

## AVALIAÇÃO DE UMA NOVA FORMULAÇÃO DE UREIA PECUÁRIA PROTEGIDA PARA DIETA DE RUMINANTES

STEFANE GABRIELA BORK SOARES<sup>1</sup>; LIZANDRO DOS SANTOS LOPES<sup>2</sup>;  
BRUNA EMANUELE DA SILVA VELASQUEZ<sup>3</sup>; MURILO SCALCON NICOLA<sup>4</sup>;  
THAIS CASARIN DA SILVA<sup>5</sup>; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>[mv.stefane@gmail.com](mailto:mv.stefane@gmail.com)

<sup>2</sup>[lizandrodossantoslopes@gmail.com](mailto:lizandrodossantoslopes@gmail.com)

<sup>3</sup>[velasquezbruna95@gmail.com](mailto:velasquezbruna95@gmail.com)

<sup>4</sup>[murioloscalconnicola@hotmail.com](mailto:murioloscalconnicola@hotmail.com)

<sup>5</sup>[thais\\_casarin@hotmail.com](mailto:thais_casarin@hotmail.com)

<sup>6</sup>[fabdelpino@gmail.com](mailto:fabdelpino@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A ureia é um composto nitrogenado não proteico (NNP) que pode ser utilizado na dieta de ruminantes como fonte para síntese de proteína bruta (PB), com a finalidade de reduzir os altos custos associados aos grãos (SILVA *et al.*, 2023; ZHOU *et al.*, 2017). A incorporação de NNP surge como estratégia viável para aumentar a proteína microbiana (IBRAHIM *et al.*, 2021; GRESNER *et al.*, 2022). Apesar de não ser uma fonte de aminoácidos e peptídeos, o NNP junto a carboidratos, pode ser utilizado pelas bactérias para produzir proteínas de alta qualidade (SANTOS *et al.*, 2001).

Quando comparada com fontes de proteína verdadeira, o (NNP) fornecido pela ureia, apresenta uma ineficiência em sua utilização, relacionada a taxa de degradação e rapidez ao se solubilizar no líquido ruminal e a incompleta utilização de amônia ( $\text{NH}_3$ ) pelas bactérias, leva ao acúmulo, absorção e excreção de  $\text{NH}_3$  e consequentemente excreção de nitrogênio (N) (BRODERICK; REYNAL, 2009; HIGHSTREET *et al.*, 2010).

No rúmen, a ureia (NNP) é rapidamente hidrolisado pelas ureases bacterianas em  $\text{NH}_3$ , excedendo a capacidade de utilização das bactérias, assim sendo absorvido pela parede do rúmen para o sangue (SATTER; ROFFLER, 1975; LU *et al.*, 2019). O sincronismo entre liberação e utilização de N pelas bactérias do rúmen é a chave para melhorar o aproveitamento de energia e N (GUO *et al.*, 2022), sendo assim, o revestimento da ureia pode ser uma estratégia na redução dos custos na produção e aproveitamento de nutrientes.

A fim de maximizar a eficiência da síntese microbiana de proteínas, melhorar o aproveitamento ruminal de nutrientes e a adaptação dos animais à alimentação com ureia, o objetivo do presente trabalho foi avaliar uma nova formulação de ureia pecuária protegida na dieta dos ruminantes.

### 2. METODOLOGIA

Para o teste piloto *in vivo*, utilizou-se seis ovinos fistulados no rúmen, os quais foram divididos em três grupos: Grupo Protótipo (n=2): que recebeu o protótipo, já testado previamente *in-vitro*; Grupo Comercial (n=2): que recebeu uma ureia comercial revestida; e Grupo Controle (n=2): que não recebeu a inclusão de ureia na dieta. Todos os procedimentos realizados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas (Cód. 009653/2021/45).

A dieta dos ovinos, composta por silagem de milho e concentrado, foi fornecida duas vezes ao dia, igualmente nos três grupos. A inclusão de ureia

protegida nos grupos Comercial e Protótipo, foi na dose de 1,5% da matéria seca da dieta.

Os parâmetros avaliados foram pH urinário, pH ruminal e amônia ruminal, em diferentes momentos, da hora zero até a hora 218. A urina foi coletada através de estímulo manual de micção e analisado o pH imediatamente após a coleta com pHmetro de bancada - MPA 210 (Tecnopon, Piracicaba, Brasil), bem como o fluido ruminal coletado diretamente da cavidade ruminal por meio das fístulas.

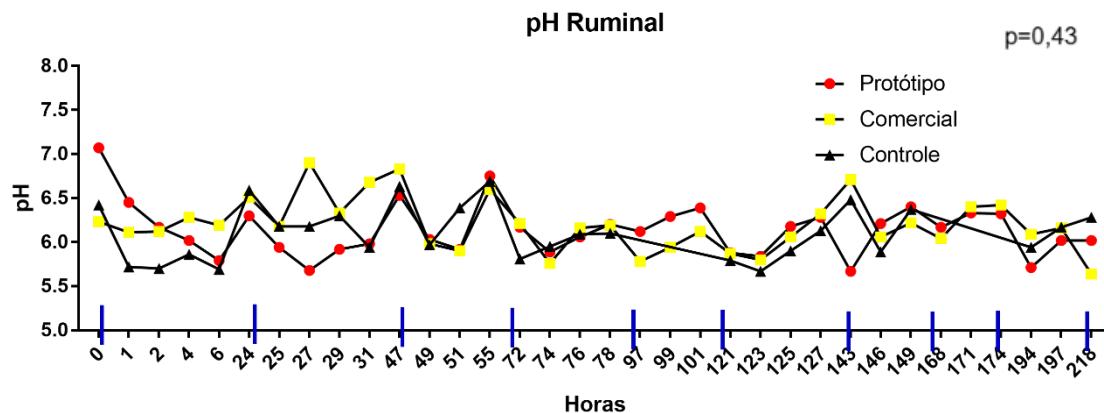
A avaliação da  $\text{NH}_3$  no fluido ruminal foi realizada seguindo a metodologia de WEATHERBURN, 1967. A preparação do líquido ruminal consistiu na adição de 1 ml de ácido clorídrico a cada 9 ml de fluido ruminal filtrado. Posteriormente, este fluido foi centrifugado e sua porção líquida resgatada para realizar a técnica.

Os resultados foram analisados no programa JMP Pro 14 (SAS Institute inc., 2018). O pH ruminal, pH urinário e amônia foram analisados como medidas repetidas usando o procedimento PROC MIXED, considerando tratamento, tempo e interação como efeitos fixos e efeitos do animal como efeito aleatório. Os gráficos foram elaborados no Software Graphpad (Dotmatics inc., 2021).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pH ruminal e pH urinário estão apresentados nas figuras 1 e 2 respectivamente, onde os valores mantiveram-se semelhantes entre os grupos. Os grupos Protótipo, Comercial e Controle não apresentaram alteração no pH ruminal ( $p=0,43$ ). Sendo assim, o protótipo atingiu níveis satisfatórios de proteção e liberação ruminal, apresentando um perfil de liberação ruminal comparável ao produto comercial, com baixa ou inexistente degradação rápida no rúmen.

**Figura 1** - Avaliação do pH ruminal de ovelhas fistuladas que receberam os diferentes tratamentos ao longo do tempo.



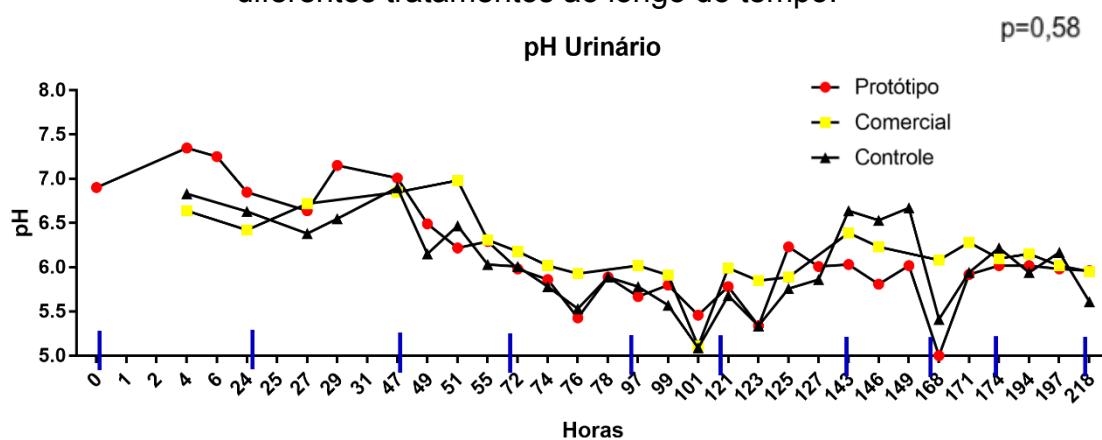
Horários de alimentação a cada 24 horas identificadas pela barra azul (0h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h, 144h, 168h, 192h, 216h)

O mesmo padrão foi observado na figura 2, na qual foram avaliadas as variações do pH urinário com o objetivo de detectar possíveis alterações metabólicas, as quais, contudo, não foram evidenciadas ( $p=0,58$ ).

A concentração de amônia ruminal, apresentada na figura 3, variou significativamente entre os tratamentos ao longo do tempo ( $p<0,01$ ). Observou-se também um pico de amônia nos grupos Protótipo e Comercial, com duração de 6 horas após a alimentação. Já durante as primeiras 48 horas, os grupos Protótipo e Comercial apresentaram altas flutuações nos níveis de amônia, com picos superiores a 50 mg/dL em alguns momentos (Figura 3). Esse resultado pode

indicar uma liberação rápida de NNP e processo relativamente lento de assimilação e degradação por parte da microbiota ruminal após o consumo da ureia. Conforme o esperado, o grupo Controle manteve as concentrações de amônia ruminal significativamente mais baixas e estáveis, permanecendo abaixo de 10 mg/dL ao longo do período avaliado (Figura 3).

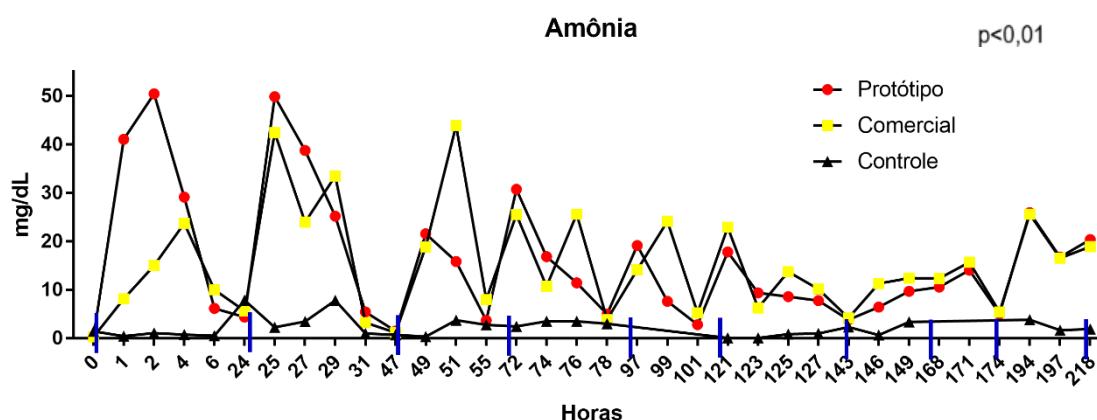
**Figura 2 - Variação do pH urinário de ovelhas fistuladas que receberam os diferentes tratamentos ao longo do tempo.**



Após as primeiras 48 horas, os valores de amônia nos tratamentos apresentaram uma tendência de redução e estabilização. No intervalo entre 48 e 216 horas, o grupo Protótipo apresentou concentrações médias estimadas entre 15 e 18 mg/dL, enquanto o grupo Comercial manteve valores médios entre 17 e 20 mg/dL (Figura 3).

Esses resultados indicam que os níveis de amônia, especialmente nas primeiras horas após a administração, promoveram um aumento acentuado da amônia ruminal, devido à rápida degradação da ureia. Após 48 horas os níveis de amônia nos grupos que receberam ureia se mantiveram dentro da concentração ideal entre 15 e 20mg/dL no rúmen (NIAZIFAR, et al., 2024).

**Figura 3 - Variação de amônia de ovelhas fistuladas que receberam os diferentes tratamentos ao longo do tempo.**



#### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a nova formulação de ureia pecuária protegida demonstrou desempenho semelhante ao da ureia comercial revestida, sem promover alterações significativas no pH ruminal ou urinário. Sendo capaz de elevar as concentrações de amônia ruminal, indicando que o protótipo é eficaz em liberar o nitrogênio de forma controlada no rúmen.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRODERICK, G. A.; REYNAL, S. M. *Effect of source of rumen-degraded protein on production and ruminal metabolism in lactating dairy cows*. **Journal of Dairy Science**, v. 92, p. 2822–2834, 2009.

GUO, Y.; XIAO, L.; JIN, L. *et al.* Efeito de um produto comercial de ureia de liberação lenta na fermentação ruminal *in vitro* e na comunidade microbiana ruminal usando a técnica RUSITEC. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 13, p. 56, 2022.

HIGHSTREET, A.; ROBINSON, P. H.; ROBISON, J.; GARRETT, J. G. Response of Holstein cows to replacing urea with a slowly rumen released urea in a diet high in soluble protein. **Livestock Science**, v. 129, p. 179–185, 2010.

NIAZIFAR, M.; BESHARATI, M.; JABBAR, M.; GHAZANFAR, S.; ASAD, M.; PALANGI, V.; ESECELI, H.; LACKNER, M. *Slow-release non-protein nitrogen sources in animal nutrition: a review*. **Helyon**, v. 10, p. e33752, jun. 2024.

SANTOS, G. T.; CAVALIERI, F. L. B.; MODESTO, E. C. Recentes avanços em nitrogênio não proteico na nutrição de vacas leiteiras. p. 199–228. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, Lavras. Anais [...]. Lavras: UFLA, 2001.

SATTER, L. D.; ROFFLER, R. E. *Nitrogen requirement and utilization in dairy cattle*. **Journal of Dairy Science**, v. 58, n. 8, p. 1219–1237, 1975.

SILVA, A.; PEREIRA FILHO, J. M.; OLIVEIRA, J. *et al.* Effect of slow-release urea on intake, ingestive behavior, digestibility, nitrogen metabolism, microbial protein production, blood and ruminal parameters of sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v. 55, p. 414, 2023. DOI: 10.1007/s11250-023-03833-8.

ZHOU, Zhenming *et al.* Effect of urea-supplemented diets on the ruminal bacterial and archaeal community composition of finishing bulls. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 101, n. 15, p. 6205–6216, 2017.