

Efeitos da suplementação de torta de girassol para vacas lactantes: desempenho produtivo e análise econômica¹

Effects of supplementation of sunflower cake for lactating cows: productive performance and economic analysis

Angelita Xavier dos Santos^{2*}; Leandro das Dores Ferreira da Silva³;
José Antônio Cogo Lançanova⁴; Edson Luiz Azambuja Ribeiro³;
Andressa Amorim Cestari²; Rodrigo Diorio Dias⁵

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e estimar a viabilidade da produção leiteira para vacas em pastejo, suplementadas com rações concentradas contendo teores crescentes de torta de girassol (0; 24; 48 e 72% na MS). Neste estudo foram utilizadas 20 vacas múltiparas e primíparas após o pico de lactação distribuídas em quadrado latino tipo 4x4. Os dados da produção leiteira corrigida para 3,5% de gordura demonstraram não haver diferença entre os tratamentos. A produção de leite apresentou efeito linear, verificou-se maior produção para os animais alimentados com rações contendo teores de 24% de torta de girassol e menor produção com 72%. Houve efeito quadrático para o teor de gordura, o tratamento contendo 72% de torta de girassol apresentou ponto de mínimo; entretanto, este último obteve acréscimo no teor de gordura apresentando resultado de 3,98%, em comparação ao controle 3,63%. A estimativa da viabilidade econômica por litro de leite não apresentou diferença ($P>0,05$), entre os tratamentos, indicando que a torta de girassol é uma boa alternativa à suplementação de vacas lactantes sem acarretar ônus econômico. Neste sentido, verifica-se que a torta de girassol pode ser empregada na suplementação de vacas lactantes até o nível de 72%.

Palavras-chave: Agronegócio, biodiesel, co-produtos, leite

Abstract

This study aimed to evaluate the performance and estimate the viability of milk production for grazing cows supplemented with concentrate rations containing increasing levels of sunflower cake (0, 24, 48 and 72% DM). In this study were used 20 multiparous and primiparous cows after peak lactation distributed 4x4 Latin Square type. The data corrected milk yield to 3.5% fat showed no difference ($P>0.05$) among treatments. Milk production presented linear effect; there was increased production for animals fed rations containing concentrated levels of 24% of sunflower cake and lower production with 72%. The fat content had a quadratic effect, the treatment containing 72% sunflower cake had minimum point; however, the latter had increase in fat presenting result of 3.98% compared to the control, 3.63%. The estimate of the economic viability per liter of milk did not differ ($P>0.05$) among treatments, indicating that sunflower cake is a good alternative to lactating cows without causing additional economic burden. In this sense, it is found that the sunflower cake can be employed in supplementing lactating cows until the level of 72%.

Key words: Agribusiness, biodiesel co-products, milk

¹ Parte da dissertação de Mestrado em Ciência Animal, do primeiro autor, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR.

² Discente(s) de Doutorado no Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, PR. Bolsista CAPES. E-mail: xavier@zootecnista.com.br; dessa_jc@hotmail.com

³ Profs. Dr. do Deptº de Zootecnia, UEL, Londrina, PR. E-mail: leandro@uel.br; elar@uel.br

⁴ Dr. Pesquisador II e Líder do Programa de Produção Animal do Iapar, Londrina, PR. E-mail: lancanov@iapar.br

⁵ Discente de Doutorado no Programa de Ciência de Alimentos, UEL, Londrina, PR. E-mail: rdiorio@gmail.com

* Autor para correspondência

Introdução

Na economia brasileira, o leite *in natura* integra a lista dos produtos mais importantes do produto interno bruto (PIB), correspondendo a mais de 50% da produção láctea dos países integrantes do Mercosul (EMBRAPA, 2012). Os diferentes sistemas de produção de leite (intensivo, semi-intensivo ou extensivo) têm almejado o aumento da produção, e simultaneamente buscam alternativas para reduzir os custos.

Além da preocupação com a qualidade do leite, o custo de produção é um dos fatores importantes que auxiliam na avaliação do desempenho do sistema produtivo; assim sendo, comparações de propriedades leiteiras (CARDOSO; PAIVA; VILELA, 2009), averiguações do nível tecnológico (LOPES et al., 2009), de tipos de sistemas produtivos (LOPES et al., 2007), do efeito da escala de produção (LOPES et al., 2006), do tipo de mão de obra (LOPES et al., 2004), e quantificação de ineficiências econômicas (TUPY; YAMAGUCHI, 2002), são algumas das formas de realizar esta avaliação.

O sistema produtivo é composto por custos variáveis e fixos, e receitas. Marion (2009), afirma que os custos variáveis são aqueles que variam proporcionalmente de acordo com o nível de produção ou atividade. Seus valores dependem diretamente do volume produzido ou vendido num determinado período. Ainda segundo o mesmo autor, os custos fixos são aqueles que não sofrem alteração de acordo com o nível de produção ou atividade. Seus valores dependem diretamente do volume produzido ou volume de vendas efetivado num período.

Segundo Cardoso, Paiva e Vilela (2009), as forrageiras tropicais se apresentam como importantes recursos para a sustentabilidade e competitividade na produção de leite, permitindo aumentar os lucros nesta atividade. Condizente com este pensamento, o fornecimento de co-produtos agro-industriais para animais ruminantes visa

ampliar as alternativas de alimentação em épocas de entre safra (FORTALEZA et al., 2009), em função do potencial valor nutritivo e o custo de aquisição de tortas e farelos.

Mattos e Pedroso (2005), afirmaram que o manejo da nutrição constitui-se na principal estratégia para alterar a composição do leite a fim de atender as necessidades de mercado (produtos de maior vida de prateleira, maiores teores de gordura e proteína, entre outros). Atualmente adição de óleos vegetais, tortas e farelos provenientes da agroindústria na alimentação de vacas leiteiras tem influenciado a mitigação de metano (ABDALLA et al., 2008), a composição do leite (LUNA et al., 2008), e a alteração do ácido palmítico no leite (PEREIRA et al., 2011).

Neste contexto, estudos sobre a adição de co-produtos agro-industriais, vem colaborar com as fontes alimentares de animais ruminantes. O objetivo da condução desta pesquisa foi avaliar a inclusão da torta de girassol na ração de vacas lactantes, com relação ao desempenho produtivo e estimar sua viabilidade econômica.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Instituto Agronômico do Paraná (Iapar), na Estação Experimental Raul Juliatto em Ibiporã, Paraná. Vinte vacas mestiças Holandês-zebu lactantes, após o pico de lactação, foram distribuídas em grupos de cinco animais, organizados por (média \pm DP): dias de lactação ($101 \pm 8,54$), ordem de parto ($2,6 \pm 0,19$), produção leiteira ($18,18 \text{ L} \pm 0,13$), peso vivo ($504,70 \text{ kg} \pm 16,97$) e escore da condição corporal ($2,85 \pm 0,48$) dispostas em delineamento experimental tipo quadrado latino 4x4. O ensaio foi dividido em 16 dias de adaptação às condições experimentais e cinco dias para a coleta de dados, totalizando 84 dias.

A torta de girassol (TG) proveniente de prensagem mecânica, contendo 26% de proteína bruta e 22,1% de extrato etéreo foi incluída

no concentrado, com base na matéria seca, em níveis crescentes de 0, 24, 48 e 72%. As rações concentradas foram formuladas de acordo com as exigências sugeridas pelo NRC (1989), para vacas primíparas e múltiparas mantidas em pastagem. O concentrado foi fornecido às 7 h e às 15 h, antes e após a ordenha, individualmente.

As vacas foram mantidas em pastagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para pastejo em lotação rotacionada, com acesso a sombra artificial (sombrite com 80% de retenção da radiação solar), com disponibilidade de 2,5 m² de sombra por animal e água *ad libitum*. A massa de forragem foi estimada segundo metodologias do quadrado (GIBB; TREACHER, 1996) e simulação do pastejo

(SOLLENBERGER; CHERNEY, 1995), com média de 259,7 kg de matéria seca por piquete, com 600 m² cada. Foram realizadas análises químico bromatológicas dos ingredientes e da forragem (Tabela 1) de acordo com a metodologia descrita por Mizubuti et al. (2009), a composição das dietas experimentais é apresentada na Tabela 2. Os valores de nitrogênio digestível total (NDT), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF), foram calculados pelas seguintes fórmulas: NDT= 40,3227 + 0,5398% PB + 0,4448% ENN + 1,4218% EE - 0,7007% FB, (KEARL, 1982); CHOT= 100 - (% PB + % EE + % MM), (HALL, 1997); CNF= CHOT - FDN, (HALL, 1997).

Tabela 1. Composição químico-bromatológicas dos ingredientes e da forragem, (%MS).

| Componente | Ingredientes ¹ | | | | Suplemento mineral ² |
|------------|---------------------------|-------|-------------|-------------|---------------------------------|
| | F. soja | Milho | T. girassol | C. elefante | |
| MS | 88,45 | 87,43 | 93,50 | 21,19 | 98,00 |
| PB | 52,30 | 9,63 | 26,00 | 13,59 | -- |
| FB | 5,21 | 2,32 | 25,20 | 29,44 | -- |
| EE | 2,97 | 5,39 | 22,10 | 2,10 | -- |
| MM | 6,35 | 0,77 | 4,70 | 9,19 | -- |
| ENN | 33,17 | 81,89 | 21,70 | 45,72 | -- |
| FDN | 12,80 | 17,10 | 36,70 | 67,47 | -- |
| FDA | 9,20 | 4,70 | 28,80 | 35,03 | -- |
| NDT | 82,00 | 85,00 | 82,40 | 59,32 | -- |

¹Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal – Iapar;

²Composição do suplemento mineral: Cálcio: 150g; Fósforo: 88g; Cobalto: 80 mg; Cobre: 1450 mg; Enxofre: 10 g; Ferro: 1000 mg; Flúor (máx): 880 mg; Iodo: 60 mg; Magnésio: 10 mg; Selênio: 15 mg; Manganês: 1000 mg; Sódio: 120 g; Zinco: 3400 mg.

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 2. Composição das dietas experimentais, (%MS).

| Componentes | Teores da TG (% na ração concentrada) ¹ | | | |
|-------------|--|-------|-------|-------|
| | 0 | 24 | 48 | 72 |
| MS | 30,68 | 31,08 | 31,73 | 32,25 |
| PB | 16,16 | 16,14 | 16,35 | 16,48 |
| EE | 2,76 | 4,09 | 5,94 | 7,05 |
| MM | 7,58 | 7,53 | 7,56 | 7,78 |
| FB | 20,19 | 21,95 | 23,85 | 26,95 |
| FDN | 50,61 | 52,22 | 53,56 | 54,91 |
| FDA | 25,35 | 26,85 | 28,55 | 30,08 |
| ENN | 53,31 | 50,29 | 46,30 | 41,74 |
| NDT | 62,54 | 61,84 | 61,48 | 58,92 |
| HC | 25,23 | 25,35 | 24,99 | 24,80 |
| CHOT | 73,50 | 72,24 | 70,15 | 68,69 |
| CNF | 22,89 | 20,02 | 16,59 | 13,78 |

¹Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal – Iapar.

Fonte: Elaboração dos autores.

A produção leiteira foi mensurada do 17° ao 21° dia de cada período experimental, durante as ordenhas. Para determinação da composição do leite foram colhidas amostras de cada vaca, diretamente do equipamento de ordenha pela manhã e a tarde, no 18° e 20° dia, e acondicionadas conforme recomendações propostas por Horst (2008). As amostras foram encaminhadas para análise no Laboratório da Associação Paranaense de Criadores da Raça Holandesa (APCRH) e Laboratório de Nutrição Animal do Iapar (LNA) para determinação dos teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, N-uréico e contagem de células somáticas. A produção de leite (PL) foi corrigida para 3,5% de gordura pela equação: $(0,432 + 0,1625 * \% \text{gordura}) * PL$ (SKLAN et al., 1992).

Os custos de aquisição dos ingredientes da ração foram calculados levando em consideração os valores praticados dos insumos, após cotação nas casas agropecuárias da região de Londrina, Paraná. As depreciações das benfeitorias e equipamentos foram calculadas considerando a vida útil de cada item, o seu respectivo valor de aquisição e valor residual (10%). Foi considerada uma taxa de 10% para manutenção das benfeitorias e equipamentos. Adotou-se vida útil de 30 anos para as construções,

50 anos para o imóvel (terra nua mecanizável), 10 anos para os equipamentos, e 2 anos para o arame, 8 anos para o rebanho, neste caracterizado pela categoria vaca apenas. A remuneração do capital investido no imóvel territorial, e capital do rebanho foi descontada por uma taxa de juros de 6% ao ano, valor médio referenciado pela caderneta de poupança (MARION, 2006).

A remuneração da mão de obra foi descontada considerando o salário mensal de um funcionário rural, por 40 horas semanais, de R\$ 720,00 já inclusos encargos social, ou seja, R\$ 4,50 hora⁻¹, proporcionalmente ao tempo gasto na atividade e número de animais do rebanho, obtendo o custo por animal. Os tributos fiscais foram computados de acordo com o período experimental e receitas obtidas, incluindo Imposto de Renda calculado com auxílio de planilha eletrônica disponível na página eletrônica da Receita Federal (BRASIL, 2012). Também foram computados os custos com sanidade, e despesas administrativas.

Os custos de mão de obra e despesas gerais e manutenção foram divididos igualmente entre os tratamentos, uma vez que todos os animais eram atendidos pelos mesmos funcionários, estes valores somados, totalizam em média, 6,52%. As

depreciações das benfeitorias e equipamentos, pastagens e cercas juntas ficam em torno de 5,67%. A depreciação refere-se ao intervalo de tempo necessário para que os bens tenham de ser repostos na empresa, estes valores referem-se apenas para cálculos contábeis, divergindo dos valores de comércio. O cálculo de juros sobre os custos fixos e os custos variáveis, refere-se ao valor não desembolsado, mas que está incluso na produção. Os juros sobre o patrimônio indicam a valorização monetária do dinheiro investido no capital ao longo do período do estudo.

A receita bruta foi calculada como resultado da multiplicação do preço do litro de leite (R\$ 0,72, pagos pela cooperativa da região pelo leite cru tipo C, na época das águas) pela quantidade de litros produzidos por tratamento durante o período experimental. Descontando-se os custos variáveis da receita bruta, obteve-se a receita bruta operacional. E desta, subtraindo-se as despesas operacionais (custos fixos), encontrou-se a receita não operacional. E por último, ao diminuir do somatório das despesas não operacionais, aquelas que não são desembolsáveis mais estão presentes no cotidiano produtivo (custos fixos mais custos variáveis), obteve-se o lucro (receita líquida) ou prejuízo (MORANTE; JORGE, 2008).

Os dados de produção e composição do leite, e lucro por litro de leite foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey para delineamento em quadrado latino (com quatro grupos, quatro períodos e quatro tratamentos) e com estudos de regressão polinomiais

em função dos quatro teores de inclusão, sendo utilizado o nível de 5% de significância. Para análises estatísticas utilizou-se o pacote estatístico SAS (1994). O modelo estatístico utilizado neste experimento foi: $\hat{Y}_{ijk} = \mu + G_i + P_j + T_k + e_{ijk}$. Em que: \hat{Y}_{ijk} = variável observada para o grupo i , no período j , quando recebeu o tratamento k ; μ = média geral do experimento; G_i = efeito do grupo i ($i = 1, 2, 3, 4$); P_j = efeito do período j ($j = 1, 2, 3, 4$); T_k = efeito do tratamento k ($k = 1, 2, 3, 4$); e_{ijk} = erro experimental associado a cada observação.

Resultados e Discussão

Houve efeito linear da inclusão de torta de girassol sobre a produção de leite, com diminuição de 0,02 kg/dia para a inclusão de cada unidade porcentual de torta de girassol (Tabela 3). Entretanto, ao corrigir a produção leiteira para 3,5% de gordura, notou-se que não houve efeito significativo ($P > 0,05$). Freitas Junior et al. (2010) ao avaliarem a inclusão de 9,74 e 7,82% MS de óleo de soja e soja grão, respectivamente em rações para vacas em lactação, observaram produção semelhante entre os tratamentos controle e com óleo de soja, e redução na produção de leite para o tratamento com grãos de soja; porém, ao corrigir a produção para 3,5% de gordura, os autores afirmaram que não houve diferença entre os tratamentos. Os autores relacionam a redução da produção de leite com a variação da ingestão de alimentos pelos animais e pela redução da fibra digestiva vinculada aos teores de extrato etéreo da dieta.

Tabela 3. Produção de leite (PL), produção de leite corrigido para 3,5% de gordura, (LCG 3,5%), gordura, proteína, lactose, extrato sólidos totais, concentração de nitrogênio uréico no leite (N-uréico), escore de células somáticas em log na base 2 (ECS), e lucro por litro de leite, de vacas suplementadas com torta de girassol (TG).

| Variáveis | % de inclusão da TG | | | | CV ¹ | p ² | ER | R ² |
|------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|
| | 0 | 24 | 48 | 72 | | | | |
| PL (kg/dia) | 16,22 ^a | 16,48 ^a | 15,52 ^{ab} | 14,56 ^b | 3,65 | ** | 1 | 0,80 |
| LCG 3,5% (kg/dia) | 16,59 | 16,58 | 16,18 | 15,60 | 4,82 | NS | $\hat{Y}= 16,24$ | - |
| <i>Componentes (%)</i> | | | | | | | | |
| Gordura | 3,63 ^{bc} | 3,53 ^c | 3,75 ^{ab} | 3,96 ^a | 2,44 | * | 2 | 0,94 |
| Proteína | 3,04 | 2,98 | 3,03 | 3,05 | 1,78 | NS | $\hat{Y}= 3,03$ | - |
| Lactose | 4,21 | 4,26 | 4,25 | 4,16 | 1,42 | NS | $\hat{Y}= 4,22$ | - |
| Extrato Sólido Total | 11,71 ^{ab} | 11,63 ^b | 11,79 ^{ab} | 11,94 ^a | 1,08 | * | 3 | 0,68 |
| N-uréico, mg/dL | 13,45 | 12,65 | 12,52 | 13,25 | 8,92 | NS | $\hat{Y}= 12,97$ | - |
| ECS, log ₂ | 9,64 | 9,32 | 9,43 | 9,80 | 6,43 | NS | $\hat{Y}= 9,55$ | - |
| Lucro por L leite | 0,47 | 0,47 | 0,46 | 0,44 | 6,20 | NS | $\hat{Y}= 0,46$ | - |

1. $\hat{Y}= 16,58 - 0,02x$; 2. $\hat{Y}= 3,61 - 0,005x + 0,00013x^2$; 3. $\hat{Y}=11,64 + 0,004x$;

¹CV= coeficiente de variação;

²p= probabilidade dos estudos de regressão polinomiais a (*= P≤0,05) e (**= P≤0,01).

Fonte: Elaboração dos autores.

Cunha et al. (2012), investigaram a inclusão de teores crescentes (0; 11,34; 22,78 e 34,17% MS) de torta de dendê na dieta de vacas leiteiras, tais dietas possuíram os teores de 3,37; 4,26; 5,26 e 6,97% de extrato etéreo. Como resultados, os autores observaram a diminuição linear da produção de leite em relação aos tratamentos avaliados, porém ao corrigir a produção de leite para porcentagem de peso vivo, os autores não observaram diferença entre os tratamentos. Esses dados condizem com os resultados obtidos neste ensaio, ao corrigir a produção leiteira para 3,5% de gordura.

Observou-se efeito quadrático (P<0,05) para o teor de gordura no leite. O ponto de máximo foi observado no tratamento que continha o teor de 24% de torta de girassol, apresentando uma produção média de 16,48L de leite. O acréscimo no teor de gordura para os tratamentos contendo 48 e 72% de inclusão de TG (3,75; 3,96%) pode ser fundamentado pelo alto teor de extrato etéreo presente na torta de girassol (5,94 e 7,05 %MS, respectivamente), na composição das dietas experimentais. Corroborando com esta idéia, o

NRC (2001), afirma que a influência do acréscimo de lipídios na porcentagem de gordura do leite é variável e dependente de sua composição e da quantidade de gordura fornecida.

Alguns estudos indicam haver alterações na biohidrogenação ruminal de animais alimentados com rações contendo altos teores de extrato etéreo advindo de plantas oleaginosas, podendo acarretar variação na produção e composição do leite. Em seus estudos, Rego et al. (2009), ao pesquisar biohidrogenação ruminal derivada de ácidos graxos no leite de vacas mantidas em pasto suplementadas com rações adicionadas a 0,5 kg óleos de colza, girassol e linhaça, em relação ao controle (sem óleo), noticiaram os valores de 3,75; 3,33; 3,27; 3,59% para os teores de gordura do leite corrigido para 3,5% para os tratamentos controle, óleo de colza, óleo de girassol e óleo de linhaça, respectivamente. Os tratamentos contendo óleo de colza e girassol tiveram decréscimos de 0,26 e 0,32 unidades percentuais em relação ao óleo de linhaça. Por outro lado, AbuGhazaleh e Holmes (2007), ao suplementares vacas leiteiras em pasto com mistura

de óleos de peixe e girassol (0,1 kg de óleo de peixe + 0,3 kg de óleo de girassol por dia) não verificaram diferença na produção e na composição do leite. Estes resultados reforçam os observados nesta pesquisa.

Não se constatou alteração ($P>0,05$) nos teores de proteína, lactose, N-urético e contagem de células somáticas. Houve efeito linear ($P<0,05$) para concentração de extrato sólido total, esta alteração justifica-se pela alteração no teor de gordura, visto que é a fração com maior amplitude de variação. Ao suplementar vacas alimentadas com feno de Tifton-85 com rações contendo 0; 7; 14 e 21% de torta de girassol, Pereira et al. (2011), verificaram alteração nos teores de extrato sólidos totais. Tais alterações, de acordo com os autores, foram acarretadas pelos teores de proteína e gordura do leite. No presente trabalho, houve alteração apenas no teor de gordura.

Os resultados das análises químicas do leite encontrados neste ensaio condizem com os teores mínimos estabelecidos pela Instrução Normativa 51 (IN 51), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002).

De modo geral, ao analisar uma atividade produtiva, foca-se principalmente no desempenho produtivo dos animais; contudo, é necessário observar também o resultado econômico da atividade, para expressar com melhor exatidão os resultados obtidos.

Neste caso, os custos variáveis são compostos por suplementação, medicamentos e vacinas, mão de obra, e despesas gerais e manutenção. Observa-se na Tabela 4, que os custos médios da suplementação foram de 68,98%, sendo os mais expressivos. Costa et al. (2011), ao avaliarem a adição dos níveis de 0; 16; 24 e 30% de concentrado na dieta de vacas mestiças alimentadas com cana-de-açúcar, relataram valores do custo de suplementação em relação ao

custo total de 0; 18; 26 e 32%, respectivamente, valores inferiores aos observados neste ensaio.

Os custos de mão de obra e despesas gerais e manutenção foram divididos igualmente entre os tratamentos, uma vez que todos os animais eram atendidos pelos mesmos funcionários; assim, obteve-se valores que foram próximos para todos os tratamentos, totalizando em média, 6,52%. Os valores despendidos com a mão-de-obra foram, em média, de 5,07% entre os tratamentos estudados. Ao estudar sistemas de produção de leite caprino de níveis tecnológicos baixo, médio e alto, Dal Monte et al. (2010), observaram o custo da mão-de-obra no sistema tecnológico de alto nível de 7,89%, valor superior a média mensurada neste trabalho.

Neste estudo, considerou-se a variável resultado líquido (lucro por litro de leite) para avaliar o desempenho econômico da suplementação da torta de girassol no período estudado, conforme demonstrado na Tabela 2. Dentre as receitas líquidas obtidas, não houve significância ($P>0,05$), demonstrando não haver diferença entre as remunerações de capital quando empregado os níveis de inclusão de 24, 48 e 72% de torta de girassol em relação ao controle.

Resende (2010), afirma que a lucratividade da produção leiteira está associada ao uso mais eficiente da mão de obra, ao uso de concentrado e maior produtividade por vaca. Neste estudo, os gastos com ração concentrada em relação a receita bruta foram de 24,35; 23,87; 25,26 e 26,78%, respectivamente para os níveis 0; 24; 48 e 72% de inclusão de torta de girassol. Ao investigar a adição dos níveis de 0; 16; 24 e 30% de concentrado na dieta de vacas mestiças alimentadas com cana-de-açúcar, Costa et al. (2011), relatam os valores de 0; 15; 22 e 28% para os gastos com concentrado em relação a receita bruta.

Tabela 4. Avaliação econômica de acordo com as suplementações (R\$/cab/período*).

| Variáveis | % de inclusão de TG | | | |
|--|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 24 | 48 | 72 |
| Custos Variáveis(CV), A | 265,72 76,87% | 264,84 76,82% | 263,96 76,77% | 262,69 76,70% |
| Suplementação | 238,83 69,09% | 237,95 69,02% | 237,07 68,95% | 235,80 68,85% |
| Medicamentos e vacinas | 4,44 1,28% | 4,44 1,29% | 4,44 1,29% | 4,44 1,30% |
| Mão de obra | 17,45 5,05% | 17,45 5,06% | 17,45 5,08% | 17,45 5,10% |
| Despesas gerais e manutenção | 5,00 1,45% | 5,00 1,45% | 5,00 1,45% | 5,00 1,46% |
| Custos Fixos (CF), B | 19,52 5,65% | 19,52 5,66% | 19,52 5,68% | 19,52 5,70% |
| Benfeitorias e equipamentos | 15,83 4,58% | 15,83 4,59% | 15,83 4,60% | 15,83 4,62% |
| Pastagens | 3,36 0,97% | 3,36 0,97% | 3,36 0,98% | 3,36 0,98% |
| Cercas | 0,33 0,10% | 0,33 0,10% | 0,33 0,10% | 0,33 0,10% |
| Fixos + Variáveis, C | 60,44 17,48% | 60,39 17,52% | 60,34 17,55% | 60,26 17,60% |
| Juros sobre CF + CV | 17,11 4,95% | 17,06 4,95% | 17,01 4,95% | 16,93 4,94% |
| Juros sobre o Patrimônio** | 43,33 12,53% | 43,33 12,57% | 43,33 12,60% | 43,33 12,65% |
| Custo Total | 345,68 100% | 344,75 100% | 343,82 100% | 342,47 100% |
| Produção total de litros leite no período | 1.362,48 | 1.384,32 | 1.303,68 | 1.223,04 |
| Receita Bruta, D | 980,99 | 996,71 | 938,65 | 880,59 |
| Receita Bruta Operacional, E (D-A) | 715,27 | 731,87 | 674,69 | 617,90 |
| Receita Não Operacional, F (E-B) | 695,75 | 712,35 | 655,17 | 598,38 |
| Resultado Líquido, G (F-C) | 635,30 | 651,96 | 594,83 | 538,12 |
| Resultado líquido (por litro de leite) | 0,47 | 0,47 | 0,46 | 0,44 |
| Relação custos com suplementação/ Receita bruta (%) | 24,35 | 24,87 | 25,26 | 26,78 |

*Período= 84 dias

**Patrimônio= terras, benfeitorias, equipamentos e rebanho.

Fonte: Elaboração dos autores.

Analisando a inclusão de níveis de cana-de-açúcar na alimentação de vacas em lactação em substituição à silagem de milho, Magalhães et al. (2004), observaram redução na relação custo receitas apenas ao nível de 33% (0,60 unidades percentuais) com relação ao tratamento controle. Estes resultados corroboram com as respostas observadas nesta pesquisa, demonstrando menor

comprometimento da receita bruta com a inclusão de 24% de torta de girassol na ração concentrada.

Na nutrição de animais leiteiros, é clássica a utilização de farelo de soja, milho grão entre outros. Por outro lado, a adição de co-produtos agroindustriais na alimentação de bovinos leiteiros em produção, atualmente está em fase de expansão, sendo importante o estudo da economicidade dos

mesmos na atividade leiteira, considerando-se a escassez de dados nesta área.

Conclusão

A suplementação de vacas lactantes com rações contendo até 72% de torta de girassol do concentrado mostrou-se interessante na composição do leite ao proporcionar o acréscimo no teor de gordura, mantendo-se dentro dos padrões recomendados.

Não houve diferença no lucro líquido por litro de leite, entre os tratamentos estudados, demonstrando a possível inclusão da torta de girassol na suplementação de vacas lactantes.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro à pesquisa, e ao Iapar- Estação Experimental Raul Juliatto pela oportunidade de execução da fase de campo.

O ensaio foi realizado após aprovação do protocolo de pesquisa pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual de Londrina.

Referências

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R.; CARMO, C. A.; DE PAULA EDUARDO, J. L. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 37, p. 260-268, 2008. Especial.

ABUGHAZALEH, A. A.; HOLMES, D. Diet supplementation with fish oil and sunflower oil to increase conjugated linoleic acid levels in milk fat of partially grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Madison, v. 90, n. 6, p. 2897-2904, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Instrução Normativa 51 de 18/09/2002*. 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 31 ago. 2012.

_____. RECEITA FEDERAL. 2012. Disponível em: <www.receitafederal.gov.br>. Acesso em: 29 ago. 2012.

CARDOSO, R. C.; PAIVA, P. C. A.; VILELA, D. Performance of Holsteins cows in pasture of *Cynodon dactylon* cv. Coast-cross supplemented with concentrate. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 6, p. 1663-1670, nov./dez. 2009.

COSTA, L. T.; SILVA, F. F.; VELOSO, C. M.; PIRES, A. J. V.; ROCHA NETO, A. L.; MENDES, F. B. L.; RODRIGUES, E. S. O.; SILVA, V. L. Análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado em dietas para vacas leiteiras mestiças alimentadas com cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 40, n. 5, p. 1155-1162, 2011.

CUNHA, O. F. R.; NEIVA, J. N. M.; MACIEL, R. P. MIOTTO, F. R. C.; NEIVA, A. C. G. R.; RESTLE, J. Avaliação bioeconômica do uso da torta de dendê na alimentação de vacas leiteiras. *Revista Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, GO, v. 13, n. 3, p. 315-322, jul./set. 2012.

DAL MONTE, H. L. B.; COSTA, R. G.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; PIMENTA FILHO, E. C.; CRUZ, G. R. B.; MENEZES, M. P. C. Mensuração dos custos e avaliação de rendas em sistemas de produção de leite caprino nos Cariris Paraibanos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 39, n. 11, p. 2535-2544, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Embrapa gado de leite. Estatísticas do leite. 2012. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

FORTALEZA, A. P. S.; SILVA, L. D. F.; RIBEIRO, E. L. A.; BARBERO, R. P.; MASSARO JUNIOR, F. L.; SANTOS, A. X.; CASTRO, V. S.; CASTRO, F. A. B. Degradabilidade ruminal *In Situ* dos componentes nutritivos de alguns suplementos concentrados usados na alimentação de bovinos. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 30, n. 2, p. 481-496, 2009.

FREITAS JUNIOR, J. E.; RENNÓ, F. P.; SANTOS, M. V. GANDRA, J. R.; MATURANA FILHO, M.; VENTURELLI, B. C. Productive performance and composition of milk protein fraction in dairy cows supplemented with fat sources. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 39, n. 4, p. 845-852, 2010.

GIBB, M. J.; TREACHER, T. T. The effect of herbage allowance on lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v. 86, n. 2, p. 355-365, 1976.

HALL, M. B. Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen. *Feedstuffs*, United States of America, v. 69, n. 37, p. 12-14, 1997.

- HORST, J. A. Manual de operações de campo: coleta de amostras. *Programa de análise de rebanhos leiteiros no Paraná*. 2008. Disponível em: <<http://www.holandeparana.com.br/laboratorio/manuais.html>>. Acesso em: 10 jan. 2009.
- KEARL, L. C. *Nutrients requirements of ruminants in developing countrys*. Logan: International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experiment Station, Utah State University, Logan, 1982. 271 p.
- LOPES, M. A.; CARDOSO, M. G.; CARVALHO, F. M.; LIMA, A. L. R.; DIAS, A. S.; CARMO, E. A. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 8, n. 3, p. 359-371, 2007.
- LOPES, M. A.; DIAS, A. S.; CARVALHO, F. M.; LIMA, A. L. R.; CARDOSO, M. G.; CARMO, E. A. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG nos anos 2004 e 2005. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 33, n. 1, p. 252-260, 2009.
- LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. C.; SARAIVA, F. H. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG): um estudo multicaseos. *Boletim da Indústria Animal*, Nova Odessa, v. 63, n. 3, p. 177-188, 2006.
- LOPES, M. A.; LIMA, A. L. R.; CARVALHO, F. M.; REIS, R. P.; SANTOS, I. S.; SARAIVA, F. H. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.
- LUNA, P.; BACH, A.; JUARÉZ, M.; LA FUENTE, M. A. Effect of a diet in whole linseed and sunflower oil on goat milk fatty acid composition and conjugated linoleic acid isomer profile. *Journal of Dairy Science*, Madison, v. 91, n. 1, p. 20-28, 2008.
- MAGALHÃES, A. L. R.; CAMPOS, J. M. S.; VALADARES FILHO, S. C.; TORRES, R. A.; MENDES NETO, J.; ASSIS, A. J. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, MG, v. 33, n. 5, p. 1292-1302, set./out. 2004.
- MARION, J. C. A contabilidade como instrumento de análise gerência e decisão: as demonstrações contábeis: origens e finalidades: os aspectos fiscais e contábeis das leis em vigor. 14. ed. atual. In: _____. *Contabilidade empresarial*. São Paulo: Atlas, 2009. cap. 4, 5, 6, p. 85-139.
- _____. Contabilidade agrícola, contabilidade da pecuária, imposto de renda – pessoa jurídica. In: _____. *Contabilidade rural*. 8. ed. São Paulo: Atlas. 2006.
- MATTOS, W. R. S.; PEDROSO, A. M. Influência da nutrição sobre a composição de sólidos totais de leite. SIMPÓSIO SOBRE BOVINO DE LEITE, 5., 2005, São Paulo. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2005. p. 103-129.
- MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A.; RAMOS, B. M. O.; PEREIRA, E. S. *Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais*. Londrina: EDUEL, 2009. 228 p.
- MORANTE, A. S.; JORGE, F. T. *Controladoria: análise financeira, planejamento e controle orçamentário*. São Paulo: Atlas, 2008. 164 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient Requirement of dairy cattle*. 6th. ed. Washington: National Academy Press, 1989.
- _____. _____. 7th. ed. Washington: National Academy Press, 2001. 381 p.
- PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; BOMFIM, M. A. D.; CARNEIRO, M. S. S.; CÂNDIDO, M. J. D. Torta de girassol em rações de vacas em lactação: produção microbiana, produção, compsição e perfil de ácidos graxos do leite. *Acta Scientiarum. Animal Science*, Maringá, v. 33, n. 4, p. 287-394, 2011.
- REGO, O. A.; ALVES, S. P.; ANTUNES, L. M. S.; ROSA, H. J. D.; ALFAIA, C. F. M.; PRATES, J. A. M.; CABRITA, A. R. J.; FONSECA, A. J. M.; BESSA, R. J. B. Rumen biohydrogenation-derived fatty acids in milk fat from grazing dairy cows supplemented with rapeseed, sunflower, or linseed oil. *Journal of Dairy Science*, Madison, v. 92, n. 9, p. 4530-4540, 2009.
- RESENDE, J. C. *Determinantes de lucratividade em fazendas leiteiras em Minas Gerais*. 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- SKLAN, D.; RUTH ASHKENAZI, A.; BRAUN A.; DEVORIN, A.; TABORI, K. Fatty acids calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. *Journal of Dairy Science*, Madison, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, 1992.
- SOLLENBERGER, L. E.; CHERNEY, D. J. R. Evaluating forage production and quality. In: BARNES, R. F.; MILLER, D. A.; NELSON, C. J. (Ed.). *Forages: an introduction to grassland agriculture*. 5th. ed. Iowa: Iowa State University Press, Ames, USA, 1995. p. 15-63.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT®. User's guide: *statistics*. Cary; SAS Institute, 1994.
- TUPY, O.; YAMAGUCHI, L. C. T. Identificando benchmarks na produção de leite. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, DF, v. 40, n. 1, p. 81-96, 2002.