

ADMINISTRANDO URÉIA EM RUMINANTES: ENFOQUE CLÍNICO E NUTRICIONAL*

Introdução

A alimentação na pecuária responde por mais de 65% dos custos de produção, podendo variar com o grau de intensificação usado no sistema. A nutrição animal, em despeito dos grandes avanços no conhecimento científico na área, ainda hoje se apresenta como um dos gargalos do sistema, sendo, uma das causas, as variações da economicidade do uso de forragens, sais minerais e concentrados. Os custos variam desde a necessidade de maior ou menor suplementação devido à variação sazonal da qualidade de forragem, bem como altos e baixos de preços e disponibilidade no mercado de suplementos.

De todas as necessidades dietéticas nos ruminantes, a proteína é a de maior custo. Assim, fontes alternativas de proteínas e substitutos vêm sendo testadas largamente.

A uréia é, historicamente, a opção mais utilizada na tentativa de compensar a baixa percentagem de proteína de um determinado manejo alimentar. Chaluppa, em 1968, fez abrangente revisão sobre o tema à luz do conhecimento da época, mostrando que desde o início do século XX já se especulava sobre a aplicação da uréia na alimentação de ruminantes. Neste artigo, não serão abordados os aspectos bioquímicos da uréia no metabolismo e nutrição de ruminantes. Para uma revisão mais recente sobre os aspectos práticos da uréia e amônia no metabolismo de bovinos e ovinos, referir-se a Huntington e Archibeque (1999).

Aspectos nutricionais

A base para a administração de uréia a ruminantes está na microbiota ruminal. Além de possibilitar o aproveitamento máximo de carboidratos como celulose e hemicelulose, os microorganismos do rúmen otimizam a disponibilidade de compostos nitrogenados,

* Seminário apresentado pelo aluno Ivan Cunha Bustamante Filho na disciplina TRANSTORNOS METABÓLICOS DOS ANIMAIS DOMÉSTICOS, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no segundo semestre de 2008. Professor responsável pela disciplina: Félix H. D. González.

protéicos e não protéicos, na síntese de proteínas de alto valor nutricional. Brevemente, a digestão de proteína da dieta não é eficiente em ruminantes. Estima-se que haja uma perda de 40% da proteína ingerida (Andriguetto, 1999). Parte dos aminoácidos absorvidos no sistema digestório é de origem microbiana, sintetizada a partir de proteína alimentar e da uréia endógena. O uso e re-uso da uréia nos ruminantes tem um valor evolutivo muito importante, uma vez que estas espécies se desenvolveram em regiões de pasto de baixa qualidade. Logo, o reaproveitamento do nitrogênio e seu uso para síntese protéica pela microbiota e posterior digestão e absorção intestinal, se mostrou de grande valia.

Atualmente no Brasil o uso da uréia na alimentação de ruminantes está bem padronizada, sendo aplicada mais freqüentemente na produção leiteira. Diversos sistemas de nutrição, baseados na associação com pastagens e concentrados foram testados com sucesso.

Entretanto, é importante salientar que o uso da uréia é limitado, sendo encarado como uma complementação, e não uma prática que vai resolver todos os problemas nutricionais, inclusive de custo. Estudos mostraram que o uso da uréia pode diminuir o consumo de nutrientes em vacas (Silva *et al.*, 2001) e que em alguns casos, podem diminuir a produção de leite. Mais uma vez, a questão de viabilidade econômica se aplica, pois se por um lado há uma redução de gastos com suplementação protéica, por outro há a redução na produção de leite. Diversos trabalhos associam a diminuição do consumo ao uso da uréia, devido a redução da palatabilidade do alimento, especialmente quando administrado com soja, leguminosa que apresenta alta atividade de urease (Silva *et al.*, 2001; Andriguetto, 1999). A relação entre os custos de suplementação protéica, uréia e preço do leite devem ser considerados (Oliveira *et al.*, 2001).

O uso da uréia deve ser adaptado às condições locais, principalmente com relação à forragem disponível na região. Abaixo, serão exemplificados diferentes usos de uréia com diferentes fontes de matéria seca e associações com sal mineral. Vale salientar que no mercado brasileiro existe uma ampla variedade de marcas de misturas minerais já adicionadas de uréia. Estas misturas comerciais já vêm com proporção fixa e devem ser administradas de acordo com a categoria animal e de produção, respeitando o período de adaptação indicado pelo fabricante. Como cada mistura terá uma determinada dose de uréia, quantidade e tempo de adaptação são diferentes entre os produtos.

Uréia e cana-de-açúcar

Uma das associações mais usadas, devido ao fácil manejo da cultura de cana e sua possibilidade de cultivo em todo o território nacional. Produz elevado rendimento de forragem, exatamente no período de pouca disponibilidade de pastagens. O conteúdo de sacarose é fundamental para o fornecimento de energia a microbiota ruminal, otimizando a síntese protéica a partir da uréia disponibilizada. A cana-de-açúcar tem baixo teor de proteína (2 a 3%), mas com o uso de uréia na forragem, este teor pode chegar a 10% (Andriguetto, 1999). Com o intuito de fornecer enxofre para a síntese de aminoácidos sulfurados, é recomendada a mistura de uréia com sulfato de amônio ou sulfato de cálcio. Devida a percentagem diferente de enxofre nestes compostos, é indicada a proporção de 1 parte de sulfato de amônio (24% de S) para 9 partes de uréia. Utilizando-se o sulfato de cálcio (17% de S), esta relação é 1:8.

Toda a administração de uréia deve ser feita progressivamente, passando por um período de adaptação de 1 a 3 semanas. Neste exemplo da cana mais uréia, duas semanas é considerado um período seguro para adaptação de bovinos e pequenos ruminantes. A administração pode ser feita da seguinte forma.

- Primeira semana: 250 g (0,25%) de uréia/sulfato para cada 100 kg de cana
- Segunda semana: 500 g (0,5%) de uréia/sulfato para cada 100 kg de cana
- Terceira semana: 1 quilo (1%) de uréia/sulfato para cada 100 kg de cana

A mistura de uréia/sulfato deve ser feita obedecendo corretamente as proporções, sendo posteriormente armazenadas em saco plástico, longe do alcance dos animais devido ao risco de intoxicação. A quantidade a ser administrada deve ser diluída em água (500 a 1000 g para cada 4 litros de água) e espalhada, de forma homogênea, com o uso de um regador em cima da cana picada no dia, servida no cocho. É importante o acesso a água de qualidade e sal mineral *ad libitum* aos animais.

Palma forrageira e uréia

A palma forrageira (*Opuntia ficus*) é uma das opções mais comuns no nordeste, bem adaptada ao clima da região, produzindo grande quantidade de matéria seca por unidade de área. Sendo um alimento rico em glicídios, apresenta baixa porcentagem de constituintes de parede celular, caracterizando-a como um alimento energético (Melo *et al.*, 2003). No nordeste, uma das fontes de proteína para ração animal é o fubá de milho, porém, este não é produzido em larga escala no semi-árido, aumentando os custos da sua utilização. Com isso, o uso de uréia com o objetivo de reduzir a quantidade de fubá de milho e o farelo de soja é uma alternativa viável. Uma sugestão de uso de palma com uréia, associadas a outros alimentos está na tabela 1 (Melo *et al.*, 2003).

Tabela 1: Proporção dos ingredientes para
arraçoamento com uréia e palma forrageira.

Ingrediente	%
Silagem de sorgo	30,64
Palma forrageira	34,93
Concentrado*	34,43

* farelo de soja: 52,36%; fubá de milho: 40,98%; uréia: 2,33%; minerais: 4,33%.

Silagem e uréia

Uma das formas mais práticas, a uréia pode ser adicionada à silagem de milho e sorgo durante o processo de ensilagem. É recomendado 0,5% de uréia (5 kg por tonelada de silagem), administrada uniformemente durante o preparo. Pode ser usada tanto em silos trincheira, vertical e embalados (plásticos ou barris), apresentando a vantagem de retardar a fermentação secundária que ocorre após a abertura do silo, aumentando, assim, sua vida útil. Este método não pede uma adaptação longa, sendo sugerida uma semana de meia porção por animal.

Outra forma desta associação é a incorporação da uréia a silagem na hora do arraçoamento. A orientação é a mesma sugerida para o manejo da cana com uréia, obedecendo ao mesmo prazo de adaptação (Andriguetto, 1999).

Aspectos clínicos

Os casos de intoxicação por amônia, em decorrência do consumo não controlado de uréia, são comuns e dão indícios de que a propriedade não está gerindo bem seu manejo nutricional, colocando em suspeita, ainda, a qualidade do manejo reprodutivo, sanitário, de ordenha, de laticínio e etc.

Os sinais clínicos são decorrentes da alta concentração de gás dióxido de carbono e amônia no rúmen, devido à ação da uréase microbiana. Os efeitos no órgão se apresentam rapidamente como timpanismo e alcalose ruminal, levando a atonia. Porém, ambos os gases não ficam restritos ao rúmen, sendo distribuídos no corpo levando a uma intoxicação severa. Associada a uma alcalose metabólica, a amônia vai ser convertida em uréia novamente no fígado, para posterior excreção renal, via ciclo da uréia. Contudo, o grande aporte de amônia sobrecarrega a via metabólica responsável pela sua degradação. Isso ocorre devido a formação de glutamato em excesso, diminuindo a concentração de α -cetoglutarato, fundamental para a manutenção do ciclo do ácido cítrico, intimamente relacionado ao ciclo da uréia (Figura 1). Como consequência, haverá redução na produção de ATP.

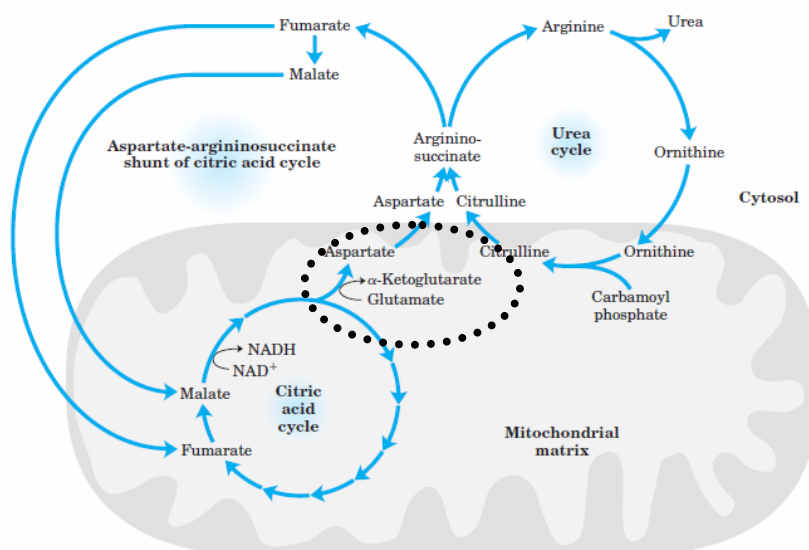


Figura 1 - Interação dos ciclos do ácido cítrico e do ciclo da uréia, que ocorrem no citosol e na mitocôndria (modificado de Nelson e Cox *et al.*, 2004).

No sistema nervoso, em particular, com a passagem da amônia pela barreira hematoencefálica, ocorre a formação de glutamato em excesso, que será convertido a glutamina. Com isso, diminui-se a presença de glutamato no cérebro, resultado em sintomatologia nervosa de progressão rápida, uma vez que o glutamato é um neurotransmissor importante, e precursor de GABA (Nelson e Cox *et al.*, 2004). O quadro neurológico é caracterizado por tremores musculares, salivação, taquipnéia, apatia, ataxia e sudoração. A frequência cardíaca também se altera (100-160 bat/min) e a prostração pode ocorrer até 2 horas após a ingestão da uréia (González e Silva, 2006).

O diagnóstico é feito com base nos relatos de morte subita dos animais, perto dos conchos ou bebedouros. No histórico, constata-se a o início recente de administração de uréia e o não cumprimento dos prazos de adaptação. Caso a propriedade já trabalhe com uréia há bastante tempo, atentar para troca de funcionários, ou origem e armazenamento da uréia.

O suporte laboratorial ao veterinário não acrescenta muito devido ao desenvolvimento superagudo da intoxicação. Uma vez que a proteólise se inicia logo após a morte, níveis séricos de amônia são de valia apenas em animais vivos. Já a amônia no fluido ruminal pode ser dosada (sendo congelada após a coleta e assim mantida até a dosagem), mas devem ser obtidas logo após o óbito.

Na necropsia observa-se timpanismo, congestão tecidual, excesso de fluido no saco pericárdico. No momento da abertura do rúmen, o odor característico de amônia é um forte indicativo de intoxicação por uréia. A avaliação do pH, com indicativo de alcalinidade ($\text{pH} > 7,5$) reforça o diagnóstico de intoxicação (González e Silva, 2006)..

Na maioria dos casos o tratamento é ineficaz devido o avanço da intoxicação, mas quando identificado o problema logo no início dos sinais clínicos, algumas estratégias simples podem trazer bons resultados.

A primeira medida é a interrupção na administração de uréia. A administração de água gelada via sonda orogástrica visa a diminuição da atividade da uréase bacteriana. Porém, não combate a alcalose ruminal; para isto, é recomendada a administração de 2 a 4 litros de vinagre (ácido acético) via sonda. Ainda, a passagem da sonda libera o CO_2 produzindo, reduzindo o desconforto do timpanismo (Smith, 1993).

Ambos os tratamentos são de fácil e rápida execução, porém lidam apenas com as consequências da intoxicação. O uso da transfaunação visa combater diretamente a fonte produtora de amônia, ou seja, a microbiota não adaptada. Basicamente, com o auxílio de uma sonda, ligada a uma bomba de vácuo, retira-se fluido ruminal (2 a 4 L) de um indivíduo não intoxicado e adaptado à alimentação com uréia. Da mesma forma, retira-se a mesma quantidade de fluido ruminal do animal acometido, desprezando-o. Faz-se, então, a transferência do fluido ruminal do animal sadio para o rúmen do indivíduo doente, fornecendo microorganismos corretamente adaptados ao processamento da uréia no rúmen (Smith, 1993; Rebhun, 1995).

A administração de fluidoterapia com soro glicosado, e protetores hepáticos ajuda na recuperação do animal, mas não são eficientes se utilizados como tratamentos isolados.

Referências Bibliográficas

- ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição Animal**. 6ª ed. São Paulo: Nobel, 1999. 395 p.
- CHALUPPA, W. Problems in feeding urea to ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 27, p 207-219, 1968.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à Bioquímica Clínica Veterinária**. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006. 358 p.
- HUNTINGTON, G. B.; ARCHIBEQUE, S. L. Practical aspects of urea and ammonia metabolism in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.77, p. 1-11, 1999.
- NELSON, L. D.; COX, M. M. **Lehninger's Principles of Biochemistry**. 4ª ed. Nova Yorke: Worth Publishers, 2004. 1013 p.
- MELO, A. A. S.; FERREIRA, M. A.; VERÁS, A. S. C.; LIRA, M. A.; LIMA, L. E.; VILELA, M. S.; MELO, E. O. S.; ANDRADE, D. K. B. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palmaforrageira em dietas para vacas em lactação. Digestibilidade. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 25, p. 339-345, 2003.
- OLIVEIRA, A. S.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. C.; CECOM, P. R.; OLIVEIRA, G. A.; SILVA, R. M. N.; COSTA, M. A. L. Consumo, Digestibilidade Aparente, Produção e Composição do Leite em Vacas Alimentadas com Quatro Níveis de Compostos Nitrogenados Não-Protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 1358-1366, 2001.
- REBHUN, W. C. **Doenças do Gado Leiteiro**. 1ª ed. São Paulo: Roca, 1995. 642 p.
- SILVA, R. M. N.; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. C.; CECOM, P. R.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, G. A.; OLIVEIRA, A. S. Ureia para Vacas em Lactação. 1. Consumo, Digestibilidade, Produção e Composição do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 1639-1649, 2001.
- SMITH, B. P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. 1ª ed. São Paulo: Manole, 1993. 1738 p.