

ORIGINAL ARTICLE

EFEITO DE DIFERENTES FONTES DE ENERGIA SOBRE A PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE E DO QUEIJO DE CABRAS

Gilberto de Lima Macedo Junior^{1*}, Isabel Cristina Ferreira², Andréia Regina Pereira¹, Victor Jorge Cardoso Rodrigues¹, Marina Elizabeth Barbosa Andrade³, Mayara Fabiane Gonçalves¹

RESUMO

O leite de cabra é um dos alimentos mais completos para a nutrição humana, rico em proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais assim como vitaminas e minerais. Objetivou-se com este estudo avaliar os resultados do uso do caroço de algodão e do farelo de milho na alimentação das cabras leiteiras, analisando o peso e escore corporal dos animais, a produção leiteira, as características físico-químicas do leite, e análise sensorial do queijo com e sem o uso do palatilizante, verificando a aceitação das pessoas pelo produto. Foram utilizados 12 animais, sendo seis cabras para cada tratamento. Em um dos tratamentos as cabras receberam concentrado com caroço de algodão, que é um composto rico em gordura e no segundo tratamento receberam farelo de milho. Foram analisados os pesos dos animais, produção de leite, escore corporal, características físico-químicas do leite, e análise sensorial do queijo. O experimento foi delineado inteiramente ao acaso. Foram observadas mudanças nos animais que receberam o tratamento com o caroço de algodão, entre elas o aumento do peso vivo e escore corporal. A proteína, acidez, extrato seco e umidade a 105^oC do leite não apresentaram diferenças estatísticas em função dos animais estarem em final de lactação. Na avaliação sensorial dos queijos notou-se que o queijo feito com o uso do palatilizante orégano obteve média de notas semelhante ao queijo de leite de vaca. A suplementação com o caroço de algodão pode ser uma boa alternativa nutricional para cabras leiteiras, melhorando a condição corporal e o peso dos animais. Contudo, interfere nos componentes

funcionais e nutricionais do leite, como gordura, densidade e acidez e consequentemente influencia a análise sensorial do queijo. O uso do palatilizante orégano melhorou a aceitação do produto. Entretanto, quando comparado ao leite de vaca obtém-se maior rejeição pelo público, provavelmente por questões culturais.

Palavras-chaves: análise sensorial, *Capra hircus*, caroço de algodão, derivados lácteos, nutrição, palatilizante

INTRODUÇÃO

Para tornar a caprinocultura leiteira rentável e competitiva é necessário reduzir os custos com a alimentação, elaborando dietas com alimentos alternativos, como os resíduos agroindustriais, proporcionando destino correto aos mesmos, com custo benefício favorável. Entre os alimentos alternativos, o caroço de algodão constitui uma excelente opção para uso em confinamentos, pois associa alto teor de proteína, fibra e energia (BERTRAND et al., 2005).

De acordo com Zambom et al. (2006), o aumento da energia na dieta possibilita, por meio da digestibilidade, melhor aporte de nutrientes, dentre eles os lipídeos. Ao elevar o teor de lipídeos na dieta, ocorre também aumento no teor de energia, que por sua vez poderá aumentar a produção leiteira dos animais, por se tratar de um processo metabólico altamente dependente de energia (VARGAS et al., 2001; SILVA et al., 2007). Entretanto, as fontes de energia na dieta podem ser através de carboidratos (farelo de milho) e/ou lipídicas (caroço de algodão).

*Artigo recebido em: 20/08/2014

Aceito para publicação em: 17/04/2015

¹ Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV), Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

² Pesquisadora da Embrapa Cerrados

³ Unesp Jaboticabal

*Corresponding author: gilbertomacedojr@gmail.com, Rua Ceará s/n, Bloco 2D, Bairro Umarama, Uberlândia, MG 38402-018, Brazil.

O leite caprino apresenta uma composição química de ácidos graxos essenciais e proteínas de alto valor biológico, assim o produto é considerado de alto valor nutricional, apresentando características como boa digestibilidade e hipoalergenicidade resultantes dos seus glóbulos de gordura diminuídos (COSTA, QUEIROGA & PEREIRA, 2009).

Uma ótima alternativa para o uso do leite de cabra é a fabricação do queijo. No Brasil, a fabricação de queijos a partir do leite caprino ainda está ganhando força e atualmente vem adquirindo seu espaço no mercado (COSTA, QUEIROGA & PEREIRA, 2009). O produto é considerado atraente e fino, possui um preço elevado atendendo um mercado limitado, no qual poucos hotéis, empórios e restaurantes oferecem tal produto (CPTCP, 2010). O uso de aditivos palatilizantes no queijo como orégano e outros condimentos visam diferenciar o sabor do produto e assim melhorar a aceitação do público.

Portanto, objetivou-se avaliar os resultados do uso do caroço de algodão e do farelo de milho na alimentação das cabras leiteiras, analisando o peso e escore corporal dos animais, a produção leiteira, as características físico-químicas do leite e análise sensorial do queijo. Além disso, utilizou-se o orégano como palatilizante no queijo feito com leite caprino para verificar a aceitação pelo público consumidor.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, nos meses de novembro de 2011 a janeiro de 2012. Foram utilizadas 12 cabras leiteiras da raça Saanen, no terço final da lactação (últimos 60 dias de lactação), alojadas em duas baias com seis animais cada, durante um período de 60 dias. Antes de iniciar o período de ordenha (últimos 30 dias do experimento) as cabras ficaram 30 dias recebendo os suplementos a fim de melhorar a condição corporal. As cabras tinham em média seis anos de idade, todas tiveram partos simples e não ficaram gestantes durante o experimento. As cabras iniciaram o estudo com peso médio de 54,55 kg e 1,45 de condição corporal.

Os animais receberam silagem de milho num consumo médio de 3,5% do peso vivo (protocolo nutricional e alimentar da fazenda) divididos em duas refeições ao dia. Todas as baias continham bebedouro e saleiro, onde se ofertou sal mineral específico para caprinos.

Para realização do experimento formulou-se dois concentrados com duas fontes de energia, amido (farelo e milho) ou lipídeo (caroço de algodão), oferecido de forma a suplementar à dieta dos animais (a quantidade ofertada dos concentrados foi de 0,5% do peso vivo médio de cada baia experimental). A silagem de milho ofertada tinha em média 29,36% de matéria seca, 7,02% de proteína bruta e 53,23% de FDN. Na tabela 1 tem-se a composição centesimal e bromatológica desses concentrados.

Tabela 1 - Composição centesimal e bromatológica dos concentrados experimentais.

Composição Centesimal		
Ingredientes	Concentrado 1 - Algodão	Concentrado 2 - Milho
Farelo de Milho	61,33%	75,91%
Farelo de Soja	16,66%	22,10%
Caroço de Algodão	20,00%	-----
Sal Mineral	2,0%	2,0%
Composição Bromatológica		
Matéria seca	89,00%	89,45%
Proteína Bruta	17,80%	17,00%
NDT	85,00%	82,63%

As baias que alojaram os animais foram denominadas baias 1 e 2, que receberam a silagem de milho mais o concentrado 1 (algodão) ou 2 (milho), respectivamente.

As cabras foram ordenhadas duas vezes por semana, terças e quintas pela manhã, após 30 dias do início da suplementação. Na

noite que antecedia a ordenha, as cabras eram apartadas das crias no período noturno para serem ordenhadas no início da manhã. Logo após as ordenhas as crias retornavam para suas mães. A ordenha foi manual sem aplicação de ocitocina. O procedimento foi realizado com calma, higiene e cuidados evitando

contaminações, preservando o bem-estar animal.

O leite obtido de cada baia foi pesado e amostrado para análises realizadas no laboratório de Nutrição animal e Análise de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia.

As análises realizadas no leite foram de umidade, extrato seco total, proteína bruta, matéria mineral de acordo com o CBAA (2009) e densidade, acidez e gordura do leite de acordo com a Instrução Normativa 20 do MAPA de 21/07/1999.

O leite ordenhado de cada tratamento foi utilizado para fabricar os queijos. Esses foram feitos de modo caseiro (artesanal), seguindo as recomendações de fabricação do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA - Portaria 818). O leite foi coado com um tecido de algodão para retirada de pelos e sujidades e realizou-se a pasteurização. Em seguida foi adicionado o coalho e, após a coagulação do leite e retirada do soro, a massa foi temperada e colocada em recipientes especializados para o queijo, deixando-o na geladeira até o momento da análise. Posteriormente, foram feitas as análises sensoriais. O peso, as propriedades do leite e o sabor do queijo foram comparados entre os dois diferentes tratamentos. Para fins de comparação sensorial foi feito um queijo misturando os leites obtidos em cada tratamento e foi adicionado orégano como palatilizante. Além disso, comprou-se um queijo frescal feito com leite de vaca (marca líder de mercado) para efeitos de comparação sensorial.

A análise sensorial foi realizada com alunos, professores e funcionários da Universidade Federal de Uberlândia. Os queijos foram cortados em pedaços pequenos e cada pessoa experimentava um pedaço de cada vez e atribuía uma nota que variava entre 0 e 10, sem saber de qual queijo se tratava. Pequenos pedaços de pão francês foram fornecidos aos avaliadores entre uma prova e outra, com objetivo de retirar o gosto residual das amostras já provadas anteriormente.

As cabras foram pesadas no início do experimento e depois a cada quinze dias, sempre antes da primeira alimentação do dia. O escore de condição corporal também foi feito seguindo esse mesmo cronograma e foi adotada a metodologia de Russel, et al. (1969) para análise. Entretanto, para fins de comparação, só foram consideradas as médias dos trinta últimos dias do experimento, pois a primeira metade foi destinada a recuperação dos animais.

O experimento foi delineado de forma inteiramente ao acaso com medidas repetidas no tempo. Para comparação das médias dos tratamentos utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as variáveis em função dos dias de ordenha foi realizado estudo de regressão a 5% de probabilidade. Para as análises de condição corporal e avaliação sensorial do queijo realizou-se estatística não paramétrica (KRUSKAL E WALLIS, 1952).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 mostra as médias do peso corporal e do escore de condição corporal (ECC) em função dos tratamentos e do período experimental. Observa-se que os animais que consumiram o concentrado com caroço de algodão apresentaram estatisticamente maiores valores para peso corporal e ECC. Tal fato é explicado devido ao valor nutricional do caroço de algodão, que é uma boa fonte de lipídios. Segundo Palmquist, et al. (1993) os suplementos lipídicos são inclusos nas dietas de ruminantes com a finalidade de aumentar a energia, utilizar melhor os nutrientes e melhorar a produção de carne e de leite, possibilitando assim uma mudança na composição dos ácidos graxos desses produtos. Assim, infere-se que as cabras aproveitaram melhor a energia contida no concentrado com caroço de algodão, elevando significativamente o peso e a condição corporal (BERTRAND et al., 2001).

Tabela 2 - Médias do peso corporal (kg) e do escore corporal em função dos tratamentos e do período experimental em dias.

Tratamentos	Escore corporal	Peso
Caroço de Algodão	1,69A	58,66A
Farelo de Milho	1,41B	49,16B
Período	Escore corporal	Peso
0	1,45	54,75
15	1,62	54,58
30	1,58	52,58
Média geral	1,55	52,41

As médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). A variável escore corporal foi analisada por estatística não paramétrica.

Não foram observadas diferenças significativas no peso e no ECC em função do período estudado (Tabela 2). Infere-se que o fato das cabras estarem no terço final e desgastadas pelo período lactacional, possa ter contribuído para tal resposta. Outro fator que pode ter contribuído para isso foi o pouco tempo de suplementação e o baixo ECC das cabras, além da idade média de 6 anos. Ademais, a nutrição dos animais antes do

período experimental seguia protocolo da fazenda em que sua demanda nutricional não era atendida, pois era ofertada somente silagem de milho e sal mineral.

A densidade, acidez e gordura aumentaram no leite das cabras que consumiram o caroço de algodão, em 2,2; 0,18 e 0,43% respectivamente. Para as demais características analisadas não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 - Características Físico-químicas do leite em função dos tratamentos e dos dias de ordenha.

Características Físico-Químicas	PB	MM	DSD	ACZ	GORD	UMD	ES	PL
Algodão	3,35	0,47	1029,70A	1,78A	3,1A	88,70	7,67	11,29
Milho	3,14	0,43	1027,50B	1,60B	2,67B	89,15	7,07	10,91
Dias de ordenha	PB	ACZ	UMD	ES				
0	3,63	1,50	89,10	11,12				
3	3,53	1,55	89,40	10,59				
6	3,13	1,90	89,32	10,67				
9	3,39	1,85	88,19	11,81				
12	2,79	1,75	89,48	10,51				
15	3,07	1,75	88,26	11,74				
18	3,20	1,55	88,76	11,23				
21	3,32	1,80	89,85	10,29				
24	3,22	1,80	87,39	12,61				
27	3,18	1,45	89,36	10,43				
CV (%)	15,32	6,48	0,6	5,46				
MG	3,24	1,69	88,93	11,10				

CV – coeficiente de variação; MG – média geral; PB – proteína bruta (%); MM – matéria mineral (%); DSD – densidade; ACZ – acidez (graus dornic); GORD – gordura (%); UMD – umidade a 105°C (%); PL – produção de leite (kg/dia); ES – extrato seco (%). Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Segundo Parkash e Jenness (1968), diversos fatores afetam nutricionalmente a composição do leite. O caroço de algodão quando inserido na ração de ruminantes promove aumento na produção de leite, bem como no teor de gordura. Esse aumento no teor

de gordura deve-se ao fato do caroço de algodão possuir grande quantidade de lipídios. Outro fato ligado ao caroço de algodão refere-se a sua capacidade de manter o equilíbrio ruminal, fazendo com que a produção de

gordura no leite seja mantida ou aumente como nesse caso (BERTRAND et al., 2001).

Quando se avaliou o efeito do período de ordenha nota-se que a matéria mineral, densidade, gordura e produção de leite apresentaram diferenças significativas. Contudo, as duas últimas não apresentaram equações ajustadas ao modelo (tentou-se ajuste para modelo linear e quadrático). A proteína, acidez, extrato seco e umidade a 105^oC do leite

não apresentaram diferenças estatísticas em função do período das ordenhas (tabela 3).

Os dados de matéria mineral do leite de cabra em função do período de ordenhas estão apresentados na figura 1. Observa-se queda nessa resposta em função dos dias em lactação provavelmente pela menor secreção de minerais no leite. Contudo, não foi feita análise específica dos minerais contidos no leite.

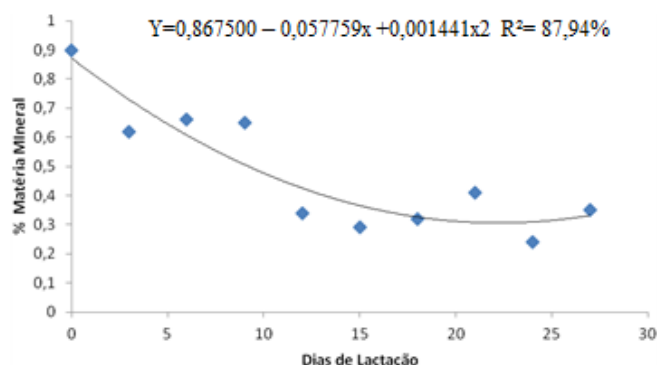


Figura 1 - Valores médios de matéria mineral (%) em função do período de lactação

Além da queda na matéria mineral do leite observa-se que a densidade do leite (figura 2) também reduziu ao final do período de ordenha.

De acordo com a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura 20 do MAPA, os valores físico-químicos admitidos para densidade são 1,028 a 1,034. Nesse sentido

verifica-se na figura 2 que os valores de densidade do presente estudo estão dentro da faixa preconizada. A queda observada no final do período de ordenha pode ser em função do declínio na matéria mineral, o que consequentemente reduz a densidade do leite.

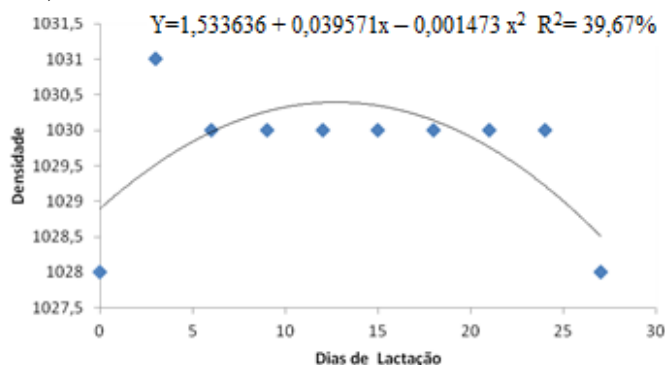


Figura 2 - Valores médios de Densidade em função do período de lactação

Os níveis de gordura, entretanto, ficaram abaixo do preconizado por Borges e Bresslau (2002), que variam de 3,5 a 4,0%. Tal resultado pode ter sofrido influência da condição corporal dos animais, assim como do peso e do período que se encontravam, últimos dois meses de lactação. Palma et al., (2009) em estudo com cabras leiteiras Saanen primíparas

no início, meio e final da lactação encontraram teores de gordura de 3,06%; 3,32% e 4,10%, respectivamente. Segundo este mesmo autor, o teor de gordura do leite caprino é susceptível a variações provocadas por fatores como raça, turno de ordenha e período de lactação.

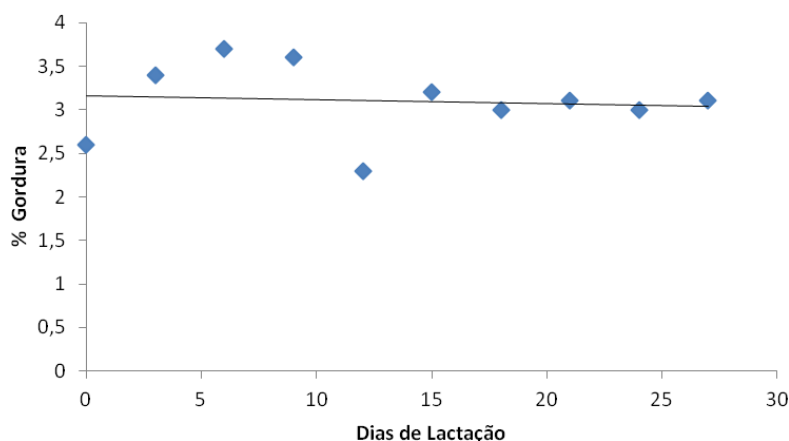


Figura 3 - Valores médios de gordura (%) em função do período de lactação. Houve significância ($P < 0,05\%$), porém não houve ajuste da equação.

A composição dos concentrados (no tocante a NDTs) se equivalia, não causando diferença na quantidade de leite produzida (tabela 3). Houve diferença significativa na quantidade de leite produzida entre os períodos

avaliados (figura 4). Todavia, não houve bom ajuste da equação proposta. No período em que as cabras se encontravam, terço final da lactação, ocorreu diminuição da produção de leite.

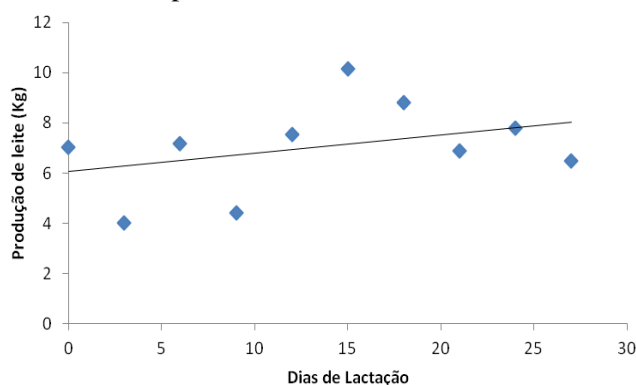


Figura 4 - Valores médios de produção de leite (kg) em função do período de lactação.

Experimento realizado por Palma et. al (2009) com cabras Saanen primíparas no início, meio e final da lactação revelou que a produção leiteira decresce com o avanço da lactação e os teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais também sofrem influência, apresentando maiores valores no final da lactação.

A suplementação com o caroço de algodão no experimento proporcionou aumento da gordura no leite, o que pode causar alteração na percepção do sabor do mesmo. A tabela 4 revela as notas da análise sensorial do queijo.

Tabela 4 – Média das notas na análise sensorial dos queijos de cabra e de vaca e suas comparações.

Comparação de queijos feitos com leite de cabra e vaca	
Queijos	Média das notas (0 a 10)
Vaca	8,47a
Cabra – Algodão	7,68b
Cabra – Milho	7,40b
Comparação de queijos feitos com leite de cabra	
Cabra – Orégano*	9,00a
Cabra – Milho	7,26b
Cabra – Algodão	5,84c

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey. *Mistura dos leites dos tratamentos com farelo de milho e caroço de algodão, com adição de orégano como palatabilizante.

O queijo de vaca apresentou média de notas maiores em relação aos queijos de cabra. O queijo feito com leite e vaca é o mais comum nos mercados consumidores, nesse sentido infere-se que esse resultado possivelmente esteve atrelado ao maior consumo do queijo feito com leite de vaca. Contudo, os tratamentos avaliados neste estudo não modificaram as notas dos queijos de cabra avaliados ($p > 0,05$), que apresentaram médias de 7,68 e 7,40, para os tratamentos com algodão e milho, respectivamente.

Na tabela 4 foi comparada as notas dadas aos queijos feitos com leite de cabra e com orégano como palatabilizante. O queijo feito com orégano obteve média de notas maior que os demais. Nesse sentido, infere-se que o uso do orégano como palatabilizante

possa ter atenuado o sabor característico do queijo de cabra e melhorado sua aceitação. Com relação ao queijo feito com leite de cabras consumindo caroço de algodão, este obteve menor nota dos avaliadores. Infere-se que questões ligadas a possíveis mudanças no perfil de ácidos graxos a aumento na acidez possam ter causado tal resposta. Ademais, o orégano pode ter ajudado a exacerbar a diferença entre os queijos caprinos no momento da avaliação.

A média de notas de todos os queijos do experimento foi comparada (tabela 5). O queijo feito com o uso do palatabilizante orégano obteve média de notas semelhante ao queijo de leite de vaca. Isso revela que o uso do orégano é uma boa alternativa para melhor aceitação do queijo de leite caprino.

Tabela 5 - Comparação das médias das notas dadas para todos os tipos de queijo.

Tratamentos	Médias (0 a 10)
Orégano	9,02 a
Vaca	8,00ab
Milho	7,76b
Algodão	7,71b

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Foi analisado também se as pessoas sabiam diferenciar o queijo de cabra e o queijo de vaca ao realizarem a análise sensorial. A maioria das pessoas (64,52%) que participaram da análise soube diferenciar ($p < 0,000511$). Destaca-se com esse resultado que o consumidor diferencia os produtos dessas duas espécies (caprinos e bovinos).

CONCLUSÃO

O caroço de algodão elevou o peso corporal e o escore corporal, bem como a gordura do leite, densidade e acidez. O aumento na gordura e na acidez em função do

caroço de algodão pode ter influenciado negativamente a nota do queijo feito nesse tratamento.

O orégano como palatabilizante parece ser eficiente em melhorar o sabor do produto final. A maioria do público consegue diferenciar os produtos derivados do leite de cabras e vacas.

EFFECT OF DIFFERENT ENERGY SOURCES ON PRODUCTION AND QUALITY OF GOAT'S MILK AND CHEESE

ABSTRACT

Goat's milk is one of the most complete foods for human nutrition, rich in high biological value proteins, essential fatty acids as well as vitamins and minerals. Thus, the goal of this paper was to evaluate the results of the use of cottonseed and corn meal in the feeding of dairy goats, analyzing the weight and body condition of the animals, milk production, the physical and chemical characteristics of milk, sensory analysis of the cheese with and without the use of palatability, checking the acceptance of this product by people. Twelve animals were used, six goats for each treatment. In one treatment goats received concentrated with cottonseed, which is a compound rich in fat and in the second treatment it was used corn meal. It was analyzed the weight of the animals, milk production, body condition score, physical and chemical characteristics of milk and sensory analysis of cheese. The design was completely randomized. Changes were observed in animals that were fed with cottonseed, including an increase in body weight and body condition. The milk's protein, acidity, solids and moisture at 105°C did not differ due to the animals were in late lactation. In the sensory evaluation of the cheese was noted that cheese made with the use of oregano flavor agent had an average similar scores to that of cow's milk cheese. Supplementation with cottonseed can be a good nutritional alternative for dairy goats, improving the condition and body weight of animals. However, it interferes in the functional and nutritional components of milk, such as fat density and acidity and thus influencing the sensory evaluation of cheese. The use of oregano flavor agent improved the acceptance of the product. However, when compared to cow's milk there is greater rejection by the public, probably for cultural reasons.

Key-words: cotton seed, dairy products, nutrition, palatability, sensory analysis,

REFERÊNCIAS

- BERTRAND, J. A.; SUDDUTH, T. Q.; CONDON, A.; JENKINS, T. C.; CALHOUN, M. C. Nutrient content of whole cottonseed. *Journal Dairy Science.*, v.88, p.1470-1477, 2005.
[http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72815-0](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72815-0)
- BORGES, C. H. P.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. In: IV SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 1., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 2002
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Sindicato Nacional de Indústria de Alimentação Animal. Associação Nacional dos Fabricantes de Rações. **Compêndio brasileiro de alimentação animal - CBAA.** São Paulo: ANFAR/CBNA/SDR, 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Revoga portaria n. 451, de 19 de setembro de 1997. Resolução – RDC n. 12, 2 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 01 jan 2001, Brasília, 2001. Art. 4a, p. 1-48.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria da Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade do leite e produtos lácteos. Portaria n° 352, 04 jan 1997., **Diário Oficial da União**. Brasília, seção 01, 08 set 1997, p.19684, 1997.
- CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS E CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL - CPTCP. Fabricação de queijo no mercado: a indústria do leite de cabra tem sido uma ótima alternativa para caprinocultura leiteira. 2010. Disponível em <http://www.cpt.com.br/cursos-pequenasindustrias-comomontar/artigos/fabricacao-de-queijos-de-leite-de-cabra-esta-conquistando-espaco-no-mercado> Acessado em 17 dez. 2013.
- COSTA, R. G.; QUEIROGA, R. C. R. E.; PEREIRA, R. A. G. Influência do alimento na produção e qualidade do leite de cabra. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Brasília: SBZ. v.38. 2009. p.307-321 (Suplemento especial)
- KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Uso de fileiras em análise de variância com um critério. **Journal of the American Statistical Association**, v. 47, n. 260, p. 583–621, Dezembro 1952.
<http://dx.doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>
- PALMA, A. S. V.; OLIVEIRA, I. V. B. S.; MACEDO, S. N.; STRADIOTTO, M. M.; JUNIOR, G DE L. M.; FERREIRA, I. C.; PEREIRA, A. R.; RODRIGUES, V. J. C.; ANDRADE, M. E. B.; GONÇALVES, M. F.

CANAES, T. S.; SANTOS JUNIOR, A. F.; NEGRÃO, J. A. Influência do estágio de lactação na composição centesimal e contagem celular do leite. In: CONGRESSO ZOOTEC 18-22 maio. 2009. **Anais...** Águas de Lindoia. Associação Brasileira de Zootecnia. 2009.

PALMQUIST, D .L. Feed and animal factors affecting milk fat composition. **Journal of Dairy Science**, v.76.1993. p.1753-1771.

PARKASH, S.; JENNESS, R. The composition and characteristics of goat milk: Review. **Dairy Science Abstracts**, v.30, n.2, p. 67-87, 1968.

RUSSEL, A. J. F.; DONEY, J. M.; GUNN, R. G. Subjective assessment of body fat in live sheep. **Journal Agricultural Science**, v.72, p.451-454, 1969.
<http://dx.doi.org/10.1017/S0021859600024874>

SILVA, M. M. C.; RODRIGUES, R. H.; BRANCO, R. H.; SARMENTO, C. A. F.; SARMENTO, J. L. R.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, S. P. Suplementação de lipídios em dietas para cabras em lactação: consumo e eficiência de utilização de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.257-267, 2007.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000100030>

VARGAS, L. H.; LANA, R. P.; MÂNCIO, A. B.; CAMPOS, J. M. S.; JHAM, G. N.; FREITAS, A. W. P.; OLIVEIRA, M. V. M. Influência de rumensin, óleo de soja e níveis de concentrado sobre o consumo e os parâmetros fermentativos ruminais em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.1650-1658, 2001.
<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000600035>

ZAMBOM, M. A.; ALCALDE, C. R.; SILVA, K. T.; MACEDO, F. A. F.; RAMOS, C. E. C. O.; GARCIA, J.; HASHIMOTO, J. H.; LIMA, L. S. Produção e qualidade do leite de cabras alimentadas com casca do grão de soja em substituição ao milho moído. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.1, p.126-139, 2011.