



## UTILIZAÇÃO DE NITROGÊNIO NÃO PROTEICO NA DIETA DE RUMINANTES

Mariana Alves Pimenta<sup>1</sup>, GabriellaJorgetti de Moraes<sup>2</sup>, Noemila Debora Kozerski<sup>3</sup>, Marcus Vinicius Garcia Niwa<sup>3</sup>, Marlova Cristina Mioto da Costa<sup>3</sup>, Débora Gabriela da Mata<sup>4</sup>, Adrielli Dias Borges<sup>5</sup>, Luis Carlos Vinhas Ítavo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: marianaalves98@hotmail.com

<sup>2</sup>Zootecnista, Mestre em Ciência Animal. Email: gabriellajorgetti@hotmail.com

<sup>3</sup>Doutorando em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: marcusniwa@gmail.com; marlovamioto@gmail.com; noemilamv@gmail.com

<sup>4</sup>Mestranda em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email:deboradamata\_@hotmail.com

<sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia, Bolsista PIBIC CNPq, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email:adri\_borges98@hotmail.com

<sup>6</sup>Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: Luis.itavo@ufms.br

**Resumo:** Sendo muito utilizado na nutrição de ruminantes, o nitrogênio não proteico (NNP) supre a demanda de nitrogênio (N) necessário para a síntese de proteína microbiana e crescimento dos microorganismos. Assim atende as exigências de proteínas dos bovinos. A ureia é uma das fontes mais utilizadas de NNP, devido ao seu custo e disponibilidade. Mas seu uso em excesso pode ocasionar o acarretamento de problemas, levando a um processo agudo de intoxicação do animal. Porém esta pode ser bem aproveitada tendo conhecimento do manejo alimentar e dosagem correta a ser utilizada melhorando o desempenho animal.

**Palavras-chave:** intoxicação, proteína microbiana, suplementação, ureia

### USE OF NON PROTEIN NITROGEN AS A SOURCE OF PROTEIN

**Abstract:** Being very used in ruminant nutrition, non - protein nitrogen (NNP) supplies nitrogen demand (N) necessary for the synthesis of microbial protein and growth of microorganisms. This meets the protein requirements of cattle. Urea is one of the most widely used sources of NNP because of its cost and availability. But its excessive use can lead to problems, leading to an acute process of intoxication of the animal. However this can be well utilized having knowledge of the food handling and correct dosage to be used.

**Keywords:** intoxication, microbial protein, supplementation, urea

### INTRODUÇÃO

Tendo sua origem em 1879, na Alemanha, o nitrogênio não proteico (NNP), estava presente na nutrição de ruminantes. Assim em 1939 já participava do arraçamento de animais nos Estados Unidos (Maynard et al., 1984, Huntington, 1999).

A capacidade de utilização de nitrogênio não proteico (NNP) pelos ruminantes é uma grande vantagem em relação aos monogástricos, uma vez que, compostos nitrogenados de baixo valor biológico são transformados em proteína microbiana com perfil adequado de aminoácidos que conferem alto valor biológico. Assim, a suplementação com nitrogênio não-protéico, pode ser interessante em dietas que proporcionam baixas concentrações de amônia no rúmen, principalmente as com baixa qualidade de volumosos, como a maioria das dietas consumidas por ruminantes no Brasil.

O NNP supre parte da demanda de nitrogênio (N) necessária para a síntese de proteína microbiana. As bactérias que degradam fibra utilizam exclusivamente amônia para síntese de suas proteínas e para seu crescimento Kozlosk(2002). Sendo um dos ingredientes de custo elevado, a proteína vem sendo



substituída nas dietas por uréia, uma forma eficiente e econômica de sintetizar proteína verdadeira. Assim, devido ao custo e disponibilidade no mercado a ureia é uma das fontes mais utilizadas de NNP.

Possuindo características específicas, a ureia é extremamente solúvel e no rúmen é rapidamente convertida em amônia, no entanto se fornecida em doses elevadas pode ocasionar toxidez. Sendo também deficiente em todos os minerais, não possuindo valor energético próprio. (Maynard et al., 1984).

## DESENVOLVIMENTO

### *Finalidade da Ureia*

Utilizada como fonte de nitrogênio para síntese de proteína microbiana e fornecimento de aminoácidos para o animal, a proteína é considerada como nutriente fundamental na nutrição de ruminantes (Oliveira Jr. et al., 2004). Representando uma alternativa, a utilização de compostos nitrogenados não proteicos, atende parte das exigências de proteína dos bovinos, e ao mesmo tempo reduz os custos da suplementação proteica. A partir de amônia ( $\text{NH}_3$ ) e esqueleto de carbono, os microorganismos são capazes de sintetizar proteína microbiana, sendo o nitrogênio não proteico uma das fontes de amônia. Entre as fontes de NNP existentes, possui uma que merece atenção em função do seu real aproveitamento pelos microorganismos do rúmen, a ureia (Titto et al., 1999).

Segundo Huber (1984), existe razões para inclusão da ureia na dieta de bovinos, pois além de criar uma ação tamponante no rúmen de modo a manter o pH numa faixa mais adequada para digestão de celulose, também altera o hábito alimentar no sentido de refeições mais frequentes, resultando em incremento na eficiência energética da dieta.

### *Utilização da Ureia*

A uréase, sintetizada pelas bactérias do rúmen, hidrolisa a ureia após a ingestão produzindo amônia e dióxido de carbono. Sendo o composto central na síntese de proteína no rúmen, a amônia é incorporada na proteína microbiana principalmente de bactérias, mas também, de modo mais reduzido, de protozoários e fungos. Assim a ureia não pode ser considerada uma proteína verdadeira, mas sim um composto de nitrogênio não proteico (Santos et al., 2001). O ruminante pode utilizar duas fontes de ureia: exógena e endógena. A ureia exógena é um composto quaternário constituído por nitrogênio, oxigênio, carbono e hidrogênio,  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$  (Nelson DL, 2000), que possui equivalente proteico de 281%, é produzida sinteticamente por meio da combinação de gás carbônico e amônia e em condições de elevada temperatura e pressão. No entanto, a ureia endógena é sintetizada pelo fígado a partir do ciclo da ureia. (Morris, 2002).

Suprindo os requerimentos proteicos dos ruminantes, mais de 90% da produção endógena da ureia pode ser reciclada no rúmen, podendo intentar novamente a ser convertida em proteína microbiana (Huntington et al., 1996). A ureia pode ser fornecida em diferentes sistemas de alimentação: associada ao sal mineral, em misturas múltiplas, capim picado, na cana-de-açúcar, silagem e concentrados (Ortolani, 2000, Mc Donald et al., 2002, Gonçalves et al., 2004). A sua utilização vai depender da capacidade dos microorganismos do rúmen para usá-las na síntese de seus próprios tecidos celulares e produzir proteína microbiana, que seja capaz de suprir os requerimentos de nitrogênio em nível tissular.

### *Problemas na utilização de ureia*

Segundo Butler et al., (1996) & Larson et al., (1997) concentrações em excesso de ureia, prejudica o desempenho reprodutivo afetando o organismo animal, além de causar preocupação ambiental. A intoxicação por amônia ou por ureia é um processo agudo de intoxicação como resultado do catabolismo de carboidratos, amônia endógena ou exógena, ácidos nucleicos da dieta (Gonzalez & Silva, 2006).

Sua toxidez é mais frequente quando esta é fornecida em grandes quantidades, na falta de adaptação dos animais ou devido à inadequada homogeneidade da mistura, podendo levar a problemas de infertilidade em vacas, caracterizando na incoordenação motora, tremores musculares, colapso e morte. Sendo realidade, intoxicação nos ruminantes não é pela uréia alimentar, e sim pela amônia gerada do primeiro composto por meio da fermentação ruminal (Haliburton & Morgan, 1989).

Fatores como deficiência de carboidratos digestíveis na ração, baixa qualidade da forragem consumida ou a debilidade orgânica do animal por fraqueza ou jejum, são fatores que também podem contribuir para a intoxicação jejum (Vilela & Silvestre, 1984; Haliburton & Morgan, 1989, Ortolani, 2000).



A quantidade de uréia necessária para provocar o quadro de intoxicação depende de diversos fatores, principalmente velocidade de ingestão, a quantidade e a capacidade de reciclagem diante de fatores dietéticos, tais como a porcentagem de nitrogênio ingerido, a degradabilidade de nitrogênio no rúmen, o tipo de forragem, a porcentagem de grãos e a fermentabilidade de carboidratos no rúmen, pH do rúmen e grau de adaptação do animal (Huntington et al., 1996).

#### **Intoxicação por Ureia**

Não possuindo um limite exato para ser administrada ureia com segurança, níveis acima de 0,50g de uréia/kg PV, se ingerido em um curto espaço de tempo e em animais não adaptados provocam intoxicação. Utilizando em rações com 8,5g por dia, em ovelhas não adaptadas, pode ser letal, mas também podendo existir caso de animais que consumiram 100g por dia e não apresentaram sintoma nenhum (McDonald et al., 2002).

No sangue periférico, a amônia quando excede 10mg/L, pode se observar manifestações de sintomas, sendo letal com níveis de 30mg/L, associada a níveis de concentração de amônia de 800 mg/kg de alimento (Bartley et al., 1976). Excedendo a capacidade detoxificante do fígado e tamponante do sangue, o excesso de amônia absorvido desencadeia o mecanismo de intoxicação, segundo a maioria dos autores (Haliburton & Morgan, 1989; Ortolani, 2000).

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização de NNP reduz, de forma considerável, o custo das dietas utilizadas na alimentação de ruminantes. O conhecimento do metabolismo da proteína nos ruminantes e seu uso estratégico em forma de suplementação nos sistemas de produção podem ser decisivos para termos eficiência nos sistemas, podendo significar a sustentabilidade ou não dos mesmos. Conclui-se que as fontes de NNP podem ser bem aproveitadas, como são as fontes de proteínas verdadeiras. Entretanto, ambas necessitam de um correto balanceamento com fontes de carboidratos fermentescíveis, aliado a sincronização de degradação no rúmen entre as fontes de proteínas e de carboidratos, otimizando desta forma, a produção microbiana e evitando a formação de excesso de amônia. Todavia, deve-se adotar um manejo alimentar adequado para não carregar efeitos deletérios nos animais e analisar os fatores econômicos que vão limitar a inclusão da uréia na dieta.

### **LITERATURA CITADA**

BARTLEY EE; DADIVOVICH A; BARR GW; GRIFFEL GW; DAYTON AD; DEYOE CW; BETCHLE RM. Ammonia toxicity in cattle I. Rumen and blood change associated with toxicity and treatments methods. **Journal Animal Science**. v43 n 4. 835-841. 1976.

BUTLER, W.R., CALAMAN, J.J., BEAM, S.W. et al. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. **J. Dairy Sci.**, 74: 858-865, 1996.

GONÇALVES CCM et al., Desempenho de bovinos de corte no pasto suplementados com misturas múltiplas contendo ureia e amiréia. **Ciências Agrotécnicas**, Lavras. v 28 n 1. 174-181. 2004.

GONZALEZ FHD; SILVA SC. Bioquímica clínica de proteínas e compostos nitrogenados. In: Introdução a bioquímica clínica veterinária. 2ed. Porto Alegre: **Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul**; 81-119. 2006.

HALIBURTON JC; MORGAN SE. Nonprotein nitrogen induced ammonia toxicosis and ammoniated feed toxicity syndrome. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v5 n2, 237-249, 1989.

HUBER, J.T. Substituição da proteína dietética pelo nitrogênio não protéico. Anais do 2º Simpósio sobre Nutrição de Bovinos - Ureia para Ruminantes, Piracicaba, **FEALQ**, 1984. p.331-363.

HUNTINGTON GB et al. Effects of Dietary Concentrate Level on Nutrient Absorption, Liver Metabolism, and Urea Kinetics of Beef Steers Fed Isonitrogenous and Isoenergetic Diets. **Journal Animal Science**. 74:908-916. 1996.

HUNTINGTON, G.B., ARCHIBEQUE, S.L. Practical aspects of urea and ammonia metabolism in ruminants. **Proceedings of the American Society of Animal Science**. 1999.

KOZLOSKI, G.V., **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: UFSM, 140p., 2002.

LARSON S.F., BUTLER, W.R., CURRIE, W.B. Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increased milk urea nitrogen in lactating dairy cows. **J. Dairy Sci.**, 80: 1288-1295, 1997.



MAYNARD, L.A., LOOSLI, J.K., HINTZ, H.F., WARNER, R.G. Animal Nutrition. Trad. FIGUEIREDO F.º. A.B.N. 3º ed. Rio de Janeiro. **Freitas Bastos**, 1984. p. 736.

McDONALD P et AL. Non-protein nitrogen compounds as protein sources. **In:** Animal nutrition. Pearson Prentice Hall.6th edition, 609-614. 2002

McDONALD P et AL. Protein synthesis.**In:**Animal nutrition. Pearson Prentice Hall.6th edition, 223- 229. 2002

MORRIS SMJR.Regulation of enzymes of the urea cycle and arginine metabolism.**Annu Rev Nutr.**2002; 22:87-105.

NELSON DL, Cox MM. Lehninger principles of biochemistry. 3th ed. New York: Worth; 2000. 1152p.

ORTOLANI EL et AL, Ammonia toxicity from urea in a Brazilian dairy goat flock. **Veterinary and Human Toxicology.**v 42 n 2, 87-89. 2000

OLIVEIRA Jr., R.C.; PIRES, A.V.; IVANETE SUSIN, I. et al. Digestibilidade de nutrientes em dietas de bovinos contendo uréia ou amiréia em substituição ao farelo de soja. Pesquisa **Agropecuária Brasileira**, v.39, n.2, p.173-178, 2004.

SANTOS GT, Cavalieri FLB, Modesto EC. Recentes avanços em nitrogênio não proteico na nutrição de vacas leiteiras. In: Anais do 22º Simpósio Internacional em Bovinocultura de Leite: novos conceitos em nutrição; 2001b, Lavras. Lavras: **UFPA**; 2001. p.199-228.

TITTO, E.A.L.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; BIZUTTI, O. et al. Substituição parcial o farelo de soja pela uréia em rações para cordeiros em crescimento: Digestibilidade aparente e balanço nitrogenado. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 15, p. 61-66, 1999. C

VILELA H; SILVESTRE JR. Ureia para ruminantes. Belo Horizonte: Emater-MG**Boletim Técnico**. 6: 46-47, 1984.