



LUCIANA ANDRADE LAGE

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA INCLUSÃO
DE ÓLEO DE GIRASSOL EM DIETAS PARA
VACAS EM LACTAÇÃO**

LAVRAS - MG

2015

LUCIANA ANDRADE LAGE

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA INCLUSÃO DE ÓLEO DE
GIRASSOL EM DIETAS PARA VACAS EM LACTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador

Dr. Marcos Aurélio Lopes

LAVRAS – MG

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Lage, Luciana Andrade.

Viabilidade econômica da inclusão de óleo de girassol em dietas para vacas em lactação / Luciana Andrade Lage. – Lavras : UFLA, 2015.

97 p.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal de Lavras, 2012.

Orientador: Marcos Aurélio Lopes.

Bibliografia.

1. Bovinocultura leiteira. 2. Economia. 3. Nutrição. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título

LUCIANA ANDRADE LAGE

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA INCLUSÃO DE ÓLEO DE
GIRASSOL EM DIETAS PARA VACAS EM LACTAÇÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 29 de Fevereiro de 2012.

Dr. Fernando César Ferraz Lopes	Embrapa Gado de Leite
Dr. Paulo César de Aguiar Paiva	UFLA
Dra. Nadja Gomes Alves	UFLA

Dr. Marcos Aurélio Lopes
Orientador

LAVRAS – MG

2012

A DEUS, como prova do meu amor e agradecimento por sempre estar ao meu lado, dando-me forças para trilhar meu caminho.

A todos que sempre acreditaram em meu trabalho, em especial minha mãe Márcia e meu pai Gilson, meus exemplos de vida e razões do meu viver!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por ter me permitido estar aqui e viver tudo isso.

À minha família, em especial meus irmãos Matheus, Rafael e Priscila, pelo apoio e amor incondicional em todas as etapas da minha caminhada. Perdoem-me pela ausência... Amo cada um de vocês!

Ao meu amigo e orientador, Marcos Aurélio Lopes, por cada ensinamento, por acreditar e confiar sempre em meu trabalho e me dar a oportunidade de crescer e aprender a cada dia.

Ao meu coorientador, Fernando César, pela parceria realizada e pela paciência e dedicação em me ajudar em todas as etapas do projeto.

À Shirley, Carlos Gustavo, Maria Ignez, Sebastião Valadares, Marco Gama, pela parceria e enorme ajuda na pesquisa.

À minha equipe: Integrantes e ex-integrantes do LIA, futuro NEGEP (Núcleo de Estudos em Gestão Pecuária), em especial Andréia, Agnelo, Ângelo, Geraldo e Tiago Teófilo pela ajuda, sonhos, desejos e trabalho compartilhado. Aos novatos Lis, Bruno, Marcos Paulo e Danielle, pela ajuda em algumas etapas do projeto e pela amizade tão grande que construímos. O NEGEP, quase um sonho realizado, que os integrantes deste grupo de estudos possam dar andamento neste projeto que começou, compartilhando experiências e dificuldades. Sem cada um de vocês nada disso seria possível!

Jose, Mel e Izabel, por todos os momentos compartilhados: alegrias, tristezas, angústia, dúvidas, solidão e vitórias... Vocês estarão para sempre em meu coração!

Aos alunos do GMV 106 e GZO 102 pela oportunidade de lecionar, pelos momentos vividos e experiências compartilhadas. Sentirei saudades de cada rostinho...

À FAPEMIG (cvz 01751/09), ao CNPq (478388-2009-8) e à Embrapa Gado de Leite pelo financiamento da pesquisa.

À UFLA e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias pela oportunidade concedida e a realização de um sonho...

Após uma fase de enfermidade, não poderia deixar de agradecer à Dra. Kátia, Dr. Maurício e à amiga Valéria que além de cuidarem de mim, com amor e dedicação, ensinaram-me o verdadeiro prazer de estar viva e viver! Sem vocês, eu não teria conseguido!

“Aprendi que o sucesso é medido não pela posição que alguém alcança na vida, mas pelos obstáculos que teve que superar enquanto tentava triunfar.”

“Aprendi que o segredo do sucesso está em agradar a DEUS, enquanto que o do fracasso é tentar agradar a todos os seres humanos.”

Booker T. Washington

RESUMO

Objetivou-se analisar a viabilidade econômica de diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol (OG) na dieta de vacas leiteiras. Analisou-se também a viabilidade econômica das dietas, considerando os valores pagos pelas bonificações dos teores de gordura, proteína e pelo volume de leite; e aprimorar e validar o sistema computacional CUSTO DIETAS. Os dados foram provenientes de dois experimentos realizados na Embrapa Gado de Leite, que avaliaram a produção e a composição do leite de vacas Holandês x Gir e Holandês recebendo dietas baseadas em forrageiras tropicais (*Saccharum officinarum* e *Pennisetum purpureum*) e suplementadas com diferentes níveis de OG(0,0; 1,5; 3,0; 4,5%). Os cálculos foram realizados, considerando os preços dos ingredientes fornecidos e o consumo diário da dieta de cada tratamento. O pagamento por qualidade foi estimado com base na média de oito sistemas utilizados por empresas do ramo de laticínios, com base na bonificação pelos teores de gordura e proteína no leite. A inclusão de OG nas dietas baseadas em *Saccharum officinarum* e *Pennisetum purpureum* Schum não foi viável, economicamente, pois os valores recebidos pelas bonificações de gordura e proteína não foram suficientes para pagar os gastos adicionais com OG. O sistema computacional CUSTO DIETAS mostrou-se eficiente, podendo ser utilizado como importante ferramenta para auxiliar técnicos e produtores quanto à escolha de diferentes dietas na atividade leiteira.

Palavras-chave: Bovinocultura leiteira. Economia. Nutrição. Qualidade do leite. Simulação.

ABSTRACT

In this work we aimed at analyzing the economic feasibility of the inclusion of different levels of sunflower seed oil (SO) in the diet of dairy cows. We also analyzed the economic feasibility of the diets, considering the values paid by the subsidies of the contents of fat and protein, and by the volume of milk, as well as improving and validating the CU\$TO DIETAS computer system. The data originated from two experiments conducted at the EMBRAPA Gado de Leite, which evaluated the production and composition of the milk of Holstein X Gyr and Holstein cows receiving diets based on tropical forage (*Saccharum officinarum* and *Pennisetum purpureum*) and supplemented with different SO levels (0.0, 1.5, 3.0 and 4.5%). The calculations were performed considering the process of the ingredients provided and the daily intake of the diet of each treatment. The payment for quality was estimated based on the mean of eight systems used by companies in the dairy segment, based on the subsidy by the contents of fat and protein in the milk. The inclusion of SO in the diets based on *Saccharum officinarum* and *Pennisetum purpureum* Schum was not economically feasible, since the values received by the subsidies of fat and protein were not sufficient to pay for the additional expenses with SO. The CU\$TO DIETAS computer system was efficient, and can be used as an important tool to aid technicians and producers regarding the choice of different diets in the dairy business.

Keywords: Dairy cattle production. Economy. Nutrition. Milk quality. Simulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma do processamento do girassol em mini-prensa32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Ingredientes e composição química das dietas baseadas em capim-elefante com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca.....	46
Tabela 2	Ingredientes e composição química das dietas baseadas em cana-de-açúcar com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca.....	49
Tabela 3	Produção e composição química do leite de vacas Holandês recebendo diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol em dietas baseadas em capim-elefante e valores recebidos por kg de leite, teores de proteína, gordura e ácidos graxos (AG)	54
Tabela 4	Produção e composição química do leite de vacas Holandês x Gir recebendo diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol em dietas baseadas em cana-de-açúcar e valores recebidos por kg de leite, teores de proteína, gordura e ácidos graxos (AG)	55
Tabela 5	Valores médios diários de consumo, produção e composição do leite, receita, custo alimentar e benefício de vacas Holandês recebendo dietas baseadas em capim elefante com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca.....	57
Tabela 6	Preço dos insumos, por kg e em R\$/vaca/dia, utilizados nas dietas e representatividade, em % de cada ingrediente sobre o valor total de cada dieta/vaca/dia	58
Tabela 7	Custo alimentar, bonificação pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos, receita, benefício econômico, por kg de leite e vaca/dia em dietas baseadas em capim elefante	60

Tabela 8	Preço por kg de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos ingredientes das dietas.....	60
Tabela 9	Composição química e custo da proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em R\$/kg das dietas baseadas em capim elefante com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol (OG).....	62
Tabela 10	Viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol nas dietas baseadas em capim elefante de vacas holandesas em função das bonificações pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos.....	65
Tabela 11	Saldos e viabilidade econômica em diferentes cenários de variações de preços de leite e insumos de dietas baseadas em capim elefante cotados no mercado nos anos de 2010 e 2011	68
Tabela 12	Valores médios diários de consumo, produção e composição do leite, receita, custo alimentar e benefício de vacas Holandês x Gir recebendo dietas baseadas em cana-de-açúcar com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca.....	72
Tabela 13	Preço dos insumos, por kg e em R\$/vaca/dia, utilizados nas dietas e representatividade, em %, de cada ingrediente sobre o valor total de cada dieta/vaca/dia	73
Tabela 14	Custo alimentar, bonificação pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos, receita, benefício econômico, por kg de leite e vaca/dia em dietas baseadas em cana-de-açúcar	75
Tabela 15	Composição química e custo da proteína (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em R\$/kg das dietas baseadas em cana-de-açúcar com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol (OG).....	76

Tabela 16	Viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol nas dietas baseadas em cana-de-açúcar de vacas Holandês x Gir em função das bonificações pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos.....	79
Tabela 17	Saldos e viabilidade econômica em diferentes cenários de variações de preços de leite e insumos de dietas baseadas em cana-de-açúcar, (cotadas no mercado nos anos de 2010 e 2011)	82

LISTA DE ABREVIATURAS

AG	ácidos graxos
CLA	ácido linoleico conjugado
MOP	mais provável – otimista – pessimista
MS	matéria seca
NDT	nutrientes digestíveis totais
OG	óleo de girassol
PB	proteína bruta
QL	quadrado latino

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	OBJETIVOS.....	19
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
3.1	Importância da pecuária leiteira	20
3.2	Custo de produção	21
3.2.1	Importância	21
3.2.2	Impacto da alimentação no custo de produção	24
3.2.2.1	Fontes lipídicas vegetais e custo de produção.....	27
3.3	Custo Dietas	29
3.4	O girassol no cenário brasileiro	30
3.5	Ácidos graxos e a saúde humana	32
3.5.1	Aspectos gerais sobre o CLA.....	34
3.6	Sistemas de pagamento do leite por qualidade.....	36
3.7	Alimentos funcionais.....	40
3.7.1	Comercialização de produtos enriquecidos com CLA: uma nova oportunidade?	41
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	44
4.1	Experimento 1 - Inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em capim elefante (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum) para vacas em lactação.....	44
4.1.1	Vacas, manejo e delineamento experimental.....	44
4.1.2	Dietas experimentais e consumo de nutrientes	45
4.1.3	Produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite	46
4.2	Experimento 2 - Inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em cana-de-açúcar (<i>Saccharum officinarum</i>) para vacas em lactação	47
4.2.1	Vacas, manejo e delineamento experimental.....	48
4.2.2	Dietas experimentais e consumo de nutrientes	48
4.2.3	Produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite	50
4.3	Avaliação da viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas à base de forrageiras tropicais para vacas em lactação	51
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
5.1	Experimento 1- Inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em capim elefante para vacas em lactação	56
5.2	Viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em cana-de-açúcar para vacas Holandês x Gir em lactação.....	71
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85

7	CONCLUSÕES	86
	REFERÊNCIAS	87

1 INTRODUÇÃO

A cadeia agroindustrial do leite está presente em todo território nacional, apresentando importante papel na geração de renda e empregos. Dados divulgados pela Embrapa (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2009) revelaram que os produtos lácteos estão na lista daqueles mais importantes do produto interno bruto (PIB) na economia brasileira, correspondendo a mais de 50% da produção de lácteos dos países integrantes do Mercosul. Entretanto, a produção de leite no Brasil é caracterizada por pequena quantidade de produtores especializados que contribuem com expressiva parcela no faturamento do leite nacional e por variação na produção ao longo do ano, causada pela oscilação de preços sazonais em virtude da safra e entressafra.

A não formalização de um sistema de pagamento do leite reflete em prejuízos econômicos ao produtor e ao atraso em investimentos capazes de produzir produtos modificados nutraceuticamente e benéficos à saúde humana no Brasil. Em razão da sazonalidade, muitas vezes a estratégia dos laticínios tem sido pela captação de grandes volumes, não priorizando, dessa forma, o aspecto qualidade, o que reflete na queda dos preços pagos, face aos custos de produção crescentes.

A descoberta de novos componentes nos alimentos com propriedades anticarcinogênicas, a preocupação com fatores de risco na geração de doenças coronarianas e a busca por produtos mais saudáveis têm feito da nutrição animal uma ferramenta bastante utilizada para manipular os componentes do leite. A modificação do perfil de ácidos graxos, presentes na gordura do leite, com intuito de reduzir o conteúdo de ácidos graxos saturados de cadeia média e elevar o de poli-insaturados e do ácido linoleico conjugado (CLA) tem sido alvo

de muitas pesquisas. Resultados positivos têm sido obtidos com o incremento de fontes lipídicas vegetais nas dietas de ruminantes.

O óleo de girassol atualmente vem sendo utilizado em largas proporções, como fonte energética de biocombustíveis, no consumo humano e animal, como produto medicinal e ornamental. É considerado um dos óleos que possuem composição nutracêutica interessante, além de sua eficiência energética.

A alimentação do rebanho é um dos aspectos de maior relevância na atividade leiteira, visto que corresponde por, no mínimo, 52% dos custos operacionais efetivos de produção de leite, chegando até 66%. Em virtude da grande importância da nutrição, diversos pesquisadores têm estudado diferentes aspectos, tais como a composição bromatológica de alimentos; exigências nutricionais de ruminantes; digestibilidade dos alimentos e parâmetros ruminais; níveis de inclusão de alimentos em dietas e avaliação de dietas. Entretanto, de modo geral, as pesquisas não mostram a viabilidade econômica de diferentes níveis de inclusão de alimentos em dietas. Na atual conjuntura, de alta competitividade, qualquer economia pode fazer a diferença e ser responsável pela lucratividade da atividade leiteira.

A busca pela eficiência em uma atividade prescinde em se analisar economicamente a mesma. Partindo do ponto que a atividade leiteira deveria ser encarada como uma empresa, é necessário que essa não detenha apenas o conhecimento técnico e científico disponível em vários meios de comunicação, mas maior controle de seus custos e receitas, gerando informações que permitam auxiliar o pecuarista na tomada de decisões. O sucesso da atividade está intimamente relacionado à boa administração, capaz de minimizar os custos e maximizar os lucros.

2 OBJETIVOS

Avaliar a viabilidade econômica da inclusão do óleo de girassol nas dietas de vacas leiteiras em lactação.

Especificamente pretendeu-se ainda:

- a) Analisar a viabilidade econômica das dietas, considerando os valores pagos pelas bonificações dos teores de gordura, proteína, ácidos graxos e pelo volume de leite.
- b) Responder as seguintes perguntas: É viável economicamente incluir óleo de girassol na dieta de vacas leiteiras? Qual seria o nível de inclusão adequado?
- c) Aprimorar e validar o sistema computacional CUSTO DIETAS.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Importância da pecuária leiteira

O Brasil foi responsável por 5% da produção mundial de leite no ano de 2009, que contabilizou um total de 583.401.740 bilhões de toneladas de litros. Ocupando a quinta posição, no cenário mundial, o Brasil contribuiu com 29.112.000 bilhões de litros, ficando atrás dos Estados Unidos, Índia, China e Rússia (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2011). No ano de 2010, a produção de leite chegou a 30,7 bilhões de litros, um acréscimo de 5,6% sobre o ano anterior. Foram ordenhadas 22,9 milhões de vacas em todo o país, representando 10,9% do efetivo total de bovinos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011).

Dois características são marcantes na pecuária de leite brasileira: a primeira é que a produção ocorre em todo o território nacional. Existe informação de produção de leite em 554 microrregiões, das 558 consideradas pelo IBGE. A segunda característica é que não existe um padrão de produção. A heterogeneidade dos sistemas de produção é muito grande e ocorre em todas as unidades da federação. Existem desde propriedades de subsistência, sem adoção de técnica e produção diária menor que dez litros, até produtores comparáveis aos mais competitivos do mundo, com utilização de tecnologias avançadas e produção diária superior a 60 mil litros (ZOCCAL; CARNEIRO, 2008).

No *ranking* dos estados com maior produção de leite no ano de 2010, Minas Gerais obteve a primeira colocação, sendo responsável por 27,3% da produção nacional, Rio Grande do Sul por 11,8%, e Paraná por 11,7%. Entre os municípios produtores, destacou-se Castro (PR), o maior produtor nacional de leite (180 milhões de litros/ano) e com produtividade média de 7.115 litros/vaca/ano (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E

ESTATÍSTICA, 2011). Minas Gerais também se fez presente entre o maior número de produtores por região. Das 100 fazendas mais produtoras de leite no Brasil, 45 estão localizadas em Minas Gerais. O Estado também obteve mérito em relação à maior produção entre as mesorregiões do país. A mesorregião Sul/Sudeste de Minas Gerais foi considerada a quinta maior mesorregião produtora de leite, com 1.388.435 bilhões de litros produzidos no ano de 2010 (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2011).

3.2 Custo de produção

Visando o melhor entendimento deste tópico, optou-se por dividi-lo nos seguintes itens: Importância e impacto da alimentação no custo de produção.

3.2.1 Importância

O sistema de custos é um conjunto de procedimentos administrativos que registra, de forma sistemática e contínua, a efetiva remuneração dos fatores de produção empregados nos serviços rurais. Os objetivos são: auxiliar a administração na organização e controle da unidade de produção, revelar ao administrador as atividades de menor custo e mais lucrativas, além de mostrar os pontos críticos da atividade (SANTOS, 2000).

Matsunaga et al. (1976) definiram o custo de produção como sendo a soma dos valores de todos os serviços produtivos e dos fatores aplicados na produção de uma utilidade, sendo esse valor global equivalente ao sacrifício monetário total da firma que a produz. Para Barbosa (2008), o custo de produção está ligado à gestão de tecnologia, ou seja, à alocação eficiente de recursos produtivos e ao conhecimento dos preços desses recursos.

O estudo do custo de produção é um dos assuntos mais importantes da microeconomia, pois fornece ao empresário indicativo para a escolha das linhas de produção a serem adotadas e seguidas, permitindo à empresa dispor e combinar os recursos utilizados na produção, visando apurar melhores resultados econômicos (REIS, 1999). Berg e Katsman (1998) evidenciaram a importância da preocupação constante com os custos de produção e a avaliação financeira da atividade leiteira nos sistemas de produção de leite.

Muitas mudanças, dentre outros fatores, têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos (CARVALHO et al., 2007). O custo de produção é um instrumento necessário para o administrador da atividade leiteira, embora essa ferramenta venha sendo pouco utilizada ou muitas vezes de forma errônea por simples dificuldade do produtor em usá-la (GOMES, 1999).

Na atual conjuntura, ter controle adequado e, principalmente, possuir um sistema de custo de produção de leite que gere informações para a tomada de decisões rápidas e objetivas são ferramentas fundamentais para o sucesso da empresa (LOPES et al., 2004). Contudo, as perspectivas de futuro têm motivado a realização de estudos de custo de produção com a finalidade de revelar a real situação econômica das explorações, para que produtores, técnicos e políticos possam se orientar nas tomadas de decisões (PRADO; GERALDO; CARDOSO, 2007).

Fassio, Reis e Geraldo (2006) relataram a importância dos produtores de leite conhecerem os recursos financeiros e as condições necessárias para implementar mudanças dentro do sistema de produção e, ainda, o quanto podem resistir à queda dos preços recebidos. Dessa forma, é preciso que se estime o preço mínimo necessário para manter o produtor de leite na atividade. De acordo com Lopes e Carvalho (2000), a necessidade de analisar economicamente a

atividade leiteira é importante, pois, com ela, o produtor passa a conhecer e utilizar, de maneira inteligente e econômica, os fatores de produção (terra, trabalho e capital). Assim, localiza os pontos de estrangulamento, para, depois, concentrar esforços gerenciais e/ou tecnológicos para obter sucesso na sua atividade e atingir os seus objetivos.

A atividade leiteira, que é caracterizada por declínio dos preços recebidos e limitado poder de negociação no mercado, e por não permitir ao produtor de leite controle do preço do produto que vende, este necessita administrar as variáveis que estão sob o seu controle (LOPES; REIS, 2007). Para os produtores de leite se manterem na atividade, a alternativa de que dispõem é a redução dos custos de produção, cujo conhecimento é essencial para o efetivo controle da empresa rural e para o processo de tomada de decisão (FASSIO; REIS; GERALDO, 2006).

As informações do custo de produção têm sido utilizadas com diferentes finalidades, tais como o estudo da rentabilidade da atividade leiteira; redução dos custos controláveis; planejamento e controle das operações do sistema de produção do leite; identificação e determinação da rentabilidade do produto; identificação do ponto de equilíbrio e instrumento de apoio ao produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas (LOPES; CARVALHO, 2000). A correta apropriação do custo de produção da atividade leiteira é complexa, em virtude de algumas características da atividade, tais como produção conjunta de leite e carne, elevada participação da mão de obra familiar, produção contínua, dentre outras (GOMES, 1999). Apesar dos muitos problemas no processo de apuração de dados e da subjetividade dos rateios das despesas gerais da atividade leiteira, a determinação do custo de produção é prática necessária e indispensável, e já está sendo realizada em algumas propriedades, inclusive, com *softwares* adaptáveis aos diferentes sistemas de produção (LOPES et al., 2000).

3.2.2 Impacto da alimentação no custo de produção

A alimentação é considerada como tema um de grande relevância em sistemas de produção animal. Dados de custos com alimentação são expressivos e variam nas diferentes atividades: 70% na avicultura (NASCIMENTO et al., 2005), 85% na suinocultura (ZANUTTO et al., 1999), 70% na piscicultura (MEER; MACHIELS; VERDEGEM, 1995), 66% na bovinocultura de leite (LOPES et al., 2005) e 87% na bovinocultura de corte (LOPES; SAMPAIO, 1999), o que demonstra a importância de se tentar minimizá-los.

Vilela et al. (2007), ao avaliarem o desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça holandesa, mantidas em pastagem de capim *coast-cross* e suplementadas com 3 ou 6kg de concentrado/vaca/dia, concluíram que o aumento de 3kg diários de concentrado para 6kg por vaca foi viável do ponto de vista produtivo, pois aumentou a média de produção de 15,5kg para 19,1kg de leite/vaca/dia; ocorreu redução do intervalo de partos de 444,8 para 436,8 dias; embora não significativo, contribuiu para incrementar a receita total da atividade em R\$1.839,10 por ha, tornando-a viável economicamente.

Em trabalho semelhante, visando avaliar a viabilidade econômica da produção de leite a pasto com vacas produzindo em média 28 litros/dia, e com suplementação de concentrado, na região dos Campos Gerais – PR, durante o período de julho de 2004 a abril de 2005, Silva et al. (2008) utilizaram os seguintes tratamentos: 1- pastagem + 20% de suplementação; 2- pastagem + 45% de suplementação; 3- pastagem + 65% de suplementação; e 4- pastagem + 100% de suplementação. Foram analisados parâmetros como produção de leite individual dos animais, percentagem de gordura e proteína e contagem de células somáticas. A análise econômica foi realizada utilizando a metodologia proposta pelo Sistema de Acompanhamento do Custo de Produção de Leite no Paraná – FAEP. O tratamento com menor nível de suplementação apresentou o

melhor resultado econômico, com custo operacional total de R\$ 0,4635/litro e margem líquida de R\$0,13/litro. O tratamento com 45% de suplementação obteve a menor margem líquida (R\$ 0,0954), embora ainda positiva.

Na composição do custo de alimentação, não só os alimentos concentrados, mas também os volumosos têm participação importante, pois representam 40 a 80% da matéria seca (MS) da dieta das várias categorias que compõem o rebanho leiteiro (COSTA et al., 2011). Esses autores, ao realizarem a análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado (0; 16; 24; 36%) em dietas para vacas leiteiras mestiças, alimentadas com cana-de-açúcar, encontraram indícios de que, apesar de os parâmetros de desempenho indicarem a utilização de até 30% de concentrado na dieta, os parâmetros econômicos demonstraram que a utilização de 24% de concentrado foi a mais recomendável nas dietas de vacas leiteiras mestiças.

Costa et al. (2011) relataram a importância do valor do custo operacional efetivo, evidenciando sua elevação à medida que há aumento do nível de concentrado na dieta. Tais dados comprovam a importância da participação dos gastos com alimentação no total geral de custos, capaz de representar 63% do custo total, no maior nível de concentrado, além dessa mesma fração de custo tornar-se cada vez mais importante, chegando a representar 88% do custo total, nas situações onde o concentrado é aumentado na dieta.

Em sistemas de produção intensiva de leite, a alimentação do rebanho chega a representar até 70% dos custos operacionais efetivos, mas, em propriedades menos tecnificadas, responde por menos de 50% dos custos de produção. Desse modo, maiores investimentos na produção propiciam melhores resultados, com custos fixos diluídos (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2007). Entretanto, Lopes et al. (2009), ao avaliarem resultados econômicos de 17 sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG, encontraram menor

percentual do item alimentação com alto nível tecnológico o que, segundo os autores, pode ser explicado pelos maiores percentuais de mão de obra, inseminação artificial, energia, ordenha e despesas diversas, reduzindo matematicamente o impacto desse item. Outra provável explicação poderia ser a maior eficiência na produção de silagens, que uma vez atingidas maiores produtividades, terão menores custos unitários.

Peres et al. (2008), ao realizarem e compararem o custo de produção na recria de novilhas holandês-zebu, em pastagem de capim-elefante suplementadas ou não, relataram que o sistema de produção que utilizou o pasto somente como fonte de alimentação apresentou os menores custos, tanto operacional total quanto o custo total, sendo estimados em R\$ 2.595,22 (US\$1.104.35) e R\$ 2.966,63 (US\$ 1.262.40), respectivamente, utilizando-se a taxa de conversão do ano de 2001 (US\$ 1.00 = R\$ 2,35). Cabe ressaltar, ainda, que nesse sistema os animais apresentaram desempenhos produtivos inferiores quando comparados aos dos demais que utilizaram alguma fonte suplementar. Os autores concluíram que o sistema de produção em pastagem de capim-elefante com suplementação concentrada apresentou os maiores valores monetários para os indicadores de resultados econômicos estimados (Margem Bruta, Margem Líquida e Lucro).

Uma discussão pode ser lançada quando se questiona a respeito da utilização de concentrados rotineiramente na alimentação de vacas lactantes. Gomes (2000) defendeu a hipótese de que o fornecimento de concentrado em quantidade fixa para todas as vacas pode subalimentar as mais produtivas, trazendo prejuízos para a produção de leite, e superalimentar as menos produtivas e, conseqüentemente, elevar os custos dos sistemas de produção. Ressaltou, ainda, que a avaliação da economicidade no uso de concentrados está diretamente relacionada à qualidade do volumoso e ao potencial genético dos animais.

Em rebanhos com maior produtividade, o custo de dieta por animal é mais elevado, mas a maior produção obtida de modo geral, remunera o investimento. Quando se analisa o custo de produção da dieta por litro, vacas mais produtivas mostram-se mais rentáveis, visto que o custo por litro é menor (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2007).

3.2.2.1 Fontes lipídicas vegetais e custo de produção

Por suas propriedades anticarcinogênicas, alguns componentes do leite têm sido manipulados, por meio da inclusão de fontes lipídicas de origem vegetal em dietas para vacas leiteiras, em pesquisas com objetivo de elevar as concentrações dos ácidos linoleicos conjugados (CLA) (DEWHURST et al., 2006).

Escassos são os trabalhos que avaliaram a viabilidade econômica da inclusão de fontes vegetais lipídicas em dietas para vacas leiteiras. Desse modo, é importante salientar que a viabilidade da utilização desses ingredientes não deve ser fundamentada apenas pelo estudo técnico-científico, mas também pela avaliação econômica, em virtude dos ingredientes utilizados poderem sofrer consideráveis oscilações no preço e na disponibilidade, no decorrer do ano (LOPES; CARVALHO, 2000).

Silva (2004), ao avaliar a inclusão da torta de girassol na alimentação de vacas lactantes, concluiu que a substituição de 60% do farelo de soja pela torta de girassol, proporcionou redução em 4,5% no custo do concentrado. Santos (2008) relatou a viabilidade econômica da produção leiteira com 20% de substituição do farelo de girassol e milho pela torta de girassol. Os resultados obtidos evidenciaram que a torta de girassol é uma alternativa interessante, porém, a disponibilidade e o preço limitam sua utilização na dependência da

relação custo/benefício. A autora ressaltou, ainda, que com planejamento técnico, é possível adequar ingredientes e obter concentrados dentro da realidade de cada produtor, em face da receita obtida, tornando a exploração economicamente rentável. É importante também que esses coprodutos sejam testados para animais de maiores produções, bem como em associações com outras forrageiras.

Xavier (2010), ao avaliar diferentes níveis de inclusão (0; 24; 48 e 72%) de torta de girassol em dietas para vacas leiteiras, recomendou a inclusão em até 24% do concentrado. A recomendação levou em consideração aspectos relacionados à produção, composição do leite e viabilidade econômica (eficiência financeira e relação custo/benefício).

Lage et al. (2011a), ao avaliarem a viabilidade econômica da inclusão de óleo de soja em dietas para vacas em lactação, encontraram saldos negativos para os níveis de inclusão de 1,5; 3,0 e 4,5% de óleo de soja, sugerindo a inviabilidade econômica da utilização deste ingrediente. Apenas a dieta controle, sem inclusão de óleo de soja, foi viável economicamente.

A inclusão de fontes lipídicas vegetais também foi descrita em diferentes atividades relacionadas à produção de ruminantes. Oliveira et al. (2007), ao avaliarem o desempenho produtivo e custos com alimentação de novilhos bubalinos, alimentados com dietas com diferentes fontes de lipídeos, verificaram que o uso do óleo de soja na dieta de bubalinos em confinamento mostrou-se adequado, tendo em vista os melhores resultados de ganho de peso, conversão alimentar e resposta econômica, em comparação à ausência de lipídeo adicional e à inclusão de grão de soja na dieta

De modo geral, é importante salientar que a decisão pelo nível de óleo a ser incluído em dietas para ruminantes, deve, portanto, levar em consideração não somente a eficiência produtiva dos animais, mas também a alteração na

composição do leite ou carne, bem como o preço final recebido pelo produto e a relação custo: benefício (LAGE et al., 2011a).

3.3 Cu\$to Dietas

O Cu\$to Dietas foi formulado com objetivo de auxiliar técnicos e produtores a estimarem o custo-benefício de diferentes dietas por meio de uma ferramenta computacional que permita efetuar simulações envolvendo até quatro dietas em um sistema de produção (LAGE et al., 2011b).

Para elaboração deste sistema, utilizou-se como ferramenta o Microsoft Excel[®]. O cálculo do custo de produção foi realizado, baseado em duas estruturas de custos: o custo total de produção (clássica) e o custo operacional proposta por Matsunaga et al. (1976). A metodologia utilizada nos cálculos de Margem Bruta, Margem Líquida e ponto de equilíbrio foi a adotada por Lopes e Carvalho (2000), e a depreciação pelo método linear (HOFFMANN; ENGLER; SERRANO, 1981).

O sistema mostrou-se de fácil interação, além de possuir botões de acesso a todas as planilhas. A “Tela de abertura e créditos” é onde estão subdividas as Despesas Operacionais; Planilhas Auxiliares e Avaliação Econômica. Nas planilhas referentes a “Despesas Operacionais” o usuário é capaz de cadastrar todos os gastos efetuados durante a atividade. Em “Planilhas Auxiliares”, o usuário poderá organizar os seus dados (planilha “anotações”), cadastrar preços (planilha “preços”) bem como fazer uso da planilha “help”, a qual contém o manual do usuário. Em “Avaliação Econômica”, o usuário poderá fornecer os dados da produção e receita do rebanho e, posteriormente, avaliar o resultado financeiro da atividade, dividido por dieta, por meio dos índices margem bruta, margem líquida, resultado final e ponto de equilíbrio (LAGE et al., 2011b).

O sistema computacional pode ser utilizado como importante ferramenta para auxiliar técnicos e produtores na tomada de decisões, quanto à escolha de diferentes dietas para a atividade leiteira (LAGE et al., 2011b).

3.4 O girassol no cenário brasileiro

Até o ano de 1996, a cultura do girassol (*Helianthus annuus* L.) era pouco expressiva no cenário nacional; os cultivares eram suscetíveis a doenças, além da pequena produtividade, baixos teores de óleo e problemas de comercialização (CARVALHO, 2006). Com avanços no melhoramento genético e adoção de modernas e eficientes tecnologias, a produção vem crescendo consideravelmente (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2009). O estímulo no cultivo se deu pela facilidade da cultura em se adaptar às condições climáticas adversas, como maior tolerância à seca, ao frio e ao calor, quando comparado à maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil (CASTRO et al., 1997), além da qualidade da composição em ácidos graxos do seu óleo (ROSSI, 1998).

A cultura do girassol também permite rotação, consórcio e sucessões de cultivos nas regiões produtoras de grãos (LEITE, 2002). Outro ponto relevante é a inserção da cultura do girassol na cadeia produtiva, considerando que essa utiliza a mesma estrutura disponível para a soja e o milho. Além disso, em função da época de semeadura, o girassol pode ocupar parte ociosa dos fatores de produção dos mesmos (OLIVEIRA; VIEIRA, 2004).

Atualmente, a região Centro-Oeste lidera a produção de girassol no país, ficando com o estado de Goiás o título de maior produtor, seguido de São Paulo, Rio Grande do Sul e Paraná (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2007; COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2009).

O girassol tem se mostrado ótima alternativa de alimento quanto ao teor energético em dietas para vacas leiteiras (BETT; SILVA, 2005). Sua utilização vem crescendo, principalmente, em dietas para vacas lactantes, já que o perfil de ácidos graxos do alimento pode ser incorporado ao leite (OLIVEIRA; CÁCERES, 2005).

O óleo proveniente da semente do girassol contém 65,3% de ácidos graxos poli-insaturados, ficando atrás apenas do óleo de linhaça, que possui 68,3%, dentre o teor médio dos vários óleos vegetais (SANTOS, 2008). A obtenção do óleo de girassol pode ser realizada de duas formas: por meio do processo industrial ou mecânico. O processo industrial é baseado, além da prensagem, na utilização de hexano como solvente e caracteriza-se pela elevada eficiência, resultando na torta de girassol, produto com cerca de 15% de óleo na matéria seca e níveis de proteína que podem variar de 28 até 42% (COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL, 2001). O processo mecânico de extração (Figura 1) é menos eficiente, uma vez que a extração é realizada apenas pelo esmagamento do grão (OLIVEIRA; LEW, 2002). Com base no processo de prensagem, para cada tonelada do grão, obtém-se rendimento médio de 400kg de óleo, 250kg de casca e 350kg de torta com, aproximadamente, 15% de extrato etéreo (OLIVEIRA; CÁCERES, 2005).

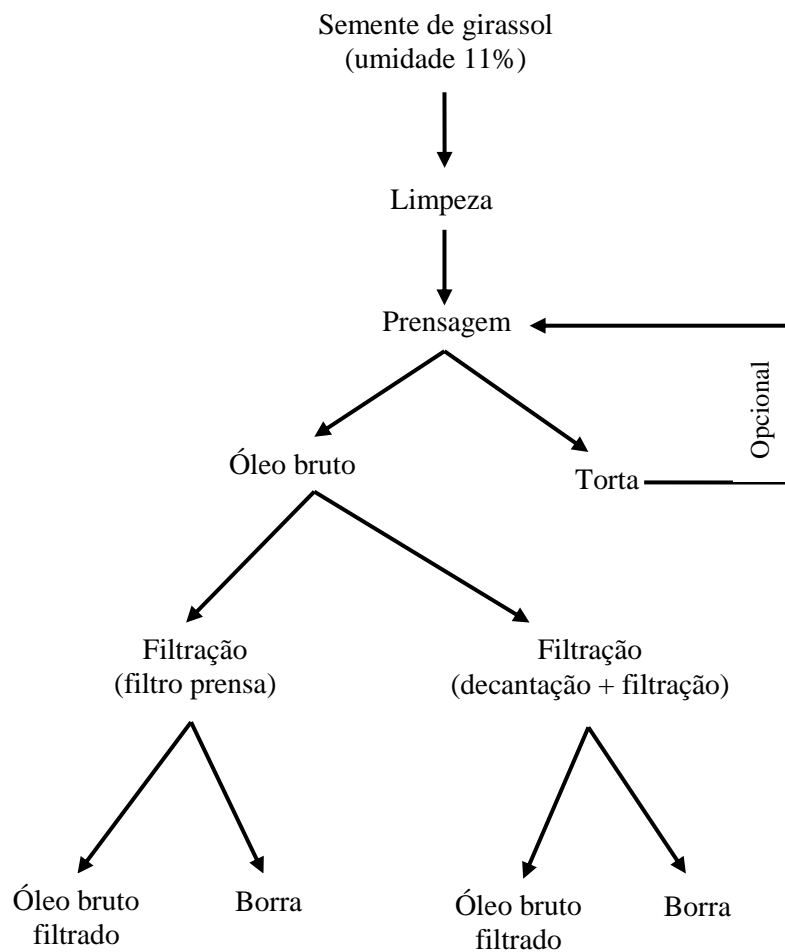


Figura 1 Fluxograma do processamento do girassol em mini-prensa
Fonte: (Oliveira & Vieira, 2004)

3.5 Ácidos graxos e a saúde humana

Recentemente, algumas pesquisas têm sido realizadas com intuito de manipular a composição da gordura do leite, tornando-a mais adequada ao

consumo humano (GAMA et al., 2008; LOPES et al., 2008). De acordo com as estimativas da Organização Mundial de Saúde, três quartos das mortes precoces que ocorrerão no mundo em 2020, serão causadas por doenças crônicas, como a hipertensão arterial, transtornos cardiovasculares, diabetes, entre outras (TORAL et al., 2010). Dessa forma, visando à diminuição das doenças cardiovasculares, tem-se buscado a redução dos teores de ácidos graxos saturados de cadeia média, como láurico (C12:0), mirístico (C14:0) e palmítico (C16:0), e o incremento da concentração do ácido oleico (C18:1 *cis* 9) no leite (DEWHURST et al., 2006).

A gordura do leite possui mais de 400 tipos de ácidos graxos, alguns dos quais possuem atividade biológica reconhecida. O ácido linoleico conjugado (CLA, do inglês *conjugated linoleic acid*) deve ser destacado por seu potencial benéfico para a saúde humana. A presença de CLA no leite está descrita há décadas, mas somente na década de 1980 as pesquisas se voltaram para a investigação do seu potencial anticancerígeno. Também têm lhe sido atribuídos outros efeitos benéficos à saúde humana, como atividade anti-arterioesclerótica, anti-diabética e como potencializador do sistema imunológico (TORAL et al., 2010).

Os produtos lácteos são a principal fonte de CLA na dieta humana, justificando, dessa forma, o interesse em promover seu aumento na gordura do leite (TORAL et al., 2010). Concentrações de CLA são geralmente expressos em miligramas (mg) de CLA por grama (g) de gordura. A maioria dos produtos lácteos contém de 3,5-6,0 mg/g de gordura, ou 0,35 a 0,65% da gordura do leite. O leite homogeneizado contém aproximadamente 5 mg CLA/g de gordura. A concentração no leite é relativamente estável considerando o processo de fabricação e condições de armazenamento, visto que os níveis de CLA encontrados em produtos lácteos são dependentes da concentração de CLA no leite cru (MULLER; DELAHOY, 2004).

Mesmo em baixos níveis dietéticos, o CLA apresenta potente atividade anticarcinogênica (KELLY; BAUMAN, 1999). Wu et al. (1997) descreveram que o efetivo consumo de CLA por humanos, necessários para expressão dessas propriedades terapêuticas, foi estimado ser de 3,5g/dia.

3.5.1 Aspectos gerais sobre o CLA

O CLA é um grupo de isômeros geométricos e posicionais com duplas ligações conjugadas separadas apenas por uma ligação simples carbono-carbono (COLLOMB et al., 2006).

O CLA é formado no rúmen por meio da biohidrogenação incompleta de ácidos graxos poliinsaturados, juntamente com os ácidos Vaccênico (C18:1 *trans* 11) que, quando dessaturados pela enzima Delta-9-dessaturase, presente na glândula mamária e tecido adiposo, também são capazes de formar o CLA endogenamente (CORL et al., 2000). A síntese de CLA endógena na glândula mamária em vacas em lactação, a partir da enzima acil-CoA D9-dessaturase sobre o ácido vaccênico, representa a principal fonte do CLA encontrado no leite, aproximadamente 64% (GRIINARI et al., 2000).

A manipulação de dietas possibilita aumentar os teores de CLA no leite (GRIINARI; BAUMAN, 1999). Existem diferentes estratégias para tal prática, tais como a utilização de fontes vegetais ricas em ácidos graxos poli-insaturadas e suplementação da dieta com CLA para as vacas (DHIMAN et al., 1999).

Corl et al. (2000), ao infundirem 12,5 g/ dia do ácido graxo C18:1 *trans*11 no abomaso de vacas lactantes, comprovaram que as vacas foram capazes de sintetizar endogenamente o CLA promovendo aumento de 40% do mesmo na gordura do leite. Dessa forma, puderam estimar que cerca de 78% do CLA na gordura do leite teria como origem a ação da delta-9-dessaturase. Collomb et al. (2004) relataram que fontes vegetais ricas em ácido oleico,

mesmo em menor escala, quando comparadas às ricas em ácido linoleico, também são capazes de alterar de forma positiva o perfil da gordura do leite.

A correlação entre teores de CLA e o ácido vacênico têm sido relatada em animais submetidos a diferentes manejos alimentares (LAWLESS et al., 1999). Quando o objetivo é aumentar os teores de CLA no leite, é importante fornecer ao rúmen ácidos graxos poli-insaturados, como o ácido linoleico, que terá como objetivo aumentar a produção de CLA e de seus precursores, como o ácido vaccênico (GRINARI et al., 2000).

Os cereais, grãos de oleaginosas e seus óleos, são as principais fontes de ácido linoleico (BESSA et al., 2000). Níveis de CLA foram relatados elevados em animais submetidos a pastejo, o que dificilmente chegaria a ultrapassar os 20mg/g de gordura. Em dietas baseadas em feno e grãos, os teores de CLA poderiam ultrapassar esse valor por meio de suplementos contendo ácido linoléico (MEDEIROS, 2002).

O óleo de girassol possui percentagens diferenciadas dos ácidos graxos em sua composição, sendo 23,1% do Oleico (C18:1), 65,1% do Linoleico (C18:2) e 0,2% do Linolênico (C18:3). De um modo geral, sua composição representa 11,6% de ácidos graxos saturados e 65,3% dos insaturados (23,1% do mono-insaturados e 65,3% dos Poliinsaturados) (OLIVEIRA; VIEIRA, 2004).

De modo geral, fatores como o aumento na ingestão de ácidos graxos poli-insaturados de 18 carbonos (ácidos linoleico e linolênico); a manutenção do processo de biohidrogenação ruminal que resulta na produção de ácido vacênico como intermediário; a inibição do último passo no processo de biohidrogenação para acúmulo de ácido vacênico; e aumento na atividade da delta-9 dessaturase na glândula mamária são importantes e contribuem para o incremento do CLA no leite (BAUMAN et al., 2006).

3.6 Sistemas de pagamento do leite por qualidade

A desregulamentação dos preços no início dos anos 90, bem como o processo de abertura econômica na primeira metade da mesma década, e a estabilidade da economia a partir da implantação do Plano Real influenciaram no desempenho do agronegócio brasileiro. Fatores como mudanças climáticas, descaso das políticas governamentais, falta de laticínios concorrentes, custos aparentemente altos em relação aos retornos, desvalorização do produto em períodos de elevada oferta, bem como valorização nos períodos de escassez, também são problemas que tendem a afetar o desempenho do setor leiteiro, em especial o de produção primária (BUSS; DUARTE, 2010).

Apesar da recente aceleração como atividade produtiva, há décadas a pecuária no Brasil vem enfrentando obstáculos ao seu desenvolvimento. Durante 45 anos o governo federal estabeleceu um tabelamento de preços que impedia a competição entre os agentes e inibia a qualificação dessa atividade. Essa regulação foi encerrada em 1991 e ressaltou as deficiências de organização e de tecnologias do setor leiteiro no país. A fragilidade do setor também ficou evidente com a abertura econômica brasileira nessa época, com a chegada de empresas multinacionais de lácteos no país e que passaram a incorporar tecnologias para produção em larga escala e padrões internacionais de qualidade para competir com a produção de lácteos nacional (WINCKLER, 2010).

Em 2002, a Instrução Normativa 51 (IN 51) foi criada pelo governo federal, com o objetivo de garantir higiene e qualidade em todo o processo produtivo, impondo aos produtores investimentos técnicos e necessidade de instalações padronizadas (BRASIL, 2002). Discussões acerca da melhoria na qualidade do leite resultaram na elaboração do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), que objetivou tornar a cadeia nacional do leite

competitiva no mercado mundial. Parte das medidas que compõe o PNQL foram oficializadas pela IN 51 (CARVALHO et al., 2009).

Discutir a respeito de qualidade de leite é uma tarefa bastante complexa, em decorrência da diversidade do sistema de produção e dos produtores de leite, tornando difícil a implementação de pagamento pelas indústrias no tocante à qualidade (FAGUNDES et al., 2006).

Zanela et al. (2006) descreveram o leite de qualidade como aquele que apresente composição química (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e minerais), microbiológica (contagem total de bactérias), organoléptica (sabor, odor, aparência) e quantidade de células somáticas que atendam os parâmetros exigidos internacionalmente. Segundo a IN 51, leite com qualidade é definido como produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2002).

Embora a qualidade da matéria prima seja um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria laticinista no Brasil (MULLER, 2002), o pagamento por qualidade do leite vem recebendo atenção no país, o que, de certa forma, tem contribuído com o produtor no tocante às boas práticas de manejo e higiene, agregando valor ao leite por meio de incentivos (MADALENA, 2000).

Existe diferença na qualidade do leite produzido nos vários estados do Brasil, em razão das condições encontradas em cada região, como perfil do produtor, acesso à assistência técnica, presença de órgãos extensionistas e programas regionais de controle sanitário de rebanhos e, principalmente, laticínios com políticas de pagamento por qualidade (MONTEIRO et al., 2007).

Os critérios de formação do preço pago ao produtor de leite são direcionados pela qualidade e quantidade e, em alguns casos, a distância da fazenda ao laticínio também influencia no preço final. Propriedades mais estruturadas são beneficiadas quanto aos critérios de estabelecimento do preço

do leite pelas indústrias, e os sistemas de bonificação variam de acordo com cada empresa (DUARTE, 2002). Cooperativas e laticínios independentes já começaram a pagar de forma diferenciada. Nas regiões que abrigam as maiores bacias leiteiras do Brasil, o pagamento por volume vem recebendo adicional relativo à qualidade. Em muitas regiões os valores recebidos pelo item qualidade são referentes à proteína, gordura e extrato seco total. Bonificações por menor contagem bacteriana total (CBT) e menor contagem de células somáticas (CCS) também são praticados. Em alguns casos, as bonificações podem aumentar o valor recebido pelo produtor em mais de 20%. Tal sistemática de pagamento ainda não é a regra em todo o País, mas é crescente a quantidade de indústrias que a vêm adotando (HORTA, 2006).

Outro ponto de vista também deve ser levado em conta quando se debate acerca do tema qualidade, porque apesar da relevância da mesma, ainda no Brasil não há remuneração adequada pelo leite mais higiênico, pelo teor de sólidos, ainda que as bonificações e descontos constituem mecanismos adequados para incentivar o produtor (MADALENA, 2008; NIGHTINGALE et al., 2008). Dessa forma, é conveniente cotejar os valores econômicos dos componentes do leite (MADALENA, 1999).

A não bonificação pela proteína e gordura no leite não é vantajosa, porque a remuneração passa a valer o mesmo preço que componentes como água, lactose e minerais, visto que as requisições nutricionais são bem mais elevadas para a proteína e gordura. O requerimento de energia para se produzir um kg de gordura é 56 vezes maior que para um kg de água, lactose e minerais, e o de um kg de proteína 28 vezes maior, de forma que, não havendo a bonificação adequada, é antieconômico para o produtor de leite produzir gordura e proteína, sendo preferível, pelo contrário, produzir leite menos concentrado de nutrientes possível (MADALENA, 2000). É importante lembrar que como a maior parte do leite comercializado é processada por laticínios, são esses, e não

o consumidor, os que diretamente determinam (ou não) a valorização das características do leite, através do que por elas podem ou não remunerar aos produtores (MADALENA, 2008).

Cardoso et al. (2004), ao realizarem um estudo para avaliar objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para um sistema de produção de leite a pasto, na região Sudeste, concluíram que no sistema de pagamento baseado exclusivamente no volume de leite, a seleção para componentes do leite não é economicamente vantajosa. Os resultados encontraram valores negativos para gordura (-US\$ 0,48) e proteína (-US\$ 0,31), mas ressaltaram que, quando a composição do leite é, de alguma maneira, contemplada no pagamento do leite, as produções de gordura e/ou proteína poderão ser incluídas em um objetivo de seleção.

Vercesi Filho, Madalena e Ferreira (2000) salientaram que o peso econômico para teores de gordura acima de 3,1% foi negativo, indicando que o aumento desse componente traria prejuízo ao produtor. Em países da Europa e América do Norte, os valores pagos pelo leite são diferenciados, exclusivamente por seus componentes, onde três produtos são contabilizados: o “*carrier*” ou “veículo” que é o leite com 0% de gordura e proteína. Diversos estudos nas diferentes regiões do Brasil apresentaram resultados semelhantes, confirmando valores econômicos negativos para proteína e gordura quando os preços recebidos por esses componentes não são compensatórios (MARTINS et al., 2003; BUENO et al., 2004).

Gimenes e Ponchio (2006), ao elaborarem um sistema de pagamento de leite pela qualidade para fornecedores de uma determinada empresa, basearam-se nos componentes do leite para selecionar os critérios de pagamento, que foram gordura, proteína, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. O resultado financeiro do pagamento por qualidade para a determinada empresa mostrou saldo positivo de R\$ 2.150.000 por ano, sugerindo que esse

valor poderia ser revertido em incentivos aos produtores (como por exemplo, adicional por vacinação contra brucelose e tuberculose, adicional por tanque de expansão, assistência técnica). O pagamento por qualidade mostrou-se, nesse caso, ferramenta importante, já que a empresa em questão possuía objetivo de preservar a participação de seus produtos no mercado, o que significaria produzir mais e melhores derivados lácteos com o mesmo volume de leite.

3.7 Alimentos funcionais

Alimentos funcionais são todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (CÂNDIDO; CAMPOS, 2005). Esses fazem parte de uma nova concepção de alimentos que surgiu no Japão na década de 80, por meio de um programa de governo que tinha como objetivo desenvolver alimentos saudáveis para uma população que envelhecia e apresentava grande expectativa de vida (ANJO, 2004). Os fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais são inúmeros, sendo um deles o aumento da consciência dos consumidores que, desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis (LIMA JÚNIOR et al., 2011).

As relações entre os componentes do leite e a saúde humana devem ser consideradas, uma vez que muitas pesquisas têm sido realizadas nesse campo. A gordura do leite, em especial, recebe maior atenção. A partir dos anos 70, a denominada “hipótese lipídica” (SHAEFER, 1997) tem correlacionado o consumo de gorduras de origem animal a doenças coronarianas, o que levou à mudança brusca nos hábitos alimentares, refletindo em exigência cada vez maior de produtos de origem animal com baixo teor de colesterol e de gordura,

preferencialmente, com ácidos graxos insaturados e poli-insaturados (LIMA JÚNIOR et al., 2011).

O leite, os produtos lácteos e as gorduras edíveis dos ruminantes são a maior fonte de C18:2, *cis* 9 *trans*-11, o principal isômero de CLA (GRINARI; BAUMAN, 1999), o qual tem sido associado a vários efeitos benéficos à saúde humana tais como poder anticancerígeno, anti-arteriosclerótico, anti-diabético e potencializador do sistema imunitário (TORAL et al., 2010).

No entanto, outra linha de pesquisadores defende que o consumo de leite e derivados lácteos não predispõe a fatores de risco para doenças coronarianas e questionam a respeito do potencial anticancerígeno do CLA. Lucas et al. (2005) e Tholstrup (2006) apontaram que resultados de pesquisas epidemiológicas não mostraram efeito sistemático, nem favorável, nem nocivo, do consumo de produtos lácteos sobre o sistema cardiovascular. Elwood et al. (2004), Elwood et al. (2005) verificaram que pessoas que bebiam mais leite apresentavam menor risco de acidente vascular cerebral e de doenças cardíacas que as que bebiam menos leite. Outras pesquisas ainda relataram a falta de estudos em humanos relacionados ao potencial anticancerígeno do CLA (LUCAS et al., 2005; D' ORAZIO et al., 2003; COLLOMB et al., 2006), concluindo que não está em absoluta relevância em dedicar esforços para alterar o perfil de ácidos graxos no leite visando melhorar a saúde humana (MADALENA, 2008).

3.7.1 Comercialização de produtos enriquecidos com CLA: uma nova oportunidade?

Atualmente, já existe, em determinados países, a comercialização de produtos, com maior concentração de CLA. Na Espanha é produzido o leite UNICLA, de Feiraco, uma pequena cooperativa que buscou espaço, visando à diferenciação de seus produtos. A cooperativa possuía uma pequena

parcela de leite UHT no mercado espanhol, com bom reconhecimento como produtor de leite de qualidade naquele país. Em determinadas regiões, a produção era difícil em diferenciar-se, em um setor dominado por produtos indiferenciados. Para obter notoriedade, a empresa optou por melhorar a composição do leite por meio da alimentação dos animais, conseguindo melhores resultados com a inclusão de sementes de linhaça. Os resultados possuem grande interesse para a alimentação humana e alcançaram nível significativo de reconhecimento (DÓNEGA, 2010).

O leite naturalmente enriquecido com CLA possui grande chance de aceitação no mercado, porque já possui larga distribuição e os consumidores estão acostumados a ver grande variedade de produtos lácteos nos supermercados. Um desafio será superar a percepção pública existente sobre a gordura de leite em relação à saúde humana. Produtos contendo CLA podem ser atraentes para aqueles consumidores que têm abandonado o leite e produtos lácteos, como a manteiga, em virtude de preocupações sobre o impacto da gordura do leite quanto à sua saúde. No entanto, a introdução de novos produtos como o leite enriquecido naturalmente com CLA, exigirá investimento significativo em *marketing* e não há garantias de que o produto vai atrair o interesse dos consumidores suficientemente para ser viável. O incentivo dos produtores para alimentar ruminantes com dietas especiais, necessárias para aumentar os níveis de CLA, pode exigir um preço mais elevado para o leite (MULLER; DELAHOY, 2004).

O estímulo para os segmentos do setor leiteiro buscar qualidade é o mesmo em qualquer parte do mundo; isto é, deve ser baseado em maiores resultados financeiros finais, tanto para o produtor rural, quanto para a indústria. No entanto, o consumidor é a peça chave para a modernização do sistema agroindustrial do leite. É a partir de sua percepção, seu hábito de consumo, sua exigência e, principalmente, sua disposição em pagar, que serão determinadas as

novas regras e condições do mercado. A qualidade do leite vai melhorar quando o mercado exigir, reconhecer e valorizar produtos com qualidade superior (SBRISSIA, 2005).

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada, por meio da análise de dados, obtidos de experimentos, utilizando o sistema computacional CUSTO DIETAS (LAGE et al., 2011b), que se destina a estimar o custo-benefício de diferentes dietas. Este sistema adota a metodologia do custo operacional, proposta por Matsunaga et al. (1976). Os dados foram cedidos por Souza (2011) e Ribeiro et al. (2010), por meio de uma parceria entre a Embrapa Gado de Leite, a Universidade Federal de Viçosa, a Universidade Federal de Minas Gerais, e a Universidade Federal de Lavras.

4.1 Experimento 1 - Inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) para vacas em lactação

O experimento 1 foi realizado no período de fevereiro a março de 2010, no Campo Experimental José Henrique Bruschi da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG, objetivando avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes de óleo de girassol (0; 1,5; 3,0 e 4,5%, com base na MS da dieta) sobre o consumo, a produção, composição e o perfil de ácidos graxos do leite de 12 vacas da raça Holandês alimentadas com capim-elefante picado.

4.1.1 Vacas, manejo e delineamento experimental

Foram utilizadas 12 vacas da raça Holandês, após o pico da 1^a lactação, com produção média de 16 a 20kg de leite/dia, arranjadas em delineamento com três QL 4 x 4. Os QL foram balanceados para efeito residual, em que todos os tratamentos foram precedidos pelos demais o mesmo número de vezes

(SAMPAIO, 2002), com períodos experimentais de 15 dias, sendo os 10 primeiros de adaptação às dietas e os cinco últimos destinados às coletas de dados do experimento. Portanto, a duração do experimento foi de 60 dias. Os animais foram ordenhados mecanicamente, duas vezes ao dia, e pesados pela manhã, sem jejum prévio, no início e final de cada fase do QL.

4.1.2 Dietas experimentais e consumo de nutrientes

As dietas (Tabela 1) foram formuladas para atender ou exceder às exigências nutricionais estabelecidas pelo NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001), de forma a atender às exigências nutricionais de uma vaca com 500kg de peso corporal, produzindo diariamente 20kg de leite e com ganho de peso diário de 0,30kg. Os tratamentos foram constituídos de quatro níveis de inclusão de óleo de girassol em dietas baseadas em capim-elefante picado:

- a) Controle: capim-elefante picado sem adição de OG;
- b) Capim-elefante picado + 1,5% de OG (com base na MS da dieta);
- c) Capim-elefante picado + 3,0% de OG (com base na MS da dieta);
- d) Capim-elefante picado + 4,5% de OG (com base na MS da dieta).

Os concentrados foram formulados com milho moído, farelo de soja, polpa cítrica, óleo de girassol e mistura mineral vitamínica. O óleo de girassol foi misturado semanalmente com os alimentos concentrados, de forma a minimizar sua peroxidação lipídica.

Tabela 1 Ingredientes e composição química das dietas baseadas em capim-elefante com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca

Ingredientes	Nível de inclusão de óleo de girassol (% da matéria seca da dieta)			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
Capim-elefante	60,40	60,60	60,50	59,90
Polpa cítrica	10,80	9,50	8,90	8,20
Milho moído	10,80	9,70	8,90	8,20
Farelo de soja	16,50	17,20	17,10	17,60
Óleo de girassol	0,00	1,50	3,00	4,50
Suplemento mineral-vitamínico ¹	1,50	1,50	1,50	1,50
TOTAL	100,00	100,00	99,90	99,90
Composição química da dieta				
Proteína bruta (%)	15,10	15,20	15,10	15,20
Extrato etéreo (%)	2,10	3,50	5,00	6,40
Fibra em detergente neutro (%)	47,10	46,90	46,60	46,10
Nutrientes digestíveis totais (%)	64,5	65,1	65,7	66,4

Relação volumoso: concentrado = 60:40; ¹Mistura mineral comercial.

As vacas foram individualmente alimentadas em cochos equipados com portões eletrônicos do tipo *calan-gate* (American Calan Inc., Northwood, NH, EUA). As dietas foram fornecidas como mistura total, uma vez ao dia, após a ordenha da manhã, sendo preparadas em vagão misturador semiautomatizado e computadorizado (DATARANGERR, American Calan Inc., Northwood, NH, EUA), de modo a permitir, aproximadamente, 10% de sobras.

4.1.3 Produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite

Nos cinco dias de coleta de amostras de cada fase dos QL foi realizado o registro das produções individuais de leite das vacas nas duas ordenhas. Nesse período, por meio de dispositivo acoplado à ordenhadeira e após a

homogeneização do leite ordenhado de cada vaca, foram coletadas, em frascos contendo bromopol como conservante, amostras representativas das produções individuais diárias de leite (alíquotas de 2/3 e 1/3, respectivamente, nas ordenhas da manhã e da tarde).

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG), onde foram analisadas quanto aos teores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado.

No primeiro dia de coletas de dados, de cada fase dos QL, foram também obtidas amostras de leite de vaca, em frascos sem conservante. Essas amostras foram congeladas e armazenadas (-10°C), visando à determinação do perfil de ácidos graxos, no Laboratório de Cromatografia da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG).

A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi calculada utilizando a fórmula: $PLC = (0,432 + 0,1625 \times \% \text{ gordura do leite}) \times \text{produção de leite em kg/dia}$ (SKLAN et al., 1992).

4.2 Experimento 2 - Inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) para vacas em lactação

O experimento 2 foi realizado no período de agosto a setembro de 2010, no Campo Experimental José Henrique Bruschi da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG, objetivando avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes de óleo de girassol (0; 1,5; 3,0 e 4,5%, com base na matéria seca (MS) da dieta) sobre o consumo, a produção, a composição e o perfil de ácidos graxos do leite de vacas Holandês x Gir alimentadas com cana-de-açúcar picada.

4.2.1 Vacas, manejo e delineamento experimental

Foram utilizadas 12 vacas Holandês x Gir, após o pico da 3^a ou 4^a lactação (96±25 dias de lactação), com produção média de 16 a 20kg de leite/dia, arranjadas em delineamento com três quadrados latinos (QL) 4 x 4. Os QL foram balanceados para efeito residual, em que todos os tratamentos foram precedidos pelos demais o mesmo número de vezes (SAMPAIO, 2002), com períodos experimentais de 15 dias, sendo os 10 primeiros de adaptação às dietas e os cinco últimos destinados às coletas de dados do experimento. Portanto, a duração do experimento foi de 60 dias. Os animais foram ordenhados, mecanicamente, duas vezes ao dia e, pesados pela manhã, sem jejum prévio, no início e final de cada fase do QL.

4.2.2 Dietas experimentais e consumo de nutrientes

As dietas (Tabela 2) foram formuladas de forma a atender às exigências nutricionais de uma vaca com 500kg de peso corporal, produzindo diariamente 17kg de leite e com ganho de peso diário de 0,30kg, segundo o NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001). Os tratamentos foram constituídos de quatro níveis de inclusão de óleo de girassol em dietas baseadas em cana-de-açúcar picada (com base na MS):

- a) Controle: cana-de-açúcar picada sem adição de óleo de girassol (OG);
- b) cana-de-açúcar picada + 1,5% de OG (com base na MS da dieta);
- c) cana-de-açúcar picada + 3,0% de OG (com base na MS da dieta);
- d) cana-de-açúcar picada + 4,5% de OG (com base na MS da dieta)

A cana-de-açúcar foi cortada e picada diariamente, sendo fornecida *in natura* aos animais. A relação volumoso: concentrado foi de 60:40 com base na matéria seca. Os concentrados foram formulados com milho moído, farelo de soja, polpa cítrica, óleo de girassol e mistura mineral vitamínica. O óleo de girassol foi misturado semanalmente com os alimentos concentrados, de forma a minimizar sua peroxidação lipídica.

Tabela 2 Ingredientes e composição química das dietas baseadas em cana-de-açúcar com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca

Ingredientes	Nível de inclusão de óleo de girassol (% da matéria seca da dieta)			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
Cana-de-açúcar	60,0	60,0	60,0	60,0
Polpa cítrica	8,50	11,80	16,80	17,00
Milho moído	16,50	10,90	3,90	2,00
Farelo de soja	13,30	13,80	14,25	14,40
Óleo de girassol	0,00	1,50	3,00	4,50
Uréia + sulfato de amônio (9:1)	1,05	1,05	1,05	1,05
Suplemento mineral-vitamínico ¹	0,96	0,98	1,03	1,06
TOTAL	100,31	100,03	100,03	100,01
Composição química da dieta				
Proteína bruta (%)	12,87	12,82	12,72	12,64
Extrato etéreo (%)	1,80	3,15	4,48	5,91
Fibra em detergente neutro (%)	31,07	31,18	31,47	31,34
Nutrientes digestíveis totais (%)	72,67	74,87	77,17	78,05

Relação volumoso: concentrado = 60:40; ¹Mistura mineral comercial.

As vacas foram individualmente alimentadas em cochos equipados com portões eletrônicos do tipo “*calan-gate*” (American Calan Inc., Northwood, NH, EUA). As dietas foram fornecidas como mistura total, uma vez ao dia, após a ordenha da manhã, sendo preparadas em vagão misturador semiautomatizado e

computadorizado (DATARANGERR, American Calan Inc., Northwood, NH, EUA), de modo a permitir, aproximadamente, 10% de sobras.

4.2.3 Produção, composição e perfil de ácidos graxos do leite

Nos cinco dias de coleta de amostras de cada fase dos QL foi realizado o registro das produções individuais de leite das vacas nas duas ordenhas. Nesse período, por meio de dispositivo acoplado à ordenhadeira e após a homogeneização do leite ordenhado de cada vaca, foram coletadas, em frascos contendo bromopol como conservante, amostras representativas das produções individuais diárias de leite (alíquotas de 2/3 e 1/3, respectivamente, nas ordenhas da manhã e da tarde).

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG), onde foram analisadas quanto aos teores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado.

No primeiro dia de coletas de dados, de cada fase dos QL, foram também obtidas amostras de leite de vaca, em frascos sem conservante. Essas amostras foram congeladas e armazenadas (-10°C), visando à determinação do perfil de ácidos graxos, no Laboratório de Cromatografia da Embrapa Gado de Leite (Juiz de Fora, MG).

A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura foi calculada utilizando a fórmula: $PLC = (0,432 + 0,1625 \times \% \text{ gordura do leite}) \times \text{produção de leite em kg/dia}$ (SKLAN et al., 1992).

4.3 Avaliação da viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas à base de forrageiras tropicais para vacas em lactação

A avaliação econômica foi realizada no Laboratório de Informática Aplicada à Produção Animal (LIA), do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras, utilizando o sistema computacional CUSTO DIETAS (LAGE et al., 2011b). Foram consideradas a receita com a venda do leite (R\$ 0,8929/kg) e as despesas com alimentação para cada tratamento, sendo todos os valores cotados no mercado de Lavras, MG, em novembro de 2011. O benefício econômico foi calculado pela diferença entre a receita com a venda do leite e as despesas com a alimentação dos animais.

Realizou-se uma simulação do pagamento do leite por qualidade praticado por oito empresas do ramo de laticínios. De acordo com o critério utilizado (Tabelas 3 e 4), as bonificações foram de R\$ 0,0023 e R\$ 0,0003/kg de leite para percentuais de gordura e proteína iguais a 3,35 e 3,03, respectivamente. Os valores recebidos eram crescentes e proporcionais conforme aumento desses componentes no leite. Teores de gordura e proteína inferiores a 2,89% e 2,93 eram penalizados em R\$ 0,0173 e R\$ 0,0050, respectivamente. Nenhum dos laticínios bonificava pelos teores de ácidos graxos.

Também foi realizada a análise de cenários MOP – Mais provável - otimista - pessimista (GROPELLI; NIKBAKHT, 2002). Tomou-se como base o cenário real, que seria o mais provável, ou seja, preços praticados no mercado por ocasião da realização da pesquisa. Simularam-se os cenários pessimista e otimista. No otimista, consideraram-se as seguintes situações: a) preço do leite normal e dos insumos baixos; b) preço do leite alto e dos insumos baixos; c) preço do leite alto e dos insumos normais. No pessimista: d) preço do leite

normal e dos insumos altos; e) preço do leite baixo e dos insumos normais; f) preço do leite baixo e dos insumos altos.

Todos os percentuais de altas e baixas de preços, para todos os cenários, foram levantados em função das cotações nos períodos de entressafra e safra (2010-2011), respectivamente, do ano anterior. Consideraram-se, ainda, os cenários alternativos em virtude do fato de, ao planejar a simulação, não ser possível prever se os cenários se seriam otimistas ou pessimistas: g) leite e insumos altos; h) leite e insumos baixos. Quanto aos valores de insumos altos, consideraram-se as altas dos preços dos ingredientes com maiores representatividades ocorridas na entressafra do ano anterior, ou seja, farelo de soja, milho e óleo de girassol de 7,55; 20,60; 17,36%, respectivamente. Quanto aos insumos baixos, reduções nos preços de 24,34; 25,46; 5,83%, respectivamente, em relação aos preços praticados no cenário real. Em relação ao leite, os preços foram de R\$ 0,8929; R\$ 1,01 (R\$ 0,8929 + 13,53%) e R\$ 0,77 (R\$ 0,8929 - 13,53%)/kg de leite nos cenários real, otimista e pessimista, respectivamente.

Foram calculados o preço por kg da proteína bruta (PB) e dos nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas através da fórmula:

$$\frac{\text{Preço por kg do alimento}}{\text{PB ou NDT do alimento}} \times 100$$

Conforme os preços obtidos por kg de PB e NDT do milho moído, óleo de girassol, farelo de soja e polpa cítrica, foi calculado o custo em R\$/kg da PB e NDT das dietas baseadas em cana-de-açúcar e capim-elefante com diferentes níveis de inclusão do óleo de girassol por meio da fórmula:

$$\frac{\text{Preço por kg da dieta}}{\text{Composição química da dieta (PB ou NDT)}} \times 100$$

Os valores da composição química dos ingredientes em relação à proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram retirados do NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2001).

Tabela 3 Produção e composição química do leite de vacas Holandês recebendo diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol em dietas baseadas em capim-elefante e valores recebidos por kg de leite, teores de proteína, gordura e ácidos graxos (AG)

Inclusão de óleo de girassol	Volume		Proteína		Gordura		AG vacênico		AG rumênico	
	kg	R\$/kg	%	R\$*	%	R\$*	g/100g de AG	R\$*	g/100g de AG	R\$*
0,00%	14,90	0,8929	2,72	-0,0169	3,35	+0,0023	1,76	0,0000	0,88	0,0000
1,50%	14,90	0,8929	2,73	-0,0169	3,50	+0,0043	3,12	0,0000	1,26	0,0000
3,00%	14,40	0,8929	2,74	-0,0169	3,57	+0,0043	4,17	0,0000	1,62	0,0000
4,50%	14,90	0,8929	2,72	-0,0169	3,58	+0,0043	5,80	0,0000	2,14	0,0000

*Considerando a média de pagamento praticado por oito laticínios, no ano de 2011; AG vacênico (C18:1 *trans*-11); AG rumênico (CLA *cis*-9 *trans*-11)

Tabela 4 Produção e composição química do leite de vacas Holandês x Gir recebendo diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol em dietas baseadas em cana-de-açúcar e valores recebidos por kg de leite, teores de proteína, gordura e ácidos graxos (AG)

Inclusão de óleo de girassol	Volume		Proteína		Gordura		AG vacênico		AG rumênico	
	kg	R\$/kg	%	R\$*	%	R\$*	g/100g de AG	R\$*	g/100g de AG	R\$*
0,00%	18,00	0,8929	3,03	+0,0003	3,43	+0,0036	1,12	0,0000	0,54	0,0000
1,50%	18,30	0,8929	2,79	-0,0169	3,28	+0,0000	3,36	0,0000	1,40	0,0000
3,00%	17,40	0,8929	2,93	-0,0050	2,89	-0,0173	6,42	0,0000	2,34	0,0000
4,50%	19,20	0,8929	2,90	-0,0085	2,67	-0,0227	7,54	0,0000	2,75	0,0000

*Considerando a média de pagamento praticado por oito laticínios, no ano de 2011; AG vacênico (C18:1 *trans*-11); AG rumênico (CLA *cis*-9 *trans*-11).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Experimento 1- Inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em capim elefante para vacas em lactação

Não houve ($P>0,05$) efeito dos níveis de inclusão de óleo de girassol sobre o consumo diário de matéria seca, produção de leite, produção de leite corrigido para 4,0% de gordura, produção de proteína, teor de proteína, produção e teor de gordura (RIBEIRO et al., 2010), enquanto os teores de ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) e CLA (ácido linoleico conjugado) *cis*-9 *trans*-11 (rumênico) (RIBEIRO, 2013) sofreram efeitos ($P<0,001$) sobre as dietas (Tabela 5).

A dieta sem inclusão de OG foi considerada mais atrativa economicamente por apresentar menor custo alimentar (R\$ 4,14) e maior benefício econômico (R\$9,16) em relação a todas as outras (Tabela 5).

O farelo de soja nas dietas sem, com 1,5 e 3,0% de OG foi o ingrediente mais representativo economicamente, enquanto o óleo de girassol, apesar de seu baixo nível de utilização em relação aos outros ingredientes nas dietas, mas por seu elevado custo por kg/MS (R\$ 5,38) tornou-se mais representativo economicamente na dieta com 4,5% (Tabela 6).

Tabela 5 Valores médios diários de consumo, produção e composição do leite, receita, custo alimentar e benefício de vacas Holandês recebendo dietas baseadas em capim elefante com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca

Variável	Nível de inclusão de óleo de girassol na dieta				efeito ² (L)
	0%	1,5%	3,0%	4,5%	
A- Consumo/dia (kg/MS) ¹	10,90	11,50	10,80	11,10	ns
B- Produção de leite (kg/vaca/dia) ¹	14,90	14,90	14,40	14,90	ns
C- PLC para 4,0% gordura (kg/vaca/dia) ¹	13,50	13,80	13,50	13,90	ns
D- Produção de proteína (kg/vaca/dia) ¹	0,41	0,41	0,39	0,40	ns
E- Teor de proteína (%) ¹	2,72	2,73	2,74	2,72	ns
F- Produção de gordura (kg/vaca/dia) ¹	0,50	0,53	0,52	0,53	ns
G- Teor de gordura (%) ¹	3,35	3,50	3,57	3,58	ns
H- C18:1 <i>trans</i> -11 (vacênico) (g/100 g de ácidos graxos)	1,76	3,12	4,17	5,80	P=0,0001
I- CLA <i>cis</i> -9 <i>trans</i> -11 (rumênico) (g/100 g de ácidos graxos)	0,88	1,26	1,62	2,14	P=0,0001
J- Receita com leite/vaca/dia (R\$)	13,30	13,30	12,86	13,30	
K- Custo alimentar/vaca/dia (R\$)	4,14	5,22	5,64	6,67	
L- Benefício econômico/vaca/dia (R\$)	9,16	8,08	7,22	6,63	

¹(Ribeiro et al., 2010); PLC= produção de leite corrigida; ns= não significativo (P>0,10); L=linear; *(J = B x R\$0,8929); ***(soma do consumo de cada um dos ingredientes, com base na MS x soma dos preços/kg de cada ingrediente); ***(L = J – K).

Tabela 6 Preço dos insumos, por kg e em R\$/vaca/dia, utilizados nas dietas e representatividade, em % de cada ingrediente sobre o valor total de cada dieta/vaca/dia

Ingrediente	Preço*/ kg	Nível de inclusão de óleo de girassol na MS da dieta							
		0%		1,5%		3,0%		4,5%	
		R\$/vaca/dia	%	R\$/vaca/dia	%	R\$/vaca/dia	%	R\$/vaca/dia	%
Milho moído	0,69	0,81	19,52	0,78	14,94	0,66	11,72	0,63	2,24
Farelo de soja	0,95	1,72	41,45	1,89	36,21	1,76	31,26	1,86	21,66
Polpa cítrica	0,58	0,68	16,39	0,65	12,45	0,56	9,95	0,53	15,69
Vitaminas /mineral	1,73	0,28	6,75	0,29	5,56	0,28	4,97	0,29	2,88
Óleo de girassol	5,38	0,00	0,00	0,91	17,43	1,72	30,55	2,69	38,42
Capim- elefante	0,10	0,66	15,90	0,70	13,41	0,65	11,55	0,67	16,76
TOTAL		4,14	100,00	5,22	100,00	5,64	100,0	6,67	100,00

* Cotados em novembro de 2011, na região Sul de Minas Gerais

O menor custo alimentar/kg de leite (R\$ 0,2779) foi do tratamento sem inclusão de OG (Tabela 7). Esse ingrediente foi responsável por tornar as dietas com níveis crescentes mais onerosas, porque o custo do kg do NDT da dieta com 4,5% de OG foi o mais elevado (R\$0,90) em relação ao das demais, devido à energia do óleo de girassol ser mais cara que a proveniente dos outros ingredientes analisados (Tabela 8), encarecendo as dietas. Houve variação de R\$ 0,1698 (R\$ 0,4477 – R\$ 0,2779) (Tabela7), por kg de leite produzido, entre os tratamentos; valor considerável dentro do item alimentação, que tem majorados os custos de produção, podendo apresentar variações de 52,23% (LOPES; SANTOS; AMADO, 2008) até 66,49% (LOPES et al., 2005). Essa variação de R\$ 0,1698/kg, em um rebanho hipotético de 50 vacas, com produção média de 18kg/dia, renderia, em um mês, R\$ 4.584,60 (R\$ 0,1698 x 50 vacas x18kg/animal dia x 30 dia), tornando-se muito atrativa economicamente.

Neste estudo, realizou-se a simulação do pagamento por qualidade do leite praticado por oito laticínios da região Sul de Minas Gerais. Com base no critério utilizado, todas as dietas seriam penalizadas em R\$ -0,0169/kg de leite (Tabela 7) por apresentarem teores de proteína entre 2,72 e 2,74%. Quanto ao teor de gordura, a dieta controle, sem adição de óleo de girassol, seria bonificada em R\$ 0,0023/kg de leite, por apresentar teor correspondente a 3,35%, enquanto as demais seriam bonificadas em R\$ 0,0043 por apresentarem teores entre 3,5 e 3,58% (Tabela 7).

Tabela 7 Custo alimentar, bonificação pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos, receita, benefício econômico, por kg de leite e vaca/dia em dietas baseadas em capim elefante

Item	Nível de inclusão de óleo de girassol na matéria seca da dieta			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
A- Custo alimentar/kg de leite (R\$)	0,2779	0,3503	0,3917	0,4477
B- Pagamento e bonificação/kg/leite (R\$)	0,8929	0,8929	0,8929	0,8929
C- Bonificação teor proteína/kg/leite (R\$)*	-0,0169	-0,0169	-0,0169	-0,0169
D- Bonificação teor gordura/kg/leite (R\$)*	0,0023	0,0043	0,0043	0,0043
E- Bonificação por ácidos graxos (R\$)*	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
F- Receita (R\$/kg) (B+C+D+E)	0,8783	0,8803	0,8803	0,8803
G- Benefício econômico (R\$/kg) (F-A)	0,6004	0,5299	0,4886	0,4326
H- Produção (kg/dia)	14,9000	14,9000	14,4000	14,9000
I- Benefício econômico vaca/dia (R\$) (G x H)	8,9642	7,8960	7,0359	6,4460

*Critério utilizado com base na média dos preços pagos por oito laticínios da região Sul de Minas Gerais, no ano de 2011.

Tabela 8 Preço por kg de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) dos ingredientes das dietas

Ingredientes	Preço/kg/MS (R\$)	
	PB	NDT
Milho moído	0,7366	0,0781
Óleo de girassol	0,0000	0,2924
Farelo de soja	0,1912	0,1192
Polpa cítrica	0,8446	0,0730

Os benefícios econômicos por kg de leite apresentaram diferença de R\$ 0,1678/kg de leite (R\$ 0,6004 – R\$ 0,4326) entre as dietas sem e com inclusão de 4,5% de OG, respectivamente (Tabela 7). A dieta sem inclusão de OG, apesar da produção semelhante e ter proporcionado mesmo pagamento pelo teor de gordura, e menor pelo teor de proteína, obteve o menor custo alimentar/kg de leite (R\$ 0,2779) e maior benefício econômico/vaca/dia (R\$ 8,9642), em relação às demais (Tabela 7). Tal fato comprova que a redução do custo alimentar influencia economicamente, de forma positiva na atividade, corroborando os resultados obtidos por Lopes et al. (2005), Lopes et al. (2008) e Santos (2010), ao mostrarem que, dentre os grupos do custo operacional efetivo, a alimentação é o que mais impacta o custo de produção do leite. A diferença dos benefícios (R\$ 0,1678), por kg de leite produzido, renderia em um mês, em um rebanho hipotético de 50 vacas, com produção média de 14,7kg/vaca/dia, R\$ 3.699,99 (R\$ 0,1678 x 50 x 14,7 x 30).

Diversas transformações têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, mais competitivos, assumindo a posição de empresário, independente do tamanho do seu sistema de produção de leite. Por não conseguir controlar o preço do produto que vende, o produtor necessita administrar as variáveis que estão sob o seu controle. Trata-se de estratégia para tornar seu produto competitivo (LOPES et al., 2009). Uma das maneiras de controlar variáveis é obter o maior benefício econômico aliado ao ganho promovido pela dieta fornecida. Além de colocar no mercado produtos com propriedades benéficas à saúde, ou com características desejáveis, é importante que o pecuarista seja beneficiado economicamente.

O maior custo da proteína bruta (R\$3,95) foi da dieta com 4,5% de óleo de girassol (Tabela 9) que, apesar de isoproteicas, sob o ponto de vista do gestor, essa variação de 0,10% (15,20 – 15,10) de proteína bruta na dieta tornou esse custo mais oneroso, somado ao fator da quantidade a mais de proteína utilizada estar encarecendo o total de proteína bruta, como o farelo de soja que, embora não possua o custo mais elevado (R\$ 0,1912) (Tabela 8), foi acrescido em 1,10% a mais em relação à dieta controle (Tabela 9). Nem sempre as dietas são formuladas a mínimo custo. Outros fatores influenciam na escolha, a fim de manipular alguma característica, como alguns componentes do leite. É importante ressaltar que esforços devem ser concentrados para equilibrar esses diferentes fatores, como os custos alimentares e o desejo de manipular alguma característica por meio da nutrição; caso contrário, poderá tornar inviável economicamente a adoção dessa prática.

Tabela 9 Composição química e custo da proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em R\$/kg das dietas baseadas em capim elefante com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol (OG)

Dietas	PB		NDT	
	%	R\$/kg	%	R\$/kg
0,0 %de OG	15,10	2,52	64,50	0,59
1,5 % de OG	15,20	2,99	65,10	0,70
3,0 % de OG	15,10	3,46	65,70	0,79
4,5 % de OG	15,20	3,95	66,40	0,90

Composição química baseada nos dados do NRC 2001 e valores dos ingredientes cotados em novembro de 2011, na região Sul de Minas Gerais.

O maior custo do NDT (R\$ 0,90/kg) também foi do tratamento com 4,5% de OG (Tabela 9); o que era esperado, considerando que a energia proveniente do óleo de girassol é mais cara que a de outros ingredientes (R\$ 0,2924/kg/MS) (Tabela 8). Tal fato é capaz de exercer mudanças

consideráveis nos custos de produção, muitas vezes, tornando-se inviável economicamente, quando a tendência é reduzir os custos alimentares e procurar ingredientes alternativos capazes de exercer a mesma função nutricional. Os níveis crescentes de óleo de girassol nas dietas, sendo o maior com 4,5% de inclusão (66,40%) também contribuíram para elevar o custo alimentar (Tabela 9).

O custo alimentar adicional com óleo de girassol (Tabela 10) representa a subtração do custo alimentar/vaca/dia (Tabela 5) da dieta sem inclusão de óleo de girassol pelos níveis de inclusão estudados. Os resultados evidenciam a influência negativa do OG, por possuir um custo do NDT elevado, à medida que maiores níveis desse ingrediente foram acrescentados nas dietas, contribuindo para aumentar os custos alimentares finais. A suplementação com lipídeos geralmente pode exercer efeitos negativos sobre o teor de proteína no leite, o que não se faz uma regra (RIBEIRO, 2009); a produção diária total de proteína pode permanecer constante ou até mesmo elevada em casos de aumento na produção de leite (KENNELLY; GLIMM; OZIMEK, 2000). Verifica-se que alguns mecanismos fisiológicos de específicos isômeros de CLA podem ser responsáveis pela redução no teor de gordura secretado no leite (BAUMAN et al., 2008; HARVATINE; BOISCLAIR; BAUMAN, 2009), enquanto os teores de ácido vacênico e rumênico tendem a aumentar (DEWHURST et al., 2006). Apesar de não haver efeito linear da inclusão do óleo de girassol entre as dietas sobre os teores de gordura e proteína, do ponto de vista do gestor, a bonificação (R\$ 0,0343/ animal/dia) e a penalização (R\$ -0,2518/ animal/dia) por esses componentes, respectivamente, recebidas na dieta sem OG apresentaram diferença econômica, sendo responsáveis pelo saldo negativo (Tabela 10). Tal fato mostra que, quando considerados apenas os valores referentes às bonificações, pelos teores de proteína e de gordura, não é viável economicamente o fornecimento de dietas balanceadas com capim-elefante, milho moído, farelo

de soja, polpa cítrica, suplemento mineral-vitamínico e óleo de girassol para vacas Holandesas, após o pico da primeira lactação. Quando o pecuarista fornecer dietas desse tipo, a preocupação deverá ser com o volume produzido e não com a composição do leite. Resultados de pesquisas apresentados por Madalena (2000), Vercesi Filho et al. (2000) e Cardoso et al. (2004) encontraram valores econômicos negativos para os componentes do leite, demonstrando, dessa forma, que não é economicamente vantajoso o aumento na produção de gordura de proteína; do contrário, resultaria na redução do lucro dos produtores rurais.

As dietas com 1,5; 3,0 e 4,5% de inclusão de OG também obtiveram saldos negativos, e os valores recebidos pelas bonificações não foram capazes de cobrir os custos adicionais com óleo de girassol, tornando-as inviáveis economicamente. Entretanto, se bonificações por ácidos graxos fossem realizadas, e dependendo do valor, a viabilidade poderia ocorrer.

Lage et al. (2011a) também encontraram saldos negativos, ao estudarem a viabilidade econômica de dietas com diferentes níveis de inclusão de óleo de soja para vacas em lactação. Os autores destacaram a inviabilidade econômica de tal prática, exceto quando a bonificação pelos componentes do leite seja capaz de cobrir os custos adicionais com a inclusão dos óleos nas dietas. Entretanto, estes pesquisadores obtiveram saldo positivo para dieta sem inclusão de óleo de soja; diferente dos dados apresentados nesta pesquisa. Acredita-se que a genética dos animais pode ter influenciado os resultados das bonificações, visto que o primeiro utilizou vacas mestiças Holânde x Gir, com composição genética variando entre 3/4 a 15/16 de Holandês, e o presente estudo, vacas Holandês, ambos utilizando capim elefante como volumoso. Um dado importante também a ser considerado é o fato do preço do óleo de soja (R\$ 2,10/kg) ser bem mais barato que o de girassol (R\$ 5,38/kg).

Embora tenham ocorrido grandes diferenças, entre as dietas, nos teores de ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) e rumênico (CLA *cis*-9 *trans*-11) nenhuma recebeu bonificação, pois os laticínios ainda não adotam esse critério. Seria extremamente interessante se as empresas bonificassem os pecuaristas que produzem leite rico nesses componentes, pois tal produto, de acordo com Gama et al. (2008) e Lopes et al. (2008), é mais adequado ao consumo humano e, ainda, segundo Dewhurst et al. (2006), possuem propriedades anticarcinogênicas. Se assim fizessem, agregariam maior valor ao produto, beneficiando, dessa forma, também, a indústria laticinista.

Tabela 10 Viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol nas dietas baseadas em capim elefante de vacas holandesas em função das bonificações pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos

Item	Nível de inclusão de óleo de girassol na dieta			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
A- Custo alimentar adicional com óleo de girassol/animal/dia (R\$)	0,0000	1,0800	1,5000	2,5300
B- Bonificação pela proteína (R\$) *	-0,2518	-0,2518	-0,2434	-0,2518
C- Bonificação pela gordura (R\$) **	0,0343	0,0641	0,0619	0,0641
D- Bonificação por ácidos graxos (R\$)***	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
E- Saldo = (B + C+D) – A (R\$)	-0,2175	-1,2677	-1,6814	-2,7177
F- Viabilidade econômica	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

*Valor da bonificação pela proteína/kg de leite x produção de leite;

** Valor da bonificação pela gordura/kg de leite x produção de leite;

***valor da bonificação por ácidos graxos/kg de leite x produção de leite, segundo o critério utilizado com base nas médias dos preços pagos por oito laticínios na região sul de Minas Gerais, no ano de 2011.

Como ainda não há pagamento por ácidos graxos, no Brasil, não é viável economicamente inserir OG nas dietas. Acredita-se que o mercado lácteo,

futuramente, abrirá portas e receberá produtos visando à qualidade e à saúde. Atualmente, o sinônimo de qualidade adotado no Brasil se resume a produtos oriundos da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudas, bem alimentadas e descansadas, servindo apenas para cumprir metas estabelecidas pela Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), o que difere do adotado em outros países, que têm se preocupado cada vez mais em comercializar produtos mais saudáveis. Um exemplo, mencionado por Dónega (2010), é o leite UNICLA, de Feiraco, produzido em uma pequena cooperativa na Espanha, que teria conseguido, ao comercializar leite com teores diferenciados de CLA, um grande nível de integração de toda cadeia produtiva.

No Brasil, o pagamento pelo CLA e pelo ácido vacênico seriam opções e incentivos aos produtores para produzirem alimento diferenciado. Toda a cadeia do leite seria beneficiada, desde os produtores que receberiam incentivos para tal prática; hipermercados, que receberiam por um produto diferenciado; e consumidores, que estariam investindo em qualidade de vida. No entanto, nos dias atuais, ainda não há leite ou derivados lácteos no mercado com apelo de *marketing* para características benéficas que o próprio CLA proporciona à saúde humana, tampouco por parte da indústria laticinista de políticas de bonificação de pagamento ao empreendedor rural que produza leite com tais propriedades nutracêuticas. Infelizmente, enquanto não houver conscientização de que o sinônimo de qualidade vai muito além do que se está acostumado a idealizar no Brasil, não vale a pena comercializar produtos diferenciados nutraceuticamente, porque os produtores não recebem por isso. As indústrias de laticínios deveriam inserir, no sistema de pagamento por qualidade, uma bonificação pelos teores de CLA e remunerar melhor os pecuaristas que produzam leite com maiores propriedades nutracêuticas. Esse produto diferenciado seria divulgado, em uma boa campanha de *marketing*, explicitando os benefícios do CLA, que incentivaria os consumidores, principalmente, os mais exigentes, que se

disponibilizariam a pagar a mais por isso. Assim, todos os elos da cadeia produtiva do leite ganhariam. Gimenes e Ponchio (2006), ao elaborarem um sistema de pagamento por qualidade de leite para uma determinada empresa, obtiveram saldo positivo anual de R\$2.150.000,00 para a mesma, sugerindo que os valores alcançados poderiam ser revertidos em incentivos aos produtores. Dessa forma, a melhoria da qualidade do leite significaria produzir mais e melhores derivados lácteos com o mesmo volume de leite, mostrando que o pagamento pela qualidade seria uma boa ferramenta, tanto para as empresas como para os produtores.

Os resultados apresentados referem-se ao cenário real, com preços praticados à época da realização da pesquisa. Visando analisar como poderia ser a situação em período de safra e entressafra, considerando que os preços dos insumos e do leite sofrem oscilações, realizou-se a análise de cenários MOP-mais provável - otimista – pessimista utilizada por Gropelli e Nikbakht (2002). Observa-se que, em todos os cenários estudados, todas as dietas analisadas seriam penalizadas, demonstrando, dessa forma, a importância de se formular dietas a menores custos aliado ao desejo de manipular determinados componentes do leite. Foi constatado na situação analisada, baseado no cenário real, que quando houver penalização pelos teores de proteína e gordura, o aumento no preço do leite tornará mais desvantajoso economicamente às dietas analisadas (Tabela 11).

Tabela 11 Saldos e viabilidade econômica em diferentes cenários de variações de preços de leite e insumos de dietas baseadas em capim elefante cotados no mercado nos anos de 2010 e 2011

Especificação	Nível de inclusão de óleo de soja (% da matéria seca da dieta)			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
Cenário real: preço do leite e insumos normais				
Preço do leite e insumos normais				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,2175	-1,2677	-1,6815	-2,7177
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Cenário otimista				
Preço do leite normal** e insumos baixos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,2175	-1,1777	-1,6015	-2,5677
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do Leite alto*** e insumos baixos				
Saldo (R\$/vaca/dia) *	-0,2469	-1,2031	-1,6216	-2,5931
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do leite alto*** e insumos normais				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,2469	-1,2931	-1,7061	-2,7431
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Cenário pessimista				
Preço do leite normal** e insumos altos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,2175	-1,4377	-1,9515	-3,1577
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do leite baixo**** e insumos altos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,1881	-1,4123	-1,9269	-3,1323
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

“Tabela 11, conclusão”

Especificação	Nível de inclusão de óleo de soja (% da matéria seca da dieta)			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
Preço do leite baixo**** e insumos normais				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,1881	-1,2423	-1,6569	-2,6923
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Cenário alternativo				
Preço do leite**** e insumos baixos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,1881	-1,1523	-1,5769	-2,5423
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do leite*** e insumos altos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	-0,2469	-1,4631	-1,9761	-3,1831
É viável economicamente?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

*Saldo = ((Bonificação pela gordura + bonificação pela proteína) – custo alimentar adicional com óleo de soja/animal/dia); **Preço do leite R\$0,8929/kg de leite; ***R\$1,01/kg de leite; ****R\$0,77/kg de leite.

A utilização de ingredientes dietéticos mais onerosos como o óleo de girassol poderia ser viável economicamente. No entanto, não há no Brasil cooperativa ou laticínio que esteja praticando políticas de bonificação de pagamento, ao produtor rural, que produza leite com tais propriedades nutracêuticas. Sendo assim, e considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, não foi viável, economicamente, a inclusão de óleo de girassol nas dietas de vacas leiteiras. Semelhante à política de bonificação praticada por muitas indústrias laticinistas, no que se refere à contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e aos teores de proteína e gordura do leite, sugere-se que bonificações sejam pagas aos pecuaristas, incentivando-os a produzirem leite com propriedades nutracêuticas, que beneficiam à saúde dos consumidores.

As indústrias, por sua vez, poderão divulgar os benefícios do leite enriquecido naturalmente e obterem vantagens econômicas que deverão ser repassadas aos pecuaristas.

O impacto da alimentação sobre a receita com a venda do leite representou 44,77% no tratamento com 4,5% de inclusão de óleo de girassol na dieta, seguido dos tratamentos sem inclusão de óleo de girassol, 1,5 e 3,0% de inclusão de girassol obtiveram 27,79; 35,03 e 39,17%, respectivamente. Justifica-se a estimativa desse indicador, pois como nesta pesquisa não foi realizada estimativa do custo de produção do leite e da análise de rentabilidade, pode-se fazer uma estimativa da rentabilidade, pois, segundo Lopes et al. (2009), em sistema de produção onde não se adota o controle de custos, em virtude da necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses) para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no processo de tomada de decisão. A alternativa que pode ser utilizada, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta mês a mês, com alimentação, mão-de-obra, sanidade etc. Tais cálculos permitem dar informação de como está à situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além do preço de leite ser diferente entre regiões. Sugerem, ainda, que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente, em sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

Os componentes do leite, gordura e proteína, são considerados os de maior valor econômico, sugerindo que o sistema de pagamento deveria recompensar por estes itens, como têm sido feito há mais de duas décadas em países como Austrália e Nova Zelândia, consolidados como grandes

exportadores de leite (MADALENA, 2000). Diante disso, espera-se que esforços sejam feitos por parte dos diferentes segmentos da cadeia do leite (produtores, técnicos, consumidores, empresas do ramo e laticínios) para que em ação conjunta possam estabelecer melhores parâmetros econômicos, garantindo qualidade ao produto, lembrando também de beneficiar quem o produz, o que nem sempre ocorre.

5.2 Viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol em dietas baseadas em cana-de-açúcar para vacas Holandês x Gir em lactação

Não houve ($P > 0,05$) efeito dos níveis de inclusão de óleo de girassol sobre a produção de leite, produção de leite corrigida para 3,5% de gordura, consumo diário de matéria seca, produção e teor de proteína, enquanto a produção ($P < 0,05$) e teor de gordura ($P < 0,01$), teores de ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) e CLA (ácido linoleico conjugado) *cis*-9 *trans*-11 (rumênico) sofreram efeito ($P < 0,001$) entre as dietas (SOUZA, 2011) (Tabela 12).

A dieta sem inclusão de OG foi considerada mais atrativa economicamente por apresentar menor custo alimentar (R\$6,72) e maior benefício econômico (R\$9,35) em relação a todas as outras (Tabela 12).

O milho e o farelo de soja nas dietas sem OG e com 1,5% de OG foram os mais representativos economicamente, enquanto o óleo de girassol, apesar de seu baixo nível de utilização, em relação aos outros ingredientes nas dietas, mas por seu elevado custo por kg/MS (R\$5,38) tornou-se mais representativo nas dietas com maiores níveis de inclusão (3,0 e 4,5%), tornando-se o principal responsável por elevar os custos alimentares (Tabela 13).

Tabela 12 Valores médios diários de consumo, produção e composição do leite, receita, custo alimentar e benefício de vacas Holandês x Gir recebendo dietas baseadas em cana-de-açúcar com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol, com base na matéria seca

Variável	Nível de inclusão de óleo de girassol na dieta				
	0%	1,5%	3,0%	4,5%	efeito ² (L)
A- Consumo/dia (kg/MS) ¹	15,70	15,90	16,10	14,80	ns
B- Produção de leite (kg/vaca/dia) ¹	18,00	18,30	17,40	19,20	ns
C- PLC para 3,5% gordura (kg/vaca/dia) ¹	17,80	17,70	15,80	16,60	ns
D- Produção de proteína (kg/vaca/dia) ¹	0,543	0,511	0,510	0,555	ns
E- Teor de proteína (%) ¹	3,03	2,79	2,93	2,90	ns
F- Produção de gordura (kg/vaca/dia) ¹	0,618	0,608	0,501	0,512	P=0,023
G- Teor de gordura (%) ¹	3,43	3,28	2,89	2,67	P=0,001
H- C18:1 <i>trans</i> -11 (vacênico) (g/100 g de ácidos graxos) ¹	1,12	3,36	6,42	7,54	P=0,0001
I- CLA <i>cis</i> -9 <i>trans</i> -11 (rumênico) (g/100 g de ácidos graxos) ¹	0,54	1,40	2,34	2,75	P=0,0001
J- Receita com leite/vaca/dia (R\$)*	16,07	16,34	15,54	17,14	
K- Custo alimentar/vaca/dia (R\$)**	6,72	7,88	9,05	9,37	
L- Benefício econômico/vaca/dia (R\$)***	9,35	8,46	6,49	7,77	

¹(Souza, 2011); PLC= produção de leite corrigida; ns= não significativo (P>0,05); L=linear; *(J = B x R\$0,8929); **(soma do consumo de cada um dos ingredientes, com base na MS x preços/kg de cada ingrediente); ***(L = J - K).

Tabela 13 Preço dos insumos, por kg e em R\$/vaca/dia, utilizados nas dietas e representatividade, em %, de cada ingrediente sobre o valor total de cada dieta/vaca/dia

Ingrediente	Preço* /kg	Nível de inclusão de óleo de girassol na matéria seca da dieta							
		0%		1,5%		3,0%		4,5%	
		R\$/vaca/dia	%	R\$/vaca/dia	%	R\$/vaca/dia	%	R\$/vaca/dia	%
Milho moído	0,69	1,79	26,64	1,20	15,23	0,44	4,87	0,21	2,24
Farelo de soja	0,95	1,99	29,61	2,09	26,52	2,19	24,23	2,03	21,66
Polpa cítrica	0,58	0,78	11,61	1,10	13,96	1,57	17,37	1,47	15,69
Vitaminas/ minerais	1,73	0,26	3,87	0,27	3,43	0,29	3,21	0,27	2,88
Óleo de girassol	5,38	0,00	0,00	1,29	16,37	2,58	28,54	3,60	38,42
Ureia	1,44	0,24	3,57	0,24	3,05	0,24	2,65	0,22	2,35
Cana-de - açúcar	0,18	1,66	24,70	1,69	21,45	1,73	19,14	1,57	16,76
TOTAL		6,72	100,00	7,88	100,00	9,05	100,0	9,37	100,00

*Cotados em novembro de 2011, na região Sul de Minas Gerais.

O menor custo alimentar/kg de leite (R\$ 0,3733) (Tabela 14) foi do tratamento sem inclusão de OG. Esse ingrediente foi responsável por tornar as dietas com níveis crescentes mais onerosas, porque o custo do kg de NDT da dieta com 4,5% de OG foi mais elevado em relação ao das demais, em razão da energia proveniente do óleo de girassol ser mais cara que a proveniente de outros ingredientes analisados (Tabela 8), encarecendo as dietas. Houve variação de R\$ 0,1468 (R\$ 0,5201 – R\$ 0,3733) (Tabela 14), por kg de leite produzido, entre os tratamentos; valor considerável dentro do item alimentação, que tem majorado os custos de produção, podendo apresentar variações de 52,23% (LOPES et al., 2008) até 66,49% (LOPES et al., 2005). Essa variação de R\$ 0,1468/kg, em um rebanho hipotético de 50 vacas, com produção média de 18kg/dia, renderia, em um mês, R\$ 3.963,60 (R\$ 0,1468 x 50 vacas x 18kg/animal x 30 dias), tornando-se muito atrativa economicamente.

Neste estudo, realizou-se a simulação do pagamento por qualidade do leite praticado por oito laticínios da região Sul de Minas Gerais. Com base no critério utilizado, apenas a dieta controle, sem inclusão de OG, seria bonificada por apresentar teor de proteína 3,03%; as demais seriam penalizadas (Tabela 14) por apresentarem teores entre 2,79 a 2,93%. A dieta sem inclusão de OG seria bonificada por ter obtido teor de gordura igual a 3,43%, enquanto a dieta com 1,5% de inclusão de OG estaria na faixa de neutralidade (teor em 3,28%) não recebendo bonificação e nem penalização. Todos seriam bonificados pelo volume de leite, recebendo o mesmo valor por estarem na mesma faixa.

Tabela 14 Custo alimentar, bonificação pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos, receita, benefício econômico, por kg de leite e vaca/dia em dietas baseadas em cana-de-açúcar

Item	Nível de inclusão de óleo de girassol na dieta			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
A- Custo alimentar/kg de leite (R\$)	0,3733	0,4306	0,5201	0,4880
B- Pagamento e bonificação/kg/leite(R\$)	0,8929	0,8929	0,8929	0,8929
C- Bonificação teor proteína/kg/leite (R\$)*	0,0003	-0,0169	-0,0050	-0,0085
D- Bonificação teor gordura/kg/leite (R\$)*	0,0036	0,0000	-0,0173	-0,0227
E- Bonificação por ácidos graxos*	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
F- Receita (R\$/kg) (B+C+D+E)	0,8968	0,8760	0,8706	0,8617
G- Benefício econômico (R\$/kg) (F-A)	0,5235	0,4454	0,3505	0,3737
H- Produção (kg/dia)	18,0000	18,3000	17,4000	19,2000
I- Benefício econômico/vaca/dia (R\$) (G x H)	9,4222	8,1512	6,0979	7,1752

*Critério utilizado com base na média dos preços pagos por oito laticínios da região Sul de Minas Gerais, no ano de 2011.

Os benefícios econômicos por kg de leite produzido apresentaram diferença de R\$ 0,1730/kg de leite (R\$ 0,5235 – R\$ 0,3505) entre os tratamentos sem e com 3,0% de OG, respectivamente (Tabela 14), em função do menor custo alimentar (R\$ 0,3733), aliado às bonificações pelos teores de gordura (R\$ 0,0036) e proteína (R\$ 0,0003), os quais receberam as maiores bonificações para esses componentes em relação às demais dietas. Tal fato evidencia que resultados econômicos positivos não são provenientes apenas do aumento da produção de leite, mas, principalmente, nesse caso, da redução do custo de produção, pelo menor custo alimentar. Corroborando os resultados de pesquisas obtidos por Lopes et al. (2005), Lopes, Santos e Amado (2008) e Santos (2010), ao mostrarem que, dentre os grupos de componentes do custo operacional efetivo, a alimentação é o que mais impacta o custo de produção do leite. A

diferença dos benefícios (R\$0,1730), por kg de leite produzido, renderia, em um mês, em um rebanho hipotético de 50 vacas, com produção média de 18kg/vaca/dia, R\$4.671,00 (0,1730 x 50 x 18 x 30).

O maior custo da proteína bruta (R\$5,01/kg) foi do tratamento com 4,5% de óleo de girassol (Tabela 15). Isso ocorreu porque nessa dieta houve maior acréscimo de polpa cítrica em relação às demais, afetando diretamente o valor do custo alimentar, já que o kg de PB da polpa cítrica é mais caro (R\$ 0,8446) que a de outros ingredientes da dieta (Tabela 8). Apesar das dietas serem isoproteicas, sob o ponto de vista do gestor, essa variação de 0,23% e R\$ 1,68 (R\$ 5,01 – R\$ 3,33), de proteína bruta na dieta também contribuiu para tornar o custo alimentar mais oneroso (Tabela 15). Nem sempre as dietas são formuladas a mínimo custo. Outros fatores influenciam na escolha, a fim de manipular alguma característica, como alguns componentes do leite. É importante ressaltar que esforços devem ser concentrados para equilibrar esses diferentes fatores, como os custos alimentares e o desejo de manipular alguma característica por meio da nutrição; caso contrário, poderá tornar inviável economicamente a adoção dessa prática.

Tabela 15 Composição química e custo da proteína (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em R\$/kg das dietas baseadas em cana-de-açúcar com diferentes níveis de inclusão de óleo de girassol (OG)

Dietas	PB		NDT	
	%	R\$/kg	%	R\$/kg
0,00 % de OG	12,87	3,33	72,67	0,59
1,50 % de OG	12,82	3,87	74,87	0,66
3,00 % de OG	12,72	4,42	77,17	0,73
4,50 % de OG	12,64	5,01	78,05	0,81

Composição química baseada nos dados do NRC 2001, e valores dos ingredientes cotados em novembro de 2011, na região Sul de Minas Gerais.

O maior custo do NDT (R\$ 0,81) também foi do tratamento com 4,5% de OG (Tabela 15); o que era esperado, considerando que a energia proveniente do óleo de girassol é mais cara que a de outros ingredientes (R\$ 0,2924/kg/MS) (Tabela 8), sendo esse ingrediente comercializado por R\$ 5,38/kg (Tabela 13). Tal valor é capaz de exercer mudanças consideráveis nos custos de produção, muitas vezes se tornando inviável economicamente quando a tendência é reduzir os custos alimentares e procurar ingredientes alternativos capazes de exercer a mesma função nutricional. Os níveis crescentes de óleo de girassol nas dietas, sendo o maior com 4,5% de inclusão (78,05%) também contribuíram para elevar o custo alimentar (Tabela 15).

O custo alimentar adicional com óleo de girassol (Tabela 16) representa a subtração do custo alimentar/vaca/dia (Tabela 12) da dieta sem inclusão de óleo de girassol pelos níveis de inclusão estudados. Os resultados evidenciam a influência negativa do OG, por possuir um custo do NDT elevado, à medida que maiores níveis desse ingrediente foram acrescentados nas dietas, contribuindo para aumentar os custos alimentares finais. Os valores recebidos pelas bonificações dos teores de gordura, proteína e pela não bonificação dos teores de ácidos graxos não foram suficientes para pagar as despesas adicionais com a inclusão de OG nas dietas testadas e tiveram os saldos negativos nos tratamentos com 1,5; 3,0 e 4,5%. Este fato evidencia a inviabilidade econômica da inclusão de óleo de girassol nas dietas testadas. Apenas a dieta controle teve o saldo positivo (Tabela 16). Vercesi Filho et al. (2000); Madalena (2000) e Cardoso et al. (2004) encontraram valores econômicos negativos, ao realizarem seleção genética, para os componentes do leite, demonstrando, dessa forma, que não é economicamente vantajoso o aumento na produção de gordura e proteína; do contrário, resultaria na redução do lucro dos produtores rurais.

Embora tenham ocorrido grandes diferenças, entre as dietas, nos teores de ácido vacênico (C18:1 *trans*-11) e rumênico (CLA *cis*-9 *trans*-11) não houve

bonificação, pois os laticínios ainda não adotam esse critério. Seria interessante se as empresas bonificassem os pecuaristas que produzem leite enriquecido nesses componentes, pois tal produto, de acordo com Gama et al. (2008) e Lopes et al. (2008), é mais adequado ao consumo humano e, ainda, segundo Dewhurst et al. (2006), possuem propriedades anticarcinogênicas, importantes para saúde humana. Se assim fizessem, agregariam maior valor ao produto, beneficiando, dessa forma, também, a indústria laticinista.

É importante salientar que inúmeros fatores têm contribuído para o desenvolvimento de alimentos funcionais, sendo um deles, o aumento da consciência dos consumidores que, desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis (LIMA JÚNIOR et al., 2011). Podemos considerar como tais alimentos, todos os alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis (CÂNDIDO; CAMPOS, 2005), dessa forma fica evidente que a produção desses alimentos será rotina daqui algum tempo, objetivo será tornar viável tal produção.

Tabela 16 Viabilidade econômica da inclusão de diferentes níveis de óleo de girassol nas dietas baseadas em cana-de-açúcar de vacas Holandês x Gir em função das bonificações pelos teores de proteína, gordura e ácidos graxos

Item	Nível de inclusão de óleo de girassol na dieta			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
A- Custo alimentar adicional com óleo de girassol/animal/dia (R\$)	0,000	1,1600	2,3300	2,6500
B- Bonificação pela proteína (R\$) *	0,0054	-0,3093	-0,0870	-0,1632
C- Bonificação pela gordura (R\$) **	0,0648	0,0000	-0,3010	-0,4358
D- Bonificação por ácidos graxos (R\$)***	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
E- Saldo = (B + C) – A (R\$)	0,0702	-1,4693	-2,7180	-3,2490
F- Viabilidade econômica	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

*Valor da bonificação pela proteína/kg de leite x produção de leite;

** Valor da bonificação pela gordura/kg de leite x produção de leite;

***valor da bonificação por ácidos graxos/kg de leite x produção de leite, segundo o critério utilizado com base na média dos preços pagos por oito laticínios na região sul de Minas Gerais, no ano de 2011.

Como ainda não há pagamento por ácidos graxos no Brasil, não é viável economicamente inserir OG nas dietas. Espera-se que o mercado lácteo, futuramente, abrirá portas e receberá produtos visando à qualidade e à saúde. Atualmente, o sinônimo de qualidade adotado no Brasil se resume a produtos oriundos da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas saudas, bem alimentadas e descansadas, servindo apenas para cumprir metas estabelecidas pela Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), o que difere do adotado em outros países, que têm se preocupado cada vez mais em comercializar produtos mais saudáveis. Um exemplo, mencionado por Dónega (2010), é o leite UNICLA, de Feiraco, produzido em uma pequena cooperativa

na Espanha, que teria conseguido, ao comercializar leite com teores diferenciados de CLA, um grande nível de integração de toda cadeia produtiva.

No Brasil, o pagamento pelo CLA e pelo ácido vacênico seriam opções e incentivos aos produtores para produzirem alimento diferenciado. Toda a cadeia do leite seria beneficiada, desde os produtores que receberiam incentivos para tal prática; hipermercados, que receberiam por um produto diferenciado; e consumidores, que estariam investindo em qualidade de vida. No entanto, nos dias atuais, ainda não há leite ou derivados lácteos no mercado com apelo de *marketing* para características benéficas que o próprio CLA proporciona á saúde humana, tampouco por parte da indústria laticinista de políticas de bonificação de pagamento ao empreendedor rural que produza leite com tais propriedades nutracêuticas. Infelizmente, enquanto não houver conscientização de que o sinônimo de qualidade vai muito além do que se está acostumado a idealizar no Brasil, não vale a pena comercializar produtos diferenciados nutraceuticamente, porque os produtores não recebem por isso. As indústrias de laticínios deveriam inserir no sistema de pagamento por qualidade uma bonificação pelos teores de CLA e remunerar melhor os pecuaristas que produzam leite com maiores propriedades nutracêuticas. Esse produto diferenciado seria divulgado, em uma boa campanha de *marketing*, explicitando os benefícios do CLA, que incentivaria os consumidores, principalmente os mais exigentes, que se disponibilizariam a pagar a mais por isso. Com isso todos os elos da cadeia produtiva do leite ganhariam. Gimenes e Ponchio (2006), ao elaborarem um sistema de pagamento por qualidade de leite para uma determinada empresa, obtiveram saldo positivo anual de R\$2.150.000,00 para a mesma, sugerindo que os valores alcançados poderiam ser revertidos em incentivos aos produtores. Dessa forma, a melhoria da qualidade do leite significaria produzir mais e melhores derivados lácteos com o mesmo volume de leite, mostrando que o

pagamento pela qualidade seria uma boa ferramenta, tanto para as empresas como para os produtores.

Os resultados apresentados referem-se ao cenário real, com preços praticados à época da realização da pesquisa. Visando analisar como poderia ser a situação em período de safra e entressafra, considerando que os preços dos insumos e do leite sofrem oscilações, realizou-se a análise de cenários MOP – mais provável - otimista - pessimista, utilizada por Gropelli e Nikbakht (2002). Observa-se que, em todos os cenários estudados, a dieta que apresentou viabilidade econômica é a controle sem adição de OG (Tabela 17). Foi constatado, na situação analisada, baseado no cenário real, que quando o produtor for penalizado pelos teores de proteína e gordura, o aumento no preço do leite torna mais desvantajoso economicamente o acréscimo de óleo de girassol nas dietas analisadas.

A utilização de ingredientes dietéticos mais onerosos como o óleo de girassol poderia ser viável economicamente. No entanto, não há conhecimento, no Brasil, cooperativa ou laticínio que esteja praticando políticas de bonificação de pagamento, ao produtor rural, que produza leite com tais propriedades nutracêuticas. Sendo assim, e considerando os resultados obtidos nesta pesquisa, não foi viável, economicamente, a inclusão de óleo de girassol nas dietas de vacas leiteiras. Semelhante à política de bonificação praticada por muitas indústrias laticinistas, no que se refere à contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e aos teores de proteína e gordura do leite, sugere-se que bonificações sejam pagas aos pecuaristas, incentivando-os a produzirem leite com propriedades nutracêuticas, que beneficiam a saúde dos consumidores. As indústrias, por sua vez, poderão divulgar os benefícios do leite enriquecido naturalmente e obterem vantagens econômicas que deverão ser repassadas, ao pecuarista.

Tabela 17 Saldos e viabilidade econômica em diferentes cenários de variações de preços de leite e insumos de dietas baseadas em cana-de-açúcar, (cotadas no mercado nos anos de 2010 e 2011)

Especificação	Nível de inclusão de óleo de soja (% da matéria seca da dieta)			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
Cenário real: preço do leite e insumos normais				
Preço do leite e insumos normais				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0702	-1,4693	-2,7180	-3,2490
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Cenário otimista				
Preço do leite normal** e insumos baixos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0702	-1,5193	-2,8780	-3,4490
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do Leite alto*** e insumos baixos				
Saldo (R\$/vaca/dia) *	0,0797	-1,5611	-2,9305	-3,5300
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do leite alto*** e insumos normais				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0797	-1,5111	-2,7705	-3,3300
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Cenário pessimista				
Preço do leite normal** e insumos altos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0702	-1,5693	-2,8980	-3,5590
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do leite baixo**** e insumos altos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0607	-1,5275	-2,8455	-3,4780
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

“Tabela 17, conclusão”

Especificação	Nível de inclusão de óleo de soja (% da matéria seca da dieta)			
	0%	1,5%	3,0%	4,5%
Preço do leite baixo**** e insumos normais				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0607	-1,4275	-2,6655	-3,1680
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Cenário alternativo				
Preço do leite**** e insumos baixos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0607	-1,4775	-2,8255	-3,3680
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Preço do leite*** e insumos altos				
Saldo (R\$/vaca/dia)*	0,0797	-1,6111	-2,9505	-3,6400
É viável economicamente?	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

*Saldo = ((Bonificação pela gordura + bonificação pela proteína) – custo alimentar adicional com óleo de soja/animal/dia); **Preço do leite R\$0,8929/kg de leite; ***R\$1,01/kg de leite; ****R\$0,77/kg de leite.

O impacto da alimentação sobre a receita com a venda do leite representou 52,01% no tratamento com 3,0% de inclusão de óleo de girassol na dieta. Esse percentual demonstra a relevância desse item na atividade leiteira e a importância de tentar minimizá-lo. As dietas sem e com 1,5 e 4,5% de inclusão de girassol obtiveram 37,33; 43,06 e 48,80%, respectivamente. Justifica-se a estimativa desse indicador, pois como nesta pesquisa não foi realizada estimativa do custo de produção do leite e da análise de rentabilidade, pode-se fazer uma estimativa da rentabilidade, pois, segundo Lopes et al. (2009), em sistema de produção onde não se adota o controle de custos, em virtude da necessidade de um longo período de coleta de dados (mínimo de 12 meses) para se ter uma informação mais precisa e que possa auxiliar no processo de tomada

de decisão. A alternativa que pode ser utilizada, pela sua facilidade de obtenção, é a relação do item que compõe o custo operacional efetivo com a receita do leite, ou seja, quanto da receita com a venda de leite o pecuarista gasta mês a mês, com alimentação, mão-de-obra, sanidade etc. Tais cálculos permitem informação de como está à situação da atividade naquele momento. Esses pesquisadores salientaram que essa relação pode variar sempre que ocorrer alteração no preço do leite e dos insumos que compõem o custo operacional efetivo, além do preço de leite ser diferente entre regiões. Sugerem, ainda, que esses indicadores podem ser tomados como referência, principalmente, em sistemas de produção que apresentaram viabilidade econômica (para aqueles pecuaristas que ainda não calculam o custo de produção).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inviabilidade da inclusão do óleo de girassol tanto nas dietas baseadas em capim-elefante, quanto em cana-de-açúcar, demonstra a necessidade de incorporar um pagamento adequado aos componentes do leite a fim de remunerar os produtores interessados em produzir leite nutraceuticamente modificado.

Apesar da disponibilidade de alimentos no Brasil, em especial, os grãos, nem sempre é fácil obtê-los, além do custo oneroso que se incorpora à produção do leite. Uma alternativa interessante, e menos onerosa, é a utilização da cana-de-açúcar no período da “seca” e o capim-elefante no período das “águas”. A cana-de-açúcar leva vantagem entre outras gramíneas pelo seu grande potencial de produção de matéria seca por unidade de área, pelo baixo custo por unidade de matéria seca produzida, além de o volumoso atingir sua maior concentração de energia durante o período da seca. O capim-elefante, por possuir vantagem de fácil cultivo e ciclo de vida perene (longo), poderá ser utilizado na estação das “águas”.

7 CONCLUSÕES

A utilização do óleo de girassol foi inviável economicamente nos dois sistemas analisados, pois apresentaram saldos negativos nos níveis de inclusão 1,5; 3,0 e 4,5%, de modo que os valores recebidos pelas bonificações não foram suficientes para cobrir os gastos adicionais com tal ingrediente.

A decisão pelo nível de óleo a ser incluído na dieta deve, portanto, levar em consideração não somente a eficiência produtiva dos animais, mas também a alteração na composição do leite, bem como o preço final recebido pelo produto.

O sistema computacional CU\$TO DIETA mostrou-se eficiente, podendo ser utilizado como uma importante ferramenta para auxiliar técnicos e produtores quanto à escolha de diferentes dietas na atividade leiteira.

REFERÊNCIAS

ANJO, D. L. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 145-154, jun. 2004.

BARBOSA, F. A. **Viabilidade econômica de sistemas de produção de bovinos de corte em propriedades nos estados de Minas Gerais e da Bahia**. 2008. 137 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

BAUMAN, D. E. et al. Milk fatty acids and human health: potential role of conjugated linoleic acid and trans fatty acids. In: SEJRSEN, K.; HVELPLUND, T.; NIELSEN, M. (Ed.). **Ruminant physiology: digestion, metabolism and impact of nutrition on gene expression, immunology and stress**. Wageningen: Wageningen Academic. 2006. p. 529–561.

BAUMAN, D. E. et al. Regulation of fat synthesis by conjugated linoleic acid: lactation and the ruminant model. **The Journal of Nutrition**, Springfield, v. 138, n. 2, p. 403–409, Feb. 2008.

BERG, H. V. D.; KATSMAN, T. Custos: comparando despesas na produção do leite. **Boletim do Leite**, Piracicaba, v. 5, n. 52, p. 3, 1998.

BESSA, R. J. B. et al. Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 63, n. 3, p.201-211, May 2000.

BETT, V.; SILVA, L. D. F. Girassol na dieta de ruminantes. In: LEITE, R. M.V.B. C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 69-92.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n° 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 set. 2002. Seção 1, p. 13.

BUENO, P. R. B. et al. Valor econômico para componentes do leite no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2256-2265, 2004.

BUSS, A. E.; DUARTE, V. N. Estudo da viabilidade econômica da produção leiteira numa fazenda no Mato Grosso do Sul. **Custos e @gronegócios on line**, Santa Catarina, v. 6, n. 2, p. 110-130, maio/ago. 2010.

CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais: uma revisão. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 193-203, 2005.

CARDOSO, V. L. et al. Objetivos de seleção e valores econômicos de características de importância econômica para um sistema de produção de leite a pasto na Região Sudeste. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 320-327, mar./abr. 2004.

CARVALHO, G. R. et al. Avaliação de impacto do preço de alimentos concentrados nos sistemas de produção de leite no estado do Paraná. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Editora da UEL, 2007. 1 CD ROM.

CARVALHO, L. A. et al. Sistemas de produção de leite (Cerrado). **Embrapa Sistemas de Produção**, Brasília, maio 2009. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: 28 nov. 2011.

CARVALHO, M. A. **Girassol**: proposta de preço mínimo safra 2006/2007. Brasília: CONAB, 2006. Disponível em: <www.conab.gov.br/conabweb/download/precos_minimos/proposta_de_precos_minimos_safra_2006_07_girassol.pdf>. Acesso em: 27 out. 2011.

CASTRO, C. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa, 1997.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Receita compensa gasto extra com dieta para rebanhos mais produtivos. **Boletim Técnico**, São Paulo, dez. 2007. Disponível em: <www.cepea.esalq.usp.br/leite/boletim/162/insumos.pdf>. Acesso em: 15 out. 2011.

COLLOMB, M. et al. Conjugated linoleic acids in milk fat: variation and physiological effects. **International Dairy Journal**, Barking, v. 16, n. 11, p. 1347–1361, Nov. 2006.

COLLOMB, M. et al. Impact of a basal diet of hay and fodder beet supplemented with rapeseed, linseed and sunflowerseed on the fatty acid composition of milk fat. **International Dairy Journal**, Barking, v. 14, n. 6, p. 549–559, June 2004.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Girassol**. Brasília: CONAB, 2007. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 27 out. 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Série histórica**. Brasília: CONAB, 2009. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 27 out. 2011.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Torta de Girassol**. Campinas: CATI, 2001. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/catiresponde/cr53torta_de_girassol.htm>. Acesso em: 15 set. 2011.

CORL, B. A. et al. The role of delta-9 desaturated fatty acids in milk fat. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, p. 164, 2000. Supplement 1.

COSTA, L. T. et al. 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, v. 40, n. 5, p. 1155-1162, maio 2011.

DEWHURST, R. J. et al. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. **Animal Feed Science Technology**, Amsterdam, v. 131, n. 3-4, p. 168–206, Dec. 2006.

DHIMAN, T. T. et al. Conjugated linoleic acid content milk from cows fed different diets. **Journal of Dairy Science**, Barking, v. 82, n. 10, p. 2146-2156, Oct. 1999.

DÓNEGA, J. M. Innovación em PYMES del sector lácteo. In: VILELA, D. et al (Ed). **Estratégias e conhecimentos para o fortalecimento do agronegócio do leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. p. 85-96.

D'ORAZIO N. et al. Conjugated linoleic acid: a functional food? **International Journal of Immunopathology and Pharmacology**, Chieti, v. 16, n. 3, p. 215-220, Sept./Dec. 2003.

DUARTE, V. N. **Caracterização dos principais segmentos da cadeia produtiva do leite em Santa Catarina**. 2002. 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ELWOOD, P. C. et al. Milk consumption, stroke, and heart attack risk: evidence from the Caerphilly cohort of older men. **Journal of Epidemiology Community Health**, London, v. 59, n. 6, p. 502-505, June 2005.

ELWOOD, P. C. et al. Milk drinking, ischaemic heart disease and ischaemic stroke II. Evidence from cohort studies. **European Journal of Clinical Nutrition**, London, v. 58, n. 5, p. 718-724, May 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Gado de leite**. Brasília: EMBRAPA, 2009. Disponível em: <<http://www.cnppl.embrapa.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Gado de leite**. Brasília: EMBRAPA, 2011. Disponível em: <<http://www.cnppl.embrapa.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2011.

FAGUNDES, M. G. et al. Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 568-572, mar./abr. 2006.

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, nov./dez. 2006.

GAMA, M. A. S. et al. Perfil de ácidos graxos e estabilidade oxidativa de manteigas oriundas de vacas recebendo dietas com óleo de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 21., 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, 2008.

GIMENES, R. M.; PONCHIO, L. A. Elaboração de sistema de pagamento de leite pela qualidade para fornecedores da empresa A. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE LEITE, 2., 2006, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBQL, 2006. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p026.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2010.

GOMES, S. T. **Economia da produção leiteira**. Belo Horizonte: Itambé, 2000.

GOMES, S. T. O cálculo correto do custo de produção de leite. **Balde Branco**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 42-48, jan. 1999.

GRIINARI, J. M. et al. Conjugated linoleic acid is synthesized endogenously in lactating dairy cows by Delta(9) desaturase. **The Journal of Nutrition**, Springfield, v. 130, n. 9, p. 2285-2291, Sept. 2000.

GRIINARI, J. M.; BAUMAN D. E. Biosynthesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meat and milk in ruminants. In: YURAWECZ; M. P. et al. (Ed.). **Advances in conjugated linoleic acid research**. Champaign: American Oil Chemists Society Press, 1999. p. 180-200.

GROPELLI, A. A.; NIKBAKHT, E. **Administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

HARVATINE, K. J.; BOISCLAIR, Y. R.; BAUMAN, D. E. Recent advances in the regulation of milk fat synthesis. **Animal**, Cambridge, v. 3, n. 1, p. 40-54, Jan. 2009.

HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. C.; SERRANO, O. **Administração da empresa agrícola**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1981.

HORTA, G. A. **Melhorar a qualidade aumenta a produção**. São Paulo: ANUALPEC, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasília: IBGE, 2011. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 dez. 2011.

KELLY, M. L.; BAUMAN, D. E. There's a potent cancer-fighting agent in milk. **Hoard's Dairyman**, Atkinson, v. 144, n. 10, p. 416, Nov. 1999.

KENNELLY, J. J.; GLIMM, D. R.; OZIMEK, L. **Milk composition in the Cow**. Edmonton: Faculty of Extension, 2000.

LAGE, L. A. et al. Desenvolvimento de um sistema computacional para avaliação do custo:benefício de diferentes dietas na atividade leiteira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém. **Anais** Belém: SBZ, 2011b.

LAGE, L. A. et al. Viabilidade econômica de dietas com diferentes níveis de inclusão de óleo de soja para vacas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém. **Anais** Belém: SBZ, 2011a.

LAWLESS, F. et al. Influence of breed on bovine milk *cis*-9, *trans*-11-conjugated linoleic acid content. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 62, n. 1, p. 43-49, Dec. 1999.

LEITE, R. M. V. B de C. **Avaliação de danos e efeitos de variáveis ambientais na mancha de alternaria (*Alternaria helianthi*) em girassol.** 2002. 107 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Quieróz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

LIMA JÚNIOR, J. R. D. M. et al. Alimentos funcionais de origem animal. **Revista Verde**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 10-20, jan./mar. 2011.

LOPES, F. C. F. et al. Índices de aterogenicidade e trombogenicidade de manteigas oriundas do leite de vacas consumindo dietas com óleo de soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 21., 2008, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBCTA, 2008.

LOPES, M. A. et al. 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, jul. 2004.

LOPES, M. A. et al. Custo de leite para o Windows: software de controle de custos para a pecuária leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 1504-1510, maio/jun. 2000.

LOPES, M. A. et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 4, p. 485-493, jul./ago. 2005.

LOPES, M. A. et al. 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, jan./fev. 2009.

LOPES, M. A.; CARVALHO, F. de M. **Custo de produção do leite**. Lavras: UFLA, 2000. (Boletim Agropecuário, 32). Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/BolTecnico/pdf/bol_33.pdf>. Acesso em: 20 set. 2011.

LOPES, M. A.; REIS, R. P. Custo e escala de produção na pecuária leiteira: estudo nos principais estados produtores do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 567-590, jul. 2007.

LOPES, M. A.; SANTOS, G.; AMADO, G. B. Viabilidade econômica da adoção e implantação da rastreabilidade em sistema de produção de bovinos no estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 288-294, jan./fev. 2008.

LOPES, M. A.; SAMPAIO, A. A. M. **Manual do confinador de bovinos de corte**. Jaboticabal: FUNEP, 1999.

LUCAS, A. et al. Nutritional quality of dairy products and human health. In: HOCQUETTE, J. F.; GIGLI, S. (Ed.). **Indicators of milk and beef quality**. Wageningen: EEAP Publication, 2005. p. 163-178.

MADALENA, E. F. Estratégias de uso de recursos genéticos visando melhorar a qualidade do leite e derivados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 7., 2008, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.

MADALENA, E. F. Valores econômicos para a seleção de gordura e proteína do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 678-684, 2000.

MADALENA, F. E. O que se quer do rebanho leiteiro brasileiro. **Em Foco**, São Paulo, v. 227, p. 338, set. 1999.

MARTINS, G. A. et al. Objetivos econômicos de seleção de bovinos de leite para fazenda demonstrativa na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 304-314, 2003.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia do custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MEDEIROS, S. R. de. **Ácido linoléico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificado.** 2002. 114 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MEER, M. B.; MACHIELS, M. A. M.; VERDEGEM, M. C. J. The effect of dietary protein level on growth, protein utilization and body composition of *Colossoma macropomum* (Cuvier). **Aquaculture Research**, Oxford, v. 26, n. 12, p. 901-909, Dec. 1995.

MONTEIRO, A. A. et al. Características da produção leiteira da região agreste do estado de Pernambuco, Brasil. **Semina: ciências agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, OUT./DEZ. 2007.

MULLER, E. E. Qualidade do leite: células somáticas e prevenção da mastite. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM, 2002. p. 206-217.

MULLER, L. D.; DELAHOY, J. E. **Conjugated linoleic acid CLA implications for animal production and human health.** Pennsylvania: Department of Dairy & Animal Science, 2004.

NASCIMENTO, G. A. J. et al. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 200-207, jan./fev. 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7th. rev. ed. Washington: National Academy of Sciences, 2001.

NIGHTINGALE, C. et al. Influence of variable milk quality premiums on observed milk quality. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1236-1244, Mar. 2008.

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

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 em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 278-287, 2002.

OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O. V. **Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa**. Londrina: EMBRAPA, 2004.

OLIVEIRA, R. L. et al. Desempenho produtivo e custos com alimentação de novilhos bubalinos alimentados com dietas com diferentes fontes de lipídeos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 727-732, maio/jun. 2007.

PERES, A. A. C. et al. Custos de produção na recria de novilhas mestiças holandês-zebu em pastagem de capim-elefante. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 65, n. 2, p. 99-105, 2008.

PRADO, E.; GERALDO, L. G.; CARDOSO, B. M. Rentabilidade da exploração leiteira em uma propriedade durante cinco anos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 2, p. 501-507, abr. 2007.

REIS, R. P. **Como calcular o custo de produção**. Lavras: Bioex-café, 1999. (Informativo Técnico do Café, 3).

RIBEIRO, C. G. S. et al. Desempenho e composição do leite de vacas leiteiras recebendo dietas à base de capim-elefante picado suplementadas com diferentes níveis de óleo de girassol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010. v. 47.

RIBEIRO, C. G. S. **Níveis crescentes de óleo de soja em dieta baseada em capim elefante (*Pennisetum purpureum Schumack*) picado sobre parâmetros da fermentação e cinética ruminal, composição e perfil de ácidos graxos do leite de vacas mestiças**. 2009. 119 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

RIBEIRO, C. G. S. **Produção e composição do leite de vacas alimentadas com capim elefante suplementado com óleo de girassol**. 2013. 192 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2013.

ROSSI, R. O. **O girassol**. Curitiba: Tecnoagro, 1998.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. 2. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2002.

SANTOS, A. C. **Gestão de organizações no agronegócio**. Lavras: Editora da UFLA, 2000.

SANTOS, G. **Indicadores econômicos de fazendas leiteiras com alta produção diária em Minas Gerais**. 2010. 258 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

SANTOS, J. **Derivados da extração do óleo de girassol para vacas leiteiras**. 2008. 95 p. Tese - (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

SBRISSIA, G. F. **Sistema agroindustrial do leite: custos de transferência e preços locais**. 2005. 58 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômica Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de Campinas, Piracicaba, 2005.

SCHAEFER, E. J. Effects of dietary fatty acids on lipoproteins and cardiovascular disease risk: summary. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 65, n. 5, p. 1655-1666, May 1997.

SILVA, H. A. et al. Análise da viabilidade econômica da produção de leite a pasto e com suplementos na região dos Campos Gerais – Paraná. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 445-450, mar. 2008.

SILVA, Z. F. da. **Torta de girassol na alimentação de vacas em lactação**. 2004. 36 p. Mestrado (Dissertação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

SKLAN, D. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 75, n. 9, p. 2463-2472, Sept. 1992.

SOUZA, S. M. de. **Desempenho e perfil de ácidos graxos do leite de vacas alimentadas com óleo de girassol em dietas a base de cana-de-açúcar**. 2011. 98 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

THOLSTRUP, T. Dairy products and cardiovascular disease. **Current Opinion Lipidology**, London, v. 17, n. 1, p. 1-10, Feb. 2006.

TORAL, P. G. et al. Como aumentar os níveis de CLA no leite dos ruminantes. **Albeitar**, Espanha, n. 6, p. 52-57, 2010.

VERCESI FILHO, A. E.; MADALENA, F. E.; FERREIRA, J. J. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 145-152, jan./fev. 2000.

VILELA, D. et al. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 2, p. 443-450, abr. 2007.

WINCKLER, N. C. **A competição entre as propriedades rurais de cadeia produtiva do leite no oeste catarinense**. 2010. 91 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

WU, Z. et al. Paddocks containing red clover compared to all grass paddocks support high CLA levels in milk. In: RESEARCH SUMMARIES, 1997. **Proceedings...** Wisconsin: Dairy Forage Research Center, 1997. p. 94-95.

XAVIER, A. **Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação, suplementadas com torta de girassol**. 2010. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

ZANELA, M. B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 1, p. 153-159, jan. 2006.

ZANUTTO, C. A. et al. Utilização da levedura de recuperação (*Saccharomyces* sp.), seca por rolo rotativo ou por spray-dry, na alimentação de leitões na fase inicial. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 21, n. 3, p. 705-710, 1999.

ZOCCAL, R.; CARNEIRO, A. V. Uma análise conjuntural da produção de leite brasileira. **Embrapa Gado de Leite**, Juiz de Fora, v. 2, n. 19, 2008. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/panorama/conjuntura19.html>>. Acesso em: 14 maio 2014.