

# PESQUISA MOVIMENTA INOVAÇÃO. INOVAÇÃO MOVIMENTA O FUTURO.

XXVIII ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES E  
X MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

07 e 08 de OUTUBRO de 2020  
UCS CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL



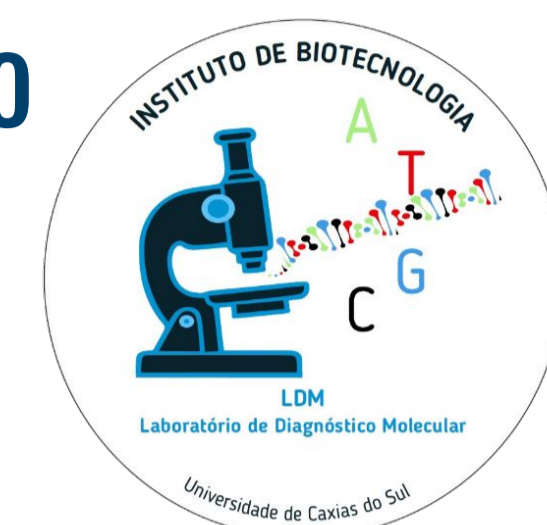
UCS  
UNIVERSIDADE  
DE CAXIAS DO SUL  
PESSOAS EM  
MOVIMENTO

## Análise da microbiota atuante na digestão anaeróbia de cama de aviário com bioaugmentação na produção de biogás

METANOGÊNICAS

PIBIC/CNPq

Mariana Dalsoto Smiderle, Janaína Itchenko, Suelen Paesi (Orientadora)



### INTRODUÇÃO

No ano de 2019 o Brasil foi classificado como o 3º maior produtor de frango do mundo. Das 13,245 milhões ton produzidas no país, a maior parte foi proveniente da região Sul do Brasil, com o estado do Paraná sendo responsável por 34,69% do abate, seguido de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, respectivamente [1]. O número de animais gera acúmulo de grandes volumes de resíduos que, se não destinados ou aproveitados de forma correta, acarretam em uma série de danos ao meio ambiente. Estimativas apontam que o Sul do país tem potencial para produzir 332 mi Nm<sup>3</sup>/ano de biogás a partir dos dejetos gerados na avicultura [2]. O biogás é uma energia limpa e promissora formada principalmente por metano (50-70%) e dióxido de carbono, sendo produzido a partir da decomposição anaeróbia de matéria orgânica realizada por um consórcio de microorganismos que atuam de forma sintrófica em diferentes fases, e que varia de acordo com as condições de operação e biomassa utilizada [3]. O conhecimento dos microrganismos envolvidos no processo de formação de biogás, bem como a sua dinâmica, acaba se tornando de suma importância para manter a operação eficiente e estável, assegurando a produção e aproveitamento dessa bioenergia [4].



### OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar a microbiota predominante na geração de biogás a partir de cama de aviário, com bioaugmentação de inóculo obtido de lodo de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) de indústria de óleo vegetal e produto comercial a base de *Bacillus licheniformis* (B), através da técnica de PCR/DGGE.

### MATERIAIS & MÉTODOS

#### Preparo dos bioensaios e análise da produção de biogás



Cama de aviário (CA) 60% v/v;  
Lodo ETE (L) 10% v/v;  
*Bacillus licheniformis* (B) 10% v/v

Ajuste de pH: 7,0  
Fluxo de nitrogênio por 10 minutos  
para garantir anaerobiose

Cromatógrafo a gás  
Dani Master  
Automatic Sample  
(N<sub>2</sub> como gás de arraste)



Agitação orbital em  
shaker de bancada  
(140rpm a 37°C) por  
60 dias



\*A produção máxima de metano foi avaliada seguindo os parâmetros da equação de Gompertz, com análise no software Statistica (versão 10).

#### Extração do DNA das amostras e análise de PCR/DGGE



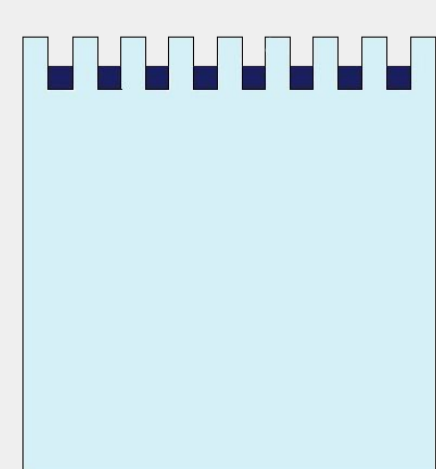
Amostras inicial (I) e final (F)  
CA 60%  
CA 60% + B  
CA 60% + L  
CA 60% + B + L



Extração de DNA das amostras  
Kit *PowerSoil DNA Isolation*  
(MO BIO Laboratories)

DGGE

Gel de poliacrilamida com gradiente  
de concentração 50 - 65%



Produto do  
PCR

PCR



Primers utilizados  
(*Archaea*)

344F/GC  
915R



### RESULTADOS & DISCUSSÃO

Todos os bioensaios utilizando cama de aviário 60% como biomassa apresentaram produção de metano ao final de 60 dias de experimento (Tabela 1). A lignina presente no material que compõe a biomassa pode interferir na biodegradabilidade da mesma, como observado por Muller, et al. (2015) [5], sugerindo que um pré-tratamento seja necessário para a eficiência da produção de metano. Os bioensaios contendo bioaugmentação com *B. licheniformis* e uso de lodo de ETE apresentaram produção de metano superiores que CA 60%, possivelmente pelo *B. licheniformis* excretar enzimas hidrolíticas, aumentando a eficiência da metanogênese por estabilização da matéria orgânica e consequente aumento da produção de biogás [6], além da microbiota alóctone eficiente provinda do lodo.

Tabela 1: Produção máxima de metano, velocidade máxima de produção e fase lag dos bioensaios utilizando cama de aviário 60%.

Bioensaio	Produção máxima de metano acumulada (mLCH <sub>4</sub> .L <sup>-1</sup> )	Velocidade máxima de produção (mLCH <sub>4</sub> .L <sup>-1</sup> .d)	Fase lag (d)
CA 60%	211,04	16,96	19,69
CA 60% + B	238,14	10,65	9,75
CA 60% + L	553,34	64,96	0,14
CA 60% + B + L	633,12	26,98	1,34

Quanto ao perfil eletroforético de cama de aviário, observou-se maior número de bandas indicando gêneros distintos pertencentes ao domínio *Archaea* nas amostras finais dos experimentos (Figura 1), sugerindo que as interações prévias entre as bactérias geraram produtos para as arqueias converterem em metano. No estudo de Niu, et al (2015) [7], a presença de arqueias metanogênicas acetoclasticas e hidrogenotróficas de forma balanceada no reator resultou em melhor performance, mostrando que a diversidade de microrganismos atuando de forma sintrófica contribui na produção de biogás. No trabalho de Li, et al (2015) [8], o processo foi deteriorado pela relação desarmônica entre as bactérias, envolvidas nos estágios iniciais da metanogênese, e as arqueias, tendo como provável causa o acúmulo de metabólitos intermediários que as arqueias metanogênicas não foram capazes de degradar completamente.

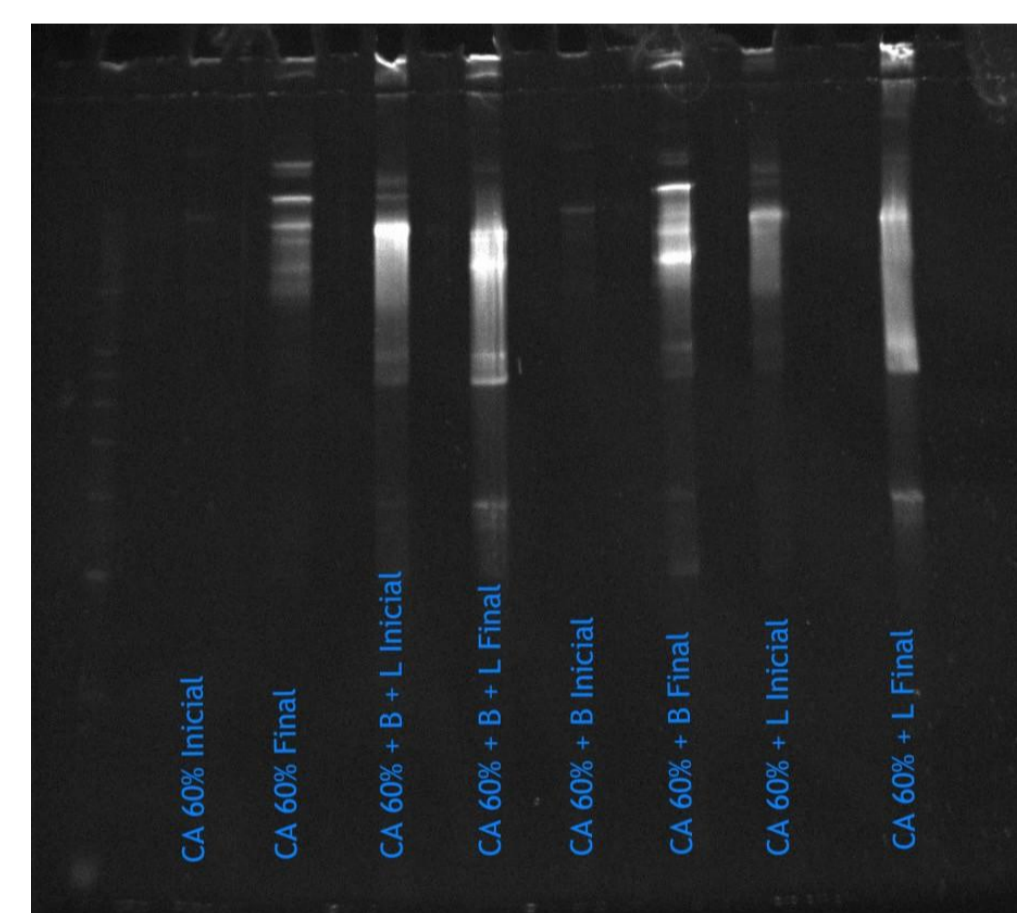


Figura 1 Perfil eletroforético dos bioensaios utilizando cama de aviário 60%.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que a digestão anaeróbia com dejetos de aves tem eficiência aumentada quando há a bioaugmentação com outros microrganismos, além de que a simbiose entre os mesmos é um fator determinante para o sucesso da formação de biogás.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual, 2020, p. 60-78
- [2] CIBiogás – Centro Internacional de Energias Renováveis. Potencial de produção de biogás no Sul do Brasil, 2019, p. 25-32.
- [3] MILANEZ, Artur Yabe et al. Biogás de resíduos agroindustriais: panorama e perspectivas. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 47, p. [221]-275, mar. 2018
- [4] WERNER, Jeffrey J., et al. (2011) Bacterial community structures are unique and resilient in full-scale bioenergy systems. Proceedings of the National Academy of Sciences Mar 2011, 108 (10) 4158-4163;
- [5] MULLER, Ricardo, et al. (2015). Influence of wood shavings bed material for dairy cattle on biogas methane content. Journal of Food, Agriculture and Environment. 13. 210-212.
- [6] MERRYLIN, J., et al. (2013) Biological pretreatment of non-flocculated sludge augments the biogas production in the anaerobic digestion of the pretreated waste activated sludge, Environmental Technology, 34:13-14, 2113-2123.
- [7] NIU, Qigu, et al. (2015). Comparing mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of chicken manure: Microbial community dynamics and process resilience. Waste management (New York, N.Y.).
- [8] LI, Lei, et al. (2015). Dynamics of microbial community in a mesophilic anaerobic digester treating food waste: Relationship between community structure and process stability. Bioresource technology. 189. 113-120.

Agradecimentos

UCS  
UNIVERSIDADE  
DE CAXIAS DO SUL

CNPq  
Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico