



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANGELITA XAVIER DOS SANTOS

**DESEMPENHO E VIABILIDADE ECONÔMICA DA
PRODUÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO,
SUPLEMENTADAS COM TORTA DE GIRASSOL**

Londrina
2010

ANGELITA XAVIER DOS SANTOS

**DESEMPENHO E VIABILIDADE ECONÔMICA DA
PRODUÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO,
SUPLEMENTADAS COM TORTA DE GIRASSOL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Área de Concentração: Produção Animal).

Orientador: Prof. Dr. Leandro das Dores Ferreira da Silva

Co-orientador: Dr. José Antônio Cogo Lançanova

Londrina
2010

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

S237d Santos, Angelita Xavier dos.

Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação
suplementadas com torta de girassol / Angelita Xavier dos Santos. –
Londrina, 2010.

xi, 41 f. : il.

Orientador: Leandro das Dores Ferreira da Silva.

Co-orientador: José Antônio Cogo Lançanova.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina,
Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal,
2010.

Inclui bibliografia.

1. Bovino de leite – Suplementos dietéticos – Teses. 2. Torta de girassol – Teses.
3. Produção animal – Teses. 4. Viabilidade econômica – Teses. 5. Leite – Produção –
Teses. I. Silva, Leandro das Dores Ferreira da. II. Lançanova, José Antônio Cogo.
III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa
de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CDU 636.2:338

ANGELITA XAVIER DOS SANTOS

**DESEMPENHO E VIABILIDADE ECONÔMICA DA
PRODUÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO,
SUPLEMENTADAS COM TORTA DE GIRASSOL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal (Área de Concentração: Produção Animal).

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Edson Luís de Azambuja Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Leandro das Dores Ferreira da Silva
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 19 de março de 2010.

O presente trabalho foi realizado no Instituto Agronômico do Paraná- Iapar, na Estação Experimental Raul Juliatto em Ibiporã- PR, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (Área de Concentração: Produção Animal), sob orientação do Prof. Dr. Leandro das Dores Ferreira da Silva e Co-orientação do Dr. José Antônio Cogo Lançanova.

Os recursos financeiros para o desenvolvimento do projeto foram obtidos junto às agências e órgãos de fomento à pesquisa, abaixo relacionados:

1. CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / MEC

2. IAPAR: Instituto Agronômico do Paraná

DEDICATÓRIA

À Deus

Aos meus pais José Carlos dos Santos e Zenolinda Xavier Silva dos Santos

Aos meus avós paternos Aristides Nunes dos Santos e Izaura Garcia dos Santos

Aos meus avós maternos (*in memoriam*) Alfredo Xavier da Silve e Ana de Medeiros Silva

Aos meus irmãos Maria Emanuela Xavier dos Santos e Amauri Xavier dos Santos

A tia Geni Sanches Garcia

Ao meu namorado Davi Botelhos de Frias

Enfim, a toda minha família.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela sua divina proteção.

À minha família, pela confiança, mensagens de incentivo, paciência e compreensão.

Ao professor e orientador Dr. Leandro das Dores Ferreira da Silva por sua orientação ao longo destes anos e disposição para repassar seus valiosos conhecimentos e experiência de vida.

Ao meu co-orientador Dr. José Antônio Cogo Lançanova pelo exemplo de profissionalismo, carinho e confiança em mim depositada.

Aos membros da banca de qualificação: Prof^a. Dr^a. Ana Maria Bridi e Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Junior, pelas importantes sugestões e contribuições. Aos membros da banca de defesa Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim e Prof. Dr. Edson Luís de Azambuja Ribeiro.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal pela formação acadêmica científica.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da Bolsa de Mestrado.

Ao Paulo Humming, administrador da Estação Experimental Raul Juliatto, pelo apoio e amizade durante a realização deste trabalho.

À Maria Celina Jorge Leme, pelo ensinamento, incentivo e amizade que com certeza foram fundamentais.

À secretária Helenice, pela paciência e ajuda, e todos os funcionários do Departamento de Zootecnia.

À todos os amigos e companheiros de Pós Graduação pelos bons momentos vividos.

Ao meu namorado Davi, pela compreensão, cumplicidade, carinho a mim dedicado.

Aos companheiros e amigos Andressa, Rodrigo, Luciane, Carol, Mábio, Marcio, Cristiano e Helena pelas conversas, reflexões, convívio, amizade e auxílios que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos técnicos de laboratório Ivone e Hélio e o responsável pelo setor da ordenha Walter, pela paciência e auxílio durante a realização deste trabalho.

Ao professor Dr. Edson Luís de Azambuja Ribeiro, pelo estímulo, paciência e disponibilidade na realização deste estudo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigada.

“Tudo posso naquele que me fortalece.” (Fl
4,13)

SANTOS, A. X. **Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação, suplementadas com torta de girassol.** 2010. 50f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

RESUMO

Avaliou-se o desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas suplementadas com rações contendo diferentes inclusões da torta de girassol (TG): 0; 24; 48 e 72%, mantidas em pastagem de capim elefante. Foram utilizadas vinte vacas mestiças holandês-zebu, primíparas e multíparas, após o pico de lactação, com média de 18,18 L e 101 dias de lactação, distribuídas em grupos de cinco vacas, dispostas em delineamento tipo quadrado latino 4x4 balanceado. As variáveis analisadas foram: produção, composição e concentração de nitrogênio uréico no leite e a viabilidade econômica das rações contendo 0; 24; 48 e 72% TG. Verificou-se que a inclusão de 72% da TG na ração concentrada causou decréscimo na produção de leite ($P<0,05$); entretanto, ao corrigir o leite para 3,5% de gordura as produções foram semelhantes ($P>0,05$). Por outro lado, a inclusão da torta possibilitou acréscimo ($P<0,05$) nos teores de gordura e sólidos totais, sem acarretar alterações ($P>0,05$) nos valores de proteína, lactose e nitrogênio uréico. Observou-se, ainda, a diminuição na produção em kg/dia ($P<0,01$) para proteína, lactose e sólidos totais ao incluir 72% da TG na ração concentrada, em relação aos níveis de 0; 24 e 48%. Entre os níveis de inclusão da TG, a ração contendo o nível de 24% apresentou viabilidade econômica em relação a eficiência financeira e relação custo/benefício.

Palavras-chave: Co-produto. Composição e produção de leite. Custos de produção. Gordura do leite. N-uréico. Nutrição animal.

SANTOS, A. X. **Performance and viability of production of dairy cows supplemented with sunflower cake.** 2010. 50p. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

ABSTRACT

Twenty crossbred Holstein-zebu primiparous and multiparous after peak of lactation, with an average of 18.18 L and 101 days of lactation, were used to evaluate the performance of milk produced by cows fed diets containing different additions of sunflower cake (SFC): 0; 24; 48 e 72% and maintained on pasture elephantgrass. The cows were divided into groups of five cows, arranged in a 4x4 Latin square balanced. The parameters evaluate were: production, composition and milk urea N concentration and economic viability the diets containing 0; 24; 48 e 72% of SFC. The inclusion of 72% of SFC in the concentrate caused a decrease in milk production ($P<0.05$); however, when correcting for 3.5% milk fat yields were similar ($P>0.05$). Moreover, the inclusion of the cake possible increase ($P<0.05$) in fat and total solids, without causing changes ($P>0.05$) in protein, lactose and milk urea N concentration. Was observed yet the decrease in production in kg/day ($P<0.01$) for protein, lactose and total solids with level 72% of TG in the concentrate, compared with levels of 0, 24 and 48%. Between inclusion levels of TG, a diet containing a level of 24% showed economic viability in relation to financial efficiency and value for money.

Keywords: Co-products. Animal nutrition. Composition and production of milk. Costs of production. Milk fat. Urea nitrogen.

LISTA DE FIGURAS

Revisão de literatura

Figura 1 – Processo de produção da torta de girassol 16

Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação, suplementadas com torta de girassol

Figura 1 – Produção de leite, kg/dia (a); Gordura, % (b); Proteína, kg/dia (c);
Lactose, kg/dia (d); Sólidos totais, % (e); Sólidos totais, kg/dia (f) 34

LISTA DE TABELAS

Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação, suplementadas com torta de girassol

Tabela 1 – Composição das rações e químico-bromatológica dos ingredientes, em % MS	29
Tabela 2 – Composição químico-bromatológica das rações experimentais e do pasto.....	29
Tabela 3 – Composição das dietas experimentais	30
Tabela 4 – Custo dos ingredientes em kg, utilizados durante o período experimental	31
Tabela 5 – Produção de leite (PL), produção de leite corrigida para 3,5% de gordura (LCG 3,5%), gordura, proteína, lactose, sólidos totais (EST) e sólidos não gordurosos (ESD), concentração de nitrogênio uréico no leite (N-uréico) e escore de células somáticas em log da base 2 (ESC), de vacas suplementadas com torta de girassol (TG)	33
Tabela 6 – Viabilidade econômica da produção de leite de vacas suplementadas com torta de girassol (TG)	37

SUMÁRIO

1 REVISÃO DE LITERATURA	12
INTRODUÇÃO	13
CULTURA DO GIRASSOL	14
BIODIESEL E TORTA DE GIRASSOL	15
INFLUÊNCIA DOS CO-PRODUTOS DE GIRASSOL NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS	17
REFERÊNCIAS	18
2 OBJETIVOS	21
2.1 OBJETIVO GERAL	22
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO	23
DESEMPENHO E VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE VACAS EM LACTAÇÃO, SUPLEMENTADAS COM TORTA DE GIRASSOL	24
RESUMO	25
ABSTRACT	26
INTRODUÇÃO	27
MATERIAL E MÉTODOS	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
CONCLUSÃO	38
AGRADECIMENTOS	38
REFERÊNCIAS	38
4 CONCLUSÕES	42
APÊNDICE	44
APÊNDICE A – Croqui da área experimental	45
ANEXO	46
ANEXO A – Normas da Revista Brasileira de Zootecnia.....	47

1 REVISÃO DE LITERATURA

INTRODUÇÃO

A intensificação do sistema de produção, novas pesquisas sobre a utilização dos co-produtos, manejo e sanidade proporcionam a base para o desenvolvimento do agronegócio do leite no Brasil. Após as alterações na regulamentação deste setor ocorridas nas décadas de 1970 e 1980 houveram constantes mudanças devido à competitividade, acarretando necessidades em aumentar a produção leiteira em quantidade e em qualidade a menores custos para que o produtor possa permanecer na atividade (VILELA et al., 2002).

A adequada nutrição animal proporciona melhoria da produção de leite podendo interferir nos parâmetros qualitativos e quantitativos, bem como os parâmetros reprodutivos das vacas lactentes. A alimentação concentrada mais utilizada em animais ruminantes, na sua essência é composta por derivados da soja e do milho, alimentos também utilizados na alimentação humana. A participação destes ingredientes, nem sempre apresenta uma ração a mínimo custo na alimentação de animais leiteiros, o que pode tornar o custo com a alimentação mais oneroso para a produção de um litro de leite.

Pesquisas têm sido realizadas visando outras fontes de alimentos, que possam ser utilizados como alternativas na alimentação de animais ruminantes (SANTOS et al., 2009). Em relação a estes estudos, os co-produtos industriais têm sido utilizados na alimentação de animais ruminantes como fonte de aproveitamento de material nutritivo proveniente de indústrias de biodiesel (CASTRO et al., 2005); na redução do custo de produção (ARTHUR; HERD, 2008), e com contribuição indireta na redução de emissão de gás carbônico, através da mitigação de carbono pelos ruminantes (ABDALLA et al., 2008). Segundo Grainger (2008), a adição de 1% de gordura, presentes nos co-produtos da agroindústria, na nutrição de ruminantes, pode acarretar redução de até 6% na quantidade de metano produzido por kg de matéria seca consumida, considerando-se, ainda, o fato da economia com a preservação ambiental da atividade. Outra vantagem seria o enriquecimento do leite com ácidos graxos poliinsaturados, provenientes da semente de girassol (BETT et al., 2004).

Neste sentido, a torta de girassol pode ser utilizada como fonte alternativa na suplementação de animais ruminantes, fazendo-se necessários outros estudos deste co-

produto da agroindústria na alimentação de animais domésticos.

CULTURA DO GIRASSOL

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é oriundo das Américas Central e do Norte. Existem registros demonstrando que por volta do ano 1000 a.C. iniciou-se cultivo para alimentação humana. A planta, de ciclo anual, é representante da espécie dicotiledônea, pertence a família das *Asteraceae* (Compostas). Possui como características agronômicas: raiz pivotante profunda podendo atingir de 2 a 3 metros de profundidade o que proporciona considerável reciclagem de nutrientes. O girassol possui ainda, grandes inflorescências do tipo capítulo (com aproximadamente 30 cm de diâmetro), vigoroso caule (pode atingir até 3 metros de altura), apresenta filotaxia do tipo oposta cruzada e heliotropismo (CATI, 2009; IAPAR, 2009).

Em relação a cultura do milho, a cultura do girassol possui ciclo vegetativo médio de 120 dias, apresentando período de maturação menor; esta destaca-se ainda pela sua rusticidade e resistência a diversos tipos de temperatura, solo, maior tolerância a períodos de maior escassez hídrica e geadas leves (DOMINGUES, 2006). Alguns estudos têm demonstrado que a cultura do girassol pode ser uma alternativa a cultura do milho na safrinha (outono-inverno) e/ou na safra (primavera-verão), sendo uma opção de rotação e sucessão de cultura nas regiões produtoras de grãos, podendo ser utilizado também na alimentação animal na época de escassez de forragem (PINTO; FONTANA, 2001; SANTOS, 2008; CATI, 2009). Durante a safra, a produção pode atingir 70 toneladas/hectare de matéria verde (utilizada geralmente na produção de silagem), e na safrinha, a produção pode atingir de 20 a 40 toneladas/hectare, (CATI, 2009).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2009), até o ano agrícola de 1996/1997 o girassol não aparecia nas estatísticas de produção; esta inexpressão econômica pode ser explicada pela susceptibilidade a doenças, baixa produtividade, baixos teores de óleo e problemas da comercialização dos cultivares que estavam presentes no mercado (CARVALHO, 2009a). Avanços nas pesquisas na área de melhoramento genético e a difusão de novas tecnologias proporcionaram a expansão da cultura do girassol no país, acarretando no ano agrícola de 1997/1998 uma produção de grãos de 15,8 mil toneladas, num total de 12,4 mil hectares plantados, levando a um crescimento

não linear na produção de 758% no ano agrícola de 2006/2007 (CONAB, 2009).

Segundo Carvalho (2009b), a produção de grãos nas safras de 2007/2008 e 2008/2009 foi de 147,1 e 110,5 mil toneladas respectivamente, no mesmo período a área plantada reduziu de 111,3 para 73,0 mil hectares. A redução na área plantada e conseqüentemente a produção foram acarretadas devido a expansão no cultivo de outras oleaginosas, neste período. O centro-oeste apresentou a maior participação na produção total (66,97%), destacando o estado de Mato Grosso como o maior produtor brasileiro (61,18%); a região sul contribuiu com uma produção de 30,23%, destacando-se o estado do Rio Grande do Sul com uma produção de 29,32%; o Paraná participou com 0,9% da produção.

BIODIESEL E TORTA DE GIRASSOL

A partir da ratificação do Tratado de Kyoto ocorrido no ano de 2002, houve a disseminação mundial do conceito de desenvolvimento sustentável que visa o desenvolvimento econômico em parceria com a preservação ambiental. A princípio, o Brasil lançou em 2002, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel destacando-se nas pesquisas de energia renovável advindas da agroenergia (BRASIL, 2009).

O biodiesel é um biocombustível degradável, obtido pela reação do óleo vegetal ou gordura animal com álcool e catalisadores, num processo denominado transesterificação ou esterificação, podendo substituir parcial ou totalmente o diesel (BRASIL: Lei 11.077 de 13 de Janeiro de 2005), sendo utilizado em qualquer motor a diesel (adaptado ou não) como: caminhões, ônibus, máquinas agrícolas, trem e transporte marítimo, inclusive em motores que geram energia elétrica (BRASIL, 2009).

Este biocombustível possui como vantagem possibilitar a redução da emissão de gases poluentes, pois as emissões são menos tóxicas e contribuem para a inserção social através da inclusão da agricultura familiar nos projetos de plantio das oleaginosas cultivadas para a extração de óleo.

As matérias primas e os processos para a industrialização do biodiesel dependem da região considerada: no nordeste, utiliza-se mamona, dendê e babaçu; no sudeste soja, girassol e canola; no centro-oeste soja, mamona, girassol e algodão; no norte destaca-se o dendê; no sul destaca-se o girassol; no Paraná utiliza-se a soja (região oeste) e amendoim (região sudeste). As culturas de macaúba, sementes de algodão, nabo forrageiro, buriti, pequi

e pinhão manso também estão em estudo (BRASIL, 2009).

O girassol apresenta uma produtividade média de 1.600 kg/ha e suas sementes teor médio em óleo de 42%, atingindo uma produção de 672 l/ha (CASTRO, 2005) quando submetida ao processo de esmagamento da semente (Figura 1). Para a obtenção da torta de girassol, utiliza-se o processo mecânico de extração do óleo a frio, resultando em aproximadamente 15% de óleo na matéria seca (OLIVEIRA; LEW, 2002). Este valor varia de acordo com a regulagem da prensa, uma vez que a extração é apenas por esmagamento dos grãos (SANTOS, 2008). A torta de girassol é uma das mais ricas em princípios nutricionais para ração animal (OLIVEIRA; CACERES, 2005), somando-se o fato da extração do óleo para o biocombustível ser uma opção econômica para pequenos produtores (BORSUK, 2008).

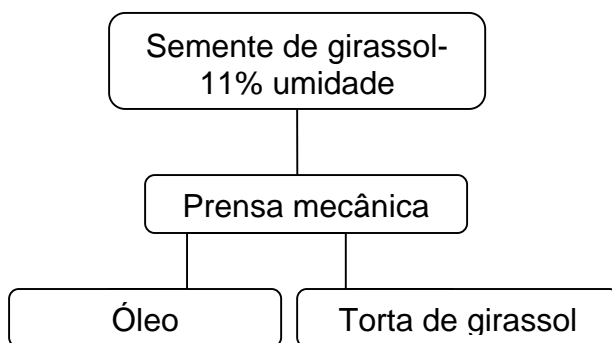


Figura 1 – Processo de produção da torta de girassol

De acordo com os estudos de Oliveira (2003), durante o processamento do grão de girassol, características como cultivar e variedade podem interferir no rendimento da torta de girassol. O rendimento de óleo em relação ao peso total dos grãos apresenta-se em torno de 1/3 e a torta poderá apresentar teores de extrato etéreo entre 10 e 27%. Silva (2004), estudando a composição da torta de girassol, observou valores maiores do que 20% de proteína bruta com alta degradabilidade ruminal (>90%), sendo rico em lipídeos insaturados (17% de extrato etéreo) e em fibra (35% de fibra em detergente neutro). Apesar de ser um ingrediente com altos teores energéticos e elevado nível de parede celular, este co-produto pode ser considerado como um alimento protéico, devido ao seu elevado teor de proteína.

INFLUÊNCIA DOS CO-PRODUTOS DO GIRASSOL NA PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE DE VACAS

A utilização de co-produtos de oleaginosas na alimentação de vacas lactantes tem sido influenciada por fatores como viabilidade econômica e mitigação de metano (ABDALLA et al., 2008). Dentre os co-produtos, a torta de girassol apresenta elevado teor de lipídios (sendo rico em lipídios insaturados), proteína de elevada degradabilidade ruminal e fibra de baixa digestibilidade. Em face às características deste co-produto, faz-se necessário uma revisão sobre sua influência na produção e composição do leite.

Gordura, proteína, lactose, sólidos totais e nitrogênio uréico são os componentes do leite rotineiramente analisados, mas dentre eles, destaca-se variações significativas para as porcentagens de gordura.

Convém ressaltar, que as dietas de ruminantes contêm cerca de 3% de lipídios, considerando-se a quantidade e fonte de lipídios suplementares para minimizar os efeitos sobre os microrganismos e, conseqüentemente, sobre a fermentação ruminal. Sutton (1989), ao estudar a influência do tipo de alimento na composição do leite, observou que dietas de vacas lactantes contendo mais de 8- 9% de gordura total podem acarretar depressão na concentração de gordura e/ou proteína decorrentes da fermentação ruminal.

Além de reduzir a fermentação dos carboidratos estruturais, as altas concentrações de lipídios acarretam diminuição dos substratos necessários para a síntese “de novo” de lipídios pela glândula mamária, diminuindo assim, a concentração de gordura (CHALUPA et al., 1986; PALMQUIST, 1989). A influência dos lipídios sobre os microrganismos do rúmen é dependente ainda, da presença de ácidos graxos livres, da capacidade em formar sais insolúveis, da propriedade de formar barreira física sobre o alimento, dificultando a colonização microbiana, e da quantidade ingerida por dia (PALMQUIST, 1989; JENKINS, 1993).

Cruz- Hernandez et al., (2007), ao trabalharem com níveis crescentes de óleo de girassol e nível fixo de óleo de peixe na alimentação de vacas lactentes, não observaram alterações na porcentagem de gordura do leite. Santos, (2008) e Santos et al., (2009) relataram não haver diferença na concentração em porcentagem, e na produção em kg/dia, de gordura do leite produzido por vacas alimentadas com torta de girassol.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, A. R. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, Supl. Esp, p. 258-260, 2008.

ARTUR, J. P. F.; HERD, R. M. Residual feed intake in beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, Supl. Esp, p. 269- 279, 2008.

BETT, V. Digestibilidade *in vitro* e degradabilidade *in situ* de diferentes variedades de grãos de girassol (*Helianthus annuus L.*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n.4, p. 513-519, 2004.

BORSUK, L. J. **Cultivo de girassol sob a perspectiva da agroenergia: uma análise dos produtores familiares assentados de Abelardo Luz-SC**. 2008. 99f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2008.

BRASIL. **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel**. Comissão Executiva Interministerial (CEIB). Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/>>. Acessado em: 23/12/2009.

CARVALHO, M. A. **Girassol**. Companhia Nacional de Abastecimento. (CONAB). Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb> Acessado em: 20/07/2009b.

CARVALHO, M. A. **Propostas de preços mínimos safra 2006/2007**. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/precos_minimos/proposta_de_precos_minimos_safra_2006_07.pdf> Acessado em: 12/12/2009a.

CASTRO, C. E. F.; CARBONELL, S. A. M.; MAIA, M. S. D. et al. **Biodiesel**: Série Reuniões Técnicas. 1.ed. Campinas: CONSEPA. 2005. 62p.

CATI. **Oleaginosas**. Coordenaria de Assistência Técnica Integral (CATI). Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/Cati/tecnologias/oleaginosas/catissol01.php>>. Acessado em: 29/12/2009.

CONAB. **Girassol**: Série histórica de área plantada. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb>. Acessado em: 20/07/2009.

CHALUPA, W.; VECCIARELLI, B.; ELSER, E. et al. Ruminant fermentation 'in vitro' of long chain fatty acids. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n. 5, p. 1293-1303, 1986.

CRUZ-HERNANDEZ, C.; KRAMER, J. K. G.; KENNELLY, et al. Evaluating the Conjugated Linoleic Acid and Trans 18:1 Isomers in Milk Fat of Dairy Cows Fed Increasing Amounts of Sunflower Oil and a Constant Level of Fish Oil. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 3786-3801, 2007.

DOMINGUES, A. R. **Consumo de matéria seca, parâmetros ruminais e sanguíneo de bovinos de corte em resposta a níveis de torta de girassol em substituição ao farelo de algodão**. 2006. 51f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)- Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

GRAINGER, C. GIA Methane: increasing fat can reduce methane emissions. **GIA Newsletter**. Department of Primary Industries, [s.n.], 2008.

IAPAR. **Programa Biodiesel**. Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Disponível em: <www.iapar.br>. Acessado em: 20/07/2009.

JENKINS, T. C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.12, p.3851-3863, 1993.

OLIVEIRA, M. D. S.; CÁCERES, D.R. **Girassol na alimentação de bovinos**. Jaboticabal: FUNEP. 20 p. 2005.

OLIVEIRA, M.D.S. Torta da prensagem a frio na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO NACIONAL XV REUNIÃO NACIONAL DA CULTURA DE GIRASSOL, 3., 2003, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2003. (CD-ROM).

OLIVEIRA, M. D. S.; LEW, B. J. Efeito da proporção concentrado:volumoso de ração completa peletizada contendo torta de girassol, sobre a digestibilidade ruminal *in vitro*, em bovinos. **Revista Educação Continuada CRMV-SP**, v. 5, n.3, p.278-287, 2002.

PALMQUIST, D.L. Suplementação de lipídios para vacas em lactação. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 6, 1989, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1989. p.11-25. 1989.

PINTO, J.H. E.; FONTANA, A. Canola e girassol na alimentação animal. In: SIMPÓSIO SOBRE INGREDIENTES NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas. p.109-134. 2001.

SANTOS, A. X.; OLIVEIRA, A. A.; MASSARO JUNIOR, F. L.; et al. Torta de girassol na dieta de vacas em lactação. In.: 46° REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, [s.n.], 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 2009. (CD- ROM).

SANTOS, J. **Derivados da extração do óleo de girassol para vacas leiteiras**. 2008. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. UNESP, Jaboticabal, SP, 2008.

SILVA, Z. F. **Torta de girassol na alimentação de vacas em lactação**. 2004. 36 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. UNESP, Jaboticabal, SP, 2004.

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

VILELA, D.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, J. C. et al. **Políticas para o leite no Brasil: passado, presente e futuro**. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 212p, 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO- NUPEL. p. 1-26. 2002.

2 OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a torta de girassol (TG) na suplementação de vacas em lactação mantidas a pasto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a produção e composição do leite de vacas em lactação suplementadas com rações contendo 0; 24; 48 e 72% da TG;
- Determinar a viabilidade econômica da suplementação da TG para vacas em lactação a pasto;

3 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

**Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação,
suplementadas com torta de girassol**

1 **Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação,**
2 **suplementadas com torta de girassol**

3
4 RESUMO – Avaliou-se o desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas
5 suplementadas com rações contendo diferentes inclusões da torta de girassol (TG): 0; 24; 48 e
6 72%, mantidas em pastagem de capim elefante. Foram utilizadas vinte vacas mestiças
7 holandês-zebu, primíparas e multíparas, após o pico de lactação, com média de 18,18 L e 101
8 dias de lactação, distribuídas em grupos de cinco vacas, dispostas em delineamento tipo
9 quadrado latino 4x4 balanceado. As variáveis analisadas foram: produção, composição e
10 concentração de nitrogênio uréico no leite e a viabilidade econômica das rações contendo 0;
11 24; 48 e 72% TG. Verificou-se que a inclusão de 72% da TG na ração concentrada causou
12 decréscimo na produção de leite ($P<0,05$); entretanto, ao corrigir o leite para 3,5% de gordura
13 as produções foram semelhantes ($P>0,05$). Por outro lado, a inclusão da torta possibilitou
14 acréscimo ($P<0,05$) nos teores de gordura e sólidos totais, sem acarretar alterações ($P>0,05$)
15 nos valores de proteína, lactose e nitrogênio uréico. Observou-se, ainda, a diminuição na
16 produção em kg/dia ($P<0,01$) para proteína, lactose e sólidos totais ao incluir 72% da TG na
17 ração concentrada, em relação aos níveis de 0; 24 e 48%. Entre os níveis de inclusão da TG, a
18 ração contendo o nível de 24% apresentou viabilidade econômica em relação a eficiência
19 financeira e relação custo/benefício.

20
21 **Palavras- chave:** Co-produto. Composição e produção de leite. Custos de produção. Gordura
22 do leite. N-uréico. Nutrição animal.

1 **Performance and viability of production of dairy cows supplemented with sunflower**
2 **cake**

3
4 ABSTRACT – Twenty crossbred Holstein-zebu primiparous and multiparous after peak
5 of lactation, with an average of 18.18 L and 101 days of lactation, were used to evaluate the
6 performance of milk produced by cows fed diets containing different additions of sunflower
7 cake (SFC): 0; 24; 48 e 72% and maintained on pasture elephantgrass. The cows were divided
8 into groups of five cows, arranged in a 4x4 Latin square balanced. The parameters evaluate
9 were: production, composition and milk urea N concentration and economic viability the diets
10 containing 0; 24; 48 e 72% of SFC. The inclusion of 72% of SFC in the concentrate caused a
11 decrease in milk production ($P<0.05$); however, when correcting for 3.5% milk fat yields
12 were similar ($P>0.05$). Moreover, the inclusion of the cake possible increase ($P<0.05$) in fat
13 and total solids, without causing changes ($P>0.05$) in protein, lactose and milk urea N
14 concentration. Was observed yet the decrease in production in kg/day ($P<0.01$) for protein,
15 lactose, and total solids with level 72% of TG in the concentrate, compared with levels of 0,
16 24 and 48%. Between inclusion levels of TG, a diet containing a level of 24% showed
17 economic viability in relation to financial efficiency and value for money.

18
19 **Keywords:** Co-products, Animal nutrition. Composition and production of milk. Costs of
20 production. Milk fat. Urea nitrogen.

Introdução

Dentre os alimentos mais consumidos no Brasil, o produto leite *in natura* e seus derivados ocupam a sexta colocação, sendo fundamental na nutrição de crianças e idosos. Na economia brasileira, 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, 2009).

Os diferentes sistemas de produção de leite (intensivo, semi-intensivo ou extensivo) têm almejado o aumento da produção (IBGE, 2009) ao mesmo tempo que buscam alternativas para reduzir os custos. Alguns co-produtos utilizados na alimentação de ruminantes têm contribuído neste sentido, além de corroborar com a preservação ambiental, como exemplo, a mitigação de carbono (Abdalla et al., 2008), sem acarretar distúrbios aos animais (Oliveira et al., 2009). Em alguns trabalhos na literatura, não foram observadas alterações na composição do leite de vacas alimentadas com co-produtos, citando-se torta de girassol (Santos et al., 2009), óleo de linhaça (Luna et al., 2008) e óleo de girassol (AbuGhazaleh et al., 2007).

Além da preocupação com a qualidade do leite, o fator custo de produção tem sido foco de pesquisa na utilização dos co-produtos (Santos, 2008), porém, com dados ainda escassos. Dentre os custos de produção, a alimentação pode chegar a 70% deste custo, sendo a ração concentrada o alimento mais oneroso. Neste sentido, o fornecimento de co-produtos na alimentação de ruminantes visa ampliar as alternativas de alimentação em épocas de entre safras (Domingues, 2006), além de sua importância no desenvolvimento da agricultura familiar (Borsuk, 2008), e pela redução na contaminação ambiental através da emissão de gás metano produzido por kg de matéria seca consumida (Grainger, 2008).

Neste contexto, o objetivo da condução desta pesquisa foi avaliar a inclusão da torta de girassol na ração de vacas lactentes, com relação a produção e composição do leite, assim como sua viabilidade econômica.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido no Instituto Agronômico do Paraná, Iapar, na Estação Experimental Raul Juliatto em Ibitiporã, Paraná. O período experimental foi de Janeiro a Março de 2009, com duração de 84 dias, dividido em quatro períodos de 21 dias, sendo os 16 primeiros destinados a adaptação dos animais às condições experimentais e os demais para coleta de dados.

Vinte vacas mestiças holandês-zebu lactantes, após o pico de lactação, foram distribuídas em grupos de cinco animais organizado 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.

A torta de girassol foi avaliada em quatro rações concentradas experimentais, segundo as exigências sugeridas pelo NRC (1989), para vacas primíparas e múltiparas mantidas em pastagem. As rações foram fornecidas, às 7 h após a ordenha e às 15 h, antes da ordenha, individualmente. As vacas foram mantidas em capim elefante (*Pennisetum purpureum*) para pastejo em lotação rotacionada, com acesso a sombra artificial (sombrite com 80% de retenção da radiação solar), disponibilidade de $2,5 \text{ m}^2$ de sombra por animal e água *ad libitum*. A massa de pasto foi estimada segundo metodologias do Quadrado (Difane, 2003) e Simulação do pastejo (Sollenberger e Cherney, 1995), com média de $259,7 \text{ kg}$ de matéria seca por piquete, com 600 m^2 cada. A composição centesimal das rações e químico-bromatológica dos ingredientes, (% MS); a químico-bromatológica das rações experimentais e do pasto, (% MS); e das dietas experimentais, (% MS) estão apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

1 **Tabela 1** – Composição centesimal das rações e químico-bromatológico dos ingredientes, (%
2 MS)

	Ingredientes			
	FS ¹	MT ¹	TG ¹	SM ²
<i>Nível da TG (% na ração concentrada)</i>				
0	25,00	73,00	0,00	2,00
24	16,00	58,00	24,00	2,00
48	7,00	43,00	48,00	2,00
72	0,00	24,00	72,00	2,00
<i>Componente</i>				
MS	88,45	87,43	93,50	98,00
PB	52,30	9,63	26,00	--
FB	5,21	2,32	25,20	--
EE	2,97	5,39	22,10	--
MM	6,35	0,77	4,70	--
ENN	33,17	81,89	21,70	--
FDN	12,80	17,10	36,70	--
FDA	9,20	4,70	28,80	--
NDT	82,00	85,00	82,40	--

3 FS= farelo de soja; MT= milho triturado; TG= torta de girassol; SM= suplemento mineral;

4 ¹Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal – Iapar;

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

10 **Tabela 2** – Composição químico-bromatológico das rações experimentais e do pasto, (% MS)

Componente	Níveis da TG (%na ração concentrada) ¹				Capim Elefante ^{1,2}
	0	24	48	72	
MS	88,57	89,31	90,49	91,42	21,19
PB	21,37	21,27	21,82	22,14	13,59
FB	3,67	6,99	12,86	16,62	29,44
EE	4,09	8,10	13,57	16,77	2,10
MM	4,32	4,20	4,33	5,02	9,19
ENN	66,56	59,44	47,43	39,45	45,72
FDN	16,45	21,59	25,98	30,26	67,47
FDA	5,75	10,40	15,69	20,37	35,03
NDT	84,71	84,86	83,48	82,02	59,32
HC	10,70	11,18	10,29	9,89	32,44
CHOT	70,23	66,43	60,29	56,07	75,12
CNF	53,78	44,85	34,30	25,81	7,60

11 ¹Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal – Iapar;

12 NDT= 40,3227 + 0,5398 %PB + 0,4448 %ENN + 1,4218 %EE – 0,7007 %FB (Kearl, 1982)

13 ²NDT= 21,7656 + (1,4284* %PB) + (1,0277* %ENN) + (1,2321* %EE) + (0,4867* %FB) (Kearl, 1982)

14 CHOT= 100-(% PB+ % EE + % MM) (Hall, 1997)

15 CNF= CHOT- FDN (Hall, 1997)

16

17

1 **Tabela 3** – Composição das dietas experimentais, (% MS)

Componentes	Níveis 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

2 ¹Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal – Iapar;
3 NDT= 40,3227 + 0,5398 %PB + 0,4448 %ENN + 1,4218 %EE – 0,7007 %FB (Kearl, 1982)
4 CHOT= 100-(% PB+ % EE + % MM) (Hall, 1997)
5 CNF= CHOT- FDN (Hall, 1997)

6

7 A produção leiteira foi mensurada do 17º ao 21º dia de cada período experimental,
8 durante as ordenhas, sempre se iniciando na segunda-feira de manhã e terminado na sexta-
9 feira à tarde. Para determinação da composição do leite, foram colhidas amostras obtidas de
10 cada vaca, diretamente no equipamento de ordenha pela manhã e a tarde, no 18º e 20º dia em
11 cada período experimental e acondicionadas conforme recomendações propostas por Horst
12 (2008). As amostras foram encaminhadas para análise no Laboratório da Associação
13 Paranaense de Criadores da Raça Holandesa (APCRH) e Laboratório de Nutrição Animal do
14 Iapar (LNA) para determinação dos teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, N-
15 uréico e contagem de células somáticas.

16 Para compor os dados da orçamentação parcial, foram utilizados os custos médios das
17 cotações nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2009 do milho e da soja (Mercado, 2009)
18 e suplemento mineral comercial. O preço do leite refere-se ao valor pago ao produtor (cota),
19 disponibilizado pela Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do Paraná (Seab, 2009).
20 Para composição do custo da torta de girassol, foi usado o valor pago pelo produto na
21 aquisição realizada no estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2009 e para o pasto, utilizou-

1 se o custo de formação e estabelecimento do capim elefante (Queiroz Filho et al., 2000;
 2 Embrapa, 2009). Os valores referentes ao custo dos ingredientes são apresentados na Tabela
 3 4. Foi computado em planilhas do Microsoft Office Excel, o custo de suplementação das
 4 quatro rações experimentais (0; 24; 48 e 72% da TG na ração concentrada) em relação ao leite
 5 produzido, realizando-se análise de viabilidade econômica, segundo Cogan (2002).

6

7 **Tabela 4** – Custo por kg dos ingredientes utilizados na alimentação das vacas

Ingredientes	Janeiro		Fevereiro		Março	
	R\$	US\$ ^{1*}	R\$	US\$ ^{2*}	R\$	US\$ ^{3*}
Farelo de soja	0,905	0,392	0,910	0,394	0,762	0,329
Milho grão	0,409	0,177	0,357	0,154	0,339	0,147
Torta de girassol	0,500	0,217	0,500	0,216	0,500	0,216
Suplemento mineral	1,471	0,638	1,272	0,550	1,192	0,515
Pastagem capim elefante	0,014	0,006	0,014	0,006	0,014	0,006

8 ¹US\$= 2,306; ² US\$= 2,312; ³US\$= 2,313: valor médio da cotação do dólar dos meses de Janeiro, Fevereiro e Março,
 9 respectivamente.

10 *Indicador econômico.

11 **Fonte:** Banco Central (2010)

12

13 Os dados de produção e composição do leite foram submetidos a análise de variância
 14 para delineamento em quadrado latino (com quatro grupos, quatro períodos e quatro
 15 tratamentos) e com estudos de regressão polinomiais em função dos quatro níveis de inclusão,
 16 sendo realizada também a correlação de Person. Para análises estatísticas utilizou-se o pacote
 17 estatístico SAS (1994). O modelo estatístico utilizado neste experimento foi:

$$18 \hat{Y}_{ijk} = \mu + G_i + P_j + T_k + e_{ijk}$$

19 Onde:

20 \hat{Y}_{ijk} = Variável observada para o grupo i , no período j , quando recebeu o tratamento k ;

21 μ = média geral do experimento;

22 G_i = efeito do grupo i ($i= 1, 2, 3, 4$);

23 P_j = efeito do período j ($j= 1, 2, 3, 4$);

24 T_k = efeito do tratamento k ($k= 1, 2, 3, 4$);

25 e_{ijk} = erro experimental associado a cada observação;

Resultados e discussão

Neste trabalho, a adição da torta de girassol nas rações experimentais promoveu redução ($P < 0,05$) na produção de leite, em kg/dia. Observou-se efeito linear negativo (Figura 1.a) dos níveis da torta de girassol (TG) sobre a produção leiteira (Tabela 5) apresentando as vacas alimentadas com a ração contendo nível de 72% da TG valores inferiores de produção. Ao corrigir a produção de leite para 3,5% de gordura (LCG 3,5%) não foi verificada diferença entre as rações testadas ($P > 0,05$). Os dados de LCG 3,5% deste estudo são semelhantes aos relatados por Oliveira et al. (2009), ao trabalhar com nível máximo de inclusão de 36% da TG na ração de vacas lactantes mantidas em pastagem Tifton 85.

Foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre o teor de gordura no leite (Figura 1.b) de vacas suplementadas com rações contendo 48 e 72% da TG. No entanto, não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de TG sobre a produção total de gordura, apresentando média de 0,58 kg/dia. Pantoja et al., (1994), verificaram que o fornecimento de fontes de gorduras insaturadas podem aumentar a probabilidade de alterações no teor de gordura do leite e segundo o NRC (2001) estas alterações são influenciadas pela composição e quantidade de gordura fornecida.

Foi observado efeito quadrático ($P < 0,05$) sobre o teor de gordura no leite (Figura 1.b) de vacas suplementadas com rações contendo 48 e 72% da TG. No entanto, não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de TG sobre a produção total de gordura, apresentando média de 0,58 kg/dia. Pantoja et al., (1994), verificaram que o fornecimento de fontes de gorduras insaturadas podem aumentar a probabilidade de alterações no teor de gordura do leite e segundo o NRC (2001) estas alterações são influenciadas pela composição e quantidade de gordura fornecida.

1 **Tabela 5** – Produção de leite (PL), produção de leite corrigida para 3,5% de gordura (LCG
 2 3,5%), gordura, proteína, lactose, sólidos totais (EST), concentração de
 3 nitrogênio uréico no leite (N-uréico) e escore de células somáticas em log da
 4 base 2 (ESC), de vacas suplementadas com torta de girassol (TG)

Variável	Níveis da TG (% na ração concentrada)				CV ¹	p ²	ER	R ²
	0	24	48	72				
PL (kg/dia)	16,22	16,48	15,52	14,56	3,65	**	1	0,80
LCG 3,5% (kg/dia) ³	16,59	16,58	16,18	15,60	4,82	NS	Ŷ= 16,24	-
<i>Componente (%)</i>								
Gordura	3,63	3,53	3,75	3,96	2,44	*	2	0,94
Proteína	3,04	2,98	3,03	3,05	1,78	NS	Ŷ= 3,03	-
Lactose	4,21	4,26	4,25	4,16	1,42	NS	Ŷ= 4,22	-
EST	11,71	11,63	11,79	11,94	1,08	*	3	0,68
<i>Componente (kg/dia)</i>								
Gordura	0,59	0,58	0,58	0,58	3,08	NS	Ŷ= 0,58	-
Proteína	0,49	0,49	0,47	0,44	3,11	**	4	0,88
Lactose	0,68	0,70	0,66	0,61	4,04	*	5	0,98
EST	1,90	1,91	1,83	1,73	3,69	**	6	0,82
N-uréico, mg/dL	13,45	12,65	12,52	13,25	8,92	NS	Ŷ= 12,97	-
ECS, log ₂	9,64	9,32	9,43	9,80	6,43	NS	Ŷ= 9,55	-

5 1. $\hat{Y} = 16,58 - 0,02x$; 2. $\hat{Y} = 3,61 - 0,005x + 0,00013x^2$; 3. $\hat{Y} = 11,64 + 0,004x$; 4. $\hat{Y} = 0,50 - 0,0007x$; 5. $\hat{Y} = 0,69 +$
 6 $0,001x - 0,00003x^2$; 6. $\hat{Y} = 1,93 - 0,002x$;

7 ¹CV= coeficiente de variação;

8 ²p= probabilidade dos estudos de regressão polinomiais a ($P \leq 0,05$) e ($P \leq 0,01$);

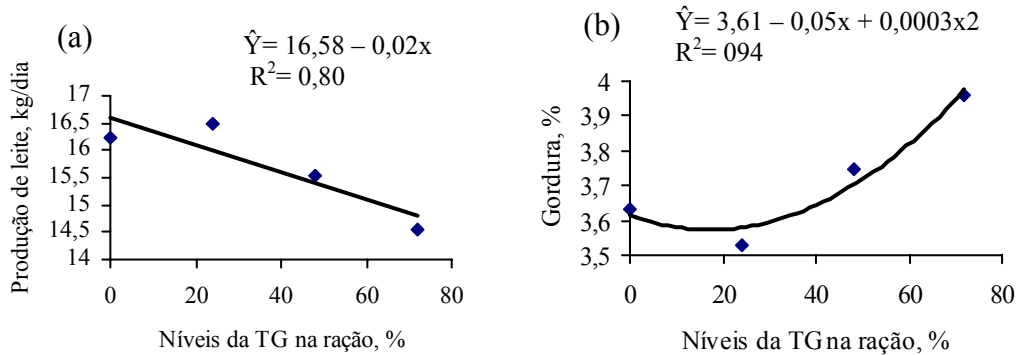
9 ³LCG 3,5%= Produção de leite corrigida para 3,5% de gordura pela equação: $(0,432 + 0,1625 * \%gordura) * PL$
 10 (Sklan et al., 1992).

11

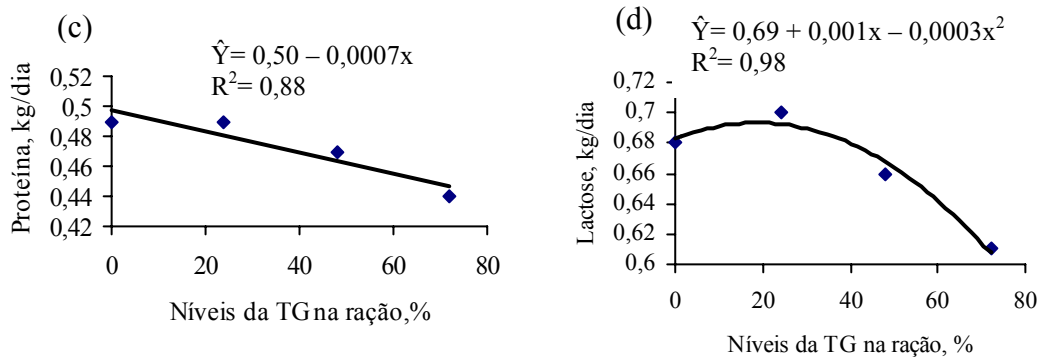
12 Não houve efeito dos níveis da TG sobre os teores de proteína ($P > 0,05$) que
 13 apresentaram média de 3,03%, estando de acordo os resultados encontrados por Santos et al.
 14 (2009). Entretanto os dados obtidos, neste estudo, indicam que a redução na produção de leite
 15 em kg/dia entre as rações experimentais teve efeito linear negativo ($P < 0,01$) (Figura 1.c)
 16 sobre a produção total de proteína (kg/dia), semelhante aos resultados observados por Luna et
 17 al. (2008), ao trabalharem com óleo de linhaça e girassol na alimentação de vacas lactantes.

18

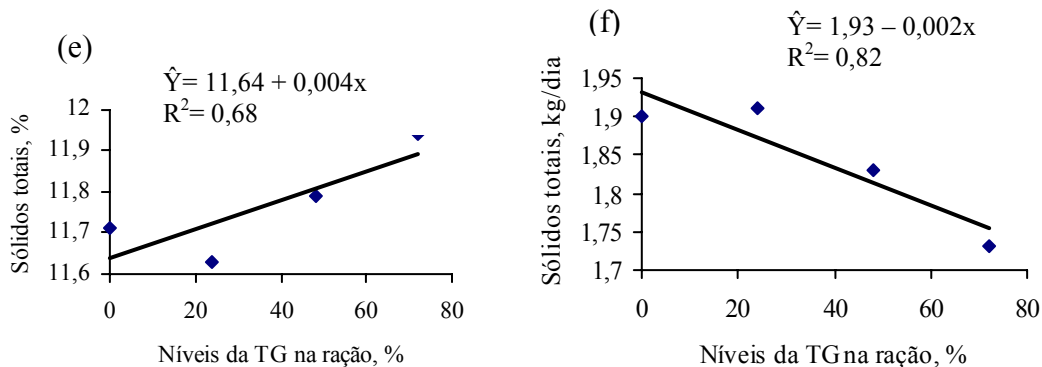
1



2



3



4

5 **Figura 1** – Produção de leite, kg/dia (a); Gordura, % (b); Proteína, kg/dia (c); Lactose, kg/dia (d); Sólidos totais,
6 % (e); Sólidos totais, kg/dia (f) em função dos níveis de inclusão de torta de girassol nas rações.
7

8 A concentração de lactose não foi influenciada pela alteração na dieta ($P > 0,05$)
9 apresentando média de 4,22%. Entretanto, o nível da TG nas rações experimentais promoveu
10 efeito quadrático negativo ($P < 0,05$) na produção de lactose em kg/dia (Figura 1.d),
11 verificando-se, ainda, correlação positiva ($r^2 = 0,99$; $P = < 0,0001$) entre lactose (kg/dia) e
12 produção de leite.

13 As variações nos teores de gordura entre os tratamentos ocasionaram o aumento linear

1 positivo ($P < 0,05$) nos teores de sólidos totais com a inclusão da TG nas rações concentradas,
2 houve ainda, efeito linear negativo ($P < 0,01$) para produção em kg/dia de sólidos totais (EST)
3 (Figura 1e,1f).

4 Neste estudo, o nível de proteína na dieta pode ter estimulado o crescimento
5 microbiano, aumentando o suprimento de proteína metabolizável no intestino delgado. Neste
6 sentido, parte dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado, são precursores de glicose no
7 fígado, o que pode levar a aumentos na produção de lactose na glândula mamária e,
8 conseqüentemente, ao de lactose e extrato seco. Os resultados obtidos neste trabalho são
9 semelhantes aos divulgados por Silva et al., (2009).

10 A concentração de N-uréico no leite é considerado um bom indicador da digestão e do
11 metabolismo de proteínas em animais leiteiros e, atualmente é utilizado como ferramenta na
12 avaliação de dietas. A concentração de N-uréico no leite não foi alterada pelas rações
13 experimentais ($P > 0,05$), com média de 13,25 mg/dL, valor inferior aos observados por Alves
14 et al., (2010), ao trabalhar com inclusão máxima de 34,8% de farelo de algodão com alta
15 energia.

16 Segundo Leite (2006), a qualidade do leite é influenciada pela contaminação microbiana
17 do leite cru. Esta contaminação pode ocorrer por microrganismos patogênicos ou
18 deterioradores que podem atingir a ordem de milhões de bactérias por mL, comprometendo o
19 processo de industrialização e o tempo de prateleira do leite fluido. A contagem de células
20 somáticas (CCS) transformada em escore linear de células somáticas (ECS) na base 2 (\log_2)
21 não foram afetadas pelos níveis de inclusão da TG nas rações experimentais ($P > 0,05$). Por
22 outro lado, os valores observados, neste estudo, apresentaram-se acima dos padrões
23 recomendados pela Instrução Normativa 51 (Brasil, 2002) com máximo de 750×10^3 cel/mL,
24 isso pode ser devido, em partes, pela época do ano (estação chuvosa) em que foi realizado o
25 estudo.

1 Foi estimada a viabilidade econômica da produção de leite na época das águas (janeiro
2 a março) das vacas suplementadas com rações contendo torta de girassol mantidas a pasto.
3 Durante o período experimental foi observado decréscimo no valor do farelo de soja, milho e
4 suplemento mineral, levando a uma diminuição no custo total (concentrado e volumoso) da
5 alimentação dos animais, em virtude das modificações de mercado. Devido a estacionalidade
6 da produção de TG, não foi verificada alteração no preço de compra deste ingrediente.

7 Avaliando-se economicamente a suplementação (Tabela 6), foi observado menor custo
8 total nos meses de janeiro e fevereiro para o nível de inclusão de 72% da TG, seguido pelos
9 níveis de inclusão de 24 e 48% da TG, e com maior valor a ração sem inclusão da TG. No
10 mês de março, houve menor preço de mercado do farelo de soja, milho e suplemento mineral
11 proporcionando decréscimo no custo dos concentrados. Em face desta situação, verificou-se a
12 inversão do custo das rações.

13 Embora a ração com 72% da TG tenha apresentado menor custo total nos meses de
14 janeiro e fevereiro, ao se verificar a eficiência financeira do sistema, destaca-se a ração com
15 24% da TG nos meses estudados, apresentando ainda, a melhor relação custo/benefício. Estes
16 resultados condizem com Santos (2008), que relatou a viabilidade econômica da produção
17 leiteira com 20% de substituição do farelo de girassol e milho pela torta de girassol.

18

1 **Tabela 6** – Viabilidade econômica da produção de leite de vacas suplementadas com torta de
 2 girassol (TG)

Variáveis	Níveis da TG (% na ração concentrada)			
	0	24	48	72
Consumo concentrado, kg (MN)/vaca/dia	5,80	5,80	5,80	5,80
Consumo volumoso, kg (MN)/vaca/dia*	49,00	49,00	49,00	49,00
Custo concentrado, R\$/kg Janeiro	0,55	0,53	0,51	0,50
Custo volumoso, R\$/kg Janeiro	0,014	0,014	0,014	0,014
Custo concentrado, R\$/kg Fevereiro	0,51	0,50	0,49	0,48
Custo volumoso, R\$/kg Fevereiro	0,014	0,014	0,014	0,014
Custo concentrado, R\$/kg Março	0,46	0,46	0,47	0,48
Custo volumoso, R\$/kg Março	0,014	0,014	0,014	0,014
Custo total, R\$/vaca/dia Janeiro	3,90	3,77	3,67	3,57
Custo total, R\$/vaca/dia Fevereiro	3,66	3,57	3,51	3,48
Custo total, R\$/vaca/dia Março	3,36	3,37	3,40	3,44
Leite homogeneizado- Janeiro				
Preço de venda, R\$/kg ¹	0,54	0,54	0,54	0,54
Produção, kg/vaca/dia	16,22	16,48	15,52	14,56
Receita, R\$/vaca/dia ²	8,76	8,90	8,38	7,86
Margem bruta ³	4,86	5,13	4,71	4,29
Eficiência financeira ⁴	2,25	2,36	2,28	2,20
Relação custo/benefício ⁵	0,24	0,23	0,24	0,25
Leite homogeneizado- Fevereiro				
Preço de venda, R\$/kg ¹	0,55	0,55	0,55	0,55
Produção, kg/vaca/dia	16,22	16,48	15,52	14,56
Receita, R\$/vaca/dia ²	8,92	9,06	8,54	8,01
Margem bruta ³	5,26	5,49	5,03	4,53
Eficiência financeira ⁴	2,44	2,54	2,43	2,30
Relação custo/benefício ⁵	0,23	0,22	0,23	0,24
Leite homogeneizado- Março				
Preço de venda, R\$/kg ¹	0,56	0,56	0,56	0,56
Produção, kg/vaca/dia	16,22	16,48	15,52	14,56
Receita, R\$/vaca/dia ²	9,08	9,23	8,69	8,15
Margem bruta ³	5,72	5,86	5,29	4,71
Eficiência financeira ⁴	2,70	2,74	2,56	2,37
Relação custo/benefício ⁵	0,21	0,20	0,22	0,24

3 * Consumo de volumoso estimado;

4 ¹Preço do leite mensal cota, pago ao produtor no Paraná;

5 ²Receita= produção * (vezes) preço de venda do leite;

6 ³Margem bruta= receita - (menos) custo total, em R\$/vaca/dia;

7 ⁴Eficiência financeira= receita / (dividida) pelo custo total, em R\$/vaca/dia;

8 ⁵Relação custo/benefício= custo diário / (dividido) pela produção diária de leite por vaca, em R\$/kg de leite
 9 produzido;

10

11

1 As flutuações no mercado em relação ao preço dos ingredientes, podem proporcionar
2 modificações significativas nos custos dos concentrados, viabilizando economicamente a
3 utilização de outros níveis de inclusão de TG na ração de vacas lactentes. Outro fator
4 importante a considerar é a oferta deste co-produto em regiões produtoras de girassol, bem
5 como a sua produção em pequenas propriedades e cooperativas que fazem a prensagem a frio,
6 tornando-se atrativa a sua utilização.

7

8

Conclusão

9 Entre as rações estudadas, recomenda-se a inclusão da TG até 24% da ração
10 concentrada, considerando-se os melhores resultados obtidos em: produção, composição do
11 leite e viabilidade econômica (eficiência financeira e relação custo/benefício).

12 Em caso de disponibilidade regional, a torta de girassol poderá ser utilizada em até 72%
13 da ração concentrada sem grandes prejuízos na produção de vacas em lactação.

14

15

Agradecimentos

16 À CAPES, pela bolsa de pesquisa. Ao meu orientador Prof. Dr. Leandro D. F. Silva
17 pelos ensinamentos e amizade. Ao Iapar- Estação Experimental Raul Juliatto pela
18 oportunidade de realização da pesquisa e colaboradores, que contribuíram para a realização
19 deste trabalho.

20

21

Referências

22 ABUGHAZALEH, A. A.; FELTON, D. O.; IBRAHIM, S. A. Milk conjugated linoleic acid
23 response to fish oil and sunflower oil supplementation to dairy cows managed under two
24 feeding systems. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 10, p.4763- 4769, 2007.

25 ABDALLA, A. L.; SILVA FILHO, J. C.; GODOI, et al. Utilização de subprodutos da
26 indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.
27 37, Supl. Especial, p. 260- 268, 2008.

- 1 ALVES, A. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K. Substituição
2 do farelo de soja por farelo de algodão de alta energia em dietas de vacas leiteiras em
3 produção: consumo, digestibilidade dos nutrientes, balanço de nitrogênio e produção
4 leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n.3, p.532-540, 2010.
- 5 BRASIL. **Instrução Normativa 51**. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento.
6 Brasília: MAPA. 2002. 55p.
- 7 BANCO CENTRAL DO BRASIL. Ministério da Fazenda. Disponível em:
8 <http://www4.bcb.gov.br/pec/taxas/port/PtaxRPesq.asp?idpai=TXCOTACAO>. Acessado
9 em: 15/02/2010.
- 10 BURSUK, L. J. **Cultivo de girassol sob a perspectiva da agroenergia: uma análise dos**
11 **produtores familiares assentados de Abelardo Luz- SC**. 2008. 99f. Dissertação
12 (Mestrado em Agroenergia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,
13 2008.
- 14 COGAN, S. **Custos e preços: formação e análise**. São Paulo: Pioneira. 2002. 157p.
- 15 DIFANE, G. S. **Considerações sobre as técnicas de amostragem para avaliação da massa**
16 **forrageira em pastagem**. Viçosa, 2003.
- 17 DOMINGUES, A. R. **Consumo de matéria seca, parâmetros ruminais e sanguíneo de**
18 **bovinos de corte em resposta a níveis de torta de girassol em substituição ao farelo**
19 **de algodão**. 2006. 51f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal)- Universidade
20 Estadual de Londrina, Londrina, 2006.
- 21 EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Gado de Leite**. Acessado em:
22 29/12/2009. Disponível em: <http://www.cnpqgl.embrapa.br/>
- 23 GRAINGER, C. GIA methane: increasing fat can reduce methane emissions. GIA Newsletter.
24 Department of Primary Industries, March, 2008.
- 25 HALL, M.B. Calculation of non- structural carbohydrate content of feeds that contain non-
26 protein nitrogen. **Feedstuffs**, v.69, n.37, p.12-14, 1997.
- 27 HORST, J. A. **Manual de operações de campo: coleta de amostras**. Programa de análise de
28 rebanhos leiteiros no Paraná. 2008. Disponível em:
29 <http://www.holandeparana.com.br/laboratorio/manuais.html>>. Acessado em:
30 08/12/2008.
- 31 IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:
32 <http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acessado em: 20/07/2009.
- 33 KEARL, L.C. **Nutrients requirements of ruminants in developing countrys**. Logan:
34 International Feedstuffs Institute, Utah Agricultural Experimente Station, Utah State
35 University, Logan, 1982. 271p.
- 36 LEITE, M. O. **Fatores interferentes na análise eletrônica da qualidade do leite cru**
37 **conservado com azidiol líquido, azidiol comprimido e bronopol**. 2006. 66f. Tese
38 (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais/ Escola de
39 Veterinária, Belo Horizonte, 2006.

- 1 LUNA, P.; BACH, A.; JUARÉZ, M. et al. Effect of a diet enriched in whole linseed and
2 sunflower oil on goat Milk fatty acid composition and conjugated linoleic acid isomer
3 profile. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n.1, p.20- 28, 2008.
- 4 MERCADO, Corretora de mercadorias. Disponível em:
5 www.clicmercado.com.br/cotacoes/cotacoes2.asp?IDproduto=23&FOBCIF=1. Acessado
6 em: 07/12/2009.
- 7 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**.
8 7.ed.rev. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 2001.
- 9 NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6 ed.,
10 Washington: National Academic Press, 1989.
- 11 OLIVEIRA, A. A.; MASSARO JUNIOR, F. L.; SANTOS, A. X. et al. Comportamento
12 ingestivo de vacas em lactação com inclusão de torta de girassol na dieta, no período de
13 inverno. In.: 6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS,
14 GORDURAS E BIODIESEL, 93., 2009, Montes Claros. **Anais...** Minas Gerais:
15 Congresso brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel, 2009. [s.n.]
- 16 PANTOJA, J.; FIRKINS, J.L.; EASTRIDGE, M.L. et al. Effects of fat saturation and source
17 of fiber on site of nutrient digestion and milk production by lactating dairy cows. **Journal**
18 **of Dairy Science**, v.77, n.8, p.2341-2356, 1994.
- 19 QUEIROZ FILHO, J. L.; SILVA, D. S.; NASCIMENTO, I. S. Produção de matéria seca e
20 qualidade do capim elefante (*Pennisetum purpureum scum.*) cultivar roxo em diferentes
21 idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p.69- 74, 2000.
- 22 SANTOS, A. X.; OLIVEIRA, A. A.; MASSARO JUNIOR, F. L.; et al. Torta de girassol na
23 dieta de vacas em lactação. In.: 46º REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
24 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, [s.n.], 2009, Maringá. **Anais...** Paraná. Sociedade
25 Brasileira de Zootecnia, 2009. (CD- ROM).
- 26 SANTOS, J. **Derivados da extração do óleo de girassol para vacas leiteiras**. 2008. 82f.
27 Tese. (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Estadual Paulista/Faculdade de Ciências
28 Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2008.
- 29 SEAB. **Preço médios nominais mensais recebido pelos produtores no Paraná**. Secretaria
30 de Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB). Disponível em:
31 www.seab.pr.gov.br. Acessado em: 07/12/2009.
- 32 SILVA, C. V.; LANA R. P.; SOUZA CAMPOS, J. C. et al. Consumo, digestibilidade
33 aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com
34 diversos níveis de concentrado e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38,
35 n. 7, p.1372-380, 2009.
- 36 SOLLENBERGER, L. E.; CHERNEY, D. J.R. **Evaluating forage production and quality**.
37 The science Grassland Agriculture. Ames: Iowa State University Press, p. 97-110, 1995.
- 38 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS **User's Guide**: Statistics. SAS Institute. Inc.,
39 Cary NC. 1999.

- 1 SKLAN, D.; ASHKENASI, R.; BRAUN, A.; et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids,
- 2 and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**. v. 75. [s. n.]
- 3 p.2463-2472. 1992.

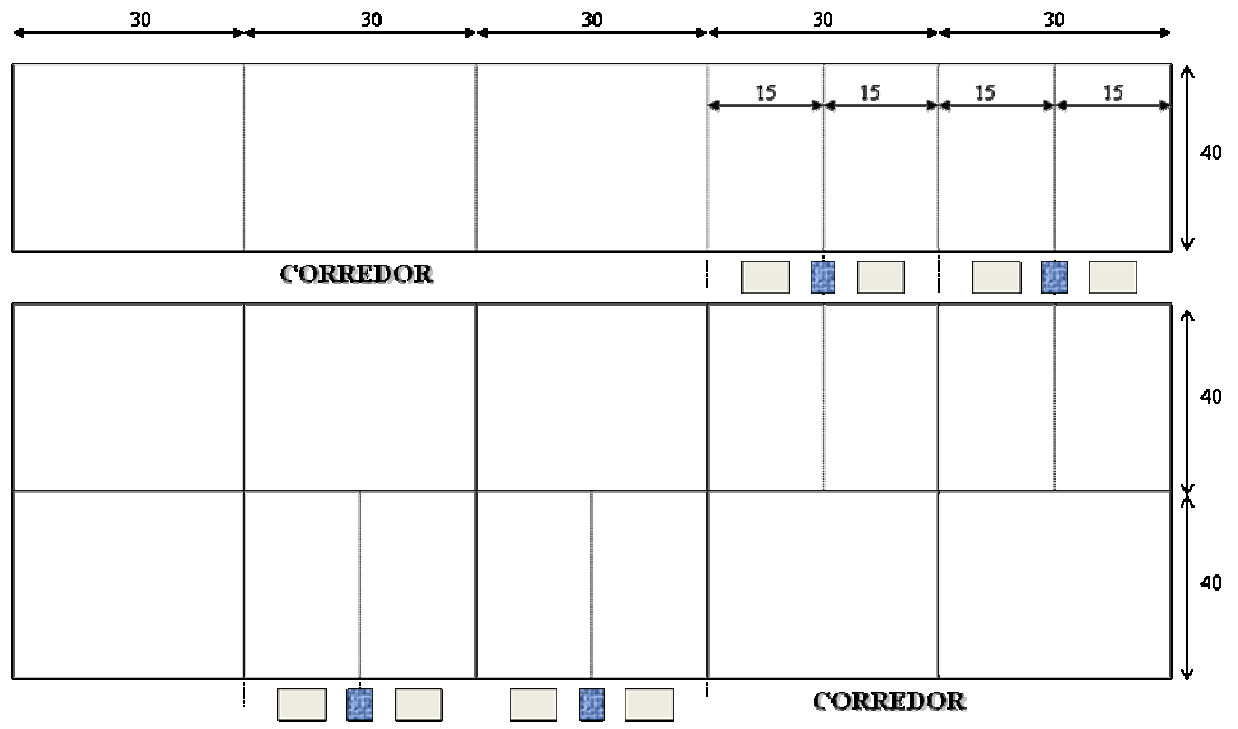
4 CONCLUSÕES

4 CONCLUSÕES

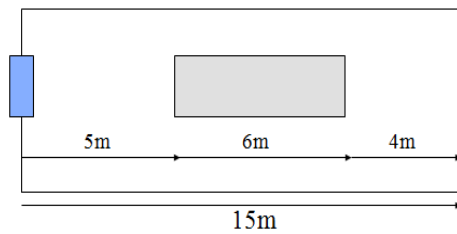
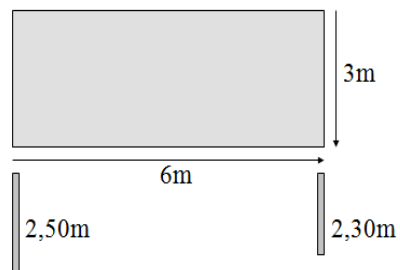
- As pesquisas atuais com co-produtos visam a destinação adequada de matérias primas de alto valor nutritivo, colaborando com a preservação ambiental pelos ruminantes através da mitigação de metano entre outros.
- A utilização da torta de girassol beneficia os pequenos produtores rurais quando a sua oferta em relação aos produtos nobres (milho e farelo de soja), pré-dispõem a redução no custo de composição do alimento concentrado, devido as flutuações de mercado. Noutra visão, quando o produtor possui a miniprensa ou pertence a uma associação de produtores que possuem miniprensa para extração de óleo, o aproveitamento da cultura pode ser maior, pois se venderia o óleo, e a torta seria uma matéria prima de custo mínimo.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Croqui da área experimental



- SOMBRITE
- BEBEDOURO



ANEXO

ANEXO A – Normas da Revista Brasileira de Zootecnia

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores citem mais artigos disponíveis na literatura brasileira.

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal, Ruminantes, e Sistemas de Produção e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pela home page da RBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 40,00 (quarenta reais), deverá ser realizado por meio de boleto bancário, disponível na home page da SBZ (<http://www.sbz.org.br>).

A taxa de publicação para 2009 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, será cobrada taxa de R\$ 115,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 45,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto co-autor que não milita na área zootécnica (estatístico, químico, entre outros), desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 90,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 180,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos técnico-científicos são avaliados por revisores ad hoc indicados pelo Conselho Científico, composto por especialistas com doutorado nas diferentes áreas de interesse e coordenados pela Comissão Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de renomada conduta ética e elevado nível técnico. O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas, numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos.

As páginas devem apresentar linhas numeradas (a numeração é feita da seguinte forma: MENU ARQUIVO/CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../NUMERAR LINHAS), com paginação contínua e centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Literatura Citada.

Não são aceitos cabeçalhos de terceira ordem.

Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título

Deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento. Deve apresentar a chamada "1" somente no caso de a pesquisa ter sido financiada. Não citar "parte da tese"

Autores

Deve-se listar até seis autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em Agradecimentos.

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas

de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição e/ou o endereço profissional dos autores. Não citar o vínculo empregatício, a profissão e a titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaço. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaço.

Deve-se evitar a citação de várias referências para o mesmo assunto.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação incluso, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem explicar claramente, sem abreviações, acrônimos ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

Agradecimentos

Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na home page da RBZ, link "Instruções aos autores".

- Usar **36%**, e não 36 % (sem espaço entre o no e %)
- Usar **88 kg**, e não 88Kg (com espaço entre o no e kg, que deve vir em minúsculo)
- Usar **136,22**, e não 136.22 (usar vírgula, e não ponto)
- Usar **42 mL**, e não 42 ml (litro deve vir em L maiúsculo, conforme padronização internacional)
- Usar **25oC**, e não 25 oC (sem espaço entre o no e oC)
- Usar (**P<0,05**), e não (P < 0,05) (sem espaço antes e depois do <)
- Usar **521,79 ± 217,58**, e não 521,79±217,58 (com espaço antes e depois do ±)
- Usar **r2 = 0,95**, e não r2=0,95 (com espaço antes e depois do =)
- Usar asterisco nas tabelas apenas para probabilidade de P: (*P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001)

Deve-se evitar o uso de abreviações não consagradas e de acrônimos, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas seqüencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

A legenda das Figuras (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometam o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas no programa Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.

No caso de gráfico de barras, usar diferentes efeitos de preenchimento (linhas horizontais, verticais, diagonais, pontinhos etc). Evite os padrões de cinza porque eles dificultam a visualização quando impressos.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, sendo colocadas apenas em nota de rodapé. Coloque o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da Instituição à qual o autor é vinculado.

Literatura Citada

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

Devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título será negrito e, para os nomes científicos, itálico. Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão sine nomine, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Entretanto, caso os artigos ainda não tenham sido publicados, devem-se citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, área de concentração, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterнейradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

Congressos, reuniões, seminários etc Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de Panicum maximum em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. Anais... São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas on-line, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development*, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. Digestión de la soja integral en ruminantes. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. Anais eletrônicos... Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997