Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia

ISSN: 1982-1263

Estratégias de suplementação de vacas de leite mantidas em pastagem de gramínea tropical durante o período das águas

Joelson Antonio Silva[1*],Luciano da Silva Cabral[2],Rayanne Viana Costa[3], Bruna Gomes Macedo[3], Isabela Eloísa Bianchi[3], RonyattaWeich Teobaldo[3], Camila Garcia Neves[3], Ana Paula da Silva Carvalho[3], Anna Flávia Plothow[3],Wagner Soares da Costa Júnior[4], Camilla Gabriela Miranda Silva[1]

[1]*Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal,UFMT, Cuiabá-MT*
[2]*Professor adjunto, FAMEV/UFMT, Cuiabá-MT*
[3]*Graduação em Zootecnia, UFMT, Cuiabá-MT,*
[4]*Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, UFT, Araguaína-TO*
[*]*Autor para correspondência, E-mail: joelson.silva@hotmail.com*

RESUMO. O Brasil é o quarto produtor mundial de leite com aumento de 15,9% na sua produção nos últimos cinco anos, apresentando potencial de se tornar o maior exportador mundial de leite. Para isso, é preciso produzir leite com baixo custo e alta qualidade. Minas Gerais é o maior produtor de leite, apresentando 27,3% da produção nacional. A produção de leite no Brasil é desenvolvida principalmente em sistemas de pastagens, o que confere ao leite produzido, baixo custo de produção. Todavia, sistemas de produção de bovinos leiteiros baseados apenas na utilização de pastagens tropicais não atendem a demanda para altas produções individuais e nem mesmo para médias produções. Estudos demonstram o potencial de produção de leite de pastagens intensivamente manejadas, possibilitando incremento da produção de leite por área e com a associação da utilização de alimentos concentrados maximização da produção de leite por vaca. A associação das duas técnicas de manejos possibilitam incremento na produção de leite de forma significativa.

Palavras-chave: Concentrado, gramíneas tropicais, produção de leite, pastagem, vacas de leite.

Supplementation strategies for dairy cows grazing on tropical grass during the rainy

ABSTRACT. Brazil is the fourth largest milk producer with 15.9% increase in its production in the last five years, showing potential to become the world's largest exporter of milk.However, for it is necessary to produce milk with low cost and high quality. Minas Gerais is the largest milk producer, with 27.3% of national production.Milk production in Brazil is developed mainly in pasture systems, which gives the milk produced, low production cost. However, production of dairy cattle based only on use of tropical pasture systems does not attend the high demand for individual productions or even for medium productions. Studies demonstrate the potential of milk production from intensively managed pastures, allowing increased milk production per area and the association with the use of feed concentrates maximizing milk production per cow. The combination of these twotechniques managements enables increase in milk production significantly.

Keywords: Concentrate, cows milk, grazing, milk production, tropical grasses

Introdução

A vaca, assim como os animais ruminantes, assume papel de extrema importância na transformação de nutrientes devido à presença do rúmen, uma câmara de fermentação, que lhe permite consumir, armazenar e utilizar grandes quantidades de alimentos fibrosos, não utilizados na alimentação humana. Posteriormente, a glândula mamária converte esses nutrientes absorvidos em leite, um alimento nobre, de alto valor biológico, utilizado na alimentação humana.

Nutricionistas consideram o leite como o alimento mais completo, sendo fonte de nutrientes essenciais. Segundo Hodgson (1956), o leite é utilizado como referência, pois sempre que um novo nutriente ou uma nova vitamina são descobertos como essenciais para a nutrição humana, estes nutrientes já foram encontrados no leite.

O Brasil se destaca como o quarto produtor mundial de leite, com cerca de 32,4 bilhões de litros produzidos em 2013 e projeções de produção de 33,4 bilhões de litros para 2014 (USDA, 2014), um aumento de 15,9% em relação ao ano de 2009. Contudo, o Brasil apresenta elevado potencial de se tornar o maior exportador de produtos lácteos do mundo. Contudo, para se firmar no comércio internacional, é necessário produzir leite de alta qualidade e baixo custo (Silva et al., 2009).

Neste contexto, o estado de Minas Gerais lidera o ranking nacional de produção de leite, com uma produção de aproximadamente 8,4 milhões de litros em 2010, o que representou 27,3% da produção nacional.

Elevar a produtividade leiteira de forma sustentável e competitiva consiste no maior desafio para a pesquisa, uma vez que há grande demanda por informações sobre o uso de forrageiras tropicais manejadas intensivamente para produção de leite visando, principalmente, à redução dos custos de produção (Campos et al., 2008) e redução do uso de alimentos concentrados.

A Nova Zelândia tem sido utilizada como referência em sistema de produção de leite, tendo o pasto como a principal fonte de alimento para os animais. A lucratividade dos sistemas em pastagem está intimamente relacionada com a produção de leite por área, taxa de lotação, reprodução eficiente, mérito genético dos animais e utilização da suplementação (Martinez, 2004).

Nos Estados Unidos e Europa o leite é produzido e exportado com apoio de pesados subsídios. Assim, os sistemas de produção que predominam, primam pela alta produtividade onde o confinamento dos animais e o uso de elevados níveis de concentrados é premissa fundamental e praticamente indiscutível. No Brasil, não há subsídios e nem mesmo uma política bem definida, voltada para organizar a cadeia produtiva do leite. Cabe ao produtor brasileiro buscar alternativas de utilização de seus próprios recursos com o propósito de produzir leite de qualidade, a um menor custo possível (Pimentel, 2008).

Sistemas de produção de bovinos leiteiros baseados apenas na utilização de pastagens tropicais não atendem a demanda de nutrientes para altas produções individuais (Santos et al., 2011) e nem mesmo para médias produções. A forragem pastejada é a forma mais prática e econômica de se fornecer energia e proteína para os animais ruminantes. Consequentemente, a rentabilidade dos sistemas de produção de leite baseados em pastagens depende do fornecimento dos nutrientes que não foram ingeridos em quantidades adequadas a partir da forragem (Ribeiro Filho et al., 2007).

Dentre os gêneros de forrageiras tropicais utilizadas no Brasil, destacam-se *Pennisetum*, *Brachiaria*, *Cynodon*e *Panicum*. Quando utilizados em sistemas intensivos, permitem altas taxas de lotação animal com elevadas produções de leite/ha/ano (Corsi, 1986). Apesar de apresentarem elevado potencial de produção, ainda existe o questionamento quanto ao valor nutricional dessas forrageiras. Entretanto, o conhecimento tecnológico atual de manejo de pastagens tropicais, tem permitido associar elevada produção de forragem tropical com boa qualidade nutricional (Santos et al., 2011).

Dessa forma, o Estado de Mato Grosso permite a utilização de diversos ingredientes para composição do suplemento, aliado a alta disponibilidade e preços mais competitivos. Esses fatores tornam importante o estudo sobre níveis de suplementação com concentrado para vacas leiteiras mantidas em pastagem tropicais, manejadas intensivamente.

Produção de vacas de leite em pastagens tropicais

Os sistemas de produção de ruminantes variam consideravelmente, principalmente os que exploram pastagens, devido a influencia das condições locais, culturais, econômicas e principalmente pelas condições climáticas. Esses fatores podem influenciar o desempenho produtivo dos animais (Martinez, 2008) e por consequência a eficiência produtiva. No entanto, a viabilidade de sistemas de produção animal a pasto dependem do uso de forrageiras de alta qualidade e de práticas de manejo que otimizem o consumo de nutrientes pelos animais, possibilitem o uso mais eficiente dos recursos

disponíveis ao pecuarista e pouco elevem seus custos de produção (Maixner et al., 2007).

A produção intensiva de leite a pasto tem sido a forma mais eficiente para se reduzir os custos e manter a competitividade e a sustentabilidade da exploração leiteira. Incrementar a produtividade tem sido o grande desafio da pesquisa, que, entre outros segmentos da investigação, busca incessantemente descobrir espécies forrageiras tropicais que, manejadas de forma correta, apresentem bom potencial para implementar lucro e competitividade na atividade (Vilela et al., 2007).

Dos fatores que influenciam a produção de leite de vacas mantidas em pastagens podem-se destacar a quantidade de forragem disponível na pastagem, o consumo de matéria seca da forrageira pastejada, o valor nutricional da forragem e a quantidade e características do suplemento ofertado (Hoffman et al., 1993), sendo tais características dependentes, em grande parte, do manejo de pastagens adotado (Benedetti et al., 2008).

A produção de leite no Brasil é desenvolvida principalmente em sistemas de pastagens. Estas pastagens quando intensivamente manejadas, apresentam alta produção de matéria seca de forragem, permitindo altas taxas de lotação durante a estação chuvosa. Segundo Voltoliniet al. (2008), vacas mantidas exclusivamente em pastagens tropicais produzem apenas 2.500 a 3.500 kg de leite/ano. Já Cowan (1990), enfatiza que essa produção pode atingir até 4.500 kg/vaca/ano em pastagem de boa qualidade. Contudo Santos et al. (2005), afirmaram que a combinação de pastagens bem manejadas e vacas especializadas suplementadas permitem produções entre 4.000 a 7.000 kg de leite/ano. Isso demonstra a variação de produção nas propriedades leiteiras e a melhoria da eficiência produtiva com o uso de tecnologia.

Santos et al. (2005) estudando capim Tanzânia manejado em lotação rotacionada com 33 dias de descanso sem suplementação com concentrado, observaram produções médias de leite de 11,1 e 9,4 kg/vaca/dia para os estádios de lactação de 90 a 180 dias e acima de 180 dias, respectivamente.

Fukumoto et al. (2010) avaliando pastagens de capim Tanzânia, grama Estrela e capim Marandu manejadas em forma de lotação rotacionada e adubadas com 1.000 kg/ha/ano da fórmula 20:05:20 (NPK), sobre a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu suplementadas com 2kg de concentrado/dia, observaram produção de leite de 9,1; 9,1 e 9,7 kg/vaca/dia, respectivamente. Foram observadas, taxas de lotação (UA/ha) de 4,6; 4,5 e 5,0, para o capim Tanzânia, grama Estrela e capim Marandu, respectivamente, garantindo produção de leite por área (kg/ha) de 5.499, 5.277 e 5.572 para as forrageiras avaliadas. O capim Marandu apresentou produção de 73 kg/ha superiores à alcançada no capim Tanzânia e de 295 kg/ha a mais que a grama estrela, demonstrando o potencial de produção das gramíneas tropicais quando se objetiva maiores produções por área, neste caso com destaque para o capim Marandu.

Maixner et al. (2007) em avaliação do Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum Schum*. cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*), em pastagem no sistema contínuo, sobre a produção de leite de vacas holandesas sem uso de suplementação, não observaram efeito na produção de leite dos animais, 17,9 e 17,2 kg/dia, respectivamente. Ressalta-se, que em ambas as forrageiras foram utilizados 250 kg/ha da fórmula comercial 05-20-20 (NPK) no plantio e de 300 kg/ha da mesma composição no início do experimento.

É possível, então, que a limitação das produções verificadas em forrageiras tropicais esteja associada não só à sua qualidade, mas também a condições edafoclimáticas e de manejo existentes nos sistemas de produção (Maixner et al., 2007). Uma vez que para Hodgson (1990), a produção por área e por vaca está diretamente relacionada com a capacidade de suporte do pasto, com o valor nutritivo da planta e com o consumo de forragem. O aumento da eficiência de transformação da forragem em produto animal é conseguido com o aumento da taxa de lotação sem prejuízos para a produtividade do sistema (Difante et al., 2010).

Segundo Silva & Nascimento Júnior (2006), a intensificação de um sistema de produção, seja leite ou carne, não é obtida exclusivamente por meio de aumentos de produtividade via uso de fertilizantes, irrigação e suplementos, mas sim por meio de ajustes nas diferentes etapas do processo produtivo visando o aumento de sua eficiência de produção. Nesse contexto, ajustes nas datas (momento de utilização) e duração do pastejo, período de descanso entre pastejos e taxa de lotação utilizada, são tão ou mais importantes

e efetivos quanto prático de adubação, irrigação e suplementação.

Hack et al. (2007) avaliaram duas alturas de manejo para o capim Mombaça, sobre a produção leiteira de vacas holandesas com 42 dias de lactação mantidas exclusivamente a pasto durante o verão. A altura de pré-pastejo foi de 90 cm (baixo) e 140 cm (alto) e no pós-pastejo de 40 e 90 cm, respectivamente. Os autores observaram produção de leite diária de 14,0 e 10,8 kg para a altura de manejo baixo e alto, respectivamente. Essa maior produção de leite pelas vacas mantidas na pastagem com menor altura, foi relacionado à maior proporção de lâminas foliares, pois possuem melhor valor nutritivo que os colmos. Segundo Carvalho et al. (2001), pastos mais altos, com lâminas foliares maiores, podem aumentar o tempo de manipulação da forragem a cada bocado e, consequentemente, reduzir a ingestão de matéria seca.

A adubação nitrogenada possibilita o maior crescimento das forrageiras, o que eleva a qualidade da forragem disponível para o animal e a capacidade de suporte da pastagem e, consequentemente, aumento na produção de leite por unidade de área utilizada.

Alvim & Botrel (2001), avaliando doses de adubação nitrogenada (100, 250 e 450 kg/ha/ano) sobre a produção leiteira de vacas holandesas mantidas a pasto, em dois anos consecutivos, não observaram efeitos sobre a produção individual das vacas, média de 16,9, 17,3 e 17,4 kg/dia, respectivamente. Não houve diferença (P>0,05) entre as taxas de lotação (5,2 e 5,9 vacas/ha) para as dosagens de 250 e 400 kg/ha/ano, respectivamente, porém ambas foram superiores a taxa de lotação de 5,0 vacas/ha quando se utilizou somente 100 kg do adubo. Também não houve diferença (P>0,05), para a produção de leite por área (31.494,0 e 32.194 kg/ha/304 dias) para os maiores níveis de adubação, mas de forma semelhante, ambas foram superiores a produção de 26.539,0 kg/ha/304 dias, quando se utilizou o menor nível de adubação.

Nos trabalhos realizados por Alvim e Botrel (2001) e Hack et al. (2007) fica evidente o aumento de produtividade quando se realiza o melhor manejo das pastagens, possibilitando maior oferta de forragem de melhor qualidade, com consequente, maior produção e aumento de produtividade por unidade de área, em função da maior disponibilidade de forragem.

Suplementação de vacas leiteiras a pasto

O sistema de produção a pasto predomina no país, em função do seu baixo custo. Contudo, as forrageiras tropicais não atendem aos requisitos nutricionais de animais de potencial médio de produção (acima de 12 kg/dia) mantida exclusivamente em pastagens, por isso, é necessário à suplementação de sua dieta.

Segundo Derez (1994) e Alvim et al. (1997) pastagens bem manejadas possibilitam produções de leite de 12 a 14 kg/vaca/dia. Já Santos et al. (2003) em compilação de trabalhos referente à produção de vacas leiteiras mantidas exclusivamente em gramíneas tropicais, observaram produção de 9,1 kg de leite/dia, com variação de 5,0 a 13,7 kg de leite/dia. Portanto, fica evidente a necessidade de utilização da suplementação, com o objetivo de incrementar a produção individual desses animais e aumentar a eficiência produtiva.

Os alimentos concentrados, em relação aos suplementos volumosos, apresentam maior concentração energética e são economicamente competitivos, por apresentarem baixos incrementos calóricos, quando estrategicamente utilizados (Campo et al., 2008). Entretanto, a sua viabilidade econômica esta relacionada à resposta produtiva, aos seus custos e aos preços relativos do leite.

Segundo Oliveira et al. (2010) as recomendações para suplementação concentrada para vacas de leite mantidas a pasto seguem duas vertentes. Em uma, ela visa suprir determinada demanda nutricional não atendida pela forragem, de acordo com o desempenho animal esperado, ou seja, a suplementação será utilizada para permitir produção dos animais acima do potencial da forragem. Numa outra corrente de pensamento, as recomendações são dirigidas pela resposta animal ao uso de nutrientes, que busca não atender determinada demanda nutricional, mas alocar de forma mais eficiente o concentrado.

De forma geral, a suplementação promove efeitos de longo e de curto prazo em sistemas de produção de leite baseado em forrageiras tropicais. Os efeitos de curto prazo são o aumento no consumo de matéria seca total, diminuição no consumo de matéria seca de forragens (efeito substitutivo), aumento na produção individual de leite e aumento no peso vivo. Em contrapartida, os efeitos de longo prazo são: aumento na taxa de

lotação das pastagens, aumento na fertilidade, aumento no consumo de matéria seca por área, aumento no tempo de duração da lactação e aumento na produção de leite por área. Em síntese, a curto e longo prazo, a suplementação com concentrado promove aumento na produção de leite individual e por área e melhoria nos índices de fertilidade do rebanho (Holmes & Mathews, 2001).

Além do tipo de suplemento e da quantidade de alimento concentrado oferecido, o potencial de produção individual dos animais e as condições das pastagens são fatores que interagem e afetam diretamente a eficiência marginal de suplementação (kg de leite produzido/kg de concentrado fornecido a mais), em pastagens de melhor qualidade (Ribeiro Filho et al., 2007).

Como recomendação geral no Brasil, se utiliza a relação de 1 kg de concentrado ofertado para cada 2 a 2,5 kg de leite produzidos acima do potencial do pasto, assumindo que a produção de leite sustentada pelo pasto está próxima a 10 kg/dia, ou menos. Outra recomendação faz distinção com relação à época do ano, nas chuvas, se utiliza 1 kg de concentrado para cada 3 kg de leite produzidos acima de 5 kg e no período seco, se utiliza a mesma relação, porém acima de 3 kg de leite produzidos. Em ambas, é considerado um pequeno potencial da forragem em atender a produção de leite e ainda não se leva em consideração a fase de lactação e a condição corporal da vaca. Em síntese, é possível afirmar que no Brasil tem-se utilizado a suplementação concentrada para animais em pastejo de forma incorreta, o que limita o desempenho produtivo e afeta de forma direta a eficiência econômica da atividade leiteira.

De acordo com Deresz & Matos (1996), a eficiência da suplementação com concentrados para vacas leiteiras em pastagem varia de 0,50 a 0,90 kg de leite/kg de concentrado no período de chuva e de 0,80 a 0,95 no período de seca. Trabalhos mais recentes, contudo, têm encontrado valores de eficiência de suplementação próximos ou até mesmo superiores a 1,0 kg de leite/kg de concentrado, mas esse valor diminui na medida em que a quantidade fornecida de concentrado aumenta, chegando a valores abaixo de 0,5 (Peyraudet al. 2001; Bargo et al. 2003).

Vilela et al. (2007) trabalhando com vacas holandesas mantidas em pastagem de capim *Coast Cross* por 3 anos consecutivos, suplementadas com 3 e 6 kg de concentrado/dia, observaram produções média diária de 15,5kg e 19,1kg, respectivamente, considerando lactação de 330 dias, e maior persistência da lactação.

Em trabalho realizado por Campos et al. (2008) com níveis crescentes de suplementação (4, 6 e 8 kg/dia) para vacas leiteiras mestiças Holandês x Zebu, com média de 155 dias de lactação, mantidas em pastagem de gramíneas do gênero *Brachiaria* foi observado à produção de 14,66; 15,26 e 16,66 kg/dia de leite, respectivamente.

Já Macedo (2012) encontrou produções de 17,6 e 14,2 kg de leite/dia, quando forneceu 1 kg de concentrado para cada 2,5 kg de leite produzidos e 1 kg de concentrado para cada 5 kg de leite produzidos, respectivamente, para vacas leiteiras mestiças Holandês x Jersey mantidas em pastagem de capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, cv. cameroon) durante o período chuvoso. O primeiro tratamento resultou em maior produtividade do sistema de produção, maior taxa de lotação da pastagem e redução da mobilização de gordura corporal.

Segundo Bargo et al. (2003), quando vacas leiteiras mantidas em pastagens são alimentadas com suplementos, a ingestão de matéria seca forragem geralmente diminui, o que é conhecido como taxa de substituição (relação entre kg de forragem consumida a menos por kg de concentrado consumido a mais).

Em compilação de trabalhos realizada pelos mesmos autores foi observado correlação negativa entre o fornecimento de concentrado e o consumo de matéria seca de forragem, com redução de 13% no consumo de matéria seca de forragem. Mas o consumo de matéria seca total foi correlacionado positivamente com a suplementação, com aumento de 24% para os animais que receberam suplemento.

Nesse sentido, Macedo (2012) observou redução de 20% no consumo de matéria seca de forragem quando reduziu a relação de fornecimento de concentrado e produção de leite de 1:2,5 para 1:5. Contudo o autor, não observou redução no consumo de matéria seca total, o que demonstra uma tentativa das vacas de regular a ingestão de nutrientes. No entanto, isso não foi suficiente para manter a mesma produção de leite (17,6 x 14,2 kg leite/vaca/dia).

Considerações finais

O Brasil apresenta condições de aumentar sua produção de leite, em razão de seu sistema de produção ser baseado no uso de pastagem. Isso lhe confere baixo custo de produção e maior lucratividade ao produtor.

Pastagem bem manejada possibilita oferta de forragemaos animais em maior quantidade e qualidade, possibilitando aumento na produção de leite da propriedade.

A suplementação concentrada esta sendo utilizada de forma irracional pelos produtores rurais. A sua utilização de forma econômica se basea na complementação de nutrientes exigidos pelos animais, que não são atendidos pelo consumo de forragem. Nesse sentido, pastagens manejadas de forma intensiva, confere maior oferta de nutrientes em quantidade e qualidade aos animais, sendo o déficit complementado pelo uso do concentrado.

Referências Bibliográficas

Alvim, M.J.; Vilela, D.; Lopes, R.S. Efeitos de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandês em pastagem de *Coast-cross* (*Cynodon dactilum* (L.) Pers). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.5, p.967-975, 1997.

Alvim, M.J.; Cóser, A.C.; Lopes, R.S. Estratégias de fornecimento de concentrado para vacas da raça holandesa em pastagem de *Coast-cross*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, n.9, p.1711-1720, 1999.

Alvim, M.J.; Botrel; M.A. Efeitos de doses de nitrogênio na produção de leite de vacas em pastagem de *Coast-cross*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.3, p.577-583, 2001.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Angra FNP Pesquisas, 2012. 378p.

Bargo, F.; Muller, L.D.; Kolver, E.S.; Delahoy, J.E. Invited Review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of Dairy Science*, v.86, n.1, p.1-42, 2003.

Benedetti, E.; Rodríguez, N.M.; Campos, W.E.; Borges, A.L.C.C.; Saliba, E.S. Consumo de alimentos e produção de leite de vacas mestiças mantidas em diferentes pastagens tropicais. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.3, p.578-589, 2008.

Campos, M.M.; Sousa, B.M.; Borges, A.L.C.C.; Saturnino, H.M.; Silva, R.R.; Lima, J.B.M.P. Produção e composição do leite de vacas em lactação Holandês x Zebu em pastagem de *Brachiaria* submetidas ao manejo de desponta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 28, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2008.

Carvalho, P.C.F.; Filho H.M.N.R.; Poli C.H.E.C.; Moraes, A.; Delagarde, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.853-871, 2001.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos: Safra 2011/2012 – Décimo levantamento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_07_05_08_41_20_boletim_graos_-_10julho_2012.pdf>. Acesso em: 02/08/2012.

Corsi, M. Potencial das pastagens para produção de leite. In: Bovinocultura Leiteira: Fundamentos Da Exploração Racional, 1986. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.147-154.

Cowan, R.T. Responses to concentrate feeding. In: High Production Per Cow Seminar, 1990, Sidney. **Proceedings...** Sidney: Queensland Department of Primary Industries, 1990. p.14-26.

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... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1994. p.116-137.

Deresz, F., Matos, L.L. Influência do período de descanso da pastagem de capim elefante sobre a produção de vacas mestiças Holandês x Zebu. In: Reunião Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p.166-168, 1996.

Deresz, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim Elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.1, p.197-204, 2001.

Difante, G.S.; Euclides, V.P.B.; Nascimento Júnior, D.; Silva, S.C.; Barbosa, R.A.; Torres Júnior, R.A.A. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim Tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa1. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.1, p.33-41, 2010.

EMBRAPA GADO DE LEITE – Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite (CNPGL). Ranking da Produção de Leite por Estado, 2010/2011. Disponível em: <http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0240.php>. Acessado em: 01/08/2012.

Federação da Agricultura e Pecuária do estado de Mato Grosso (FAMATO). Diagnóstico da cadeia produtiva do leite no estado de Mato Grosso: relatório de pesquisa. Cuiabá: FAMATO, 2012, 93p.

Fukumoto, N.M.; Damasceno, J.C.; Deresz, F.; Martins, C.E.; Cóser, A.C.; Santos, G.T. Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.7, p.1548-1557, 2010.

Hack, E.C.; Bona Filho, A.; Moraes, A.; Carvalho, P.C.F.; Martinichen, D.; Pereira, T.N. Características estruturais e produção de leite em pastos de capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetidos a diferentes alturas de pastejo. *Ciência Rural*, v.37, n.1, p.218-222, 2007.

Hodgson, R.E. The miracle of the dairy cow. *Journal of Dairy Science*, v.39, n.8, p.1211-1220, 1956.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. New York: Longman 1990. 203p.

Hoffman, K.; Muller, L.D.; Fales, S.L.; Holden, L.A. Quality evaluation and concentrate supplementation of rotational pasture grazed by lactating cows, *Journal of Dairy Science*, v.76, n.9, p.2651-2663, 1993.

Holmes, C.W.; Mathews, P.N.P. Feeding of conserved forage– implications to grassland management and production. In: International Grassland Congress, 19, São Pedro, SP, 2001. *Proceedings...* Piracicaba: FEALQ, 2001. p.671-677.

Macedo, F.L. Doses de concentrado com ou sem gordura inerte na dieta de vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. Piracicaba, SP, 2012, 110p. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2012.

Maixner, A.R.; Quadros, F.L.F.; Kozloski, G.V.; Montardo, D.P.; Rossi, G.E.; Aurélio, N.D. Consumo de forragem e desempenho de vacas Holandesas sob pastejo em gramíneas tropicais. *Acta Scientiarium Animal Sciences* v.29, n.3, p.241-248, 2007.

Martinez, J.C. Substituição do milho moído fino por polpa cítrica peletizada no concentrado de vacas leiteiras mantidas em pastagens de capim elefante durante o outono – inverno. Piracicaba, SP, 2004, 122p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2004.

Martinez, J.C. Avaliação de co-produtos na alimentação de vacas leiteiras mantidas em pastagens tropicais durante a estação chuvosa e alimentadas no cocho durante a estação seca do ano. Piracicaba, SP, 2008, 352p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2008.

Oliveira, A.S.; Campos, J.M.S.; Lana, R.P.; Detmann, E.; Valadares Filho, S.C. Estimate of the optimal level of concentrates for dairy cows on tropical pastures by using the concept of marginal analysis. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.9, p.2040-2047, 2010.

Peyraud, J.L.; Delagarde, R.; Delaby, L. Relationships between milk production, grass dry matter intake and grass digestion. *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, v.2, p.44-67, 2001.

Pimentel, J.J.O. Teores de proteína bruta no concentrado e níveis de suplementação para vacas em lactação. Viçosa, MG, 2008, 93p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.

Pimentel, J.J.O.; Lana, R.P.; Graça, D.S.; Matos, L.L.; Teixeira, R.M.A. Teores de proteína bruta no concentrado e níveis de suplementação para vacas leiteiras em pastagens de capim-braquiária cv. Marandu

no período da seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.418-425, 2011.

Ribeiro Filho, H.M.M.; Semmelmann, C.E.N.; Thaler Neto, A. Suplementação energética para vacas leiteiras pastejando Azevém com alta oferta de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.2152-2158, 2007.

Santos, F.A.P.; Martinez, J.C.; Voltolini, T.V.; Nussio, C.M.B. Utilização da suplementação com concentrado para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: Simpósio Goiano Sobre Manejo E Nutrição De Bovinos De Corte E Leite, 5., 2003, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2003. p.289-346.

Santos, F.A.P.; Pedroso, A.M.; Martinez, J.C.; Penati, M.A. Utilização da suplementação com concentrados para vacas em lactação mantidas em pastagens tropicais. In: Simpósio Sobre Bovinocultura Leiteira, 5, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.219-294.

Santos, F.A.P.; Danés, M.A.C.; Macedo, F.L.; Chagas, L.J. Manejo alimentar de vacas em lactação em pasto. In: Simpósio Sobre Bovinocultura Leiteira, 9, 2011, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2011. p.119-158.

Silva, S.C.; Nascimento Júnior, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: Congresso Latino-Americano De Nutrição Animal, 2, 2006, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo, p.1-31, 2006.

Silva, C.V.; Lana, R.P.; Campos, J.M.S.; Queiroz, A.C.; Leão, M.I.; Abreu, D.C. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrado e proteína bruta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.7, p.1372-1380, 2009.

United States Department of Agriculture – USDA.Foreign Agricultural Service. Dairy: World Markets and Trade. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/dairy.pdf>. Acessoem: 04/04/2014.

Vilela, D.; Alvim, M.J.; Resende, J.C. Produção de leite em pastagem de *Coast-cross* (*Cynodon dactylon*L. Pers.) suplementada estrategicamente com concentrados. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 33, Fortaleza, CE, 1996. **Anais.** Fortaleza: SBZ, 1996. v.3, p.169-171.

Vilela, D.; Ferreira, A.M.; Resende, J.C.; Lima, J.A.; Verneque, R.S. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de *Coast-cross*. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.59, n.2, p.443-450, 2007.

Voltolini, T.V.; Santos, F.A.P.; Martinez, J.C.; Imaizumi, H.; Pires, A.V.; Penati, M.A. Metabolizable protein supply according to the NRC (2001) for dairy cows grazing Elephant grass. *ScientiaAgricola*, v.65, n.2, p.130-138, 2008.

Recebido em Agosto 12, 2014

Aceito em Outubro 7, 2014

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.