha/dia)
Primavera	2.401 b	83,9 b
Verão	3.396 a	125,6 a
Outono	2.505 b	89,5 b
C.V.(%)	24,4	23,8
Média	2.731	98,1

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

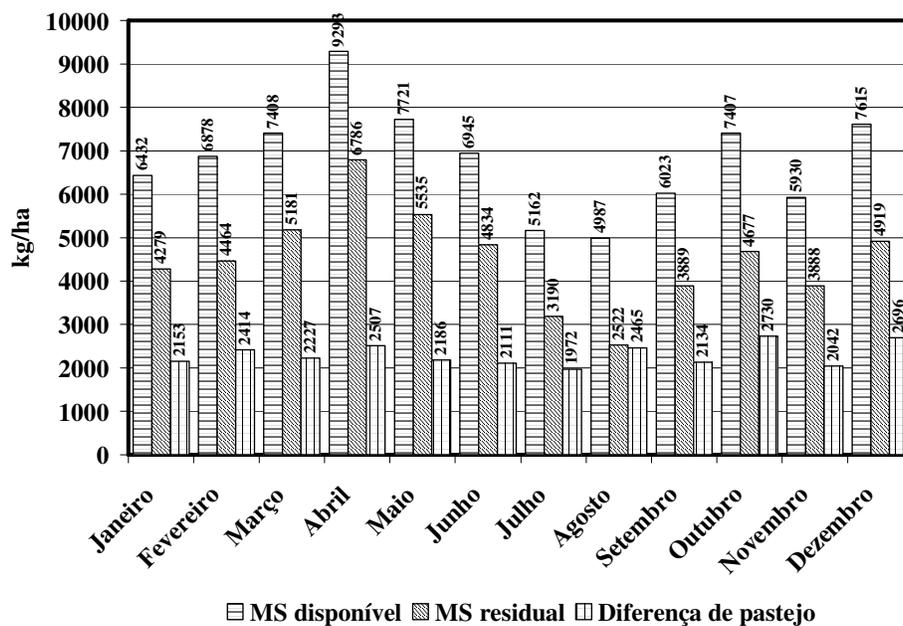


FIGURA 5.1. Disponibilidade e resíduo de MS do capim *Cynodon dactylon* cv. coast-cross sob manejo rotacionado e diferença de pastejo ao longo do ano.

Para sistemas que exploram pastagens, médias elevadas de produções de leite por vaca, nem sempre são economicamente viáveis: sustentável é trabalhar a estrutura do rebanho (quantidade máxima de animais em lactação), lotação animal adequada e bom desempenho reprodutivo, o que pode refletir em elevadas produtividades por área, para que o nível ótimo de produção sempre se equivalha ao lucro máximo da atividade.

Na Figura 5.1, verifica-se a disponibilidade de MS de pastagem por ha, resíduo pós-pastejo e a diferença de pastejo em kg de MS/ha. A MS disponível durante o ano, estimada pelo método de corte, se manteve acima de 4.987 kg de MS/ha (agosto) e o maior valor foi de 9.293 kg de MS/ha (abril). A menor disponibilidade de MS do pasto, aproximadamente 40 kg de MS/vaca/dia ou 7,2 kg de MS/100 kg de peso vivo, está de acordo com o mínimo exigido (NRC, 2001), para não limitar a produção de leite por falta de volumoso (Figura 5.1).

Alvim et al. (1997), utilizando vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross irrigada e fertilizada com 380 kg de nitrogênio/ha/ano, encontraram no período de chuvas (outubro a abril) e na seca (abril a setembro), disponibilidades médias de MS de 6,7 e 4,5 t/ha, com a forragem residual de 3,7 e 2,7 t/ha, respectivamente. Com esse manejo, permitiu-se consumo de MS que variou de 14 a 17 kg/vaca/dia e taxa de lotação média de 3 e 6 vacas/ha, respectivamente, com média anual próxima a 5 vacas/ha. Baseando-se nesses dados e comparando-os com a forragem disponível e residual obtidos apresentados na Figura 5.1, pode-se inferir que taxas de lotações semelhantes a essas também seriam obtidas no presente estudo.

Normalmente, para evitar degradação de pastagem e garantir vigor à rebrota do relvado, são necessários um resíduo mínimo pós-pastejo de 2.000 kg de MS/ha. Neste experimento, o menor valor foi 2.522 kg de MS/ha, obtido no mês de agosto (Figura 5.1). Pelos dados registrados na literatura (Alvim et al.,

1997; 1999), em condições semelhantes às obtidas no presente trabalho, pode-se inferir que é suficiente para sustentar produções de leite a pasto suplementado com quantidade limitada de concentrado (3 kg/vaca/dia), superiores a 16 kg/vaca/dia.

Pela diferença de pastejo estável, independentemente da estação do ano, média de 2.303 kg de MS/ha, observa-se o equilíbrio do sistema e a eficiência de utilização da pastagem; ou as vacas tiveram oportunidade de explorar o máximo potencial de consumo de forragens sem efeito substitutivo entre volumoso e concentrado.

Deresz et al. (2002) concluíram que para se obter taxa de lotação de 5 a 6 vacas/ha, produzindo 12 a 14 kg de leite por vaca por dia, é necessário que cada vaca tenha uma disponibilidade diária de capim de 80-100 kg de matéria verde ou de 15 a 18 kg de MS. A disponibilidade excessiva de pasto, ou seja, o subpastejo, pode resultar em menores produções, devido ao acúmulo de fibra detergente neutro e ligeira queda no teor de proteína da forrageira. A pressão excessiva de pastejo, superpastejo, gera o aparecimento de plantas invasoras no sistema, situação de pastagens degradadas e, conseqüentemente, baixa produtividade animal. O ideal é manter uma oferta de pasto acima de 4.000 kg de MS/ha, ou no mínimo 40 kg de MS disponível por animal e, no mínimo, um resíduo pós pastejo de 2.000 kg de MS/ha, para garantir vigor a rebrota da pastagem após desfolha.

Mott (1960) e Raymond (1964) verificaram que na pressão de pastejo ótima, tem-se maior produção por área, como conseqüência de melhor utilização do pasto, entretanto a produção por animal é comprometida. Com o subpastejo, permite-se uma maior eficiência alimentar e, conseqüentemente, maior produção por animal.

A variação na disponibilidade de forragem ao longo do ano, ilustrada na Figura 5.1, desperta atenção para algumas regiões do país poderem se especializar na produção estacional de leite, devido a melhor qualidade e maior disponibilidade de pastagem no período de outubro até maio. Ou então, conservar o excesso de volumoso produzido nesse período favorável à produção de forragem de boa qualidade.

4 CONCLUSÕES

A pastagem de *Cynodon dactylon* cv. coast-cross, em pastejo sob lotação rotacionada suportou taxa de lotação média anual, equivalente a cinco vacas Holandesas por ha, não sendo observada deficiência quantitativa de forragem para os animais.

A densidade de perfilhos não variou com a estação de crescimento. A taxa de alongamento foliar e o tamanho das folhas foram mais elevados no verão, enquanto a taxa de aparecimento foliar e o número de folhas/perfilho foram mais altos na primavera.

A taxa de acúmulo de MS de lâminas foliares foi mais elevada no verão e mostrou estreita relação com a taxa de alongamento e o tamanho da lâmina foliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; VILELA, D.; LOPES, R. S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa- MG, v. 26, n. 5, p. 967-975, set./out. 1997.

ALVIM, M. J.; VERNEQUE, R. S.; VILELA, D.; COSER, A. C.; BOTREL, M. A.; REZENDE, G. M. Estratégia de fornecimento de concentrado para vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 9, p. 1711-1720, set. 1999.

CARNEVALLI, R.A.; da SILVA, S. C. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agronômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. coast-cross-1. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 489-499, abr./jun. 1999.

DERESZ, F.; CÓSER, A. C.; MARTINS, C. E. Suplementação Econômica de Concentrados em Pastagem de Capim-elefante Manejado em Pastejo Rotativo. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 4., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2002.

FAGUNDES, J. L.; da SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S.; SBRISSIA, A. F.; CARNEVALLI, R. A.; CARVALHO, C. A. B.; PINTO, L. F. M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* sp. sob diferentes intensidade de pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1141-1150, 1999.

GASTAL, F.; BÉLANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, London, v. 70, n. 5, p. 437-442, Nov. 1992.

GRANT, S. A.; BARTHAM, G. T.; TORVELL, L.; KING, J.; ELSTON, D. A. Comparison of herbage production under continuous stocking and intermittent grazing. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 43, n. 1, p. 29-39, Mar. 1988.

HORST, G. L.; NELSON, C. J.; ASAY, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, Madison, v. 18, n. 5, p. 715-719, Sept./Oct. 1978.

MINSON, D. J. Nutritional difference between tropical and temperate pastures. In: MERLEY, F. H. W. **Grazing animals**. Amsterdam: Elsevier, 1981. p. 143-157.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G. Effect of nitrogen fertilization on herbage production of tall fescue continuously grazed by sheep. 2- Consumption and herbage efficiency utilization. **Grass and Forage Science**, v. 49, n. 3, p. 352-359, Sept. 1994.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon herbage production of tall fescue sward continuously grazed with sheep. 1- Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v. 49, n. 2, p. 111-120, June 1994.

MOTT, G. O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** Reading, 1960. p. 606-611.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of the dairy cattle**. 7. ed. Washington, D.C., 2001. 381 p.

RAYMOND, W. F. The efficient use of grass. **Journal of British Grassland Society**, Reading, v. 19, n. 1, p. 81-89, 1964.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. 2. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. Australian **Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 24, n. 6, p. 821-829, 1973.

VALLE, C. B. V. do. O papel da biotecnologia de forrageiras para a produção animal. In: SIMPÓSIO REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, MS: SBZ, 2004. p. 155-164.

VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero Cynodon: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: MANEJO DE PASTAGEM DE TIFTON, COAST-CROSS E ESTRELA, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998, p. 23-54.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O. F.; RESENDE, J. C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, nov./dez. 1996.

VILELA, D.; MATOS, L. L.; ALVIM, M. J.; MATIOLLI, J. B. Utilização de soja integral tostada na dieta de vacas em lactação, em pastagem de Coast-cross (Cynodon dactylon L. Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 5, p. 1243-1249, set./out. 2003.

VILELA, D.; MATOS, L. L.; ALVIM, M. J.; MATIOLLI, J. B. Utilização de gordura protegida durante o terço inicial da lactação de vacas leiteiras, em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 10, p. 1503-1509, out. 2002.