

# Inclusão de cloreto de amônia na dieta pré-parto de ovelhas leiteiras e sua influência nos metabolismos do cálcio e energético\*

## Inclusion of ammonium chloride in the pre-partum diet in dairy sheep and its influence on calcium and energetic metabolism

Mariane Ficagna,\*\* José Francisco Bragança,\*\* Fernanda Danelus,\*\* Tiago Petrolli,\*\* Anderson Bianchi,\*\*  
Jose Francisco Rocha,\*\* Eliana Fiorentin,\*\* Paulo Bennemann,\*\* Ricardo Rocha\*\*

### Resumo

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão de cloreto de amônia na dieta pré-parto de ovelhas leiteiras sobre o pH urinário, cálcio sérico e metabolismo energético dos animais. Foram utilizadas vinte fêmeas ovinas da raça Lacaune, separadas em dois grupos: o Grupo Controle (GC, n=10) que recebeu a dieta pré-parto sem adição de cloreto de amônia e o Grupo Tratado (GT, n=10) que recebeu a dieta pré-parto com a inclusão de 0,4% de cloreto de amônia do total de matéria seca (MS) consumida por animal/dia. As coletas de urina e sangue ocorreram aos 120 (M0), 127 (M1) e 135 (M2) dias de gestação. Foram avaliados o pH urinário e os níveis séricos de cálcio, cetonas, glicose e colesterol. Houve redução no pH urinário no GT nos dias 127 e 135 de gestação. Os valores de cetonas séricas foram inferiores no GT no dia 135 de gestação enquanto que os níveis de cálcio e colesterol foram superiores neste grupo no mesmo momento tempo avaliado. Não houve diferença nos valores de glicose entre os grupos. Desta forma, conclui-se que a inclusão de 0,4% de cloreto de amônia do total de matéria seca consumida por animal/dia na dieta pré-parto de ovelhas leiteiras foi eficiente na manutenção da calcemia neste período e que esta pode estar associada à não redução do *status* energético em ovelhas gestantes.

**Palavras-chave:** hipocalcemia, ovinos, toxemia da gestação.

### Abstract

This research was done to evaluate the effect of inclusion of ammonium chloride in the pre-partum diet in dairy sheep over the urinary pH and in calcium and energetic metabolism of these animals. Twenty ewe of Lacaune breed were separated into two groups, the Control Group (CG, n = 10) that received pre-partum diet without ammonium chloride and Treated Group (TG, n = 10) that received the diet pre-partum with 0.4% of ammonium chloride in total dry matter (DM) consumed per animal/day. The samples of urine and blood were collected in 120 (M0), 127 (M1) and 135 (M2) days of gestation. The parameters assessed were the urine pH and serum levels of calcium, ketones, glucose and cholesterol. In the urinary pH assay occurred a reduction in the GT on 127 and 135 days of gestation. The values were lower in the serum ketones in GT on 135 of gestation on the day whereas calcium levels and cholesterol levels were higher in this group at the same experimental time. There was no difference in glucose values between groups. Thus, it is concluded that inclusion of 0.4% of ammonium chloride to the total dry matter intake per animal/day in the pre-partum diet of milk sheep was effective in maintaining calcium levels over this period. And yet, this maintenance of calcium levels may be associated with no reduction in energy status in pregnant ewes.

**Keywords:** hypocalcemia, sheep, toxemia of pregnancy.

### Introdução

A ovinocultura leiteira é em outros países uma alternativa sustentável para pequenas e médias propriedades, principalmente, aquelas de mão de obra familiar, pois pode ser implantada com baixo custo (Suárez e Busetti, 2006). No Brasil, é uma atividade recente, sendo que a introdução de animais de raças produtoras de leite, tal como a Lacaune ocorreu em meados da década de 1980 (Garcia e Ferreira, 1989).

Apesar de ser uma atividade recente, sabe-se que a ovelha leiteira, da mesma forma que a vaca leiteira, sofre com alguns distúrbios metabólicos. Nesse sentido, Ribeiro (2002) e Brito et al. (2006) mostraram em seus trabalhos que o período crítico

energético para a ovelha leiteira está no final da gestação e início da lactação quando ocorre uma redução no escore de condição corporal e elevação dos níveis séricos de beta-hidroxibutirato. Além das alterações no metabolismo energético, Goff (2008) ainda cita a hipocalcemia como uma das mais importantes doenças metabólicas de ocorrência em rebanhos leiteiros. Esta doença acomete normalmente animais de produção leiteira no fim da gestação e início da lactação. Conforme descrevem Sweeney e Cuddeford (1987), a hipocalcemia em ovinos ocorre nas fases de produção descritas anteriormente e sua forma clínica não acomete mais que 5% do rebanho. Ingvarsen (2006), por outro lado, destaca a importância da concentração do cálcio sérico e sua relação com o balanço energético em

\*Recebido em 9 de junho de 2014 e aceito em 30 de junho de 2015.

\*\*Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), Brasil

\*\*\*Zootecnista autônomo – Cabanha Chapecó – Chapecó, SC, Brasil.

Autor para correspondência: ricardo.rocha@unoesc.edu.br

ruminantes. Em vacas leiteiras, o uso da dieta aniônica tem por objetivo reduzir a incidência de doenças metabólicas como a hipocalcemia e a cetose, além de causar aumento na produção de leite e melhora no desempenho reprodutivo (Leite et al., 2003).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inclusão de cloreto de amônia na dieta pré-parto de ovelhas leiteiras sobre o pH urinário, cálcio sérico e metabolismo energético.

## Material e métodos

O experimento foi realizado em uma propriedade criadora de ovinos leiteiros localizada no município de Chapecó, região oeste de Santa Catarina (latitude, -27° 05' 47"; longitude, -52° 37' 06" e altitude, 674 metros). Para tanto, foram utilizadas 20 (vinte) fêmeas ovinas da raça leiteira Lacaune em sua fase do pré-parto as quais, após avaliação de sua condição de escore corporal e sanitária, foram divididas em dois grupos, sendo:

- Grupo controle (GC, n=10), composto por quatro fêmeas primíparas e seis múltíparas recebendo a dieta da fase pré-parto da propriedade e;

- Grupo tratado (GT, n=10), também composto por quatro fêmeas primíparas e seis múltíparas recebendo além da dieta da fase pré-parto da propriedade, a inclusão de 0,4% de cloreto de amônia do total de matéria seca (MS) consumida por animal/dia.

A dieta pré-parto consistiu de silagem de milho *ad libitum* (aproximadamente 3kg/ovelha) e 400g de concentrado com 17% de proteína bruta produzido na propriedade (80% farelo de milho + 20% farelo de soja), sendo esta oferecida em duas refeições. A inclusão do cloreto de amônia deu-se a partir do 120º dia de gestação (aproximadamente 21 dias antes da data prevista do parto), sendo este considerado o dia zero do experimento. As coletas de sangue para mensuração de cetonas, glicose e colesterol e urina para avaliar o pH urinário, foram realizadas no 120º dia de gestação (M0), 127º dia de gestação (M1) e 135º dia de gestação (M2).

O pH urinário foi analisado com o auxílio de um pHmetro digital (Instrutherm PH-1800, de escala 0-14, com resolução e confiabilidade de 0,01 pH). A mensuração das cetonas séricas foi feita através do aparelho OptiunXcced – (Abbott Diabetes CareLtda., Rio de Janeiro – RJ, Brasil). As dosagens de cálcio, colesterol e glicose séricas foram realizadas por meio de método enzimático com o uso de analisador semi-automático (BioPlus2000® - Bioplus Produtos para Laboratórios LTDA – Barueri –SP, Brasil).

A análise estatística dos dados obtidos constou do Teste “t” de student para comparação de média entre os grupos, sendo esta processada através do *software* “GraphpadInstat” (Graphpad software – San Diego – Califórnia, USA).

## Resultados e discussão

Os valores do pH urinário foram inferiores no grupo que recebeu a suplementação de 0,4% de cloreto de amônia na dieta pré-parto tanto no 127º dia de gestação (M1) como no 135º dia de gestação (M2) quando comparado ao grupo controle (Tabela 1). Stewart et al. (1991), suplementando 1% de cloreto de amônia na dieta de ovinos, observaram também redução do pH urinário.

**Tabela 1:** Média ± desvio padrão dos valores de pH urinário nos grupos controle e tratado no 120º dia de gestação (M0), no 127º dia de gestação (M1) e no 135º dia de gestação (M2)

	pH urinário		
	M0	M1	M2
Grupo Controle	7,77 ± 0,72 <sup>a</sup>	7,51 ± 0,63 <sup>a</sup>	8,11 ± 0,42 <sup>a</sup>
Grupo Tratado	8,26 ± 0,67 <sup>a</sup>	6,77 ± 0,75 <sup>b</sup>	7,08 ± 0,87 <sup>b</sup>
	NS	P<0,05	P<0,05

NS – Não houve diferença estatística entre os grupos em cada momento experimental.

<sup>ab</sup> Letras diferentes entres os grupos em cada momento experimental indicam diferença estatística.

O uso de sais aniônicos na dieta de pré-parto em vacas leiteiras induz uma queda no pH urinário. Ânions, como o cloreto e sulfato de amônia, são incluídos na dieta e geram uma leve acidose metabólica, o que resulta em queda do pH urinário (DeGaris e Lean, 2008). Esta leve acidose metabólica que ocorre em decorrência do uso de sais aniônicos no pré-parto resulta em níveis séricos mais elevados de cálcio sérico no pós-parto em vacas leiteiras. Isto ocorre, pois, o aumento de substâncias de carga negativa no organismo resulta na eliminação de uma maior quantidade de bicarbonato provocando, desta forma, o quadro de acidose metabólica. Com isso, existe um aumento da retirada de bicarbonato ósseo e junto o cálcio se torna circulante. Outro ponto importante é a ação dos hormônios hipercalcemiantes (Paratohormônio e vitamina D<sub>3</sub>) que atuam melhor em ambientes levemente ácidos (Oetzelet al., 1988).

Diferentemente da vaca leiteira, a ovelha tem o seu momento mais crítico em relação ao metabolismo do cálcio na última semana pré-parto (Brommage e Deluca, 1985). O uso de 0,4% de cloreto de amônia na dieta do grupo tratado (GT) resultou em maiores níveis de cálcio sérico na última semana de gestação (Tabela 2). Isto mostra que a acidose metabólica demonstrada pela queda do pH urinário tem efeito positivo sobre os hormônios hipercalcemiantes durante a gestação na ovelha leiteira.

**Tabela 2:** Média ± desvio padrão dos valores de cálcio sérico nos grupos controle e tratado no 120º dia de gestação (M0), no 127º dia de gestação (M1) e no 135º dia de gestação (M2)

	Cálcio sérico (mg/dL)		
	M0	M1	M2
Grupo Controle	8,19 ± 0,43 <sup>a</sup>	7,56 ± 0,80 <sup>a</sup>	7,75 ± 0,63 <sup>a</sup>
Grupo Tratado	8,02 ± 0,44 <sup>a</sup>	7,55 ± 0,81 <sup>a</sup>	8,56 ± 0,46 <sup>b</sup>
	NS	NS	P<0,05

NS – Não houve diferença estatística entre os grupos em cada momento experimental.

<sup>ab</sup> Letras diferentes entres os grupos em cada momento experimental indicam diferença estatística.

Além da hipocalcemia, alterações no metabolismo energético também são comuns de ocorrer na ovelha gestante, principalmente no final da gestação quando ocorre um aumento

na demanda energética (Herdt, 2000). Neste trabalho, notou-se uma influência positiva dos níveis de cálcio sérico na última semana de gestação (135º dia de gestação) em relação ao metabolismo energético. Neste mesmo período, os animais do grupo tratado (GT), apresentaram valores inferiores de cetonas séricas e valores superiores de colesterol quando comparados ao grupo controle (GC). Já os valores de glicose sérica não sofreram influência do tratamento em nenhum momento experimental (Tabela 3).

**Tabela 3:** Média  $\pm$  desvio padrão dos valores de cetonas séricas, colesterol sérico e glicose sérica nos grupos controle e tratado no 120º dia de gestação (M0), no 127º dia de gestação (M1) e no 135º dia de gestação (M2)

	M0	M1	M2
Cetonas séricas (mmol/L)			
Grupo Controle	0,38 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	0,47 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>	0,58 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>
Grupo Tratado	0,45 $\pm$ 0,10 <sup>a</sup>	0,45 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	0,33 $\pm$ 0,13 <sup>b</sup>
Colesterol sérico (mg/dL)			
Grupo Controle	70,0 $\pm$ 6,3 <sup>a</sup>	68,6 $\pm$ 4,7 <sup>a</sup>	62,8 $\pm$ 4,2 <sup>a</sup>
Grupo Tratado	69,3 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>	71,7 $\pm$ 2,6 <sup>a</sup>	71,2 $\pm$ 3,2 <sup>b</sup>
Glicose sérica (mg/dL)			
Grupo Controle	62,9 $\pm$ 4,2 <sup>a</sup>	64,6 $\pm$ 4,8 <sup>a</sup>	53,4 $\pm$ 6,5 <sup>a</sup>
Grupo Tratado	64,4 $\pm$ 3,6 <sup>a</sup>	58,7 $\pm$ 6,3 <sup>a</sup>	51,6 $\pm$ 3,7 <sup>a</sup>

NS – Não houve diferença estatística entre os grupos em cada momento experimental.

<sup>ab</sup> Letras diferentes entres os grupos em cada momento experimental indicam diferença estatística.

Andrews et al. (1986) afirmam que a mensuração de cetonas séricas serve como parâmetro de avaliação do *status* energético

## Referências

- ANDREWS AH, HOLLAND-HOWES VE, WILKINSON JID. Naturally occurring pregnancy toxemia in the ewe and treatment with recombinant bovine somatotropin. *Small Ruminant Research*, v. 23, p. 191-197, 1986.
- BRITO, M.A.; GONZÁLEZ, F.D.; RIBEIRO, L.A.; CAMPOS, R.; LACERDA, L.; BARBOSA, P.R.; BERGMANN, G. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. *Ciência Rural*, v. 36, n. 3, p. 942-948, 2006.
- BROMMAGE, R.; DELUCA, H.F. Regulation of bone mineral loss during lactation. *American Journal of Physiology*, v. 248, p. 182-187, 1985.
- CUNNINGHAM, J. G. *Tratado de Fisiologia Veterinária*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 579 p.
- DeGARIS, P.J., LEAN, I.J. Milk Fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *The Veterinary Journal*, v. 176, n. 1, p. 58-69, 2008.
- GARCIA, M., FERREIRA, C.E. Desempenho ponderal de ovinos da raça Lacuane criados no Brasil. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo*, v. 26, n. 1, p. 129-132, 1989.

dos animais. A elevação destas no sangue indica uma situação de balanço energético negativo já que estes são gerados a partir do catabolismo de lipídeos. Os níveis séricos de colesterol no ruminante são determinados principalmente pela ingestão de matéria seca já que este lipídeo é sintetizado em maior quantidade no intestino. Os valores inferiores de colesterol nos animais do grupo controle em relação ao grupo tratado na última semana de gestação (135º dia de gestação) podem estar associados ao *status* energético deste momento já que houve elevação das cetonas séricas neste mesmo momento experimental. Não houve diferença na glicemia entre os grupos em nenhum momento experimental. Isto pode ser explicado pelo eficiente mecanismo de neoglicogênese que o ruminante possui em manter a glicemia mesmo em estado de jejum (Cunningham, 2004).

Esta situação de balanço energético negativo, demonstrada pela elevação das cetonas séricas e redução do colesterol sérico no grupo controle na última semana da gestação pode estar associada à queda nos níveis cálcio neste grupo no mesmo período. Schlumbohm e Harmeyer (2003) demonstraram que existe uma correlação entre os níveis de cálcio sérico e a ocorrência de desordens metabólicas em ruminantes já que este mineral participa da secreção pancreática da insulina (Rutter et al., 2006). A cetogênese (formação de cetonas) ocorre, entre vários fatores, quando existe uma redução na relação insulina:glucagon (Herdt, 2000). Desta forma, a redução da calcemia acarreta na elevação das cetonas séricas.

## Conclusão

A inclusão de 0,4% de cloreto de amônia do total de matéria seca consumida por animal/dia na dieta pré-parto de ovelhas leiteiras foi eficiente na manutenção da calcemia neste período. E ainda, esta manutenção da calcemia pode estar associada à não redução do *status* energético em ovelhas gestantes.

GOFF, J.P. The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The Veterinary Journal*, v. 176, n. 1, p. 50-57, 2008.

HERDT, T.H. Ruminant adaptation to negative energy balance: influences on the etiology of ketosis and fatty liver. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 16, p. 215-229, 2000.

INGVARTSEN, K.L. Feeding-and management-related diseases in the transition cow: Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Animal Feed Science Technology*, v. 126, p. 175-213, 2006.

LEITE, C. L.; ANDRIGUETO, J. L.; PAULA, M.B., et al. Diferentes balanços aniônicos-catiônicos na dieta de vacas da raça holandesa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 5, p. 1259-1265, 2003.

OETZEL, G. R.; OLSON, J. D.; CURTIS, C. R.; FETTMAN, M.J. Ammoniumchloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 71, p. 3302-3309, 1988.

RIBEIRO, L.A.O. *Perdas reprodutivas em ovinos no Rio Grande do Sul determinadas pelas condições nutricionais e de manejo no encanearamento e na gestação*. 2002. 106 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

RUTTER, G.A.; TSUBOI, T.; RAVIER, M.A.  $Ca^{2+}$  microdomains and the control of insulin secretion. *Cell Calcium*, v. 40, p. 539-551, 2006.

SCHLUMBOHM, C.; HARMEYER, J. Hypocalcemia reduces endogenous glucose production in hyperketonemic sheep. *Journal of Dairy Science*, v. 86, p. 1953-1962, 2003.

STEWART, S.R.; ERNERICK, R. J.; PRITCHARD, R. H. Effects of dietary ammonium chloride and variations in calcium to phosphorus ratio on silica urolithiasis in sheep. *Journal of Animal Science*, v. 69, p. 2225-2229, 1991.

SUÁREZ, V.H., BUSETTI, M.R. Lechería Ovina en la Argentina. *Boletín de Divulgación Técnica INTA*, v. 90, p. 195-204, 2006.

SWEENEY, H.J.; CUDDEFORD, D. An outbreak of hypocalcemia in ewes associated with dietary mismanagement. *Veterinary Record*, v. 120, n. 5, p. 114, 1987.