

# Microscópicos e eficientes: importância dos microrganismos no ambiente ruminal

Suyane Bordim, Franciane Cedrola, Marta D'Agosto & Roberto Júnio Pedroso Dias\*

*Laboratório de Protozoologia, Programa de Pós-graduação em Comportamento e Biologia Animal, Universidade Federal de Juiz de Fora*

\*Autor para correspondência: [rjuniodias@hotmail.com](mailto:rjuniodias@hotmail.com)

## APRESENTAÇÃO

Você já observou o tamanho de um bovino e parou para pensar como ele pode ser tão grande e se alimentar somente de capim? A resposta para esta pergunta envolve conhecer o funcionamento do sistema digestório destes animais. O estômago dos bovinos hospeda uma vasta comunidade de microrganismos que auxiliam na digestão do material vegetal que o animal consome. Os microrganismos podem, ainda, participar de diversos processos no sistema digestório do animal hospedeiro. Então, sabendo disso, vamos conhecer estes microrganismos e entender como eles são importantes na vida de seus hospedeiros?

Os animais ruminantes, tais como os bovinos, ovinos e caprinos, são mamíferos herbívoros que possuem o estômago dividido em quatro compartimentos: rúmen, retículo, omaso e abomaso, também conhecidos como pança, barrete, folhoso e coagulador (Figura 1).

O rúmen ou pança, primeiro compartimento do estômago, funciona como um ecossistema, e abriga uma variedade de microrganismos (organismos microscópicos) muito eficientes, que ajudam o animal a digerir a matéria vegetal, uma vez que eles produzem enzimas que permitem ao ruminante aproveitar, com maior eficiência, os alimentos fibrosos (material vegetal) presentes na dieta. É assim que um ruminante consegue se nutrir se alimentando de capim! Os eficientes microrganismos do rúmen são diversas espécies de bactérias, arqueas, fungos e protozoários flagelados e ciliados (Figura 1).

Mas como esses microrganismos chegam

ao ambiente ruminal? Ruminantes recém-nascidos não possuem a microbiota ruminal estabelecida, ou seja, apresentam o rúmen totalmente desprovido de microrganismos. Assim, a colonização do rúmen ocorre por meio do contato entre ruminantes adultos (que já possuem os microrganismos no rúmen) e jovens. Tal processo é conhecido como transfaunação e ocorre gradualmente (por etapas). Os primeiros microrganismos a colonizarem o rúmen são as bactérias, que preparam o local para a chegada dos demais microrganismos, primeiro os fungos e protozoários flagelados e por último, os protozoários ciliados.

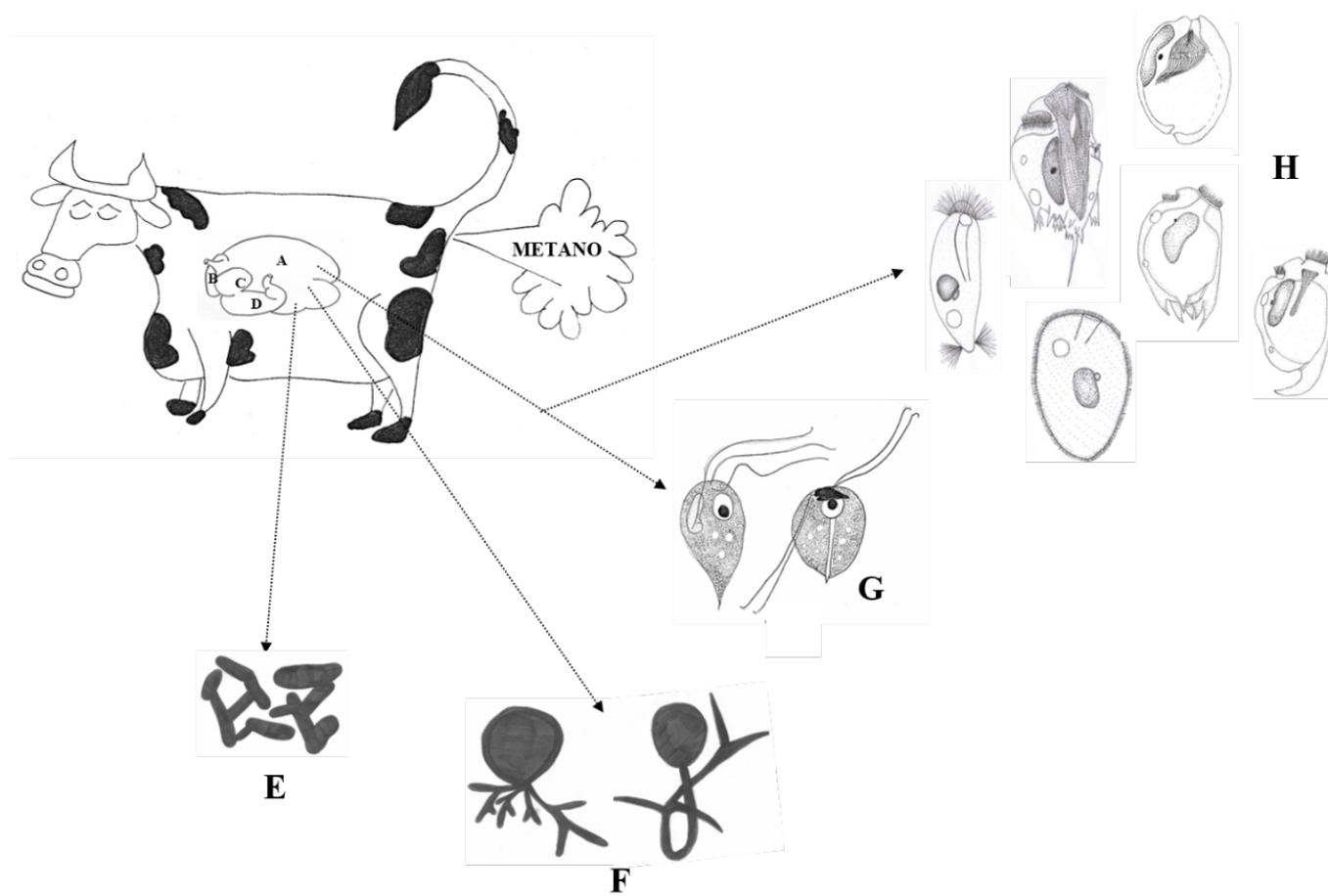
Entender a biologia ruminal, e, conseqüentemente, os microrganismos que habitam o rúmen, é tão importante e interessante que diversos cientistas se dedicam a estudá-la e muitos trabalhos com foco nestes microrganismos tem sido realizados. Eles não são importantes somente porque ajudam o animal na digestão do alimento

vegetal, mas também, por estarem envolvidos em vários outros processos no ecossistema ruminal.

Um processo interessante, e muito estudado, é a produção de gás metano pelos animais ruminantes (Figura 1). Este gás é amplamente produzido no sistema digestório de animais ruminantes e provoca sérios problemas, pois é caracterizado como um dos gases intensificadores do efeito estufa (mecanismo natural que ocorre na Terra e possibilita a manutenção da temperatura do planeta estável, ideal para o equilíbrio de grande parte das formas de vida.) Entretanto, o efeito estufa tem sido potencializado devido, entre outros fatores, à liberação de gases poluentes na atmosfera.

A produção de metano no rúmen envolve a participação de microrganismos (arqueas) metanogênicos (produtores de metano), que compõem menos de três por cento da comunidade microbiana ruminal. Entretanto, quando estes microrganismos se associam de forma simbiótica com os protozoários ciliados ruminais são responsáveis por aproximadamente 15 por cento das emissões deste gás poluente na atmosfera, caracterizando, desta forma grave problema ambiental.

Mas o problema com o metano não é só ambiental, pois o mecanismo de produção deste gás no sistema digestório do ruminante



**Figura 1.** Desenho esquemático de um bovino com destaque nos compartimentos gástricos (estômago), micro-organismos simbiotes e produção de metano. A-D. Compartimentos gástricos. A. rúmen. B. retículo. C. omaso. D. abomaso. E-H. Micro-organismos encontrados no ambiente ruminal. E. bactérias. F. fungos. G. protozoários flagelados. H. protozoários ciliados.

tem relação direta com o bom funcionamento do rúmen. Isso porque, a perda de carbono, na forma de gás metano, e consequente perda de energia, influencia no desempenho do animal, que perde a chance de utilizar o carbono e a energia para a produção de leite, carne e outros produtos.

Assim, é necessária a criação de alternativas que ajudem a diminuir a produção de metano pelo sistema digestório do ruminante e, de fato, resultados de diversas pesquisas tem demonstrado que esta diminuição está diretamente relacionada a ganhos significativos na produção animal. Percebe-se, então, a grande importância destes microrganismos.

Mas a importância destes microrganismos não para por aí, eles são importantes, ainda, em indústrias que produzem biocombustíveis (combustível derivado de fontes orgânicas, tal como a matéria vegetal, a exemplo temos o bioetanol e o biodiesel), pois o conjunto de microrganismos que habitam o ecossistema ruminal representa uma fonte, ainda pouco conhecida, de enzimas com potencial na produção de combustível a partir da matéria vegetal.

Os microrganismos realizam a transformação de alimentos ricos em matéria vegetal, principalmente em etanol, o qual serve como fonte de energia para o animal ruminante hospedeiro. Esta transformação ocorre a partir de enzimas que participam na fermentação ruminal, tais como: *celulases*, *endoglucanases*, *xilanases*, *pectinases*, *amilases*, *carbohidrases*, *invertases* e *proteases*, as quais podem ser aplicadas em processos industriais, tais como na produção de biocombustíveis.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho recebeu apoio das seguintes agências de fomento: CAPES, FAPEMIG e CNPq (bolsa de Produtividade PQ).

## SUGESTÕES DE LEITURA

VALE, F.C. 2016. **Taxonomia e morfologia de protozoários ciliados endossimbiontes de ruminantes domésticos no Brasil**. Dissertação de Mestrado (Comportamento e Biologia Animal). Universidade Federal de Juiz de Fora.

CORRÊA, I.M. 2007. **Variação estacional das populações de protozoários ciliados no rúmen de ovinos (*Ovis aries* L.) mantidos em pastagens naturais no semi-árido de Pernambuco, Brasil**. Dissertação de Mestrado (Comportamento e Biologia Animal). Universidade Federal de Juiz de Fora.

D'AGOSTO, M. 1995. **Aspectos morfológicos e quantitativos de ciliados do rúmen de vacas leiteiras fistuladas no Brasil**. Tese de Doutorado (Ciências Veterinárias). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.