

## TAXA DE LIBERAÇÃO DE UM PRINCÍPIO ATIVO PROTEGIDO PARA REDUÇÃO DA SUA DEGRADAÇÃO A NÍVEL DE PRÉ-ESTOMAGOS DE RUMINANTES UM ESTUDO *IN VITRO*

LUDGERO REHERMANN LOUREIRO DA SILVA<sup>1</sup>;  
URIEL SECCO LONDERO<sup>2</sup>; JOSIANE DE OLIVEIRA FEIJÓ<sup>3</sup>; MARCIO NUNES  
CORRÊA<sup>4</sup>; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – ludgero.l@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – uriel\_londero@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas– josianefeijo@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas- marcio.nunescorreia@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas- fabdelpino@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

Os ruminantes são animais que apresentam divisão do seu sistema gástrico compreendido em quatro compartimentos: rumem, retículo, omaso e abomaso. Entre eles o abomaso conhecido como estômago verdadeiro, é onde ocorre a liberação de ácido gástrico, já nos três primeiros compartimentos, acontece o processo de fermentação dos alimentos, ocorrendo também absorção pelo revestimento epitelial interno e sua mucosa absorviva (WLODARSKI, 2015).

Em bovinos adultos o rumem pode chegar ao volume de 100 litros, ocupando grande parte da cavidade abdominal. Ele funciona como uma câmara de fermentação pré-gástrica, com temperatura média de 39°C e pH médio de 6,8 (PINEDO, 2008). A degradação ruminal é resultado da simbiose entre o animal e microrganismos que habitam no rumem, o animal sendo hospedeiro fornece material vegetal e aumenta a degradação microbiana, triturando os alimentos ingeridos, através da ruminação para aumentar área de superfície para facilitar a ação dos microrganismos (MORAIS, 2019). Muito dos produtos da fermentação ruminal são absorvidos direto no rúmen na fase líquida e as partículas maiores são retidas por mais tempo para que sofram a degradação (PINEDO, 2008).

Devido a tudo isso, cada vez mais vem se estudando técnicas que visem o melhor aproveitamento dos alimentos. Estas buscam compreender melhor os processos fermentativos, taxa de passagem, degradabilidade e absorção dos alimentos e nutrientes (BERCHIELLI, 2011), com isso desenvolvendo técnicas para proteger estes e serem mais bem aproveitados pelos animais.

Tendo em vista o conteúdo apresentado objetivo deste trabalho foi desenvolver uma proteção a um princípio ativo (PA), para que não sofra com ações de microrganismos a nível de rúmen e abomaso.

### 2. METODOLOGIA

Este projeto foi executado no laboratório de inovação farmacêutica do Núcleo de Pesquisa Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC) localizado na Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) campus Capão do Leão. Para este trabalho foram desenvolvidos dois protótipos, chamadas de 10% e 20%, onde foram utilizados 0,4 gramas princípio ativo (PA), utilizando um composto para proteção com 10% e 20 % do peso do PA. Por questões de propriedade intelectual

e de sigilo e confidencialidade, os nomes dos compostos e nem as proporções serão citadas nesse trabalho.

Para a preparação dos protótipos, o composto utilizado para proteção foi aquecido a 70°C até a sua total fusão em um becker de fundo chato. Após foi adicionado aos poucos o princípio ativo e homogeneizados até a total incorporação do composto de proteção ao PA. As formulações obtidas foram alocadas em sacos de material TNT para posterior teste de liberação. Como controle, foi utilizada a mesma quantidade do composto de proteção dos protótipos sem o PA.

Para a determinação da concentração liberada, foi realizada uma curva de calibração com concentrações sabidas de PA, sendo obtido uma equação de reta lida em espectrofotometro de luz UV a 278 nm. A equação da curva gerada foi a seguinte, onde y é a concentração e x é absorbancia obtida no espectrofotometro:

$$y = 5,6941x - 0,2733 \quad r^2 = 0,98$$

Os prototipos foram adicionados em becker de 200 ml de meio ácido (pH 2,0), simulando o abomaso e meio neutro (pH 7,0) simulando o rúmen, em banho maria a 39°C, para a medida de pH foi utilizado um phmetro para o ajuste do basal e para as coletas. Junto aos protótipos foi utilizado o controle para servir como branco para as leituras no espectrofotometro. Foram retiradas aliquotas nos momentos 0, 30 min e de hora em hora até oito horas, para determinação da absorbancia no espectrofotometro sendo está convertida em concentração utilizando a equação já citada.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ensaio *in vitro* em meio neutro, o PA se manteve com baixa liberação até a hora 2 das coletas (Figura 1.), nesta simulação ambas as formulações de 10% e 20% o PA se comporta de maneira esperada, mostrando que proteção foi efetiva durante o periodo, mostrando uma liberação de apenas 16,9% na formulação 10% nas primeiras 7 horas de teste em meio neutro, 20% se comportou de maneira semelhante quando a liberação de no maximo 16,3 % na hora 6.

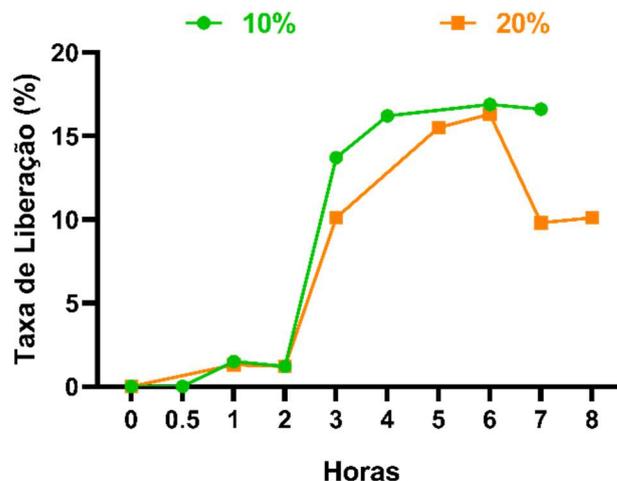


Figura 1. Taxa de liberação em porcentagem em meio neutro

Na Figura 2. Em pH ácido para simulação do abomaso os protótipos se comportam de maneira similar ao meio neutro, porém sem um pico de liberação, essa liberação gradativa mostra eficiência na proteção do PA onde na avaliação até 7 horas mostrou uma liberação máxima de 30,1% no protótipo de 20%, no protótipo 10% houve uma taxa de liberação máxima de 11,6% na hora 6.

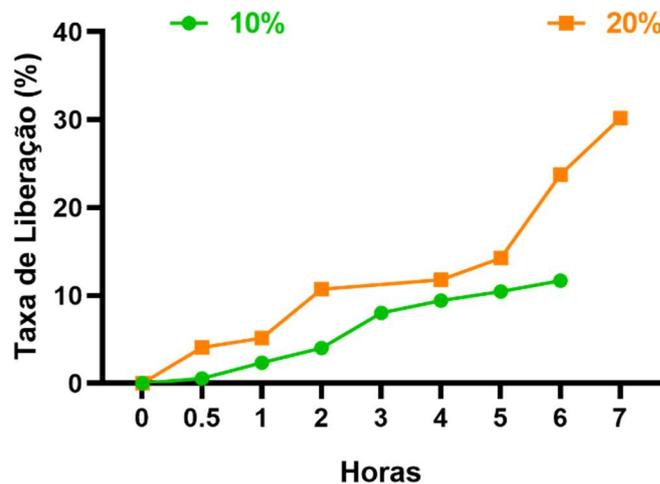


Figura 2. Taxa de liberação em porcentagem em meio ácido.

Ambos resultados são importantes e se comportam de maneira desejada, pois sua liberação é gradativa e lenta em ambos ambientes expostos. Um modelo conhecido no meio da nutrição de ruminantes é utilização de fontes de aminoácidos protegidos na dieta, estes chegarão até o intestino sem sofrerem alterações pelas bactérias no rúmen, sendo posteriormente absorvidos, para posteriormente ter um aumento de concentração de aminoácidos no plasma (VRISMAN, 2013).

Essa possível proteção a nível ruminal é muito importante, pois neste ambiente irá sofrer as ações de microorganismos, a nível do abomaso irá sofrer com acidez do meio, neste caso nossa proteção mostrou-se efetiva quanto relacionada ao pH, para que posteriormente tenha a taxa de passagem desejada e absorvida com a maior quantidade administrada possível.

Nosso resultado mostra que obtivemos uma proteção física do nosso PA, a partir dos resultados obtidos. Resultado similar encontrado por (AUGUST, 2009) no trabalho com teste in vitro de gordura protegida, resultado obtido elucidando maior digestibilidade de fibra em detergente ácido, com proteção de óleo de ácido graxo de farelo de arroz, resultado devido maior proteção física da fibra, impedindo a ligação microbiana ou inibição da atividade enzimática microbiana, devido aos efeitos do ácido graxo nas membranas celulares.

#### 4. CONCLUSÕES

Dado exposto, os protótipos se comportaram de maneira esperada, o PA com boa taxa de liberação, mostrando eficácia na proteções de ambos protótipos nos meios expostos; este resultado mostra que a proteção utilizada pode ser aplicada em diferentes princípios ativos, mas são necessários replicatas e teste de estabilidade, para que com isso tenhamos um protótipo finalizado em laboratório.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERCHIELLI, T. T.; GARCIA, A. de V.; OLIVEIRA, SG de. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. **Nutrição de ruminantes**, v. 2, p. 565-600, 2006.

MORAÏS, Sarah and MIZRAHI, Itzhak. Islands in the stream: from individual to communal fiber degradation in the rumen ecosystem. **FEMS microbiology reviews**, vol. 43, no. 4, p.

PINEDO, Lerner Arévalo; BERENCHTEIN, Bernardo; AMINE, Arm Salah Morsy. Estudo dos processos bioquímicos da fermentação, degradação e absorção de nutrientes dos alimentos em ruminantes. **PUBVET**, v. 2, p. Art. 428-457, 2022.

SAIJPAL, Shashi and RANI, Neelam. Effect of ruminally protected fat on in vitro fermentation and apparent nutrient digestibility in buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Animal feed science and technology**, vol. 153, no. 1–2, p. 68–76, 2009.

VRISMAN, Dayane Priscila. INFLUÊNCIA DA DIETA AMINOACÍDICA NA COMPOSIÇÃO DO LEITE: REVISÃO DE LITERATURA. **Nucleus Animalium**, vol. 5, no. 2, p. 3, 2013.

WLODARSKI, Leticia. **Protozoários ciliados em ovinos suplementados com gordura protegida**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.