
PRODUÇÃO E ASPECTOS QUALITATIVOS DO LEITE DE VACAS JERSEY DURANTE PERÍODO INICIAL DE SUPLEMENTAÇÃO DE GORDURA PROTEGIDA DE ÓLEO DE PALMA

NEUMANN, Mikael
HORST, Egon Henrique¹
BONATO, Denis Vinícius
HEKER JUNIOR, Júlio Cezar
MAREZE, Juliana
SILVA, Marlon Richard Hilário da
LEÃO, Guilherme Fernando Mattos

Recebido em: 2015.03.12

Aprovado em: 2015-12-16

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1452

RESUMO: O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da suplementação de gordura protegida de óleo de palma proporcionados na fase inicial de seu fornecimento sob aspectos de produção diária de leite, produção diária de leite corrigida para 4% de gordura, teores de gordura, sólidos totais, proteína total e lactose do leite. O experimento foi conduzido nas instalações da Unidade Didática de Bovinocultura Leiteira (UDBL) da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Foram utilizadas oito vacas da raça Jersey em mesmo estágio lactacional, idade e ordem de parto. As vacas foram suplementadas por cinco dias em dose de 400 g vaca dia⁻¹. O delineamento experimental foi o de simples reversão com dois períodos sucessivos de 5 dias de coleta de dados. A gordura protegida de óleo palma suplementada em curto período de 5 dias na dose de 400 g animal⁻¹, não foi capaz de alterar (P>0,05) a produção e os aspectos qualitativos do leite. As vacas tiveram alta aceitação a suplementação com gordura protegida de óleo de palma na proporção de 400 g vaca dia⁻¹, no entanto, não gerou benefícios imediatos quanti-qualitativos na produção de leite.

Palavras-chave: Aceitabilidade. Gordura hidrolisada, Período inicial de suplementação. Produção de leite. Teor de gordura no leite.

SUMMARY: The objective was to evaluate the effects of by pass fat supplementation of a palm oil source provided in the initial phase under the aspects of daily milk production, daily milk production corrected to 4% fat, fat, solid total, total protein and lactose in milk. The experiment was conducted on the premises of the Didactic Unit Dairy Cattle (DUDC) in Midwest State University (UNICENTRO). Eight Jersey cows were used in the same stadium lactation, age and birth order. The cows were supplemented for five days at a dose of 400g cow day⁻¹. The experimental design was a simple reversal with two periods of 5 days of data collection. The protected palm oil fat supplemented in a short period of 5 days at the dose of 400g animal day⁻¹, were unable to change (P> 0.05) production and milk quality aspects. Although the cows had a great acceptability of by pass fat supplementation with palm oil in the proportion of 400 g cow day⁻¹, however, did not generate quantitative and qualitative immediate benefits in milk production.

Keywords: Acceptability. Hydrolyzed fat. Initial supplementation period. Milk production. Fat content in milk.

¹ Universidade Estadual do Centro Oeste

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior produtor de leite do mundo, sendo esta uma atividade em franca expansão, onde o aumento da produção cresce linearmente ano a ano. (CEPEA 2013a). Embora a produção absoluta no Brasil seja considerada alta, a produção por animal é baixa, representada por uma produtividade anual de 1381,7 kg de leite por animal. Este índice é cerca de quase duas vezes menor que a produtividade do Uruguai (2692,4 kg) e quase três vezes e meia menor que da Argentina (4797,7 kg). Esta aborrecível produtividade existente pode ser explicada principalmente pelo baixo nível tecnológico empregado pelos produtores brasileiros (CEPEA 2013b).

Para produzir mais e melhor, é imprescindível a intensificação do sistema produtivo (SARTORI; GUARDIEIRO, 2010). De maneira pontual, cada vez mais é necessário produzir com qualidade para satisfazer os consumidores. Partindo de tal premissa, a cadeia leiteira no Brasil vem se aprimorando e buscando melhorias. Para isso, muitos laticínios remuneram os produtores por qualidade do produto (MONARDES, 2008).

Para Borges e Paschoal (2012), a nutrição é sem dúvida o maior entrave para a maximização e qualificação da produção, pois, um manejo nutricional errôneo e/ou subestimado prejudica inúmeros aspectos produtivos dos animais. Assim, a suplementação lipídica vem se destacando com fama de que será a solução para tais problemas.

Os lipídeos possuem um menor incremento calórico em relação aos carboidratos e proteínas, sendo ótima opção alimentar para evitar o estresse térmico, pois é sabido que o mesmo acarreta queda na produção, e nos componentes do leite (COSTA et al., 2009).

A gordura protegida possui alta digestibilidade e, portanto, alto valor energético (NOBRE et al., 2013). Por ser relativamente inerte a nível ruminal e ter ação somente em condições de pH encontrados no abomaso, a gordura protegida de óleo de palma, não afeta a utilização da fibra (FERREIRA et al., 2009), assim mantém-se uma boa relação acetato:propionato, e por conseguinte, o teor de gordura no leite não é prejudicado (VARGAS et al., 2002).

Segundo Medeiros (2007), no tocante a suplementação lipídica, são aceitáveis níveis máximos de 6% na matéria seca (MS) da dieta, pois, segundo o mesmo autor, níveis acima disso podem afetar a degradação ruminal. Entretanto, como a gordura protegida passa de forma inerte pelo rumem, um acréscimo de mais 3% na MS é considerado aceitável.

Outro ponto favorável é que o uso da mesma sem prévia adaptação e sob curto período é uma excelente prática nutricional para o pós-parto, onde a densidade energética da dieta é um

grande problema (PALMQUIST; MATTOS, 2011). A suplementação lipídica nessa fase impede o balanço energético negativo, onde as vacas se utilizam do próprio tecido adiposo como fonte energética.

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da suplementação de gordura protegida de óleo de palma proporcionados na fase inicial de seu fornecimento sob aspectos de produção diária de leite, produção diária de leite corrigida para 4% de gordura, teores de gordura, sólidos totais, proteína total e lactose do leite.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento se desenvolveu nas instalações do Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava, PR. O clima da região de Guarapuava, PR, é o Cfb (subtropical mesotérmico úmido), sem estação seca, com verões frescos e inverno moderado conforme a classificação de Köppen, em altitude de aproximadamente 1.100 m, precipitação média anual de 1.944 mm, temperatura média mínima anual de 12,7°C, temperatura média máxima anual de 23,5°C e umidade relativa do ar de 77,9%.

O trabalho objetivou avaliar os efeitos da suplementação de gordura protegida de óleo de palma (LacFat®) proporcionados na fase inicial de seu fornecimento sob aspectos de produção e qualidade do leite de vacas Jersey: T₁ - dieta alimentar sem gordura protegida (controle) e T₂ - dieta alimentar com gordura protegida, fornecida na dose de 400 g animal dia⁻¹. Também foi avaliado o impacto da inclusão do aditivo sobre a aceitabilidade das vacas, pela visualização diária dos animais no ato da alimentação dos mesmos. Na tabela 1 estão apresentados os níveis de garantia do produto.

Tabela 1. Níveis de garantia da gordura protegida de óleo de palma utilizado para suplementação dos animais (LacFat®).

Nutriente	Garantia	
Gordura, %	99,000	
Umidade, %	0,5000	
Impurezas, %	0,5000	
Ácidos graxos livres, %	0,1000	
Índice de iodo, g	21,000	
Ponto de fusão, °C	55,000	
Tamanho de partícula, µm	600 - 800	
Ácidos graxos, g/kg	33,000	
	C16:0, %	71 - 76
	C18:0, %	4 - 6
	C18:1, %	13 - 17
	C18:2, %	2 - 4
Nutrientes digestíveis totais, %	183,3%	
EL lactação, kcal/kg	6.210	

Fonte: Vaccinar®.

O delineamento experimental foi o de simples reversão com dois períodos sucessivos de 5 dias de coleta de dados. Não houve intervalo entre os períodos de avaliação, mantendo-se todos os animais no mesmo plano de manejo alimentar. Os animais utilizados foram dez vacas da raça Jersey, divididas em dois grupos uniformes quanto à ordem de parição (primíparas ou múltíparas), ao estágio de lactação (165 ± 15 dias em leite), à condição corporal ($3,5 \pm 0,25$ sob escala variando de 1 a 5), à produção de leite (18 ± 1 kg/dia) e ao peso (485 ± 15 kg) no início do experimento. Sal mineral e água foram fornecidos à vontade durante todo o período experimental.

Os animais do estudo foram alojados em confinamento coberto, com cochos, bebedouros com água a vontade, camas elevadas do chão com piso de areia e espaço de 6 m^2 por animal. O grupo 1 (G1) recebeu suplementação lipídica no primeiro período, enquanto os animais do grupo 2 (G2) receberam a mesma suplementação no segundo período.

O fornecimento da dieta foi realizado com a colocação da silagem e sobre esta o concentrado, sequencialmente foi feita a mistura homogênea da dieta. Sobre a dieta totalmente misturada incluiu-se a gordura na porção central do cocho.

O experimento teve duração de 25 dias. Sendo que, houve 15 dias de adaptação dos animais às dietas e instalações experimentais e, sequencialmente, dois períodos de avaliação de 5 dias cada. Os animais foram alimentados, após a ordenha, duas vezes ao dia, às 6:00 e às 17:30 horas.

As dietas foram formuladas visando produção média de leite de 20 kg dia^{-1} sendo constituídas por silagem de milho em uma constante proporção de 75% de volumoso e 25% de

concentrado, na base seca da dieta experimental (Tabela 2). Na preparação do concentrado, foram utilizados os seguintes alimentos: grãos de milho moído, farelo de soja, casca de soja, farelo de trigo, calcário calcítico, fosfato bicálcico, sal comum, uréia pecuária e premix vitamínico-mineral.

Na Tabela 2 é apresentada a composição química-bromatológica dos alimentos utilizados na dieta experimental.

Tabela 2. Teores médios de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, matéria mineral, Ca, P e nutrientes digestíveis totais dos alimentos utilizados na dieta experimental.

Parâmetro	Silagem de milho	Concentrado	Dieta
Matéria seca, %	41,20	89,59	53,38
Proteína bruta, % MS	5,83	20,33	9,46
Extrato etéreo % MS	2,34	2,58	2,43
Fibra em detergente neutro, % MS	40,51	29,31	37,66
Fibra em detergente ácido, % MS	23,95	13,41	21,24
Matéria mineral, % MS	2,24	9,68	4,1
Ca, % MS	0,12	1,63	0,5
P, % MS	0,21	0,58	0,31
Nutrientes digestíveis totais %	70,24	78,24	72,35

Fonte: dados do experimento.

Em um primeiro momento os animais do G1 receberam a suplementação lipídica por um período de cinco dias. Após esse tempo de suplementação foi realizada a coleta do leite de todos os animais, inclusive do grupo que não recebeu suplementação (G2). As amostras foram enviadas para análise dos parâmetros qualitativos do leite mediante metodologia de controle leiteiro. As análises de teores de gordura, sólidos totais, proteína total e lactose do leite foram realizadas na Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH).

Em um segundo momento o grupo suplementado se inverteu, onde o G2 passou a receber gordura e o G1 não. Após o período de suplementação foram coletadas amostras do leite de todos os animais repetindo os passos citados anteriormente.

Após cada ordenha foi feito o controle de produção individual, retirando-se amostras de leite proporcionais de cada animal para posterior análise dos teores de gordura, sólidos totais, proteína bruta e lactose.

A produção de leite foi corrigida para 4% de gordura utilizando-se a produção de leite de cada animal no período e o respectivo teor de gordura do leite, segundo a fórmula: $PLCG\ 4\% = (0,4 \times PL) + (15 \times (\%G / 100) \times PL)$, onde, PL representa produção de leite e %G é o percentual de gordura do leite (NRC, 2001).

Os dados foram submetidos à análise da variância utilizando um modelo linear generalizado (Statistical Analysis System - SAS, 1993), considerando nível de significância de 5%. As variáveis dos animais foram analisadas considerando os fatores vaca, período e suplementação (n=20).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os dados da Tabela 3 apresentam os valores médios da produção diária de leite, produção diária de leite corrigida para 4% de gordura, teores de gordura, sólidos totais, proteína total e lactose do leite. Nota-se que a produção de leite não diferiu estatisticamente ($p>0,05$) entre o tratamento com e sem suplementação de gordura protegida, com valores de 15,3 e 16,6 kg dia⁻¹, respectivamente. Como o fornecimento da gordura aumentou o nível energético da dieta, sugere-se que o consumo de MS tenha sido deprimido, e este fato equalizou a demanda energética dos animais, que não expressaram melhorias na produção de leite.

Em consonância, Duarte et al. (2005) obtiveram aumento da produção diária de leite de vacas suplementadas com gordura protegida de óleo de palma. Segundo os autores, tal fato é explicado principalmente pelo melhor aproveitamento dos ácidos graxos de cadeia longa da gordura protegida para síntese do leite na glândula mamária.

Tabela 3. Produções diárias de leite, de leite corrigida para 4%, de sólidos totais, de gordura, de proteína e lactose, e teores médios de sólidos totais, de gordura, de proteína total e de lactose do leite de vacas Jersey suplementadas ou não com gordura protegida de óleo de palma.

Variável	Suplementação		Média	CV,%	P > F
	Com gordura	Sem gordura			
	kg dia ⁻¹				
Produção de leite	15,3 a	16,6 a	15,95	34,57	0,5013
Produção corrigida para 4%	17,0 a	17,4 a	17,2	34,81	0,8186
Produção de sólidos totais	2,12 a	2,25 a	2,19	6,81	0,2973
Produção de gordura	0,728 a	0,724 a	0,726	13,15	0,0696
Produção de proteína	0,574 a	0,618 a	0,596	8,37	0,7563
Produção de lactose	0,660 a	0,719 a	0,69	8,29	0,9260
	%				
Teor de sólidos totais	13,88 a	13,53 a	13,71	6,81	0,2973
Teor de gordura bruta	4,76 a	4,36 a	4,56	13,15	0,0696
Teor de proteína bruta	3,75 a	3,79 a	3,77	8,37	0,7563
Teor de lactose	4,31 a	4,33 a	4,32	8,29	0,9260

Fonte: dados do experimento.

Da mesma forma, Gagliostro e Chilliard (1992) demonstraram que a inclusão diária de 940 g vaca⁻¹ de extrato etéreo na forma de gordura protegida foi capaz de gerar efeito positivo na

produção diária de leite em 1 kg vaca⁻¹. Embora esta seja uma referência antiga, estudos recentes reforçam tais achados (NÖRNBERG et al., 2006). Talvez uma justificativa para tal fato seja o nível de inclusão na dieta, pois maiores níveis tendem a evoluir a produtividade. Porém, deve ressaltar que os resultados apresentados no presente trabalho foram desconsiderando o período de adaptação.

Scott et al. (1995), relatam que a suplementação com fontes lipídicas podem gerar respostas produtivas em leite muito variáveis, entre -4,4 a 9,6 kg de leite dia⁻¹ por kg de lipídio incluído na alimentação. Tal variação na produtividade está sendo correlacionada às divergentes condições fisiológicas, ao tipo e qualidade do volumoso e principalmente a composição e quantidade do lipídio empregado na dieta (WU et al., 1991). Já Hinders (2000), sugere que o efeito positivo produtivo da suplementação lipídica aconteça em vacas Jersey somente com produção de leite superior a 25 a 27 kg dia⁻¹.

Ao passo que a produção de leite foi corrigida para o mesmo teor de gordura (4%), devido às variações nos percentuais, a produção não variou estatisticamente ($p > 0,05$). No entanto, sabe-se que vacas da raça Jersey tendem a produzir leite com teores de gordura próximos a 4%, e talvez por isso a correção não tenha surtido notável diferença.

A correção da produção para mesmo teor de gordura é um método empregado com o intuito de equivaler os animais a um mesmo padrão, já que a gordura no leite é altamente influenciada pela alimentação. Nesse contexto, Nörnberg et al. (2006), em estudo semelhante com vacas Jersey demonstraram efeito positivo sob a produção de vacas suplementadas com óleo de palma em 6,5%. Vacas de pequeno porte possuem fatores genéticos que as tornam mais eficientes quanto à ingestão de gordura, assim apresentando melhores respostas produtivas (SUTTON, 1989).

Atualmente, os laticínios entraram em uma tendência de pagar para o produtor pela qualidade, e os únicos nutrientes que valorizam o produto são o teor de gordura e proteína, portanto, é extremamente interessante aumentar os níveis desses componentes do leite (FERREIRA, 2012).

Todavia, pode-se observar que a suplementação com gordura protegida de óleo de palma não aumentou expressivamente o teor de gordura ($p > 0,05$), apesar de o valor numérico ser superior. Porém, o teor de gordura também não diminuiu, e tal fato evidenciado se consolida de forma importante, pois, geralmente a suplementação lipídica para vacas leiteiras possui o obstáculo da síndrome de depressão de gordura no leite, que é representada pela inibição da síntese de novo na glândula mamária (PALMIQUIST ; MATOS, 2011). Já De Peters ; Cant (1992), afirmam com clareza que a adição de gordura protegida como fonte energética na dieta tende a aumentar o teor de gordura no leite.

Da mesma forma, Duarte et al. (2005) não encontraram diferença nos teores de gordura láctea, seja em kg vaca dia⁻¹, seja expressa em porcentagem. Os autores relatam diversos fatores que podem estar envolvidos na deposição semelhante de gordura no leite, principalmente a ingestão de matéria seca e de carboidratos fibrosos. Os resultados em questão corroboram com os encontrados por Vargas et al. (2002). Porém, contrariam os achados de Polan ; Fisher (1993) e Villela (1995).

Embora os teores de sólidos totais não tenham apresentado diferenças significativas ($p>0,05$) entre os animais suplementados e não suplementados, numericamente observou-se aumento da porcentagem desses componentes no leite dos animais suplementados, muito possivelmente pelo maior teor de gordura encontrado no mesmo grupo. Porém quando analisamos a produção numérica de sólidos totais, os animais não suplementados obtiveram maior produção, pois, da mesma forma, a produção de leite diária foi numericamente superior para os mesmos.

Da mesma forma o teor de proteína não foi alterado ($p>0,05$) com a dieta. Porém Coppock ; Wilks (1991) sustentam a hipótese de que a suplementação lipídica diminua o teor protéico no leite, pois o aumento energético da dieta reduziria consumo. Fato não evidenciado no presente trabalho.

Numericamente o nível de proteína do leite das vacas suplementadas foi inferior, pois, animais suplementados com fontes lipídicas se tornam produtivamente mais efetivos, de forma que necessitam menor aporte sanguíneo na glândula mamária para a mesma produção de leite. Por conseguinte a disponibilidade de aminoácidos para a glândula mamária reduz a níveis semelhantes, levando a uma menor síntese de proteína no leite. Igualmente a presença de lactose se mostrou indiferente ($p>0,05$).

A suplementação de vacas leiteiras com gordura protegida tem otimizado o desempenho e melhorado a qualidade do leite, além de trazer benefícios indiretos como melhorias no desempenho reprodutivo, por exemplo, porém, os resultados encontrados são pouco detalhados. A variação dos efeitos encontrados pode estar ligada a dieta basal, fonte lipídica, dosagem e forma de fornecimento. Nos trabalhos onde a suplementação foi abordada não houve discussão sobre a viabilidade econômica do mesmo, sendo este dado de fundamental importância quando tratamos de produção animal. Por essa razão fazem-se necessários novos estudos utilizando este tipo de produto.

Apesar de não ter gerado benefícios imediatos qualitativos na produção de leite, a gordura protegida de óleo de palma teve alta aceitação pelas vacas na proporção de 400 g vaca dia⁻¹, sem adaptação prévia. Já, Salla et al. (2003), avaliando o comportamento ingestivo de vacas Jersey a

gordura protegida de óleo de palma e outras fontes lipídicas descreveram problemas iniciais de palatabilidade e dificuldade de adaptação. Outro ponto a ser discutido e evidenciado é a dieta basal composta de silagem de milho, pois, segundo Grant ; Weidner (1992), tal volumoso propicia uma menor ingestão. Fato não evidenciado no presente trabalho.

CONCLUSÃO

O uso de gordura hidrolisada protegida de óleo de palma na dieta de vacas leiteiras na dose de 400 g dia¹ durante um período de cinco dias mostrou-se incapaz de gerar diferenças na produção e qualidade do leite. Porém, há necessidade de novos estudos em doses e tempos diferentes.

As vacas tiveram alta aceitação a suplementação com gordura protegida de óleo de palma na proporção de 400 g vaca dia⁻¹ sem adaptação prévia.

REFERÊNCIAS

BORGES, L.E.M; PASCHOAL, J.J. Influência dos micro-minerais (Cu, Mn, Se e Zn) no sistema imunológico dos bovinos. **Cadernos de Pós-Graduação da Fazu**. Uberaba, v.3, 2012.

CEPEA- Centro De Estudos Avançados Em Economia Aplicada. **Boletim do leite**. Piracicaba, n.221, ago. 2013a.

CEPEA- Centro De Estudos Avançados Em Economia Aplicada. **Boletim do leite**. Piracicaba, n.222, set. 2013b.

COPPOCK, C.E.; WILKS, D.L. Supplemental fat in high-energy rations for lactating cows: effects on intake, digestion, milk yield, and composition. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3826-3837, 1991.

COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R. A. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.307-321, 2009.

DUARTE, L.M.D. et al. Efeito de Diferentes Fontes de Gordura na Dieta de Vacas Jersey sobre o Consumo, a Produção e a Composição do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.6, p.2020-2028, 2005.

FERREIRA, C.B. et al. Utilização de gordura inerte na dieta de ruminantes. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFMG, 2; JORNADA CIENTÍFICA, 2. campus Bambuí. 2009.

FERREIRA, L.M.T. **Substituição de sabões cálcicos de ácidos gordos de óleo de palma por uma mistura de óleos de linhaça e de girassol na dieta de vacas leiteiras: Efeitos na produção e na composição do leite.** Relatório Final de Estágio, Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Porto, 2012.

GAGLIOSTRO, G.A.; CHILLIARD, Y. Utilizacion de lípidos protegidos en la nutrición de la vaca lechera. I. Efectos sobre La producción y la composición de la leche y sobre la ingestión de materia seca y energía. **Revista Argentina de Producción Animal.** v.12, n.1, p.1-15, 1992.

GRANT, R. J.; WEIDNER, S. J. Effect of fat from whole soybeans on performance of dairy cows fed rations differing in fiber level and particle size. **Journal of Dairy Science,** v. 75, n. 10, p. 2742-2751, 1992.

HINDERS, R. Optimum dietary fat levels for high-producing cows explored. **Feedstuffs,** n.13, p.10-27, 2000.

MEDEIROS, S. R.; **Uso de lipídios na dieta de ruminantes.** Macal Nutrição Animal, Campo Grande, 2007 (Informe Técnico).

MONARDES, H. Controle Leiteiro e Qualidade do Leite. In: BARBOSA, S.B.P.; BASTISTA, A.M.V; MONARDES, J. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3. **Anais...** Recife/PE: CCS, 2008. p. 115.

NOBRE, I. S; et al. Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido,** v.9, n.2, p.14-20, 2013.

NÖRNBERG, J.L.et al. Desempenho de vacas Jersey suplementadas com diferentes fontes lipídicas na fase inicial da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.35, n.4, p.1431-1438, 2006.

PALMQUIST, D.L; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T; PIRES, A.V; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes.** 3.ed. Jaboticaba: Funep, 2011. p. 299-322.

PETERS, E.J.; CANT, J.T. Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk. **Journal of Dairy Science,** v.75, n.8, p.2043-2070, 1992.

POLAN, C.E.; FISHER, R.J. Nutrition can affect concentration of milk protein. **Feedstuffs,** v.65, n.4, p.15-21, 1993.

SALLA, L. E.et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos primeiros 100 dias de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 32 n.3, p.683-689. 2003.

SARTORI, R; GUARDIEIRO, M.M. Fatores nutricionais associados à reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Zootecnia** (supl. especial), Viçosa, v.39, p.422-432, 2010.

SCOTT, T.A.; SHAVER, R.D.; ZEPEDA, L. Effects of rumen inert fat on lactation, reproduction, and health of high producing Holstein herds. **Journal of Dairy Science,** v.78, n.11, p.2435- 2451, 1995.

SUTTON, J.D. Altering milk composition by feeding. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.10, p.2801-2814, 1989.

VARGAS, L. H.et al. Adição de lipídios na ração de vacas leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.1, p.522-529, 2002.

VILLELA, S.D.J. **Utilização do caroço de algodão na alimentação de vacas em lactação**. 1995. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

WU, Z.; OHAJURUKA, O.A.; PALMQUIST, D.L. Ruminant synthesis, biohydrogenation, and digestibility of fatty acids by dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.9, p.3025-3034, 1991.

