

TRATAMENTO BIOLÓGICO ANAERÓBIO DE ÁGUA RESIDUÁRIA CITRÍCOLA PARA OBTENÇÃO DE BIOHIDROGÊNIO E BIOETANOL

Daiana C. Silva^{1,2}, Lorena O. Pires¹, Sandra. I. Maintinguer^{2,3}

¹*Instituto de Química de Araraquara - UNESP, Araraquara, SP - Brasil.*

²*Instituto de Pesquisa em Bioenergia – IPBEN – Laboratório Central, Rio Claro, SP-Brasil*

³*Universidade de Araraquara – Uniara, Araraquara, SP - Brasil.*

daianacsilva91@gmail.com; mainting2008@gmail.com

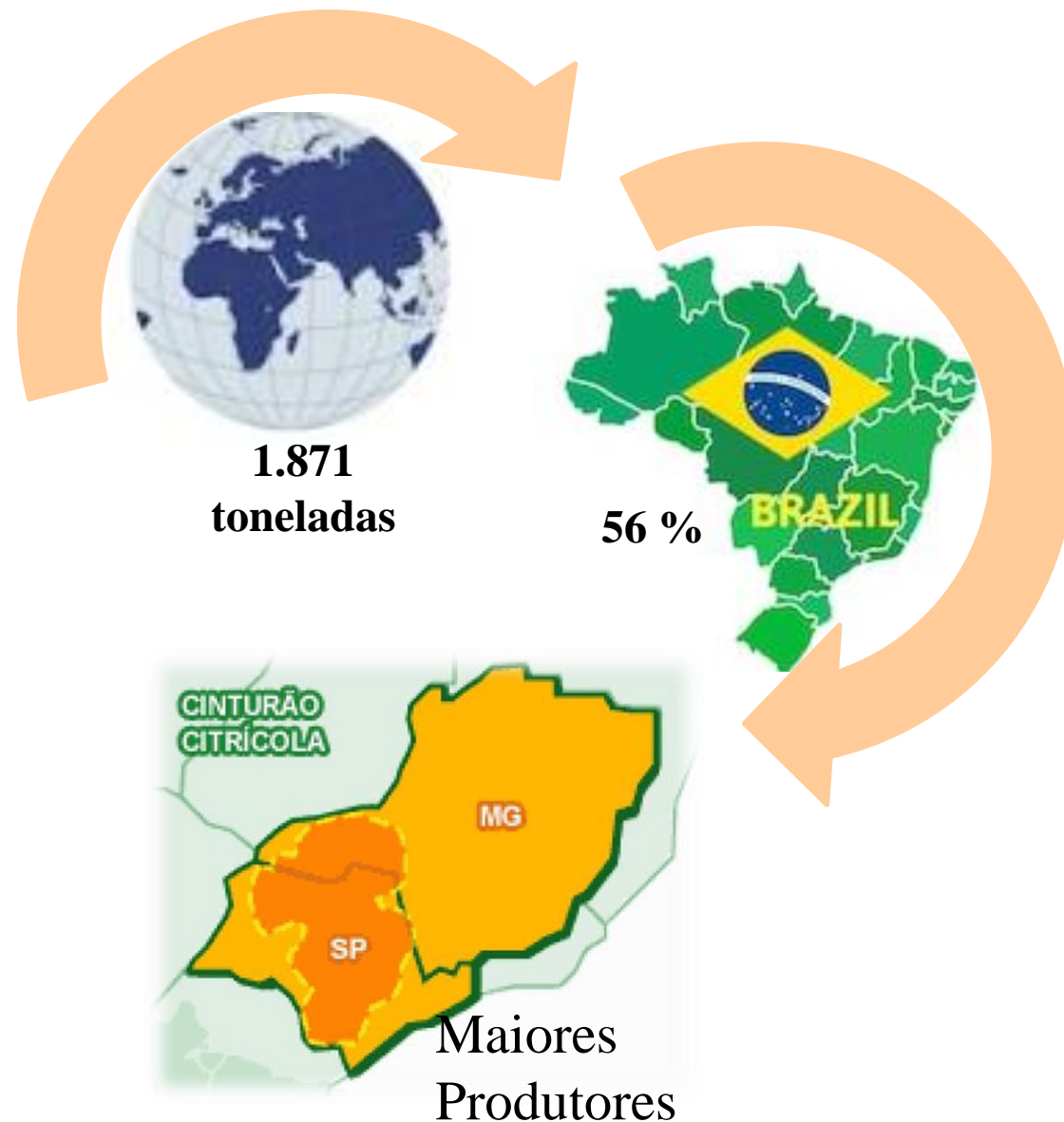







Resíduos Agroindustriais

2005: 80 milhões toneladas
2030: 207 milhões toneladas



Indústria de processamento de frutas



	 PRODUÇÃO DE LARANJA 1.000 toneladas	 PRODUÇÃO DE SUCO DE LARANJA 66° Brix 1.000 toneladas	 CONSUMO DE SUCO DE LARANJA Convertidos a 66° Brix 1.000 toneladas
MUNDO	49.610 (1,2 bilhões de caixas de 40,8 kg)	1.871	2.042
PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NO MUNDO	34%	56%	3% → 97% Doméstico Exportação  
BRASIL	16.905 (414 milhões de caixas de 40,8 kg)	1.057	59

2015
Resíduos
cítricos
gerados nas
indústrias
brasileiras:
**8,4 milhões
toneladas**



Indústria de Citros



Descarte incorreto

Tratamento



Digestão
Anaeróbica



Ácidos e
Álcoois

+

H₂

Biogás

+

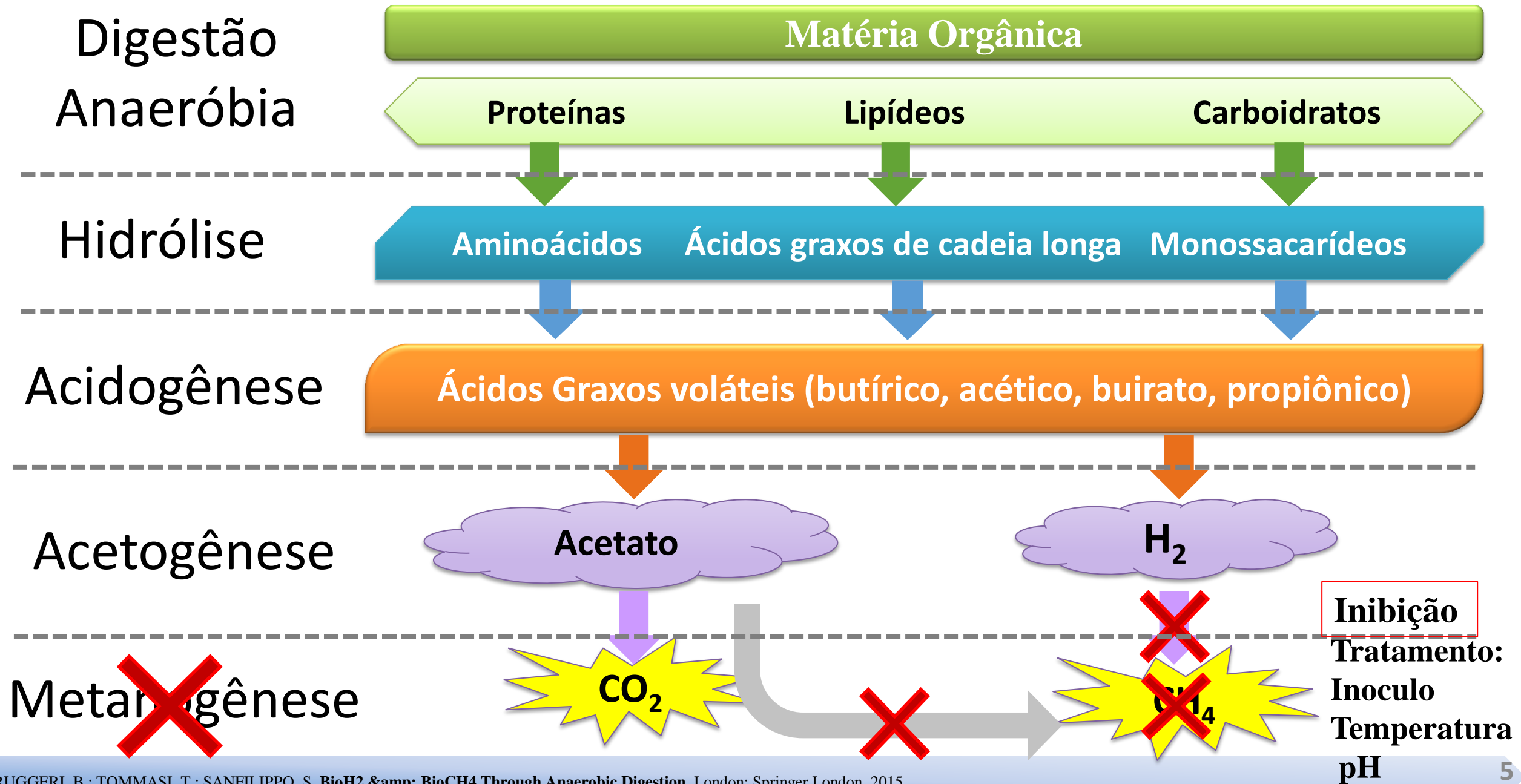


Energia

+



Microrganismos específicos ou
selecionados





Obtenção consorcio anaeróbico proveniente de resíduo citrícola;



Aplicação e comparação entre diferentes culturas puras com o consorcio anaeróbico;



Produção de hidrogênio e álcoois em reatores anaeróbios alimentados com resíduo citrícola.

Caracterização

DQO
Açúcares
pH
Cor
Sólidos



Reatores anaeróbios Batelada

 N_2

Meio reacional



Consórcio anaeróbio Citrícola



Análises microscópicas

Identificação molecular em Larga Escala e Bioinformática
Plataforma NGS Illumina MiSeq

- Meio PYG (peptone, yeast, glucose)
- Resíduo Citrícola: 10 g DQO L⁻¹

Inoculos (20%):

- 1- *Clostridium acetobutylicum* ATCC 824;
- 2- *Clostridium beijerinckii* ATCC 10132;
- 3- Consorcio anaeróbio do efluente citrícola

Condições operacionais:

- Reatores 500 mL , pH 6,5 a 37°C

Análises físico-químicas (DQO e açúcares)
e cromatográficas (geração de H₂ álcoois e ácidos orgânicos voláteis)

- Resultado da caracterização do resíduo citrícola

pH 11,12

Açúcares 6,22 g L⁻¹

22,40 g DQO L⁻¹

Cor: caramelo

Sólidos Totais: 8,2 g L⁻¹

Sólidos Voláteis: 4,5 g L⁻¹



(A) Reatores anaeróbios em
batelada



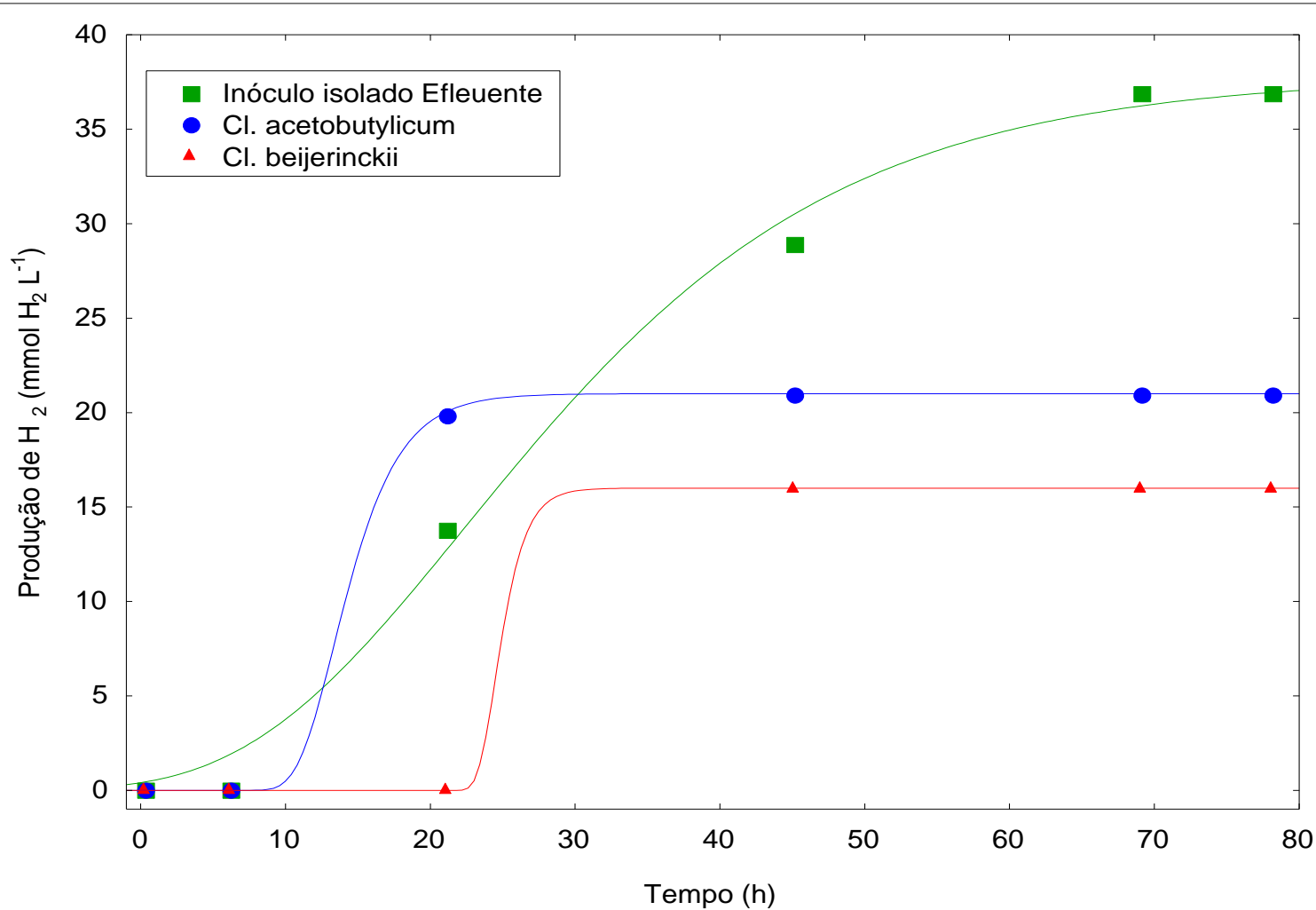
(B) Geração de biogás
com formação de
bolhas no meio líquido



(C) Formação de
biomassa depositada
no fundo do frasco.



• Produção de Hidrogênio



Consórcio anaeróbico
obtido do resíduo
Efluente Citrícola
37,6 mmol H_2 L $^{-1}$

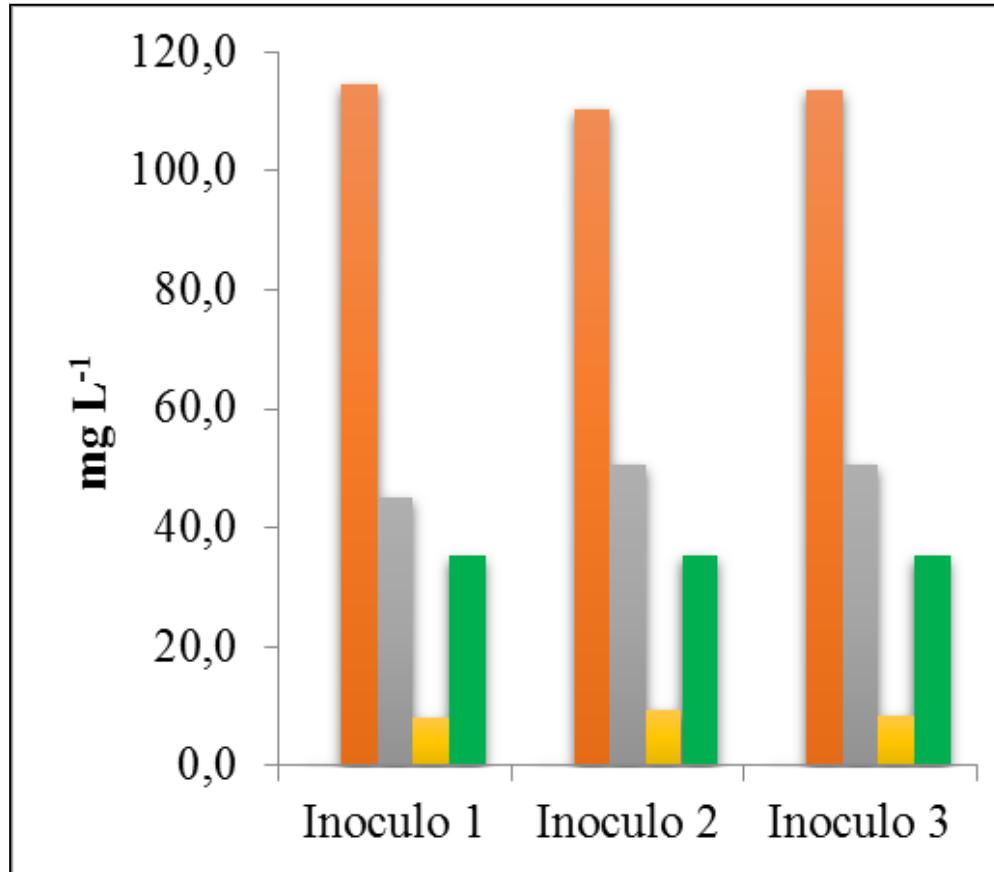
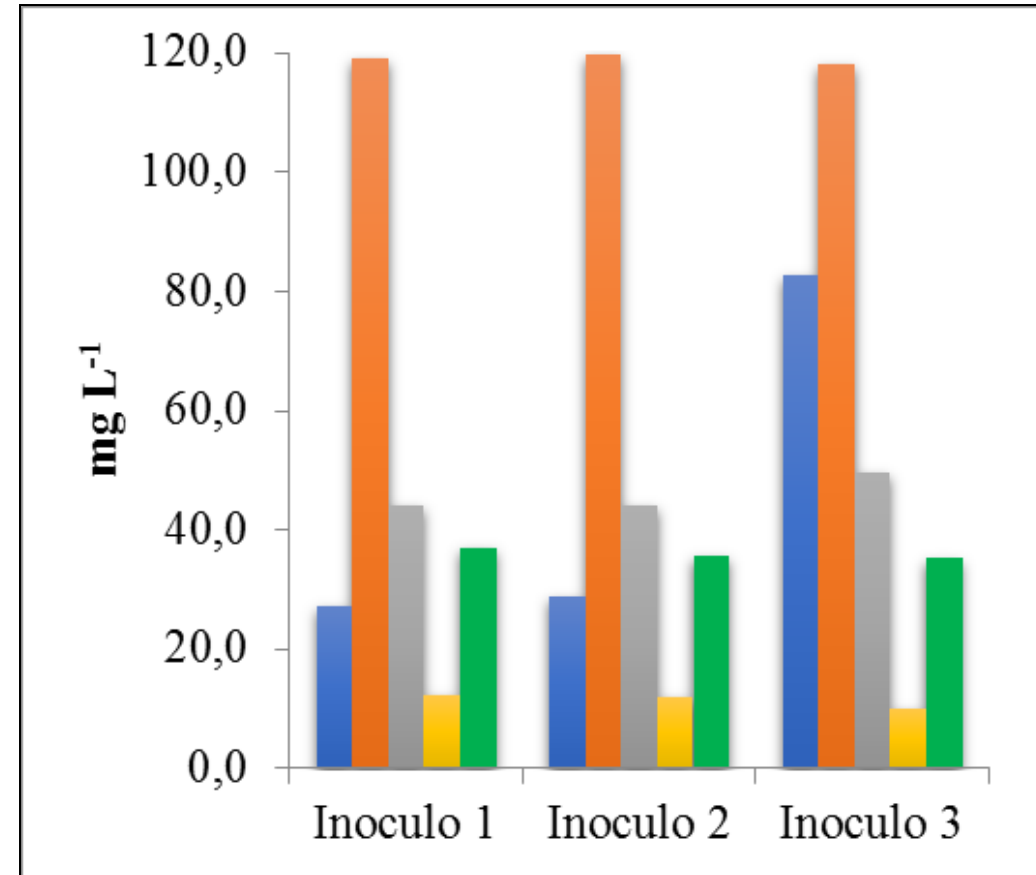
Consumo
de
carboidratos
68%

Cl. Acetobutylicum
21,2 mmol H_2 L $^{-1}$

Cl. Beijerinckii
15,7 mmol H_2 L $^{-1}$

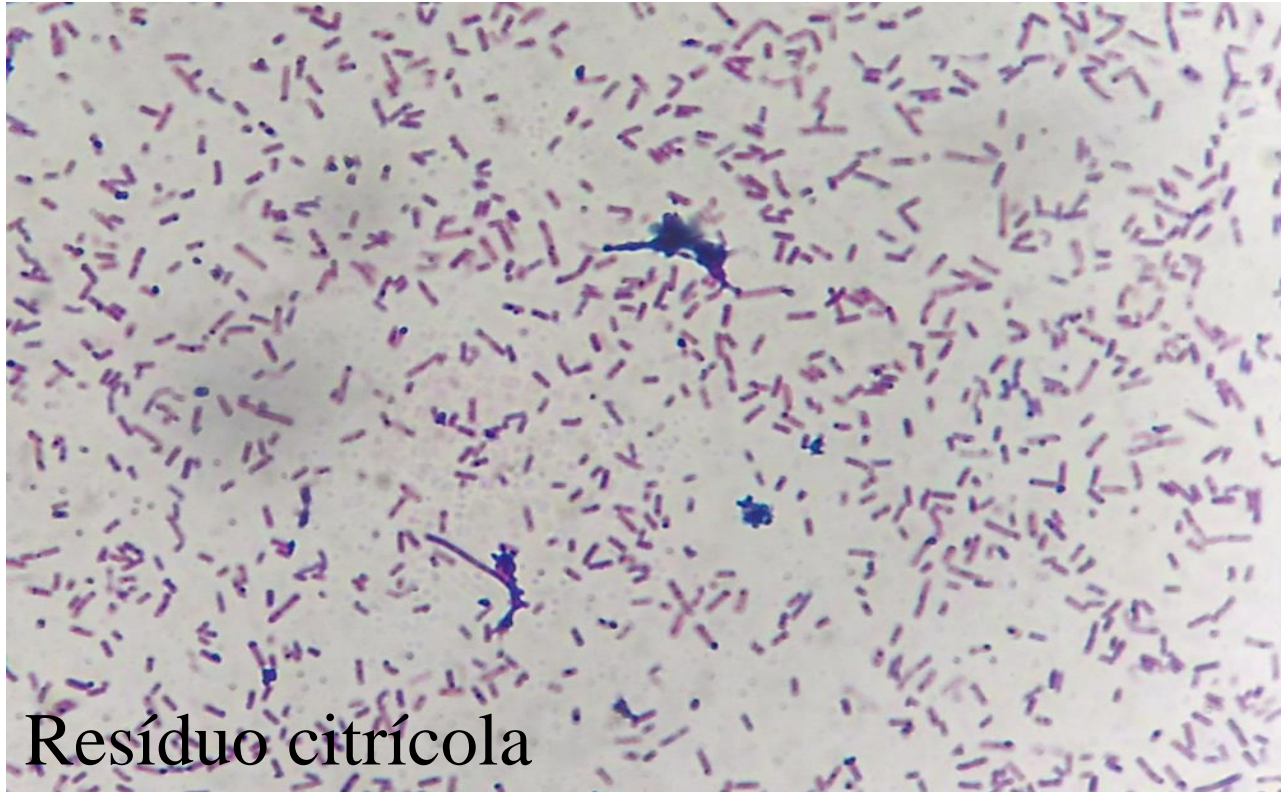
Consumo
de carboidratos
43%
56%

- Produção de ácidos e etanol gerados nos reatores anaeróbios alimentados com resíduo citrícola

Inicial**Final**

■ Etanol ■ Ácido Acético ■ Ácido Propiônico ■ Ácido Butírico ■ Ácido Capróico

- Microscopia do consorcio citrícola

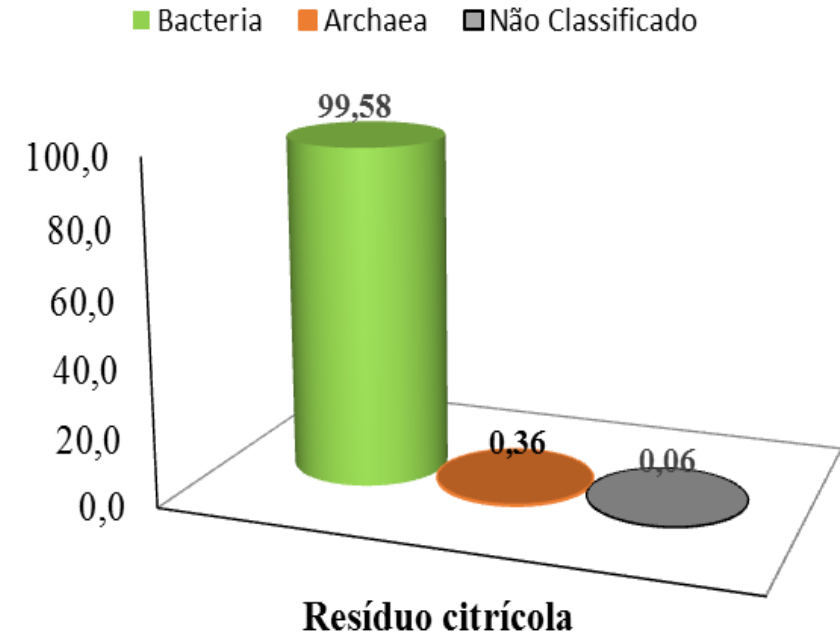


Resíduo citrícola

Predomínio Bacilos Gram +

Microrganismos de alto potencial
de produção de gás hidrogênio

- Identificação Molecular



Gêneros	%
<i>Bacillus</i>	20,443
<i>Clostridium</i>	12,070
<i>Lactobacillus</i>	10,61
<i>Geobacillus</i>	7,21



O consórcio anaeróbico advindo do resíduo citrícola apresentou melhores resultados de geração de H_2 ;

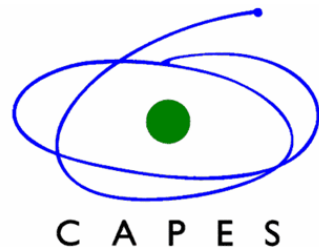


Na quantificação foi revelado diversidade de bactérias anaeróbicas geradoras de H_2 e etanol no efluente citrícola;



A digestão anaeróbica do efluente citrícola se mostrou eficiente no tratamento, no seu reaproveitamento e na geração de energia renovável.

Obrigada pela Atenção!!!



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Programa de Pós-Graduação
Biotechnologia
Instituto de Química - Unesp

daianacsilva91@gmail.com
mainting2008@gmail.com

