

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO LEITE DE CABRAS SUBMETIDAS A DIETAS COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO FARELO DE SOJA POR URÉIA

Irineu Vitor¹; Roberto Germano Costa¹; Edvaldo Mesquita Beltrão Filho^{1,2}; Michelle de Oliveira Maia³; Francisca Nirley de Andrade Lira¹; Danilo Mendes Alves de Moraes¹; Anny Graycy Vasconcelos de Oliveira Lima⁴

¹CCHSA/UFPB; ²PDIZ; ³ESALQ/USP; ⁴DZ/CCA/UFPB irineugraria@bol.com.br

Área (Produção Agropecuária)

Introdução

A proteína dietética tem um papel fundamental na nutrição dos ruminantes, pois além de fornecer aminoácidos para o animal, é também uma fonte de nitrogênio para a síntese de proteína microbiana. Sendo assim, é considerado o nutriente mais importante e, ao mesmo tempo, o mais caro, que precisa ser eficientemente utilizado (Sahoo & Walli, 2008). A caprinocultura leiteira é uma atividade em expansão no Brasil e apresenta como principal ator determinante de sua viabilidade a adequação da alimentação dos animais e sua relação com os custos de produção. Estratégias que diminuam os custos de alimentação sem interferir negativamente na produção são constantemente pesquisadas. Sendo assim, a utilização de fontes de nitrogênio não-protéico, entre elas a uréia, é uma das alternativas viáveis para o alcance desse objetivo (Oliveira *et al.*, 2004). A produção e composição do leite de cabra têm recebido atenção nos últimos anos, já que sua qualidade nutricional é uma exigência direta dos consumidores, além de influir diretamente no rendimento industrial. Alguns autores avaliaram o efeito do uso de uréia na dieta de vacas lactantes sobre as características de produção e composição do leite. Pereira *et al.* (2001), afirmaram que o balanço entre as quantidades de proteína degradável (PDR) e não-degradável no rúmen (PNDR) parece ter influência na composição do leite. De acordo com Sampelayo *et al.* (1999), a proteína mais rapidamente degradável no rúmen é a fração mais particularmente associada a produção de proteína do leite. Porém, a alimentação dos animais com mudanças das fontes nutricionais são responsáveis pelo maior impacto na qualidade físico-química do leite. Os ruminantes produtores de leite, como a cabra, têm como função principal a transformação da ração ingerida em alimentos com alto teor de proteína para alimentação humana, mas os ingredientes das rações que fornecem esses nutrientes protéicos em alguns casos são insuficientes para garantir a eficiência da produção de leite e a sua qualidade. Além disso, é considerado o nutriente mais importante e mais caro que precisa ser eficientemente utilizado. Tem-se, portanto, a necessidade de aperfeiçoar a eficiência de utilização de fontes de nitrogênio para produção de aminoácidos no rumem e, conseqüentemente, maior produção de proteína no leite melhorando sua qualidade nutricional. Pina *et al.* (2006) verificaram a viabilidade de utilização de uréia como fonte de nitrogênio não protéico para vacas de alta produção.

Objetivos

Considerando a necessidade de informações sobre a utilização de uréia como fonte protéica para cabras em lactação, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da substituição parcial do farelo de soja por uréia nas características físico-químicas do leite de cabras.

Objetivos específicos

Analisar o teor de lipídios, de proteína, lactose, densidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado, cinzas e o índice de acidez do leite de cabras Saanen alimentadas com dietas avaliando a substituição parcial do farelo de soja por uréia.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no setor de caprinocultura do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. Foram utilizadas oito cabras primíparas da raça Saanen, com peso vivo médio de 35 ± 3 kg e produção média de 1,5 kg de leite/dia. O ensaio com as dietas experimentais teve uma duração de 60 dias, sendo composto de quatro períodos de quinze dias. Os primeiros 12 dias de cada período foram utilizados para adaptação dos animais às dietas experimentais e os três dias seguintes destinados à coleta de leite para análises. Os animais foram mantidos em regime de confinamento em um conjunto de baias individuais ($1,26 \text{ m}^2$), feitas em madeira, providas de comedouro e bebedouro, com água à vontade. As dietas foram fornecidas na forma de mistura completa, duas vezes ao dia (após as ordenhas da manhã e da tarde), em quantidade calculada para promover 20% de sobras. Durante os três últimos dias de cada período experimental, foram realizadas a pesagem das sobras e a coleta das amostras das dietas. As amostras de feno e de concentrado, em cada um dos tratamentos, foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C até a realização das análises bromatológicas. Após a determinação dos teores de MS, realizada de acordo com a Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1990), as amostras foram trituradas em moinho tipo Wiley com peneiras de 1 mm e analisadas quanto aos teores de proteína bruta, extrato etéreo, cálcio e fósforo, fibra em detergente neutro, segundo Van Soest *et al.* (1991), e fibra em detergente ácido, de acordo com Goering & Van Soest (1970). As cabras foram ordenhadas manualmente duas vezes ao dia (6 e 15 horas), sendo realizado o controle leiteiro diariamente através de pesagem individual do leite (kg/dia). Para corrigir a produção de leite para 4% de gordura, utilizou-se a fórmula de Sklan *et al.* (1992), em que: $\text{PLCG (4\%)} = (0,432 + 0,1625 \times G) \times \text{PL}$, em que G é a porcentagem de gordura do leite e PL a produção de leite em kg/dia. As amostras de leite foram colhidas individualmente durante ordenha manual, em recipientes higienizados após filtragem para em seguida, ser acondicionado em garrafas de polietileno de 250 mL, considerando-se a alíquota proporcional ao turno de ordenha. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade de Alimentos da UFPB. Para determinação dos teores de extrato seco desengordurado (ESD), densidade, acidez e cinzas utilizando metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2005). Os teores de proteína foram determinados utilizando-se os métodos 991.20 e 991.23; e para o extrato seco total o 925.23 da AOAC (1998). Já para as determinações dos lipídios e lactose foram empregados os métodos 433/IV; 432/IV do Instituto Adolfo Lutz (2005), respectivamente. O delineamento utilizado foi um quadrado latino duplo (4×4), sendo oito animais, quatro períodos e quatro níveis substituição do farelo de soja por uréia. Os dados foram submetidos à análise de variância, de regressão e análise de médias realizada através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS versão 6.2. O modelo estatístico utilizado na análise dos dados foi o seguinte: $Y_{ijkl} = \mu + Q_i + T_j + P_k + A_{(i)l} + QT_{ij} + \xi_{ijk}$, em que: μ = efeito geral da média; Q_i = efeito referente ao quadrado latino i, sendo $i = 1, 2$; T_j = efeito do tratamento j, sendo $j = 1, 2, 3$ e 4 ; P_k = efeito do período k, sendo $k = 1, 2, 3$ e 4 ; $A_{(i)l}$ = efeito da cabra l, no quadrado i, sendo $l = 1, 2, 3$ e 4 ; QT_{ij} = efeito da interação quadrado latino i \times tratamento j ξ_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação Y_{ijkl} .

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão apresentados os resultados para as características físico-químicas do leite de cabras. A análise das características físico-químicas do leite é uma forma de avaliar a adequação do leite ao processamento pela indústria de laticínios. Neste estudo, não foi observada diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para as características acidez, proteína, densidade, extrato seco total, extrato seco desengordurado, cinzas e lactose, cujos valores médios variaram de 13,43 a 14,82 $^\circ\text{D}$, de 2,90 a 3,18 %, de 1030,47 a 1031,60 g/cm^3 , de 10,26 a 10,55 %, de 7,11 a 7,66 %, de 0,77 a 0,80 % e de 3,73 a 3,88 %, respectivamente. A substituição da

fonte de proteína verdadeira pelo nitrogênio não-protéico na dieta não alterou a capacidade de produção de proteína no leite, fato também observado por Aquino et al. (2007). O teor de lipídios do leite de cabra variou de 2,82 a 3,43 %, com diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos, apresentando efeito linear crescente ($\hat{Y} = 2,535 + 0,192x$). Um possível efeito benéfico da uréia no pH ruminal poderia explicar este resultado. O poder alcalinizante da uréia poderia auxiliar na manutenção do pH ruminal mais elevado nessa dieta e favorecer a digestão de fibra no rúmen, como também minimizar a produção de ácidos graxos trans. Uma maior disponibilidade de precursores (acetato), assim como a redução fatores inibidores (ácidos graxos de cadeia trans) da síntese de gordura na glândula mamária podem explicar o maior teor de gordura no leite de cabras recebendo dieta com 2,4% de uréia (Gaynor et al., 1994). Da mesma forma Susmel *et al.* (1995) e Carmo (2005) obtiveram os maiores teores de gordura no leite, quando a uréia foi o suplemento da ração para vacas leiteiras, que segundo estes autores poderia ser consequência de melhor utilização da fibra dietética, a qual provê os precursores para a síntese de lipídios na glândula mamária. As bactérias fermentadoras de carboidratos fibrosos utilizam amônia como única fonte de nitrogênio (Pires et al., 2004). Embora tenha sido encontrada diferença no teor de gordura do leite, não houve efeito da adição de uréia nos teores de proteína, lactose e cinzas, o que provavelmente reduziu a probabilidade de alteração na concentração de extrato seco total, bem como com o extrato seco desengordurado. Entre proteína e gordura, esta última é mais fortemente influenciada pela nutrição. Em casos extremos, o teor de proteína varia em torno de 0,4%, enquanto a gordura pode variar de 2 a 3%. Assim como a proteína, o teor de lactose do leite dificilmente é alterado (Carvalho, 2000). Esta estabilidade entre os quatro tratamentos era previsível, pois a lactose é o componente do leite que menos sofre alteração em decorrência da dieta, tendo em vista seu importante papel osmótico no leite.

Considerações Finais

A inclusão de uréia incrementa o teor de gordura do leite em níveis superiores a 1,6 %, o que pode ser uma alternativa viável para a indústria de laticínios.

Referências

- CARMO, C.A.; SANTOS, F.A.P.; IMAIZUMI, H. et al. Substituição do farelo de soja por uréia ou amiréia para vacas em final de lactação. **Acta Scientiarum**, v.27, n.2, p.277-286, 2005.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo (SP): O Instituto, 1985.
- OLIVEIRA, M.M.N.F.; TORRES, C.A.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Urea for postpartum dairy cows: productive and reproductive performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2266-2273, 2004.
- PEREIRA, A.M.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C. Influência da fonte de proteína da dieta total na composição do leite de vacas holandesas. **Ciência Agrotécnica**, v.25, n.6, p.1446-1456, 2001.
- PINA, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Síntese de proteína microbiana e concentrações de uréia em vacas alimentadas com diferentes fontes de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1552-1559, 2006.
- SAHOO, B.; WALLI, T.K. Effect of feeding undegradable protein with energy on nutrient utilization, milk yield and milk composition of crossbred goats. **Small Ruminant Research**, v. 75, p. 36–42, 2008.
- SAMPELAYO, M.R.S.; PEREZ, M.L.; EXTREMERA, F.G. et al. Use of a different dietary protein source for lactating goats: milk production and composition as function of protein degradability and amino acid composition. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.3, p.555-565, 1999.

- SILVA, R.M.N.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Uréia para vacas em lactação. 1. Consumo, digestibilidade, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1639-1649, 2001.
- SKLAN, D.; ASHKENAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids and cottonseeds fed to high yielding cows. **Journal of Dairy Science**, v.75, p.2463- 2472, 1992.

Tabela 1. Características físico-químicas do leite de cabras em função dos níveis de uréia na dieta de cabras leiteiras.

Parâmetros	Níveis de substituição (%)				CV (%)
	0	0,8	1,6	2,4	
Acidez, °D	14,19	13,43	13,87	14,82	7,04
Lipídios, %	2,82 ^b	2,86 ^b	2,95 ^{ab}	3,43 ^a	11,55
Proteína, %	3,10	2,97	3,18	2,90	7,03
Densidade, g/cm ³	1031,60	1031,50	1030,57	1030,47	0,13
Extrato Seco Total, %	10,26	10,52	10,52	10,55	4,71
Extrato Seco Desengordurado, %	7,44	7,66	7,57	7,11	6,10
Cinzas, %	0,77	0,78	0,80	0,79	7,02
Lactose, %	3,73	3,88	3,81	3,78	10,17

Letras diferentes na linha representam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade; CV – coeficiente de variação.