



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL

**UTILIZAÇÃO DA TORTA DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS*) NA
ALIMENTAÇÃO DE CABRAS MESTIÇAS**

AMANDA MODESTO COSTA

MOSSORÓ- RN –BRASIL
AGOSTO /2014

AMANDA MODESTO COSTA

**UTILIZAÇÃO DA TORTA DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS*) NA
ALIMENTAÇÃO DE CABRAS MESTIÇAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

Orientador: Prof^o. Dr. Alexandre Paula Braga

MOSSORÓ – RN – BRASIL
AGOSTO – 2014

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência**

C837u Costa, Amanda Modesto

Utilização da torta de girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação de cabras mestiças. / Amanda Modesto Costa. -- Mossoró, 2014.
46f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Paula Braga

Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação.

1. Cabras. 2. Consumo do leite. 3. Nutrição animal. 4. Custos. 5. Girassol. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT /885-14

CDD: 636.39

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa
CRB-15/120

AMANDA MODESTO COSTA

**UTILIZAÇÃO DA TORTA DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS*) NA
ALIMENTAÇÃO DE CABRAS MESTIÇAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Produção Animal.

APROVADA EM: 25 / 08 / 2014.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Alexandre Paula Braga (UFERSA)
Orientador

Prof. Dr. Jean Berg Alves da Silva
Primeiro Membro

Prof. Dr. Jesane Alves de Lucena
Segundo Membro

Aos meus pais Margênia Maria Modesto dos Santos Costa e Aldo Maia Costa pelo apoio e incentivo a mais esta realização em minha vida.

Dedico

Aos meus tios Cleudagênia Modesto dos Santos e Lucilano Lima Gomes

Ofereço

"Às vezes a vida te bate com um tijolo na cabeça. Não perca a fé. Estou convencido de que a única coisa que me fez continuar foi que eu amava o que eu fazia. Você precisa encontrar o que você ama. E isso vale para o seu trabalho e para seus amores. Seu trabalho irá tomar uma grande parte da sua vida e o único meio de ficar satisfeito é fazer o que você acredita ser um grande trabalho. E o único meio de se fazer um grande trabalho é amando o que você faz. Caso você ainda não tenha encontrado, continue procurando. Não pare. Do mesmo modo como todos os problemas do coração, você saberá quando encontrar. E, como em qualquer relacionamento longo, só fica melhor e melhor ao longo dos anos. Por isso, continue procurando até encontrar, não pare"

(Steve Jobs)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por iluminar o meu caminho e guiar os meus passos,

Aos meus pais Margênia Maria Modesto dos Santos Costa e Aldo Maia Costa

A minha tia Cleudagênia Modesto e seu esposo Lucilano Gomes que me receberam em sua residência durante minha graduação e mestrado, pelos conselhos que me deram, pelo apoio e por toda ajuda

Ao Professor e orientador Dr. Alexandre Paula Braga pelo, paciência e compreensão nos momentos de dificuldade e pela pessoa humana que ele é por me tranquilizar nos momentos de apreensão, pelo seus incentivos importantíssimos para meu crescimento profissional.

A Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) pela oportunidade, em especial ao programa de Pós-Graduação em Produção Animal (PPGPA)

A todos os professores que compõem o Programa de Pós-Graduação em produção animal pela transmissão dos conhecimentos

Aos funcionários Damião e Seu João que muito contribuíram para a realização do experimento;

A os companheiros de jornada Vilma, Gilvan Junior, Wallace Sostenes, Felipe Bernardo, Felipe Gomes, Alcimone, João Eudes e Ezio pela força e contribuição nos momentos difíceis e sobre tudo pela amizade construída.

A minha grande amiga Wegna Silva, uma irmã que a vida me deu, que sempre esteve presente nos momentos felizes e tristes, fáceis e difíceis, além de ter contribuído muito com a realização desse experimento.

Ao meu amigo e inseparável Felipe Serquiz que esteve comigo o tempo todo durante esse mestrado e contribuiu muito para realização desse experimento.

A minha amiga Airamita Karla que sempre esteve pronta a qualquer hora para me ajudar, para me aconselhar, para dá um ombro amigo e para me ajudar com esse experimento.

Vanessa Raquel uma grande amiga que sempre esteve ao meu lado e sempre me ajudou em todas as horas.

A todos que foram no setor me ajudar seja pesando ração, alimentando os cabritos ou que ajudaram de qualquer forma no desenvolvimento desse experimento. Meu muito obrigado à Mylla, Luise, Weydson, Alany, Sergio, Victor, Taciana, Alisson, Amâncio, Poliana, Bruna Helena,

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram a superar os obstáculos e que mesmo na dificuldade me incentivaram a continuar em frente.

Muito Obrigada!!!

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Porcentagens dos ingredientes da dieta (%MS) de cabras, de acordo com a inclusão da torta de girassol.....	30
Tabela 2	Composição bromatológica do concentrado (%MS) de acordo com os níveis de inclusão da torta de girassol na alimentação de cabras.....	30
Tabela 3	Composição bromatológica do volumoso (%MS) de acordo com os níveis de inclusão da torta de girassol na alimentação de cabras.....	31
Tabela 4	Porcentagens dos ingredientes da dieta (%MS) de caprinos, de acordo com a inclusão da torta de girassol, composição bromatológica e preço em reais do Kg de cada concentrado.....	31
Tabela 5	Consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE) e matéria mineral (CMM) em % do peso vivo (%PV) de cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol.	33
Tabela 6	Características físico-químicas do leite de cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol.....	34
2 Tabela 7	Produção diária de leite, gordura, proteína, lactose e sólidos totais de leite cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol.....	35
Tabela 8	Viabilidade econômica da produção de leite de cabra baseada nos custos com alimentação determinando Custo Total, Receita Total, Margem Bruta em reais (R\$) e Ponto de Nivelamento em litros (L).....	37

LISTA DE SIGLAS

UFERSA - Universidade Federal Rural Do Semiárido

NEPPR - Núcleo De Estudo E Pesquisa Em Pequenos Ruminantes

LANA - Laboratório De Nutrição Animal

LIPOA - Laboratório De Inspeção De Produtos De Origem Animal

DBC - Delineamento De Blocos Casualizados

MS - Matéria Seca

PB - Proteína Bruta

MM - Matéria Mineral

FDN - Fibra em Detergente Neutro

FDA - Fibra em Detergente Ácido

CMS - Consumo de Matéria Seca

CPB - Consumo de Proteína Bruta

CEE - Consumo de Extrato Etéreo

CMM - Consumo de Matéria Mineral

UHT - Ultra-High Temperature

Kg - Quilograma

RESUMO:

A suplementação alimentar é fundamental por fornecer demanda adequada de energia e nutrientes como carboidratos e proteína que atenda as necessidades de manutenção e produção dos animais. Os coprodutos do biodiesel se apresentam como alternativa viável para fornecimento de fibra, energia e proteína na dieta de ruminantes. O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da inclusão de níveis crescentes da torta de girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação de cabras em lactação. Foram utilizadas 25 cabras mestiças Anglo Nubianas e Savanas alojadas em 5 baias com 5 baias. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos (0%, 15%, 30%, 45% e 60%) de inclusão de torta de girassol. Foram avaliados: consumo de nutrientes, produção e composição de leite e alguns aspectos econômicos. As amostras dos alimentos fornecidos, assim como das sobras foram pesadas e levadas para Laboratório de Nutrição Animal (Lana) para determinação da composição químico-bromatológica. A avaliação da produção de leite foi realizada pelo método do controle leiteiro diário, para análises físico química do leite, foi coletadas amostras mensalmente. Para análise financeira simples foi determinadas a margem bruta, taxa de retorno e ponto de nivelamento. A análise estatística foi realizada pelo software estatístico SAS versão 9.1 SAS (1997). Foi utilizado o teste Tukey para os dados paramétricos. No que diz respeito à produção e composição do leite observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, porém verificou aumento na produção de leite do tratamento que teve 60% de inclusão de torta de girassol em relação aos demais. Concluiu-se que a torta de girassol pode substituir o farelo de soja até o nível de 60%, tratamento com 60% de inclusão apresentou maior produção de leite, de gordura, lactose, proteína e sólidos totais em gramas/ dia além de ter apresentado maior margem bruta, melhor taxa de retorno e foi o único tratamento que atingiu o ponto de nivelamento.

PALAVRAS-CHAVE: consumo, coproduto, leite, qualidade, custos

INDICE

	CAPITULO I - REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
1	BIODIESEL	13
1.1	COPRODUTOS DO BIODIESEL.....	13
2	GIRASSOL	14
2.1	A CULTURA DO GIRASSOL.....	14
2.2	COPRODUTOS DO GIRASSOL.....	15
2.3	UTILIZAÇÕES DOS COPRODUTOS NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL.....	16
3	LEITE	18
3.1	PANORAMA DO LEITE DE CABRA.....	18
3.2	COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRA.....	19
3.3	FATORES QUE ALTERAM A COMPOSIÇÃO DO LEITE.....	21
4	VIABILIDADE ECONÔMICA	23
	CAPITULO II - EFEITO DA INCLUSÃO DA TORTA DE GIRASSOL (<i>HELIANTHUS ANNUUS</i>) NA PRODUÇÃO DO LEITE DE CABRAS MESTIÇAS.....	25
1.	INTRUDUÇÃO	26
2.	MATERIAL E MÉTODOS	29
2.1	LOCAL DO EXPERIMENTO.....	29
2.2	EXPERIMENTO.....	29
2.3	AVALIAÇÃO DO LEITE.....	31
2.4	VIABILIDADE ECONÔMICA.....	32
2.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.	CONCLUSÕES	39
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da utilização de níveis crescentes da torta de girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação de cabras em lactação.

2.2 Objetivos Específicos

Estimar o consumo de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, e matéria mineral pelas cabras recebendo níveis crescentes de torta de girassol;

Avaliar a produção de leite de cabras alimentadas com diferentes níveis de substituição do farelo de soja pela torta de girassol;

Avaliar o efeito da torta de girassol sobre as características químicas do leite;

Determinar alguns aspectos econômicos do sistema com a utilização da torta de girassol;

CAPITULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

1. BIODIESEL

1.1. COPRODUTOS DO BIODIESEL

Segundo Pighinelli et al. (2009), os óleos vegetais se têm destacado pela possibilidade de uso na obtenção de biodiesel, combustível renovável e substituto parcial do óleo diesel.

Cada oleaginosa, dependendo da região na qual é cultivada e segundo as condições de clima e de solo, apresenta características específicas na produtividade por hectare e na percentagem de óleo obtida da amêndoa ou grão. A produtividade obtida também está diretamente associada às condições de clima e do sol, às tecnologias de cultivo, à qualidade de semente e às tecnologias de processamento praticadas.

O Brasil apresenta grandes opções de oleaginosas para produção de biodiesel devido a sua diversidade climática e de ecossistemas. As principais oleaginosas cultiváveis no Brasil que poderiam ser utilizadas para a fabricação de biodiesel são a soja (*Glycine max*), o girassol (*Helianthus annuus*), a mamona (*Ricinus communis*), o dendê (*Elaeis guineensis*), o pinhão-manso (*Jatropha curcas*), o nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), o algodão (*Gossypium spp. L.*), o amendoim (*Arachis hypogaea*), a canola (*Brassica napus*), o gergelim (*Sesamum orientale*), o babaçu (*Orbignya speciosa*) e a macaúba (*Acrocomia aculeata*) (STORCK BIODIESEL, 2008; BIODIESELBR.COM, 2008; PETROBIO, 2005).

Segundo Pinto e Fontana (2011) o aumento no custo de produção e o grande crescimento da população mundial, aliados à exigência cada vez maior por alimentos de alto valor proteico não competitivo com a alimentação humana, impulsionam a utilização de coprodutos na nutrição animal.

De acordo com Cândido et al., (2008), a viabilidade da utilização de coprodutos da indústria como alimentos para ruminantes requer trabalhos de pesquisa e desenvolvimento, visando à sua caracterização, aplicação de métodos de tratamento, determinação de seu valor nutritivo, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização.

2. GIRASSOL

2.1 A CULTURA DO GIRASSOL

O cultivo do girassol no Brasil iniciou no século XIX, na região Sul, provavelmente trazida por colonizadores europeus que consumiam as sementes torradas e fabricavam uma espécie de chá matinal (PELEGRINI, 1985).

O girassol pode ser utilizado em diversas finalidades como: flor ornamental, girassol de confeitaria em substituição as amêndoas em geral, grãos in natura e farelo (ração) para alimentação de aves, suínos e bovinos, forragem, silagem. Também pode ser consumido na alimentação humana *in natura*, tostado, salgado e envasado (GONZZOLA et al., 2012).

Com enorme potencial como planta oleaginosa, atualmente, a grande motivação para a produção de óleo de girassol é a produção de biodiesel no país. Com a finalidade de aumentar a participação de biocombustíveis na matriz energética do país e diminuir a dependência energética externa e de combustíveis fósseis, os quais são poluentes, existe um espaço e uma excelente oportunidade para a cultura do girassol como fornecedora dessa matéria prima (ALMEIDHA, 2011).

Neste sentido, a cultura do girassol ganha evidência por representar uma das mais importantes bases agrícolas do programa nacional de combustíveis de

fonte renovável. De acordo com a CONAB (2007), a cultura do girassol tem apresentado um crescimento substancial nos últimos anos no Brasil.

2.2 COPRODUTOS DO GIRASSOL

A cultura de girassol (*Helianthus annuus L.*) vem se consolidando no Brasil (Rosa, et al., 2011). Os autores afirmam que isso se deve a adaptação dessa cultura a diversas regiões do país e apresenta características interessantes tanto do ponto de vista agrônomo, quanto em relação à composição do óleo e à qualidade de sua proteína.

Do grão obtém-se um óleo rico em ácidos graxos poliinsaturados, especialmente o ácido linoléico, essencial e não produzido pelo organismo humano de acordo com Sousa (2008). O mesmo autor afirma que a extração segue a técnicas industriais que compreendem, além da prensagem, o emprego de solventes e purificação com rendimento entre 40 e 54% de óleo.

Segundo Oliveira (2010), o Brasil possui enorme quantidade de coprodutos da agricultura e da agroindústria com potencial de uso na alimentação animal, como é o caso do grão, farelo e da torta de girassol. Na nutrição de ruminantes, estão se tornando alternativas de alimentos por possuírem altos teores de proteína e energia. Os efeitos da adição dos coprodutos nas dietas de animais têm sido estudados por diversos autores.

A partir da extração do óleo do girassol, obtém-se o farelo, torta e a casca, coprodutos que podem ser utilizados na alimentação animal, o farelo de girassol é um importante coproduto obtido após a extração do óleo dos grãos de girassol através do uso de solvente (hexano). De acordo com Ahmad *et al* (2004) através desse processo obtém-se, em média, 45% de óleo, 25% de casca e 30% de farelo. Trata-se de uma fonte proteica de boa qualidade e pode estar disponível no mercado a preços mais baratos quando confrontadas com outras fontes de proteínas vegetais.

A torta resulta do esmagamento mecânico do grão com a casca, sem cozimento e sem utilização de solvente, gerando maior teor de extrato etéreo. Devido às diversas variedades do girassol, tipos de solo em que são cultivados entre outros fatores, acarreta a grandes variações na composição químico-bromatológica dos coprodutos, sendo necessária atenção para se formulação das dietas.

2.3 UTILIZAÇÕES DOS COPRODUTOS DO GIRASSOL NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Em nutrição de ruminantes, tanto o grão quanto a torta de girassol são opções para alimentação por que possuem altos teores de proteína e energia, e os resultados da sua inclusão nas dietas têm sido bastante estudados, afirma Sousa (2008). Em análises realizadas no laboratório de Ruminantes da FCAV/Unesp com a torta de girassol, o mesmo autor obteve os seguintes resultados para composição da torta de girassol: matéria seca 91,90%, proteína bruta 22,90%, extrato etéreo 15,53%, fibra em detergente neutro 38,33%, fibra em detergente ácido 29,32%, matéria mineral 8,10%.

Considerando a alimentação animal como o elo entre a produção de biodiesel e a pecuária, Oliveira (2010) relata que a utilização da torta de girassol na alimentação de ruminantes visa manter a produtividade a partir de uma alternativa para o sistema de criação, especialmente para o produtor que poderia plantar o girassol e extrair o óleo em sua propriedade. O coproduto da produção passa a ser então utilizado para os animais, gerando renda com custo reduzido.

Decorrente da abundância do farelo e da torta de girassol, diversos autores vêm desenvolvendo experimentos com essas duas fontes de alimento na dieta dos animais. Sousa (2008) fez avaliação econômica de dietas com farelo e torta de girassol na alimentação de vacas leiteiras. Foi observado que a substituição do farelo de girassol pela torta até o nível de 60 % não influenciou no desempenho

dos animais, podendo ser utilizada como fonte de concentrado proteico, porém o seu uso implicou no aumento dos custos da dieta em relação ao farelo de girassol, assim a recomendação de uso deve sempre ser feita considerando-se o preço da PB da torta em relação às diversas opções de concentrados proteicos.

Em experimento desenvolvido por Garcia et al., (2006) foi demonstrado que o farelo de girassol pode substituir com eficiência em até 45% (nível máximo estudado) o farelo de soja na dieta de bovinos da raça Holandesa em fase de crescimento em sistema intensivo de produção. Além disso, a inclusão de farelo de girassol na dieta desses animais permitiu não só aumento na produção de carne, mas também uma economia no custo do concentrado em até 34,92%.

Milton et al., (1997) estudando alimentação de caprinos e ovinos, observou que a inclusão de 15 a 30% do farelo de girassol no concentrado não afetou as características quantitativas e morfométricas da carcaça de ovinos, sendo um indicativo para a utilização destes coprodutos em substituição aos ingredientes tradicionais do concentrado sem comprometer as características da carcaça.

Em experimento realizado por Santos et al., (2012) avaliando o efeito da torta de girassol sobre a composição do leite de vaca, observaram que a suplementação de vacas lactantes com rações contendo até 72% de torta de girassol do concentrado mostrou-se interessante na composição do leite ao proporcionar o acréscimo no teor de gordura, mantendo-se dentro dos padrões recomendados.

A utilização dos coprodutos na alimentação animal se torna uma alternativa viável, principalmente por minimizar o custo, mas ainda fazem-se necessários estudos para avaliar os efeitos deles no desempenho animal.

3. LEITE

3.1 PANORAMA DO LEITE DE CABRA

O leite é o produto oriundo de ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2000).

Do ponto de vista físico – químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas), das quais algumas estão em emulsão (a gordura e as substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais) (ORDÓÑEZ, 2005).

O mercado de leite de cabra no Brasil ainda está em desenvolvimento, mas tem apresentado crescimento muito grande nos últimos anos, especialmente nas grandes cidades. Oportunidades para o mercado de leite de cabra e derivados estão aumentando a cada dia. Além da demanda dos consumidores dos grandes centros urbanos, alguns governos estaduais, especialmente da Região Nordeste, vêm induzindo a demanda de leite de cabra através de compras governamentais, com o objetivo de inseri-lo no cardápio da merenda escolar. Este fato poderá transformar a produção de leite de cabra em uma factível e viável alternativa para geração de emprego e renda para a população, especialmente para aqueles que moram na Região Nordeste, dado que cerca de 93% do efetivo total de caprinos do Brasil estão localizados nesta região.

De acordo com Cordeiro e Cordeiro (2009) o Rio Grande do Norte foi o pioneiro nos programas governamentais de aquisição, industrialização e distribuição do leite de cabra, iniciado em 1999, seguido por vários outros estados com sucesso, em consequência mobilização dos produtores através das associações, como pelo volume de renda propiciado, dando como resultado

imediatamente uma melhoria aos produtores no campo, e a população urbana beneficiada, pelo programa institucional do leite.

No Brasil, o leite de cabra e seus derivados encontram oportunidades de mercado sob a forma de vários produtos, tais como: leite “in natura”, leite pasteurizado UHT e UAT, leite em pó, queijos, iogurtes, doces, sorvetes e cosméticos, dentre outros (PACHECO et al., 2009).

A comercialização é, sem dúvida, o grande "desafio" da caprinocultura leiteira, estando o resultado da atividade sempre condicionado à aceitação e ao preço dos produtos em nível dos mercados e, particularmente a qualidade dos produtos e ao poder de compra dos consumidores (MARTINS et al., 2010). Pontos importantes a considerar são: a oferta constante do produto de excelente qualidade, o acondicionamento e a apresentação, a frequência de entrega e o número de clientes, além do "marketing" adequado voltado para o público em geral ou, se for o caso, uma divulgação técnica específica para profissionais de saúde, particularmente, médicos clínicos, pediatras, legistas, geriatras, homeopatas, endocrinologistas, oncologistas e enfermeiros, dentre outros (MARTINS et al., 2010).

É frequente a opinião de que o mercado internacional poderá ser conquistado desde que o Brasil ofereça produtos de alta qualidade, porém as dificuldades enfrentadas por laticínios brasileiros especializados em concorrer com os produtos lácteos importados, principalmente os oriundos da França ainda deve ser superada (MARTINS et al., 2010).

Talvez a busca para a política de incentivo a um mercado interno apresente grande potencial. Uma alternativa é a fabricação de queijos menos requintados e a preços mais acessíveis, contribuindo para expansão do mercado e o conseqüente aumento da produtividade da exploração (MARTINS et al., 2010).

3.2 COMPOSIÇÃO DO LEITE DE CABRA

De acordo com Mendes (2009), os componentes naturais do leite podem ser classificados como principais e secundários quanto a sua contribuição por

unidade de massa. Os principais constituintes são a água, a gordura, as proteínas, a lactose, enquanto os constituintes secundários englobam basicamente minerais e vitaminas.

A caseína é o principal constituinte proteico do leite, ela se organiza em formas de micelas, as quais possuem menor tamanho no leite de cabra em comparação ao leite de vaca, além da presença de baixos níveis da caseína alfa-S1 na proteína do leite de cabra, indicada como um dos principais agentes causadores da alergia ao leite de vacas afirmam Gomes e Souza, (2012). Segundo Santos e Fonseca (2007), as proteínas do soro podem ser representadas pela albumina e as imunoglobulinas que não são sintetizadas na glândula mamária e são transportadas pelo sangue até entrarem no lúmen alveolar.

A lactose é considerada o único açúcar característico do leite, formada pelos monossacarídeos glicose e galactose, afirmam Simili e Lima (2007). Gomes e Souza (2012) relatam que pessoas que têm problemas ao consumir produtos lácteos em geral, apresentam problemas tais como cólica e diarreia, independente da origem (cabras, vacas, búfalas e ovelhas), estes problemas são decorrente da inabilidade do intestino em digerir a lactose, a qual acaba sendo fermentada pelas bactérias intestinais.

No que diz respeito a gordura do leite, Simili e Lima, 2007, afirmam que a gordura possui elevadas concentrações de ácidos graxos de cadeia curta. Na nutrição humana, a importância da gordura do leite também é atribuída às vitaminas lipossolúveis A, D, E e K nela contidas. Considerada o elemento mais variável do leite, a gordura pode oscilar de 1,5 a 7,0%.

Segundo Gomes e Souza (2012), o leite de cabra caracteriza-se por apresentar glóbulos de gordura de menor diâmetro, o que confere maior digestibilidade ao leite de cabra em relação ao leite de vaca, sendo indicado para crianças e idosos. Outro fator relacionado à gordura do leite é o perfil dos ácidos graxos, que é um recurso a ser explorado no marketing junto aos consumidores que buscam produtos nutricionalmente mais saudáveis. Comparando-se ao leite humano e de vacas, o perfil dos ácidos graxos que compõem a gordura do leite de

cabra é rico nos chamados ácidos graxos de cadeia curta, sobretudo os ácidos capríco, caprílico e cáprico, os quais propiciam um melhor aproveitamento do produto pelo organismo, sendo indicados para pacientes com distúrbios intestinais.

No Brasil, o requisito mínimo de qualidade do leite de cabra destinado ao consumo humano, segundo a Instrução Normativa Nº 37 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, são os seguintes: 2,8% de proteína; 4,3% de lactose; 8,2% sólidos não gordurosos; e 0,7% de cinzas e 3% de gordura (BRASIL, 2000).

3.3 FATORES QUE ALTERAM A COMPOSIÇÃO DO LEITE

Os fatores que afetam as características químicas, físicas e as propriedades do leite caprino podem ser genéticos, fisiológicos, climáticos e principalmente de origem alimentar (COSTA ET AL., 2009).

De acordo com Costa et al., (2009) o período de lactação assim como a raça representa, também, um fator de variação nas características da composição do leite caprino. Quanto mais o animal avança no seu período de lactação, mais haverá uma tendência de diminuição na quantidade de leite produzido, conseqüentemente no teor de lactose, com possível aumento em dois outros constituintes: gordura e proteína. Do ponto de vista bioclimatológico, apesar de os caprinos serem considerados animais rústicos, a associação de elevadas temperaturas e altas umidades do ar e radiação pode acarretar alterações comportamentais e fisiológicas, como redução no consumo de MS e aumento na ingestão de água. Os animais estressados reduzem a ingestão de alimentos e duplicam o consumo de água, diminuindo com isso a produção de leite, a porcentagem de gordura, de proteína, de lactose e de sólidos totais.

Após o parto, ocorre um déficit no balanço energético que persiste durante o início da lactação. Esse déficit caracteriza-se por uma diminuição na ingestão de

matéria-seca (Hayirli *et al.*, 2002), e a defasagem entre o pico de ingestão e a produção de leite (Grummer, 1995), além de perda de escore e peso corporal (Coppock, 1985). Nesse período, o desequilíbrio energético pode comprometer a capacidade de adaptação às mudanças fisiológicas inerentes à produção de leite (Grummer, 1995). Por esta razão, a lactogênese é acompanhada por alterações no metabolismo, tais como aumento da lipólise, diminuição da lipogênese no tecido adiposo; aumento da gliconeogênese e glicogenólise no fígado; bem como diminuição do uso de glicose e aumento na mobilização e utilização de lipídeos e de reservas proteicas dos tecidos musculares como fonte energética pela glândula mamária (Svennersten-Sjaunja & Olsson, 2005).

Simili e Lima (2007) afirmam que os precursores da síntese de gordura do leite são derivados das reservas de gordura do corpo no tecido adiposo ou dos triglicerídeos presentes na corrente sanguínea, que são produzidos a partir dos ácidos graxos voláteis (AGVs) sintetizados no rúmen devido ao consumo de forragens. Os AGVs considerados como precursores destes triglicerídeos são o ácido acético (acetato) e o ácido butírico (butirato).

Gomes e Souza (2012) afirmam que o aumento do concentrado na dieta de animais em lactação reduz o teor de gordura do leite em função da diminuição da relação acetato:propionato. Para se entender melhor o que isso significa, faz-se necessário saber que a alimentação com maior proporção de forragem produz elevada concentração de ácido acético (acetato) no rúmen, contrariamente à alimentação com dietas com alto teor de concentrado, que produzem maior quantidade de propionato. Dessa forma, considerando-se uma dieta com 75% de volumoso e 25% de concentrado, a relação volumoso:concentrado será de 3:1, ou relação de acetato e propionato próxima a 3:1. Contudo, se a dieta tiver 50% de volumoso e 50% de concentrado, a relação será menor, ou seja, 1:1, de forma semelhante ocorre com a produção acetato:propionato. A diminuição da proporção acetato:propionato, com maior quantidade de concentrado na dieta, explica-se pela produção de ácidos graxos voláteis que reduzem o pH do rúmen para menos de 6,0, acarretando menor degradação da porção fibrosa (forragem) da dieta. Menor

digestão de fibra reduz a produção de ácido acético, e maior digestão de concentrados aumenta a produção de ácido propiônico. Como o ácido acético é um dos principais precursores da gordura do leite, a sua redução está diretamente relacionada com a diminuição do teor de gordura do leite.

De acordo com Pereira (2001) a disponibilidade de aminoácidos para síntese de proteína pela glândula mamária é determinada pela absorção intestinal destes aminoácidos. Quanto mais aminoácidos forem absorvidos, mais substrato haverá para síntese de caseína (proteína encontrada em maior quantidade no leite) e proteínas do soro do leite.

A utilização de suplementos lipídicos pode aumentar a produção de leite, mas causa redução do teor de proteína. Essa redução da proteína do leite é em função do efeito de diluição, por causa do aumento da produção total de leite, mas a principal razão estaria ligada à menor disponibilidade de aminoácidos para a glândula mamária. Com o fornecimento suplementar de lipídios, a síntese de ácidos graxos na glândula mamária diminui, em função da incorporação direta de ácidos graxos da dieta no leite. Isso leva à menor necessidade de acetato e ao aumento da disponibilidade de glicose para síntese de lactose (SIMILI e LIMA, 2007).

Carnicella et al., (2008) comentam que a ordem de parto tem influência sobre o rendimento, conteúdos de gordura, proteína e lactose. Cabras na terceira ou quarta lactação apresentam maior rendimento de leite do que cabra de primeira e segunda lactação. O efeito da ordem de parto nos conteúdos de proteína e gordura foi baixo, porém significativos. Dessa maneira cabras em primeiro parto o leite é rico em gordura e proteína comparado com cabras com mais de um parto.

Neste contexto, informações a respeito da produção e qualidade nutricional do leite caprino, relacionando os principais fatores que afetam parâmetros do leite, apresentam-se como contribuição na busca de alternativas para a caprinocultura leiteira nacional e o fortalecimento desta cadeia produtiva (COSTA et al., 2009) .

4. VIABILIDADE ECONÔMICA

O custo de produção constitui um elemento auxiliar na administração de qualquer empreendimento, sendo frequentemente conceituado como a soma dos valores de todos os insumos e serviços empregados na produção de um determinado bem (Canziani, 1999; Yamaguchi, 1999).

Dados sobre o custo de produção do leite têm sido utilizados para muitas finalidades. Lopes e Carvalho (2000) destacam as seguintes: 1) verificar se e como os recursos empregados em um processo produtivo estão sendo remunerados; 2) analisar a rentabilidade da atividade leiteira, comparada a outras alternativas de emprego do tempo e do capital; 3) determinar o preço de venda do leite compatível com o mercado; 4) planejar e controlar as operações do sistema de produção de leite; 5) identificar o ponto de equilíbrio do sistema de produção de leite; 6) servir como ferramenta para auxiliar o produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas.

A atividade caprina leiteira necessita da realização e acompanhamento dos custos e da rentabilidade. O cálculo de custos de produção pode ter diferentes finalidades: em suma, apoiar decisões de curto prazo do produtor, medir a sustentabilidade de um empreendimento de longo prazo e ser componente para determinar a viabilidade econômica (Canziani, 2005).

De acordo com Dal Monte et al. (2010) deve-se considerar que os sistemas produtivos adotados diferenciam-se entre si e que os itens que compõem os custos de produção do leite se alteram em suas especificidades e valores.

A análise econômica, permiti que o produtor conheça os resultados financeiros obtidos num determinado ano, torna-se fundamental para nortear as decisões a serem tomadas no momento do planejamento da atividade para o ano seguinte, e para orientar nas decisões relativas aos investimentos. Dessa forma, é fundamental conhecer bem o sistema de produção praticado, o custo da unidade produzida, o resíduo gerado a cada safra e o retorno do investimento, considerando-se as condições de mercado (GUIDUCCI) .

CAPITULO II

EFEITO DA INCLUSÃO DA TORTA DE GIRASSOL (*HELIANTHUS ANNUUS*) NA PRODUÇÃO DE LEITE DE CABRAS MISTIÇAS

1. INTRODUÇÃO

No Brasil existem duas regiões bem distintas quanto à exploração da atividade leiteira caprina. A região Nordeste, recentemente motivada por ações governamentais, que apresenta na maioria dos casos, baixos níveis tecnológicos e baixa produtividade (RIBEIRO et al., 2004) e na região Centro-Sul, onde, predomina o sistema intensivo, destinado à produção de leite, queijos finos, iogurtes e cremes. Quanto ao consumo, observa-se que a maior parte do leite de cabra é consumida sob a forma de leite fluido (94%), seguidos do leite em pó (3%) e derivados como queijos e iogurtes (3%) (BORGES, 2003).

De acordo com a Pesquisa Pecuária Municipal 2010, o efetivo de caprinos apurado pela foi de 9313 milhões de cabeças. Um aumento de 1,6% em relação a 2009. A Região Nordeste do País é mantenedora do maior efetivo de cabras, acima de 90,0% do total nacional, tanto para produção de leite como de carne (IBGE, 2010).

De acordo com Holanda Júnior et al. (2008), nos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte são obtidas as maiores produções de leite de cabra da região Nordeste, respectivamente 18.000 e 10.000 litros de leite/dia. A maior parte desta produção tem como destino os programas governamentais de merenda escolar e de combate à desnutrição infantil na população carente.

O leite caprino vem se destacando na alimentação humana por apresentar várias características importantes para a nutrição, podendo ser citada a alta digestibilidade desse produto, devido à presença em maior quantidade de ácidos graxos de cadeia curta, que facilitam a atuação das enzimas digestivas. Outra característica relevante é o seu consumo por pessoas que possuem sensibilidade ao leite de vaca. Isso se deve ao fato de que o perfil proteico do leite de cabra é diferente daquele do leite de vaca, principalmente com relação ao seu menor teor de α -S1 caseína (FERNANDES, 2007).

Com o desenvolvimento de técnicas de manejo adaptadas às condições semiáridas, o fornecimento de alimentação concentrada como forma de suplementação animal na época seca, pode fornecer aos animais um aporte

nutricional adequado, que possibilitará aumento de produção de carne e leite e oferta de um produto de qualidade ao mercado consumidor.

A suplementação alimentar é fundamental porque fornece demanda adequada de energia e nutrientes como carboidratos e proteína que atenda as necessidades de manutenção, produção e reprodução dos animais, os quais quando recebem alimentação suplementar têm maior desenvolvimento da microbiota ruminal, melhorando a utilização da fibra, a digestibilidade da forragem e o aumento da taxa de passagem, influenciando positivamente no consumo de alimentos, promovendo melhor desempenho.

No que diz respeito à alimentação dos animais, Lima (2011) afirma que a mesma representa o maior custo da atividade pecuária, sobretudo quando se utiliza fonte suplementar como o milho e soja, que, apesar da elevada qualidade nutricional, apresenta, em geral, alto custo, tornando necessária a utilização de fontes alimentares alternativas com melhor relação custo/benefício e que não concorram diretamente com a alimentação humana.

Os coprodutos do biodiesel e da agroindústria se apresentam como alternativa viável à utilização na dieta de ruminantes como forma de fornecimento de fibra, energia e proteína. Fortaleza et al., (2009) afirmam que o fornecimento de coprodutos agroindústria para animais ruminantes visa ampliar as alternativas de alimentação em épocas de entressafra, em função do potencial valor nutritivo e o custo de aquisição de tortas e farelos.

Dentre os diversos produtos que podem substituir a soja estão os coprodutos derivados do algodão, girassol, amendoim, dendê, nabo forrageiro, mamona e pinhão manso. A utilização das tortas destas oleaginosas na alimentação animal tem despertado o interesse de vários produtores, que em certos casos fornecem este alimento aos animais mesmo sem ter informações básicas, como sua composição química, quantidade a ser fornecida e limitação de consumo (LIMA, 2011).

As limitações para a transformação dos resíduos em coprodutos para alimentação animal estão ligadas à deficiência e desequilíbrios nas características

nutricionais do resíduo e aos custos com a coleta, o transporte e, geralmente, o tratamento necessário para melhoria de seu valor nutritivo (Burgi, 1992).

A utilização dos coprodutos na alimentação animal pode trazer benefícios tanto do ponto de vista ecológico como econômico, tendo em vista a disponibilidade de vários projetos de investimento na área de produção de biocombustível e conseqüentemente, maior produção de resíduos, que potencialmente podem ser utilizados na alimentação animal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Pesquisa de Pequenos Ruminantes e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural do Semiárido localizada em Mossoró/RN. Mossoró está situado na latitude sul 5° 11'; longitude oeste 37° 20'; altitude ao nível do mar 18 m; precipitação anual em torno de 670 mm; temperatura média de 24°C; umidade relativa do ar 68,90%; velocidade do vento 4,10 m.s⁻¹ com ventos predominantes no sentido nordeste; pressão atmosférica 757,30 mmHg; insolação 236 h.mês⁻¹; evaporação a sombra 5,75 mm.dia⁻¹ e evaporação a céu aberto 7,70 mm.dia⁻¹ (AMORIM; CARMO FILHO,1989).

2.2 EXPERIMENTO

Foram utilizadas 25 cabras mestiças de Anglo Nubiana e Savana, com diferentes idades e em diferentes períodos de gestação. Depois de identificadas e pesadas, foram alojadas em baias coletivas providas de bebedouros, comedouros individuais e saleiros.

As cabras foram distribuídas em cinco tratamentos com cinco repetições, onde foi utilizado para análise estatística o delineamento em blocos ao acaso (DBC). Após serem alocadas nos respectivos blocos foram sorteados os tratamentos, que consistiram em diferentes níveis de substituição do farelo de soja pela torta de girassol. O tratamento controle tem como base única à mistura de milho em grão moído e farelo de soja, os demais tratamentos tinham a mesma base do tratamento controle, porém, com diferentes níveis (15%, 30%, 45% e 60%) de inclusão de torta de girassol. Após o sorteio dos tratamentos, cada cabra

do bloco recebeu um colar com a cor referente ao tratamento. No decorrer dos três meses de experimento, as cabras foram pesadas mensalmente para análise da variação de peso.

As cabras foram alimentados com feno de capim Canarana (*Echinochloa polystachia* (Hitch)), com concentrados contendo diferentes níveis de torta de girassol em uma relação de 40:60, respectivamente e com sal mineral à vontade. As porcentagens dos ingredientes da dieta, a composição bromatológica dos concentrados e volumoso e o preço do volumoso e de cada concentrado (kg) são observados nas tabelas de 1 a 4.

Tabela 1. Porcentagens dos ingredientes da dieta (%MS) de cabras, de acordo com a inclusão da torta de girassol.

Porcentagem dos ingredientes nas dietas					
Variáveis	Níveis de inclusão de torta de girassol				
	0%	15%	30%	45%	60%
Feno de Capim					
Canarana	40	40	40	40	40
Milho	42,29	42,14	42,0	41,80	41,66
Farelo de Soja	17,65	15,0	12,35	9,7	7,06
Torta de Girassol	-	2,65	5,29	7,94	10,59
Ureia	0,06	0,21	0,36	0,54	0,69
Total	100	100	100	100	100

Tabela 2. Composição bromatológica do concentrado (%MS) de acordo com os níveis de inclusão da torta de girassol na alimentação de cabras.

Composição Bromatológica dos Concentrados					
Variáveis	Níveis de inclusão da torta de girassol				
	0%	15%	30%	45%	60%
MS	91,69	92,04	91,04	91,62	91,77
PB	18,16	18,63	18,79	18,28	18,03
EE	3,15	3,15	4,23	3,47	6,43
MM	2,75	1,94	2,80	1,90	2,53
MO	97,25	98,06	97,20	98,1	97,47

Tabela 3. Composição bromatológica do volumoso (%MS) de acordo com os níveis de inclusão da torta de girassol na alimentação de cabras.

Composição Bromatológica do Volumoso					
MS	PB	EE	MM	FDN	FDA
88,73	6,20	2,81	10,56	50,38	39,72

Tabela 4. Percentagens dos ingredientes da dieta (%MS) de caprinos, de acordo com a inclusão da torta de girassol, composição bromatológica e preço em reais do Kg de cada concentrado.

	Valor em R\$/ Kg de Concentrado e Volumoso				
	Níveis de inclusão da torta de girassol				
	0%	15%	30%	45%	60%
Concentrado	1,06	1,04	1,02	1,00	0,98
Volumoso	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43

O alimento foi ofertado em duas refeições diárias. O volumoso foi fornecido a vontade separadamente do concentrado, sendo o volumoso e o concentrado permitindo sobras de 10% da quantidade ofertada. As quantidades foram reajustadas de acordo com os pesos dos animais. Antes de ser fornecido, o alimento foi pesado e posteriormente recolhidas as sobras que também foram pesadas para determinar a ingestão de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA).

No Laboratório de Nutrição Animal (Lana) da UFERSA, foram analisadas amostras do concentrado e volumoso para determinação dos teores de MS, MM, EE, PB de acordo com o método analítico descrito por Silva e Queiroz, (2002) e FDN e FDA de acordo com Van Soest, (1991).

2.3 AVALIAÇÕES DO LEITE

A produção de leite de cada cabra foi avaliada através do controle leiteiro diário. As pesagens foram realizadas pela manhã e tarde durante 90 dias. As amostras de leite foram coletadas mensalmente, a avaliação da composição físico-química do leite foi realizada em duplicata por meio do analisador de leite ultrassônico (EKOMILK TOTAL®), onde foram medidos os seguintes parâmetros: acidez titulável (°D), densidade (g/ml), estrato seco total (%), estrato seco desengordurado (%), gordura (%), ponto crioscópico (%), cloretos (%), proteína (%), lactose (%) e cinzas (%).

2.4 VIABILIDADE ECONÔMICA

A análise financeira simples foi baseada na classificação de custos com alimentação. Foram determinados a margem bruta (MB) para medir a rentabilidade e custo do produto vendido, a taxa de retorno (TR) serve como medida de avaliação do desempenho de um investimento e o ponto de nivelamento (PN) ou ponto de equilíbrio (PE) é o momento quando as receitas se igualam aos custos e despesas, de acordo com Lopes & Carvalho (2000), em que: $MB = \text{custo total (CT)} - \text{receita total (RT)}$; $TR = (MB/CT)$; $PN = CT/\text{preço leite}$. Foi considerado considerado o preço de venda do leite de R\$ 1,50.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Na análise estatística foi utilizado o teste Tukey para os dados paramétricos. Todas as análises foram realizadas no software estatístico SAS versão 9.1 SAS (1997).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral não foram influenciados pelos níveis de inclusão da torta de girassol (tabela 5).

Tabela 5. Consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE) e matéria mineral (CMM) em % do peso vivo (%PV) de cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol.

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS					
	0%	15%	30%	45%	60%	CV
CMS (%PV)	4,78 ^a	4,59 ^a	4,76 ^a	4,71 ^a	4,66 ^a	13,29
CPB (%PV)	2,12 ^a	2,12 ^a	2,33 ^a	2,07 ^a	2,00 ^a	19,00
CEE (%PV)	0,30 ^c	0,27 ^c	0,51 ^b	0,38 ^{bc}	0,80 ^a	47,87
CMM (%PV)	0,17 ^{bc}	0,14 ^c	0,19 ^{bc}	0,22 ^{ab}	0,29 ^a	32,04

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

O tratamento sem inclusão de torta apresentou o maior consumo de matéria seca em % de peso vivo. No que diz respeito ao consumo de proteína bruta, o tratamento com 30% de inclusão de torta de girassol apresentou o maior consumo desse nutriente com 2,33% de peso vivo provavelmente isso ocorreu devido ao maior teor de proteína bruta em sua composição química bromatológica 18,79%. O tratamento com 60% de inclusão de torta de girassol apresentou consumo de proteína inferior aos demais tratamentos, isso provavelmente ocorreu devido à alta concentração de extrato etéreo na composição dessa dieta o que ocasionou a diminuir a aderência dos microrganismos ruminais a esse alimento.

Referente ao consumo de extrato etéreo o tratamento de 60% de inclusão de torta de girassol foi mais elevado e diferente estatisticamente dos demais, isso ocorreu provavelmente devido ao alto teor desse nutriente na composição química bromatológica que é de 6,43%.

No consumo da matéria mineral assim como no consumo de extrato etéreo o tratamento com 60% de inclusão de torta de girassol apresentou o consumo mais elevado que os demais tratamentos. Sendo o tratamento com 60% semelhante

estatisticamente ao tratamento com 45% e ambos diferem estatisticamente dos demais tratamentos.

As características químicas do leite de cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol podem ser observadas na tabela 6 assim como os resultados de produção de leite, gordura, proteína, lactose e sólidos totais são observados na tabela 7.

Tabela 6. Características físico-químicas do leite de cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS					CV
	0%	15%	30%	45%	60%	
Gordura (%)	3,5 ^a	3,3 ^a	2,6 ^a	3,4 ^a	3,4 ^a	16,98
Proteína (%)	3,8 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a	4,14
Lactose (%)	5,9 ^a	5,5 ^a	5,5 ^a	5,5 ^a	5,5 ^a	4,13
Sólidos Totais (%)	10,5 ^a	9,8 ^a	9,9 ^a	9,8 ^a	8,9 ^a	4,31

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

O teor de gordura do leite caprino é susceptível a oscilações provocadas por fatores como raça, turno de ordenha e período de lactação (QUEIROGA et al., 2007). Algumas raças se caracterizam pela baixa produção de leite com alto teor de gordura, como a raça Anglo Nubiana, ou pela elevada quantidade de leite com baixo teor de gordura, como a raça Saanen. Outros fatores, como a disponibilidade de determinados alimentos, e a sazonalidade, também interferem na quantidade de gordura do leite de cabra (PALMA et al., 2009).

De acordo com os limites referidos pela legislação vigente para o leite de cabra (BRASIL, 2000), os valores encontrados para os parâmetros avaliados estão todos de acordo com os limites estabelecidos pela legislação com exceção o valor de 2,6% encontrado no teor de gordura do tratamento com 30% de inclusão onde se encontra abaixo do valor mínimo estipulado pela legislação que é de 3%.

Com relação a proteína, é possível observar que não houve diferença estatística entre os tratamentos. Os tratamentos com inclusão de torta de girassol tiveram os valores iguais. Em experimento realizado por Fernandes Neto et al., (2008) utilizando cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de algodão ou óleo de girassol, obteve médias dos valores de proteína de

3,23% para tratamento sem adição de óleo e 3,35% para os tratamentos com adição de óleos de algodão e girassol, valores inferiores aos encontrados nesse experimento que teve 3,8% para o tratamento sem inclusão de torta e 3,5% para os tratamentos com torta de girassol.

O teor de gordura pode ser influenciado por vários fatores entre eles a alimentação, que é fundamental para mantê-la em condições adequadas, para isto deve-se administrar aos animais alimentação balanceada para permitir que o leite tenha quantidades adequadas de seus componentes, pois uma alimentação rica em concentrado e pobre em forragem pode causar redução da gordura por diluição devido à baixa concentração de ácido acético precursor da gordura do leite, e, caso ocorra o inverso, grande quantidade de forragem e pouca de concentrado haverá aumento da gordura e diminuição do teor de proteína, devido à baixa concentração de ácido propiônico precursor da proteína do leite.

A lactose é um dos nutrientes mais estáveis da composição química do leite e está diretamente relacionada à regulação da pressão osmótica (Gonzalez, 2001). O tratamento sem torta de girassol (0%) apresentou maior teor de lactose 5,9% porém não houve diferença estatística dos demais tratamentos com inclusão de torta de girassol que obtiveram 5,5% de lactose.

Tabela 7. Produção diária de leite, gordura, proteína, lactose e sólidos totais de leite cabras alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta de girassol

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS					CV
	0%	15%	30%	45%	60%	
PL(kg/dia)	0,900 ^a	0,634 ^a	0,807 ^a	0,785 ^a	1,155 ^a	22,12
Gordura (g/dia)	31,7 ^a	20,8 ^a	20,6 ^a	27,0 ^a	38,9 ^a	25,58
Proteína (g/dia)	34,0 ^{ab}	22,1 ^b	28,4 ^{ab}	27,6 ^{ab}	40,3 ^a	19,92
Lactose (g/dia)	53,4 ^{ab}	34,8 ^b	44,6 ^{ab}	43,4 ^{ab}	63,7 ^a	19,92
Sólidos Totais (g/dia)	94,5 ^{ab}	62,0 ^b	79,5 ^{ab}	77,1 ^{ab}	102,3 ^a	19,86

Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

No que diz respeito à produção de leite e de nutrientes (g/dia) observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos, porém verificou aumento na produção de leite do tratamento que teve 60% de inclusão de torta de girassol em relação aos demais.

Não foi evidenciado o efeito das dietas estudadas sobre características químicas e na produção de leite. Para a produção diária de proteína, lactose e sólidos totais verificou-se que o tratamento com 60% de inclusão de torta de girassol diferenciou estatisticamente do tratamento com 15% e semelhante aos demais tratamentos. No entanto ao serem analisados separadamente, pode-se supor que a dieta que teve inclusão de 60% torta de girassol resultará em maiores benefícios industrial e econômico uma vez que as quantidades produzidas de gordura, proteína, lactose e sólidos totais foram maiores neste tratamento.

Quando há substituição de carboidratos disponíveis no rúmen pelo lipídio, esse tem efeito tóxico sobre os microrganismos do rúmen, causando redução no crescimento microbiano e efeito sobre o transporte de aminoácidos na glândula mamária. O lipídio aumenta a eficiência energética para a síntese do leite, sem aumentar a extração de aminoácidos pela glândula mamária, resultando em depressão do conteúdo da proteína do leite. Este resultado sugere que decréscimos na concentração da proteína do leite com adição de gordura pode ser resultado de insuficiente suprimento de aminoácidos para a glândula mamária realizar maior síntese de proteína do leite, necessária para acompanhar o aumento da produção de leite, estimulado pela suplementação com gordura. No entanto, este mecanismo pode não estar necessariamente relacionado ao efeito de diluição da síntese do leite e da proteína.

Segundo Wu & Huber (1994), o efeito negativo no teor de proteína do leite por meio da suplementação lipídica seria maior em animais em início da lactação, em razão do balanço proteico negativo associado ao estado fisiológico, ou seja, há uma deficiência de aminoácidos para abastecer a alta síntese de proteína na glândula mamária.

De acordo com Cant et al. (1993) e Harrison et al. (1995) a redução de proteína pode, ainda, ser atribuída à diminuição do crescimento microbiano. Os autores sustentam essa teoria, pois, ao suplementarem a ração de vacas lactantes com gordura, obtiveram redução de proteína do leite. Esses autores observaram que o lipídio, além de reduzir o fluxo sanguíneo mamário, diminui a concentração

arterial de aminoácidos no sangue, inibindo a atividade da insulina. De acordo com Santos et al., (2001) o lipídio aumenta a eficiência energética para a síntese do leite, sem aumentar a extração de aminoácidos pela glândula mamária, resultando em depressão do conteúdo da proteína do leite.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos no que diz respeito aos teores de sólidos totais. Porém, o tratamento sem inclusão foi o que apresentou o teor mais elevado 10,5% e o tratamento com 60% de inclusão foi o que apresentou menor teor 8,9% de sólidos totais. Provavelmente ocorreu devido o maior consumo de matéria seca no tratamento de 0%. De acordo com Ribas et al., (2004) a concentração de sólidos totais abaixo de 12,1% é prejudicial às indústrias de laticínios, pois proporciona menor rendimento na transformação do leite em produtos laticinados. Para produção diária de sólidos totais o tratamento com 60% de inclusão diferiu estatisticamente do tratamento de 15%. O tratamento de 60% foi estatisticamente semelhante aos demais, mas foi o que produziu mais sólidos totais 102,3g/dia.

A viabilidade econômica foi baseada apenas nos custos com alimentação. A produção de leite mensal, custo total, receita total, margem bruta e ponto de nivelamento são observados na tabela 8.

Tabela 8. Viabilidade econômica da produção de leite de cabra baseada nos custos com alimentação determinando Custo Total, Receita Total, Margem Bruta em reais (R\$) e Ponto de Nivelamento em litros (L).

VARIÁVEIS	TRATAMENTOS				
	0%	15%	30%	45%	60%
Produção de leite (L/Mês)	27,0	19,0	24,21	23,55	34,65
Receita Total (R\$/Mês)	40,50	28,60	36,31	35,32	51,97
Custo Total (R\$/Mês)	54,18	50,66	50,66	48,15	47,99
Margem Bruta (R\$/Mês)	-13,68	-22,06	-14,35	-11,83	2,98
Taxa de Retorno (R\$)	-0,25	-0,43	-0,28	-0,25	0,06
Ponto de Nivelamento (L/Mês)	36,12	33,77	33,77	32,10	32,0

Na Tabela 8 estão apresentados os valores médios da produção de leite (L/Mês), receita total (RT), custo total (CT), margem bruta (MB), taxa de retorno (TR), em reais e ponto de nivelamento (PN) da produção de leite. O tratamento que apresentou melhor resultado em termo de receita total foi no tratamento com 60% de inclusão de torta de girassol, devido à produção média dos animais nesse tratamento. Como se pode observar na tabela 4, o custo total de dietas diminuiu de acordo com a inclusão da torta de girassol.

A taxa de retorno representa o retorno do capital aplicado em um determinado investimento, ou seja, quanto se está ganhando a cada unidade monetária aplicada. O tratamento com 60% de inclusão foi o mais rentável, provido de uma taxa de retorno de 0,06%. Isto quer dizer que a cada 1,00 real aplicado, obtém-se 0,06 centavos de retorno. Este fato, provavelmente ocorreu devido a uma maior produção de leite e, conseqüentemente, maior receita total obtida com a venda deste produto e menor custo total devido a diminuição do preço da dieta. Já os demais tratamentos apresentaram taxas de retorno negativas, o que implica em dizer que a cada 1,00 real investido nos tratamentos com 0%, 15%, 30% e 45% de inclusão há prejuízo de 0,25, 0,43, 0,28, 0,25 centavos respectivamente.

Esse tipo de análise precisa ser feita para auxiliar o produtor na tomada de decisão, pois, o custo de produção constitui um elemento auxiliar na administração de qualquer empreendimento (Canziani, 1999). Outro indicativo financeiro que confere a esse tratamento ser o mais rentável entre os testados é o ponto de nivelamento, a partir deste ponto o tratamento torna-se rentável. O tratamento de 60% de inclusão foi o que apresentou o menor ponto de nivelamento de 32 L/mês, inferior aos demais e o único tratamento que atingiu o ponto de nivelamento, ou seja, a quantidade mínima a ser produzida para não haver prejuízo.

4. CONCLUSÕES

A torta de girassol pode substituir o farelo de soja até o nível de 60%, (nível máximo estudado nesse experimento)

O tratamento com 60% de inclusão apresentou maior produção de leite, de gordura, lactose, proteína e sólidos totais em gramas/ dia.

O tratamento com 60% apresentou maior margem bruta, melhor taxa de retorno e foi o único tratamento que atingiu o ponto de nivelamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, T; ASLAM, Z.; RASOOL, S. Reducing fiber content of sunflower oil meal through treatment of enzymes produced from *Arachnoitus* sp.. *Animal Science Journal*; 75, 2004. p. 231–235.

ALMEIDHA, L. Girassol é tema de estudo em evento. 2011. Disponível em: <<http://www.ledinaldoalmeidha.com.br/ler.asp?id=2373&titulo=noticias>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

AMORIM, A P.; CARMO FILHO, F, do. Dados meteorológicos de Mossoró/RN. *Coleção Mossoroense*, Série B. 172. 270p., 1989.

BIODIESEL BR.COM. **Tudo sobre biodiesel**. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/biodiesel/biodiesel.htm> Acessado em 17 de outubro de 2012.

BORGES, C.H.P.. **Custos de produção leite de cabra na Região Sudeste do Brasil**. In: Simpósio Internacional sobre Agronegócio Caprinocultura Leiteira, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de corte, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional da Agricultura. **Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra**. Instrução Normativa nº 37, de 8 de novembro de 2000. Publicado no Diário Oficial da União. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/das/dipoa/legislaaoespecifica_leited.htm>. Acesso em: 10 jan. 2008.

BURGI, R. **Equipamentos para manejo e tratamento de resíduos agrícolas e agroindustriais**. In: Simpósio Sobre Utilização De Subprodutos Agroindustriais E Resíduos De Colheita Na Alimentação De Ruminantes, São Carlos, 1992. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA, p.69-82, 1992.

CÂNDIDO, M. J. D., BOMFIM, M. A. D., SEVERINO, L. S., OLIVEIRA, S. Z. R. **Utilização de coprodutos da mamona na alimentação animal**. Congresso brasileiro de mamona – Energia e Bioquímica, Agosto de 2008, Salvador – BA.

CANT, J.P., PETERS, E.J., BALDWIN, R.L. 1993. **Mammary uptake of energy metabolites in dairy cows fed fat and relationship to milk protein depression.** *J. Dairy Sci.*, 76:2254.

CARNICELLA, D.; DARIO, M.; AYRES, M. C. C.; LAUDADIO, V.; DARIO, C. **The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat.** *Small Ruminant Research*, Amsterdam, v. 77, p. 71-74, 2008.

CANZIANI, J.R.F. **Uma abordagem sobre as diferenças de metodologia utilizadas no cálculo do custo total de produção da atividade leiteira a nível individual (produtor) e a nível regional.** In: Seminário sobre Metodologias de Cálculo do Custo de Produção de Leite, 1, Piracicaba, 1999. *Anais ...* Piracicaba:USP, 1999.

CANZIANI, J.R.F. **O cálculo e a análise do custo de produção para fins de gerenciamento e tomada de decisão nas propriedades rurais.** Curitiba: DERE/SCA/UFPR, 2005. 19p.

CONAB. **Levantamento da safra agrícola (2007)** www.cnpsa.embrapa.br Acessado em fevereiro de 2013.

COPPOCK, C. E. Energy nutrition and metabolism of the lactating dairy cow. *Journal Dairy Science*, v. 68, p. 3403–3410, 1985.

COSTA, R.G.; QUEIROGA, R.C. R. E.; PEREIRA, R. A. G.. **Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra.** *R. Bras. Zootec.* [online]. 2009, vol.38, n.spe, pp. 307-321. ISSN 1806-9290.

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

FERNANDES, M.F.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.M. et al. **Physico-chemical characteristics and fatty acid profile of milk of crossbred Moxotó goats supplemented with cottonseed or sunflower oil.** *Brazilian Journal of Animal Science*, v.37, n.4, p.703-710, 2008.

FERNANDES NETO, S.; ABREU, B.S.; BARACUHY NETO, G.M.; ARAÚJO, P.S.; BARACUHY, J.G.V.. **Impacto ambiental – agroindústria processadora de óleo de mamona/PB.** *Ciência e Natureza*, UFSM, 30(2): 141 - 154, 2008.

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

GARCIA, J. A. S. G., VIEIRA, P. F., CECON, P. R., SETTI, M. C., MCMANUS, C., LOUVANDINI, H. **Desempenho de bovinos leiteiros em fase de crescimento alimentados com farelo de girassol.** Ciência Animal Brasileira, V.7, N.3, P. 223 – 233, JUL./SET. 2006.

GOMES, L.C.; SOUZA, R.. **Produção de leite de cabra: oportunidades de negócio e qualidade de leite.** Revista mais leite, V.16, P.36-40, 2012.

GAZZOLA, A.; FERREIRA JR, C.T.G.; CUNHA, D.A.; BORTOLINI, E.; PAIAO, G.D.; PRIMIANO, I.V.; PESTANA, J.; D'ANDRÉA, M. S.C.; OLIVEIRA, M.S.. **A cultura do girassol** Piracicaba – SP Junho de 2012

GONZÁLEZ, F.H.D.; DURR, J.W.; FONTANELLI, R. **Uso de leite para monitorar a nutrição e metabolismo de vacas leiteiras.** Porto Alegre, 2001. 72p.

GRUMMER, R. R. 1995. **Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow.** J. Animal Sci., 73: 2820-2833, 1995

GUIDUCCI, R.C.N.; ALVES, E.R.A.; LIMA FILHO, J.R.; MOTA, M.M.. **Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção.**

HARRISON, J.H., KINCAID, R.L., MCNAMARA, J.P. 1995. **Effect of fat from whole cottonseeds and calcium salts of long chain fatty acids on performance of lactating dairy cows.** J. Dairy Sci., 78(1):181-193.

HAYIRLI, A.; BERTICS, S.J.; GRUMMER, R.R. **Effects of slow-release insulin on production, liver triglyceride and metabolic profiles of Holsteins in early lactation.** Journal Dairy Science, v. 85, p. 2180-2191, 2002.

HOLANDA JUNIOR, E.V.; MEDEIROS, H.R.; DAL MONTE, H.L.B.; COSTA, R.G.; PIMENTA FILHO, E.C. **Custo de produção de leite de cabra na região nordeste.** ANAIS DO CONGRESSO ZOOTEC, JOÃO PESSOA, PB, 2008.

LIMA, F.H.S.. **Tortas de oleaginosas oriundas da produção de biodiesel em substituição ao farelo de soja na alimentação de vacas em lactação em pastejo.** Tese apresentada à Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia-PB, 2011.

LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. **Custo de produção do leite.** Lavras: UFLA, 2000. 42p. (Boletim Agropecuário, 32).

MARTINS, E.C.; WANDER, A.E; CHAPAVAL, L.; BONFIM, E.A.D. **Mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: a visão do consumidor.** Disponível em: http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/95.pdf. Acesso em: 27 nov. 2013.

MENDES, C.G.. **Qualidade do leite de cabra produzido no semi-árido do rio grande do norte.** Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, MOSSORÓ, RN, MAIO DE 2009

MILTON, C.T.; BRANDT Jr.; R.T., TITGEMEYER, E.C. et al. **Effect of degradable and escape protein and roughage type on performance and carcass characteristics of finishing yearling steers.** Journal Animal Science, v. 75, n. 3, p. 2834 – 2840, 1997.

OLIVEIRA, A.A.. **Parâmetros comportamentais e fisiológicos de vacas em lactação suplementadas com torta de girassol.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, área de concentração Produção Animal, da Universidade Estadual de Londrina. LONDRINA, PR, 2010.

ORDÓNEZ, J. A. Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal, v. 2. Porto Alegre: Artmed, 2005. 279p.

PACHECO, A.; NERY, G.S.; SILVA, A.B.C.; FOLLY, H.R.; BELTRAME, R.T.; **Perfil da caprinocultura na região noroeste fluminense.** Zootec, 2009, Águas de Lindoias-SP.

PALMA, A.S.V.; OLIVEIRA, I.V.B.S.; MACEDO, S.N.; STRADIOTTO, M.M.; CANAES, T.S.; SANTOS JUNIOR, A.F.; NEGRÃO, J.A.. **Influência do estádio de lactação na composição centesimal e contagem celular do leite de cabras saanen.** ZOOTEC 2009, ÁGUAS DE LINDOIA-SP

PELEGRINI, B. **Girassol:** uma planta solar que das américas conquistou o Mundo. São Paulo: Ícone, 1985. 117p.

PETROBIO. Biodiesel: Viabilidade econômica. Ribeirão Preto, 2005. Disponível em:

<http://www.plantebiodiesel.com.br/MANUAIS%20DO%20CD/27%20%20BIODIESEL%20%20VIABILIDADE%20ECONOMICApara%20100000%20Litros%20de%20Biodiesel%20por%20dia.pdf>.

ACESSADO EM: 05 maio 2012.

PIGHINELLI, A.L.M.T.; PARK, K.J.; ANA M. RAUEN, A.M.; OLIVEIRA, R.A.. Otimização da prensagem de grãos de girassol e sua caracterização. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.13, n.1, p.63–67, 2009
Campina Grande, PB, UAEA/UFCG – <http://www.agriambi.com.br>

PINTO, J.H.E.; FONTANA, A. Canola e Girassol na alimentação animal. In: Simpósio sobre ingredientes na alimentação animal. Campinas. **Anais... Campinas**: 2001. p.109-134.

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G.; BISCOTINI, T. M. B.; MEDEIROS, A. N.; MADRUGA, M. S.; SHULER, A. R. P. Influencia do manejo do rebanho, das condições higiênicas da ordenha e da fase de lactação na composição química do leite de cabras Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 430-437, 2007

ROSA, P. M., ANTONIASSI, R., GONÇALVES, E. B., BIZZO, H. R., SILVA, A. J. R. Extração de ácido clorogênico de farelo de girassol desengordurado. **Ciência Rural, Santa Maria**, v.41, n.4, p.719-724, abr, 2011.

RIBAS,N.P; HARTMANN, W.; MONARDES, H.G.; ANDRADE, U.V.C.; **Sólidos Totais do Leite em Amostras de Tanque nos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo** R. Bras. Zootec., v.33, n.6, p.2343-2350, 2004 (Supl. 3)

RIBEIRO,M.N.; CARVALHO,F.F.R.; CRUZ,G.R.B.. **Recursos genéticos caprinos e ovinos e suas potencialidades**. In: Simpósio Internacional de Conservação de Recursos Genéticos. Raças nativas para o Semi Árido, 2004. RECIFE-PE. ANAIS... RECIFE, V.1, P.13-14,2004.

SANTOS, J.E.; DEPETERS, E.J.; JARDON, P.W.; HUBER, J.T. **Effect of prepartum dietary protein level on performance of primigravid and multiparous Holsteindairy cows**. Journal Dairy Science, v. 84, p. 213–24, 2001

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L., **Estratégia para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 314p. 2007.

SANTOS, A.X.. **Desempenho e viabilidade econômica da produção de vacas em lactação, suplementadas com torta de girassol**. Dissertação apresentada para

a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina. LONDRINA, PR, 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3. Ed. Viçosa: UFV, 2002. 165p.

SIMILI, F.F.; LIMA, M.L.P. Como os alimentos podem afetar a composição do leite das vacas. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 4, n.1 Jan-Jun 2007. ISSN 2316-5146

SOUSA, C.C.. **Avaliação econômica parcial de dietas com o farelo e a torta de girassol, na alimentação de vacas leiteiras**. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, JABOTICABAL, SP, 2008

STORCK BIODIESEL. **O que é o biodiesel?** Curitiba. Disponível em: www.storckbiodiesel.com.br. Acessado em agosto de 2012.

SVENNERSTEN-SJAUNJA, K.; OLSSON, K. Endocrinology of milk production. *Domestic Animal Endocrinology*, v. 29, p. 241–258, 2005.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, v.74, p.3583-3597, 1991

YAMAGUCHI, L.C.T. Custo de produção de leite: critérios e procedimentos metodológicos. In: Seminário sobre Metodologias de Cálculo do Custo de Produção de Leite, 1, Piracicaba, 1999. *Anais...* Piracicaba: USP, 1999.

WU, Z., HUBER, J.T., CHAN, S.C. et al. 1994. Effect of source and amount of supplemental fat on lactation and digestion in cows. *J. Dairy Sci.*, 77(6):1644-51.

