

# Lasalocida Sódica 15% **Taurotec**<sup>®</sup>

## **Boletim Alto Desempenho I: Mecanismos de ação e efeitos biológicos dos ionóforos**

### **1. Introdução**

Uma das características mais especiais dos ruminantes é a sua capacidade de transformar alimentos fibrosos em produtos de alto valor nutricional, como carne e leite. Isso ocorre graças a bactérias que habitam o retículo-rúmen, onde encontram condições ideais (temperatura, anaerobiose, osmolaridade, pH, fornecimento constante de nutrientes) para sobreviver, obter energia a partir dos nutrientes ingeridos e se multiplicar. Neste convívio simbiótico, as bactérias transformam substratos normalmente pouco nutritivos (ex.: constituintes de parede vegetal, nitrogênio não proteico) em produtos de alto valor nutricional para os ruminantes (ex.: propionato, proteína bacteriana).

De forma simplificada, os ruminantes utilizam como fonte de energia três principais produtos da fermentação bacteriana: acetato, propionato e butirato. Ao contrário da via de produção do propionato, as vias de produção do acetato e do butirato resultam também na produção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e de hidrogênio, que em seguida é convertido em gás metano (CH<sub>4</sub>), por bactérias metanogênicas. Como os gases são eliminados pela eructação, podemos dizer que: 1) parte da energia consumida pelos bovinos é perdida na forma de gases; e 2) a via de produção do propionato é energeticamente mais eficiente que as vias de produção do acetato e butirato. Estudos indicam que a eficiência de conversão em energia é de aproximadamente 109%, 62% e 78% para propionato, acetato e butirato, respectivamente.

As várias espécies de bactérias que colonizam o rúmen apresentam diferentes perfis de fermentação, ou seja,

utilizam diferentes substratos (ex.: algumas utilizam preferencialmente a celulose, outras utilizam amido) e originam diferentes produtos (ex.: algumas produzem mais propionato, outras produzem acetato). Portanto, nos ruminantes é possível manipular o padrão de fermentação ruminal, potencializando o crescimento populacional de bactérias de interesse e/ou restringindo a sobrevivência de bactérias indesejadas, de forma a melhorar o aproveitamento energético dos alimentos ingeridos e alterar eventuais processos prejudiciais.

---

### **2. Aditivos alimentares - ionóforos**

Os aditivos alimentares são ferramentas para o aumento da eficiência de produção. Os ionóforos são uma classe de aditivos tradicionalmente utilizados na produção animal como agentes coccidiostáticos. Todos os ionóforos são produzidos pela fermentação de microorganismos do gênero *Streptomyces*, possuindo estrutura geral e modo de ação semelhantes. Cada molécula, entretanto, possui aspectos de composição química e extensão da atividade biológica distintos, que lhe conferem características próprias de potência, palatabilidade, toxicidade e estabilidade.

A eficácia de utilização do ionóforo depende de fatores como dose ingerida, qualidade da forragem disponível, nível de suplementação utilizado, sexo e *status* fisiológico do animal suplementado.

### 3. Modo de ação dos ionóforos

Além de seu clássico efeito contra coccídios, os ionóforos são também efetivos contra bactérias gram-positivas, mas não atuam sobre gram-negativas. Isso porque as bactérias gram-negativas possuem uma parede externa que impede o acesso dos ionóforos à membrana celular, onde estes atuam principalmente.

Como as bactérias gram-positivas não possuem nenhuma parede externa protetora, os ionóforos penetram livremente em sua membrana plasmática e alteram a permeabilidade, promovendo trocas de íons entre os meios intra e extracelular que desestabilizam seu equilíbrio interno. Para restabelecer o equilíbrio iônico, a bactéria precisa gastar energia, deixa de se reproduzir e, havendo esgotamento energético, morre<sup>[1]</sup>.

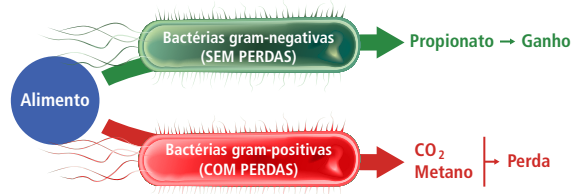
Portanto, os ionóforos alteram a microbiota ruminal, permitindo a predominância de bactérias gram-negativas sobre as gram-positivas. Conseqüentemente, o padrão geral das transformações bioquímicas que ocorrem no rúmen se altera e isso traz diversos efeitos nos ruminantes, sendo que os mais importantes serão discutidos a seguir.

#### 3.1. Efeitos sobre a produção de propionato e de metano

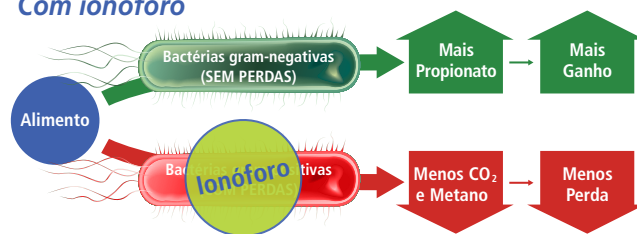
Os ionóforos atuam na produção de ácidos graxos de cadeia curta, aumentando a produção de propionato em detrimento de acetato e butirato. Como já descrito, as vias de produção de acetato e butirato são menos eficientes que a via do propionato porque resultam em perdas de energia pela formação de gases ( $\text{CO}_2$  e  $\text{CH}_4$ ). Portanto, a diminuição da relação acetato/propionato pode ser considerada o principal efeito dos ionóforos nos ruminantes.

Os ionóforos também reduzem a produção de gases no rúmen, tornando o processo digestivo mais eficiente por diminuir perdas energéticas (Figura 1). A maior parte das bactérias produtoras de  $\text{CH}_4$  são gram-positivas e, portanto, têm sua atividade reduzida pelos ionóforos. Além disso, ao selecionar bactérias que produzem propionato, os ionóforos acabam também contribuindo para reduzir a produção de hidrogênio, substrato utilizado na síntese do  $\text{CH}_4$ .

#### Sem ionóforo



#### Com ionóforo



**Figura 1:** Diagrama esquemático do efeito dos ionóforos sobre a fermentação ruminal. O efeito inibitório dos ionóforos nas bactérias gram-positivas resulta na diminuição de perdas energéticas por formação de gases e no aumento da produção de propionato, que é utilizado para ganho<sup>[1]</sup>.

#### 3.2. Efeitos sobre a utilização da proteína

Com a adição de ionóforo na dieta, há uma redução na degradação proteica e produção de amônia ruminal. Como consequência, melhora a utilização da proteína verdadeira da dieta, melhorando a conversão alimentar e produção dos animais.

#### 3.3. Efeitos sobre a incidência de distúrbios metabólicos

Em dietas com alto teor de carboidratos não fibrosos, especialmente amido, a elevada produção de ácido láctico e de mucopolissacarídeos bacterianos são importantes fatores de risco para a ocorrência de acidose e timpanismo. As bactérias produtoras de ácido láctico são, em sua maioria, gram-positivas, enquanto a maior parte da microbiota consumidora deste ácido é composta por bactérias gram-negativas. Portanto, ao inibir seletivamente a atividade das bactérias gram-positivas, os ionóforos contribuem significativamente para reduzir a concentração de ácido láctico no rúmen, melhorando seu pH e evitando a acidose<sup>[1]</sup>. Ao mesmo tempo, as bactérias

que consomem lactato são mantidas vivas, eliminando-o e contribuindo para a manutenção do pH adequado.

Além do efeito sobre a concentração de ácido láctico no rúmen, os ionóforos também contribuem para redução da produção de mucopolissacarídeos que dão estabilidade à espuma, prevenindo a ocorrência do timpanismo.

### 3.4. Outros efeitos

#### 3.4.1. Absorção de minerais

Os ionóforos podem também exercer efeitos significativos sobre outros nutrientes<sup>[2]</sup>. De forma geral, os estudos indicam que os ionóforos aumentam a absorção de nitrogênio, magnésio, fósforo, zinco e selênio, potencialmente melhorando a eficiência da suplementação mineral. Por outro lado, não foram observados efeitos consistentes sobre cálcio, potássio e sódio.

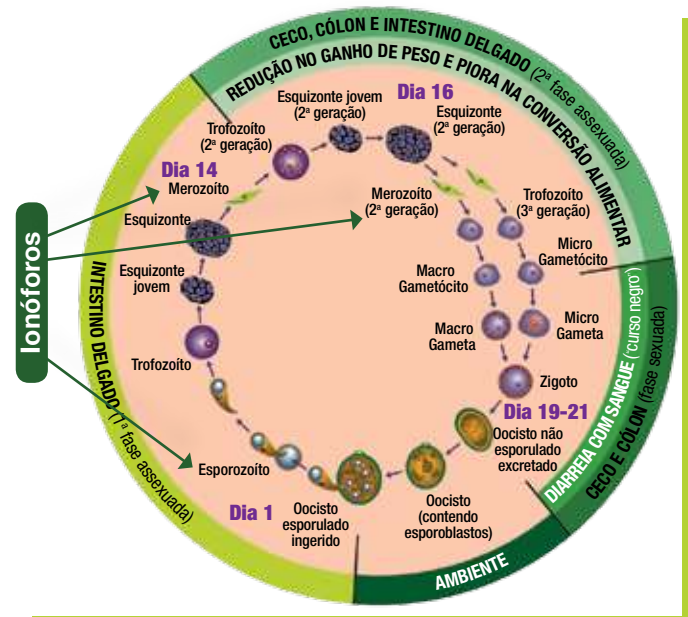
#### 3.4.2. Digestibilidade da fibra

Alguns estudos observaram que a inclusão de ionóforos à dieta reduz a taxa de passagem dos alimentos no rúmen. Este efeito permite às partículas fibrosas permanecerem mais tempo no ambiente ruminal, prolongando o tempo de fermentação e melhorando sua digestibilidade. Além disso, os ionóforos mantêm o pH ruminal em níveis mais adequados ao crescimento de bactérias celulolíticas, também contribuindo para uma melhor degradação da fibra.

#### 3.4.3. Controle de coccidioses

Desde sua descoberta, os ionóforos foram intensamente utilizados na avicultura como coccidiostáticos. Diversos estudos indicam que os ionóforos também são eficazes para prevenção e controle de coccidioses em bovinos. Os efeitos mais significativos foram observados em bezerros (categoria mais sensível aos coccídios), nos quais o tratamento com ionóforos reduziu a severidade da doença, preveniu novas infecções e resultou em maiores ganhos de peso. Eicher-Pruiett *et al.*<sup>[3]</sup> observaram que a dose mais eficaz de lasalocida para tratamento de coccidioses em bezerros foi 1 mg/kg de peso vivo. Os ionóforos atuam em diversas fases do ciclo de vida do coccídios (Figura 2) e normalmente o tratamento com a dose terapêutica é realizado por 28 dias. Após o período

terapêutico, o fornecimento contínuo da dose normal (dose para melhora de desempenho) auxilia na prevenção novas infecções.



**Figura 2:** Diagrama esquemático do ciclo de vida dos coccídios. Os ionóforos atuam em diferentes fases do ciclo, inibindo o desenvolvimento dos parasitas.

**Confira nossa próxima publicação “Boletim Ionóforos II: conhecendo Taurotec®” e aprenda mais sobre a lasalocida, um ionóforo palatável, potente e seguro.**

## 4. Referências Bibliográficas

- [1] Bergen, W. G., Bates, D. B. Ionophores: Their effect on production efficiency and mode of action. J. Anim. Sci., v.58, p.1465-1483, 1984.
- [2] Spears, J. W. Ionophores and nutrient digestion and absorption in ruminants. J. Nutrition, Symposium: Gut metabolism and nutrient supply, p.632-638, 1990.
- [3] Eicher-Pruiett, S. D., Morril, J. L., Nagaraja, T. G., Higgins, J. J., Anderson, N. V., Reddy, P. G. Response of young dairy calves with lasalocid delivery varied in feed sources. J. Dairy Sci., v.75, p.857-862, 1992.

# O seu gado é Taurotec®?

gado comum

gado Taurotec®

## COM TAUROTEC® SEU GADO ENGORDA MAIS

### RESULTADOS NO BRASIL<sup>1</sup>

#### MELHORA NO DESEMPENHO



consumo de 1,5 a 2,0 g  
por dia de Taurotec®

### RESULTADOS NO MUNDO<sup>2</sup>



em 24 experimentos  
animais a pasto e suplementados com Taurotec®.

Lasalocida Sódica 15%  
**Taurotec®**

Aditivo para alto desempenho.



Taurotec® é indicado para aumento da taxa de ganho de peso e melhora da eficiência alimentar em bovinos.

Referências: 1) Boletim Técnico. Taurotec® em Mistura Mineral Teste de Campo. Dezembro 2001. Dr. Luigi Carrer Filho. 2) Goodrich *et al.*, Journal of Animal Science, Vol. 58, No. 6, 1984.