



**PIBIC CNPq AVALIAÇÃO DO IMPACTO NA ESTRUTURA E FUNÇÃO DA MICROBIOTA EM DIGESTORES ANAERÓBIOS SUBMETIDOS A ESTRESSE DE AMÔNIA**

**Energias avançadas**

Igor Vinicius Machado Sophiatti (PIBIC-CNPq), João Ferri da Silva, Airtton Kunz, Flaviane Magrini, Suelen Paesi (orientador)



**INTRODUÇÃO / OBJETIVO**

A digestão anaeróbica (DA) é um processo biotecnológico para o tratamento de resíduos orgânicos e geração de biogás, uma alternativa energética sustentável produzida por diferentes grupos de bactérias e arqueias. A atuação da microbiota na DA depende da estabilidade dos reatores anaeróbicos e pode ser prejudicada por altas concentrações de amônia provenientes da degradação de compostos nitrogenados. Este estudo investigou os efeitos da inibição por amônia em reatores alimentados com esterco suíno e suplementado com uréia, bem como o impacto da aplicação de membranas permeáveis a gases (GPM) na recuperação de amônia e mitigação dos efeitos inibitórios sobre a microbiota.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Foram conduzidos ensaios em dois reatores para avaliação da microbiota: um controle (C) e outro com membrana (M). Foram retiradas amostras em diferentes períodos (M81; M100; M114/C81; C100; C114). As amostras tiveram seu DNA extraído e amplificado para as regiões V3-V4 do gene 16S rRNA. As sequências resultantes do tratamento dos dados por ferramentas de bioinformática foram utilizadas para classificação taxonômica e predição de vias metabólicas.

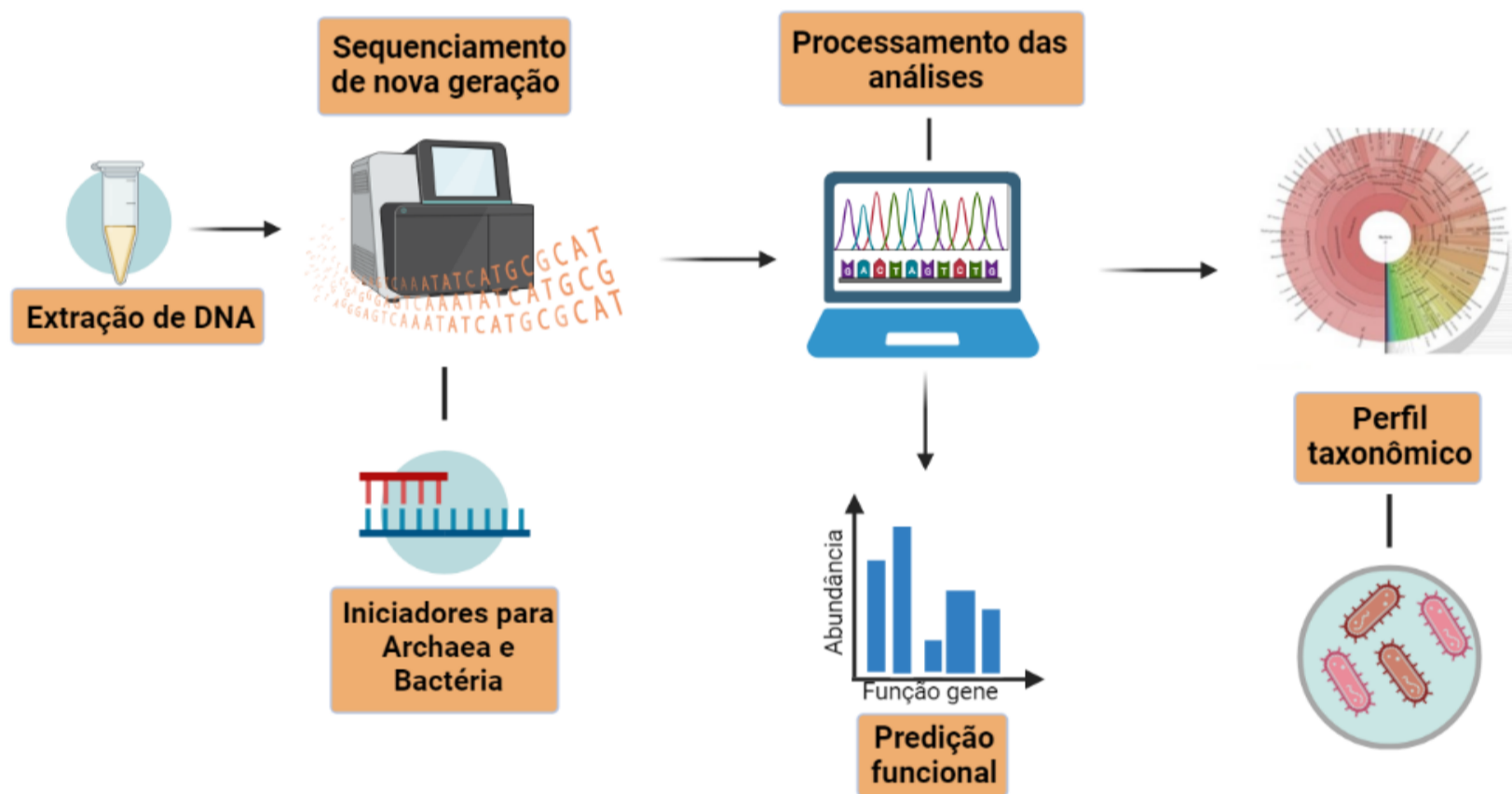


Figura 1: Resumo ilustrado da metodologia utilizada.

**RESULTADOS**

Os filos bacterianos Firmicutes e Bacteroidota foram os mais representativos em todas as amostras. Observou-se aumento da abundância de Firmicutes de 50,39% (C81) para 65,05% no ensaio controle (C114). Enquanto no reator M, a predominância de Firmicutes foi de 55,44% (M81) para 74,76% (M100) e redução para 69,88% em M114 (Fig2).

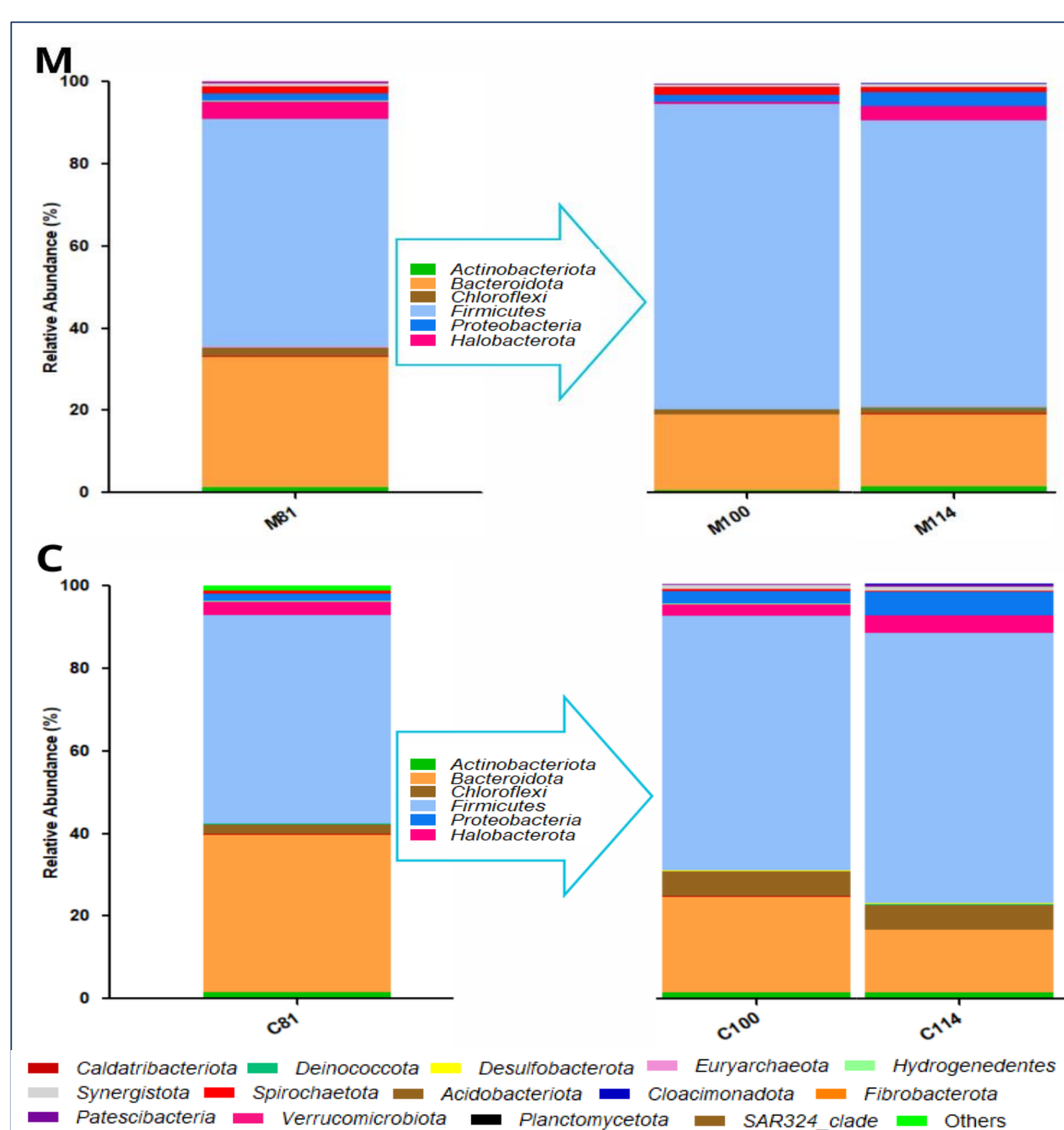


Figura 2: Diversidade de filos das amostras M e C.

**RESULTADOS**

Foram identificados 85 gêneros em C81, 86 em C100 e 96 em C114. No reator M foram identificados 143, 45 e 179 gêneros em M81, M100 e M96, respectivamente, onde observou-se inibição no reator (M100) e um reestabelecimento da comunidade microbiana em M114 após a intervenção com GPM. O gênero de arqueias metanogênicas *Methanosarcina* prevaleceu em todas as amostras, em ambos os reatores ( $\cong 4\%$ ). Em M100, houve inibição desta arqueia (0,35%) e reestabelecimento de sua frequência após a ativação da membrana em M114 (3,36%).

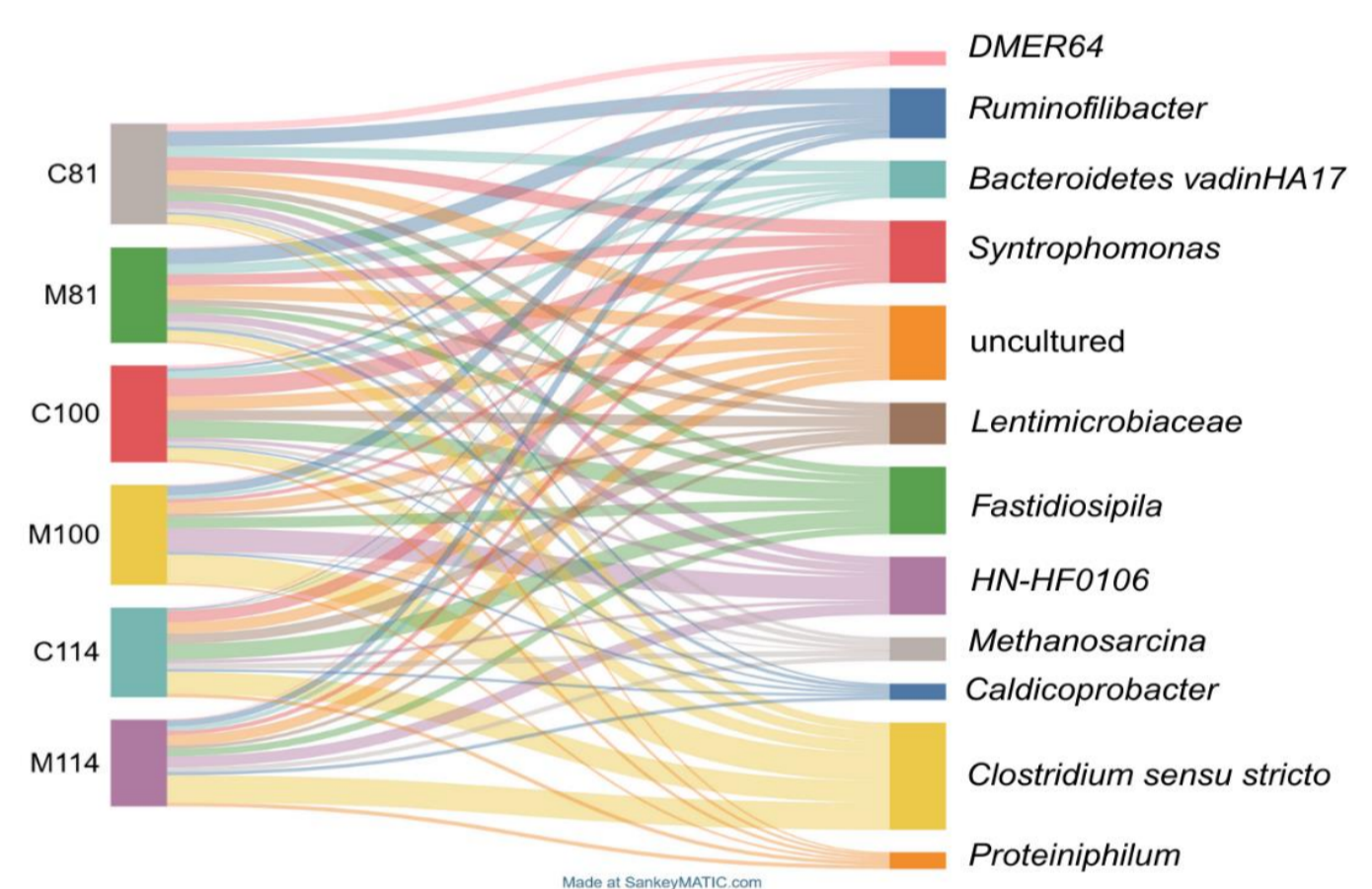


Figura 3: Diversidade de gêneros das amostras M e C.

A predição metabólica indicou que as vias de metanogênese acetoclástica foram predominantes, destacando enzimas como acetil-CoA sintetase e acetato quinase. Genes relacionados à assimilação de nitrogênio, como glutamina sintetase e glutamato desidrogenase, apresentaram aumento de abundância, indicando adaptação da microbiota ao estresse por amônia.

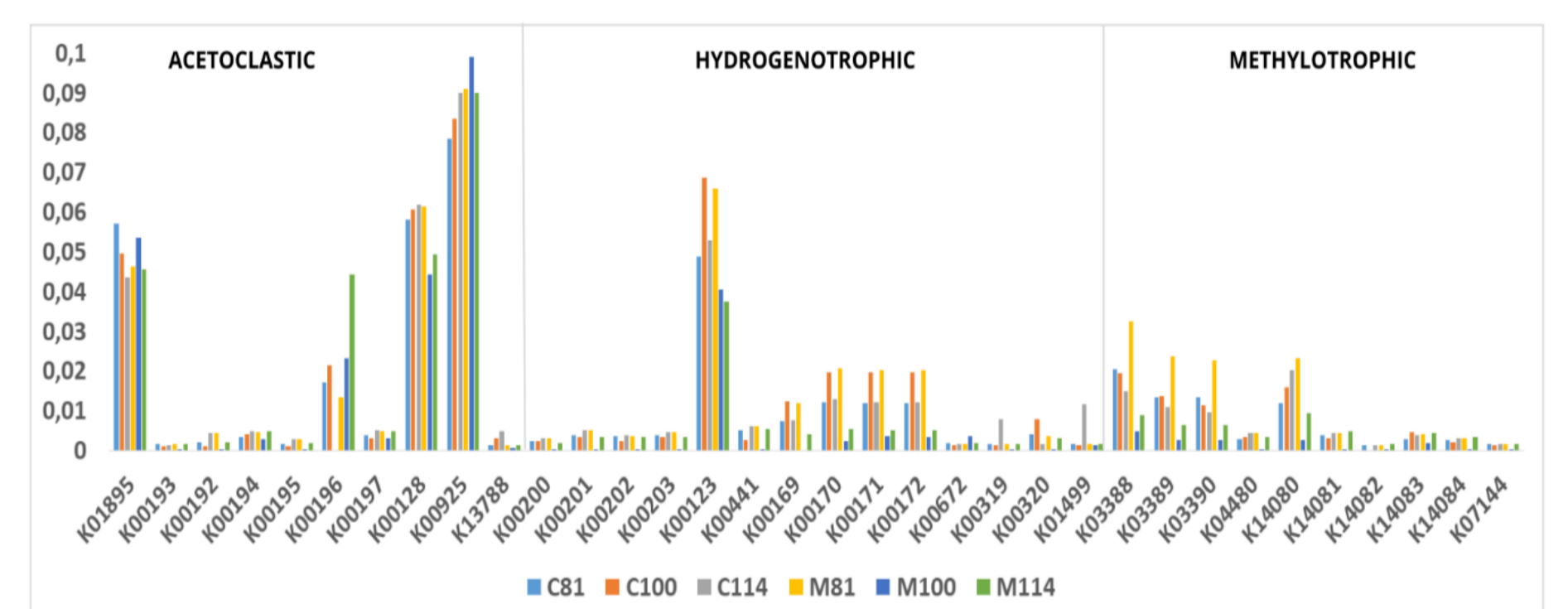


Figura 4: Principais vias metabólicas da metanogênese.

**CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esses resultados demonstram que o uso de membranas (GPM) é uma estratégia eficiente para otimizar as condições de DA e mitigar os efeitos inibitórios na microbiota sob altas concentrações de amônia. A abordagem proposta se mostrou uma opção viável para potencializar a conversão de resíduos orgânicos em biogás e favorecer a implementação dessa alternativa sustentável e não poluente à matriz energética do Brasil.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Li Y, Jing Z, Pan J, et al (2022) Multi-omics joint analysis of the effect of temperature on microbial communities, metabolism, and genetics in full-scale biogas reactors with food waste. *Renew Sustain Energy Rev* 160:112261.
- Hötzel MJ, Vandresen B (2022) Brazilians' attitudes to meat consumption and production: Present and future challenges to the sustainability of the meat industry. *Meat Sci* 192:.
- 10. Yang Z, Wang W, He Y, Zhang R, Liu G. Effect of ammonia on methane production, methanogenesis pathway, microbial community and reactor performance under mesophilic and thermophilic conditions. *Renew Energy*. 2018 Mar 18;125:915–25