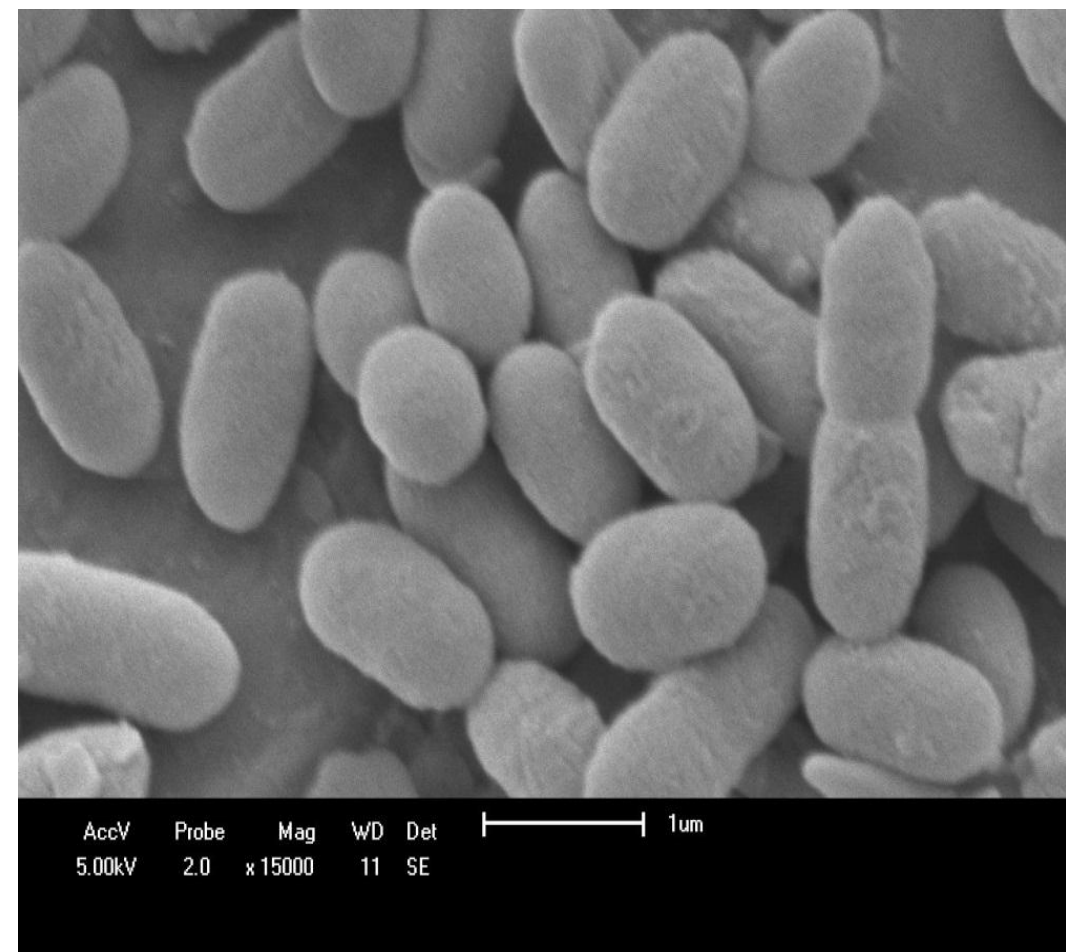


## PRODUÇÃO E RECUPERAÇÃO DE BIOMASSA/ENZIMAS E ETANOL DE *Zymomonas mobilis*

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
Mônica Girardi, Roberta D. Rauch, Paloma F. Forest, Mauricio M. Silveira, Eloane Malvessi  
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA - LABORATÓRIO DE BIOPROCESSOS  
Projeto: PROCAD-MEMBRANAS Modalidade: PIBITI/CNPq  
E-mail: mgirardi1@ucs.br

### INTRODUÇÃO



***Zymomonas mobilis***  
Bactéria anaeróbia  
Gram-negativa,  
produtora de etanol  
e CO<sub>2</sub>  
(Swings & De Ley, 1977)

**GLICOSE**  
Utilizada para o crescimento, produção de etanol e na indução das enzimas GFOR/GL (glicose-frutose oxidoreductase/glucono- $\delta$ -lactonase)  
(Zachariou & Scopes, 1986)

**COMPLEXO ENZIMÁTICO GFOR/GL**  
potencial de utilização na área farmacêutica



**PROCESSO DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS**  
alternativa à centrifugação para a concentração de biomassa/enzimas e na recuperação de etanol  
(Baker, 2004)

### OBJETIVO

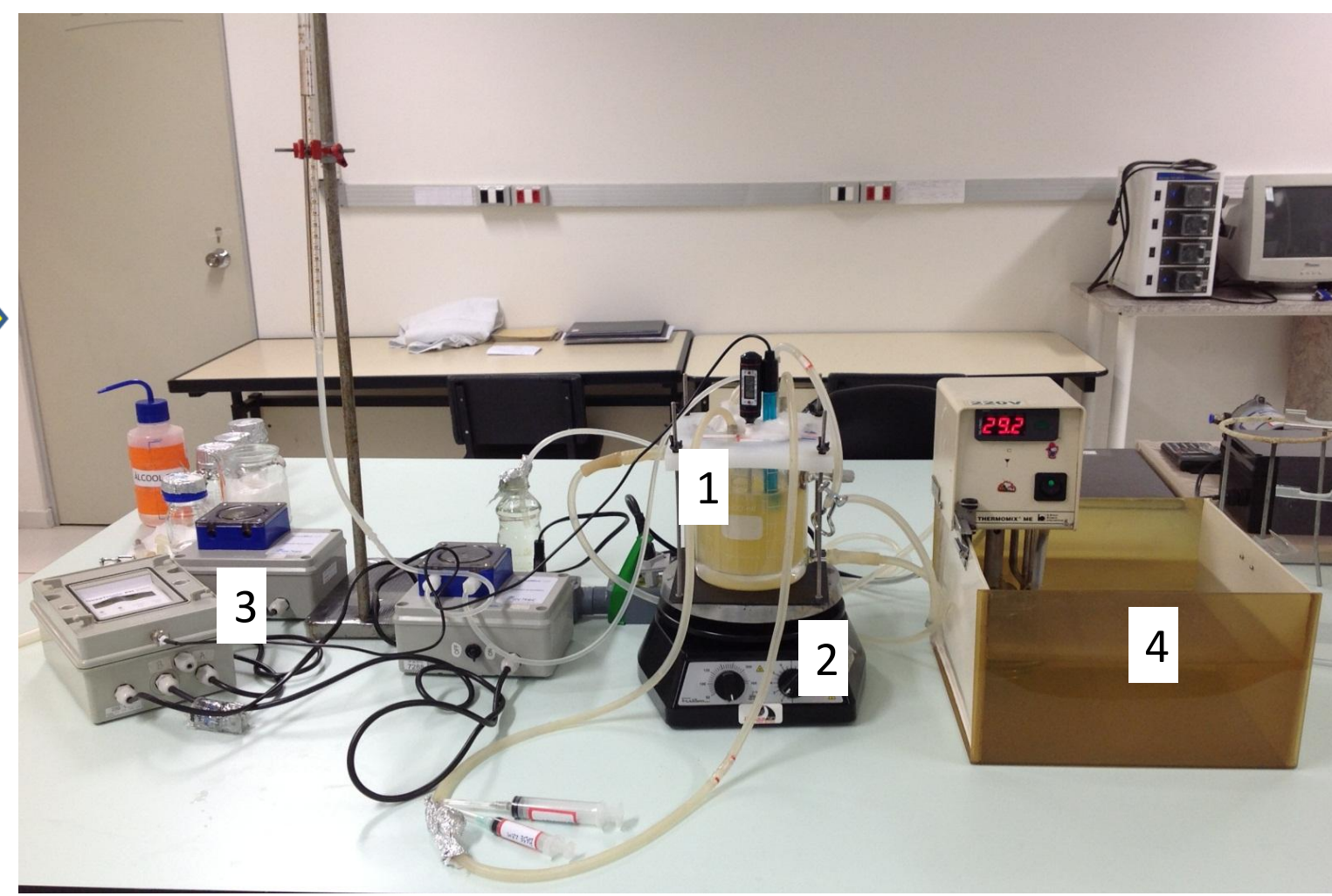
Utilizar um módulo de membrana cerâmica tubular para concentrar as células de *Zymomonas mobilis* e promover o reciclo das mesmas, com a finalidade de aumentar a biomassa para que sejam empregadas futuramente na etapa de bioconversão, para isso a atividade enzimática é um relevante fator a ser avaliado no processo.

### METODOLOGIA

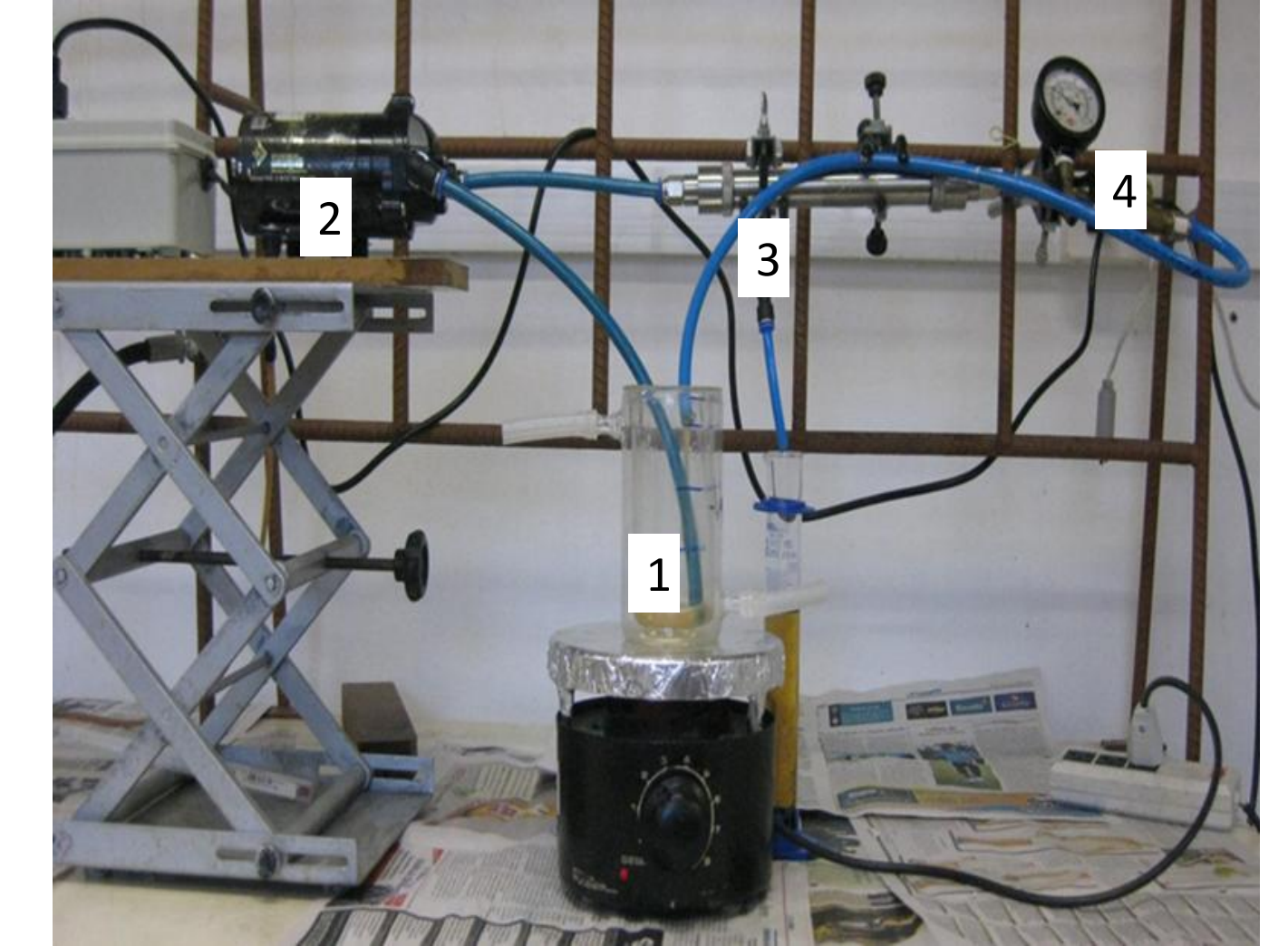
Ativação da cultura de *Z. mobilis* ATCC 29191



Inóculo(0,45L), 30°C/200rpm/12h



**Representação do sistema empregado no cultivo de *Zymomonas mobilis***: 0,5L, a 30°C, pH 5,5 com 100g/l de glicose. (1) reator; (2) agitador magnético; (3) controlador de pH; (4) banho termostaticado.



**Sistema empregado na concentração da biomassa e separação de etanol**: (1) reator; (2) bomba; (3) módulo de inox contendo membrana cerâmica (Tecnicer São Carlos/SP, 0,64 $\mu$ m de porosidade, diâmetros internos, externo e comprimento de 8, 12 e 210mm, respectivamente; (4) manômetro.

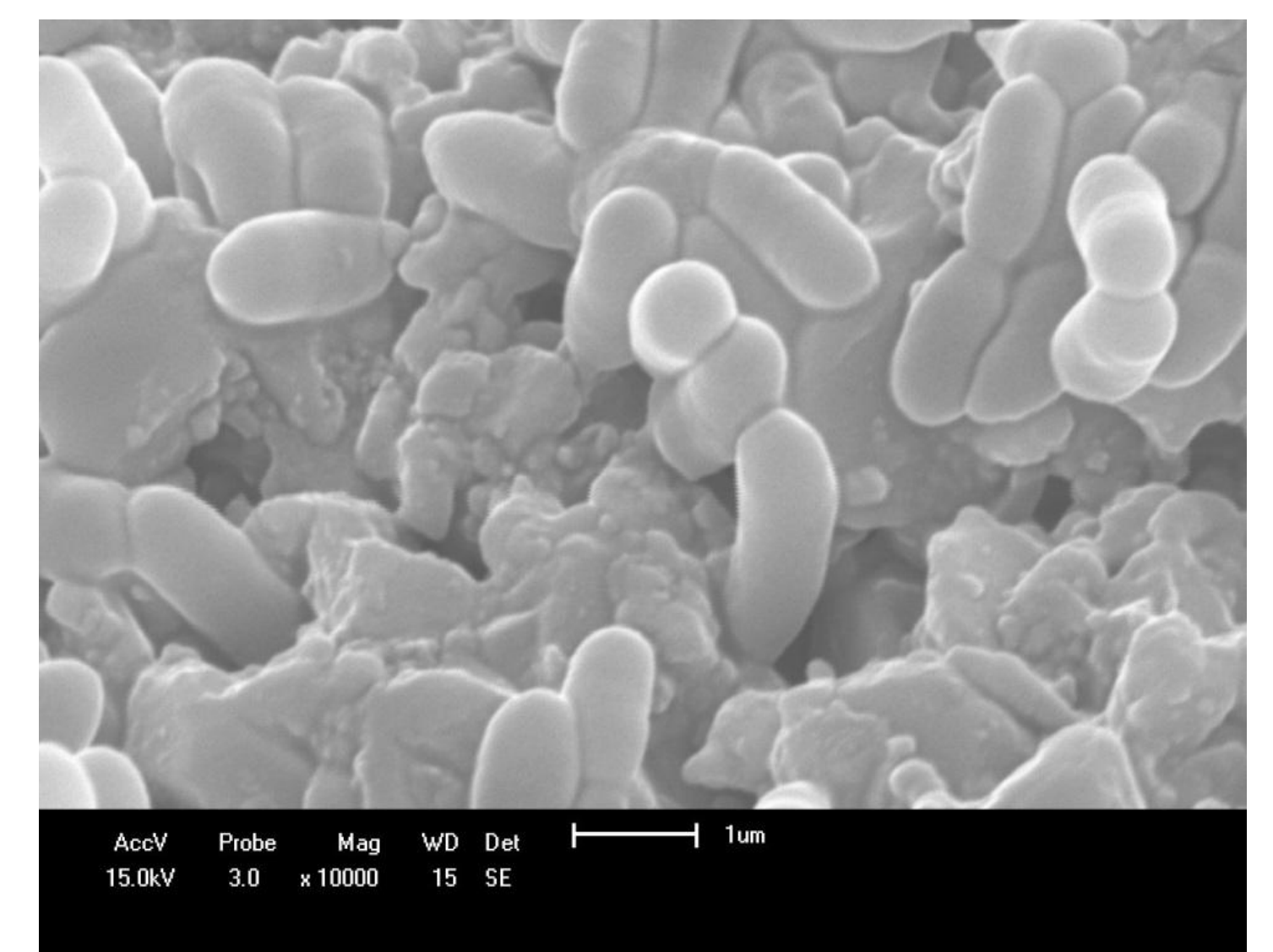
**Metodologia analítica**  
- **Concentração celular**: medida da densidade ótica de suspensões celulares (600nm) e por gravimetria.  
- **Concentração de açúcares redutores**: método DNS (Miller, 1959), determinada em espectrofotômetro, a 545nm.  
- **Teor alcoólico**: equipamentos acoplados Densimat e Alcomat (Gibertini, Italy).  
- **Atividade enzimática**: solução de lactose e frutose 0,7 M, concentração celular de 20g/L, pH 6,4, 39°C, por 1 h

### RESULTADOS

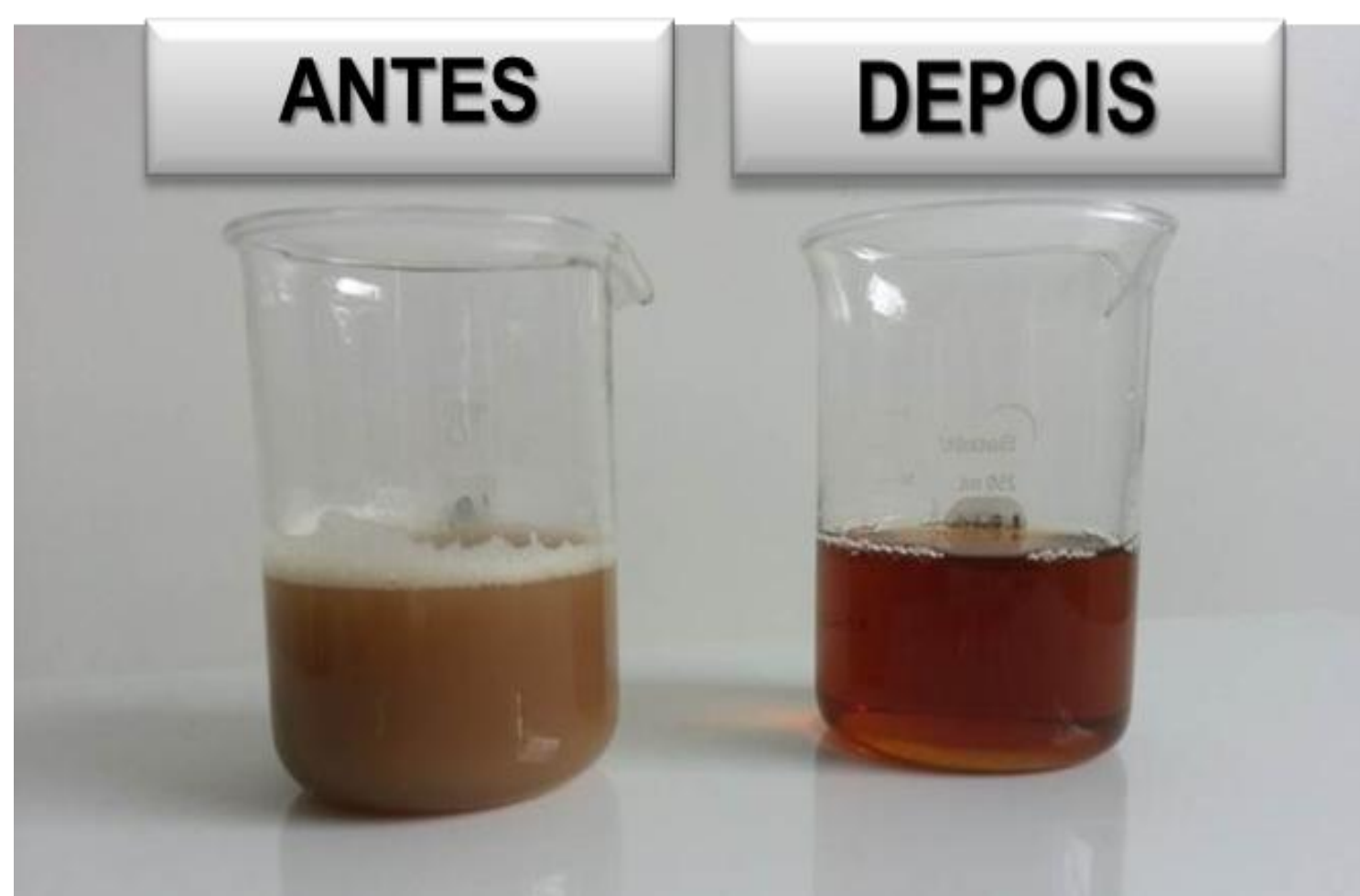
Resultados gerais dos ensaios de *Zymomonas mobilis* em 2 bateladas sucessivas, com células concentradas via sistema de membranas, utilizando glicose como substrato. (30°C, pH 5,5).

Ensaio	t (h)	S <sub>0</sub> (g/l)	P (g/l)	X <sub>f</sub> (g/l)	Y <sub>x/s</sub> (g/g)	Y <sub>p/s</sub> (g/g)	$\rho$ (%)	p (g/l)	A (U/g)
1	12	100	48,83	3,23	0,032	0,488	95,45	4,06	7,20
2	12	100	44,81	4,43	0,044	0,448	87,67	3,73	5,08

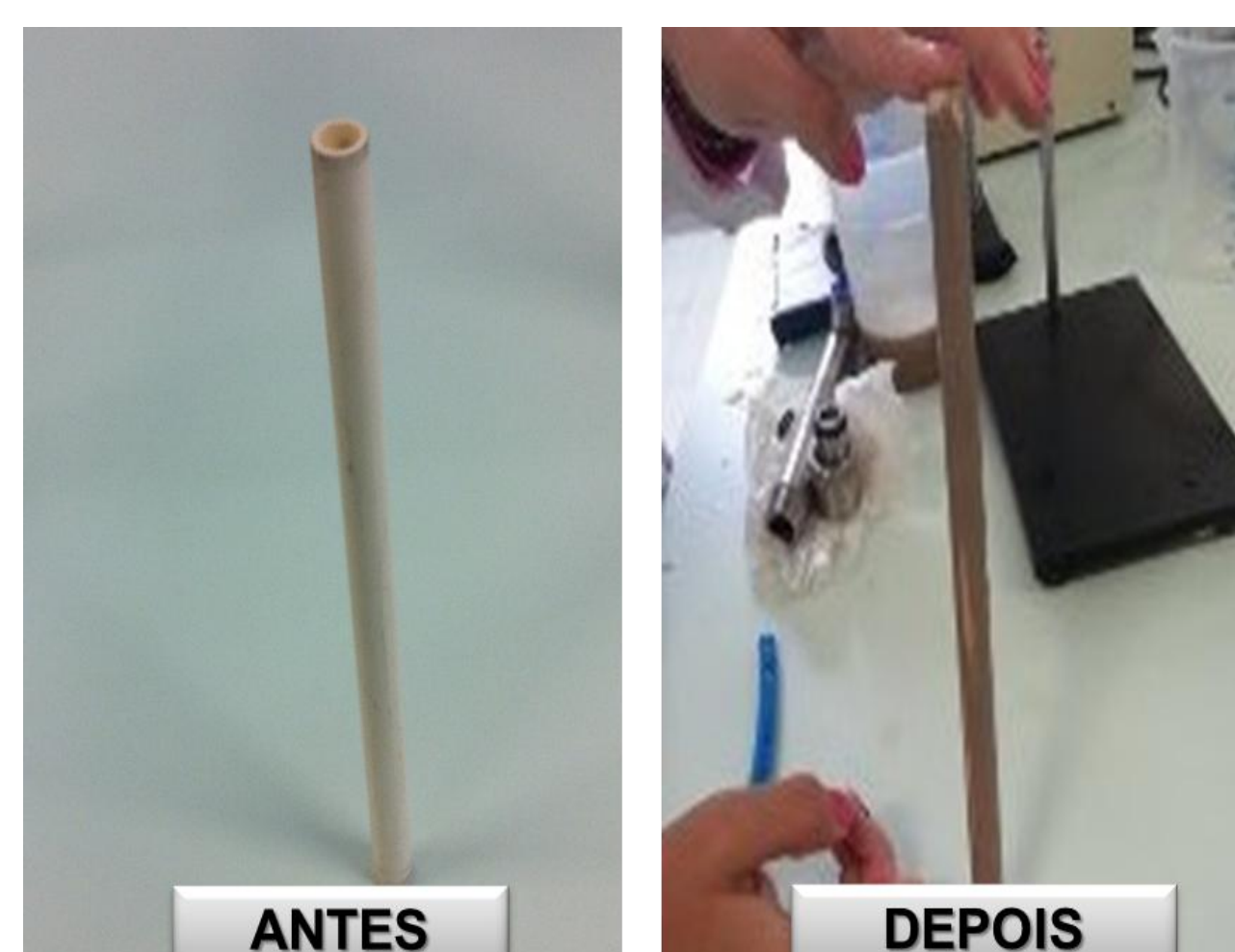
t- Tempo de processo em horas; S<sub>0</sub>-concentração inicial do substrato; P -concentração final do produto; X<sub>f</sub> concentração celular final; Y<sub>x/s</sub>- fator de conversão de substrato em células; Y<sub>p/s</sub>- fator de conversão de substrato em produto;  $\rho$ - Rendimento; p -Produtividade; A- Atividade enzimática.



Membrana em corte transversal demonstrando os poros e a retenção celular de *Zymomonas mobilis*. Magnificação original de 10000 vezes



Meio de fermentação de *Zymomonas mobilis* antes e depois da permeação na membrana.



Aspecto da membrana antes e depois da etapa de concentração celular de *Zymomonas mobilis* e do módulo de Inox.

### CONCLUSÃO

Os resultados preliminares aqui apresentados indicam a viabilidade do uso do sistema de membranas para a etapa de concentração da biomassa e separação de etanol dos cultivos de *Z. mobilis*.

### APOIO



### REFERÊNCIAS

Baker, R. Membrane Technology and Applications. Wiley: John, Wiley & Sons, 2004.  
Malvessi, E. Produção de sorbitol e ácidos orgânicos por *Zymomonas mobilis*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.  
Swings, J.; De Ley, J. The biology of *Zymomonas*. *Bacteriological Reviews*. 41:1-46, 1977.  
Zachariou, M.; Scopes, R. K. Glucose-fructose oxidoreductase, a new enzyme isolated from *Zymomonas mobilis* that is responsible for sorbitol production. *Journal of Bacteriology*. 3:863-869, 1986