



**APROVEITAMENTO DA CASCA DE COCO VERDE PARA PRODUÇÃO DE ETANOL  
CELULÓSICO**

PIBITI - CNPq

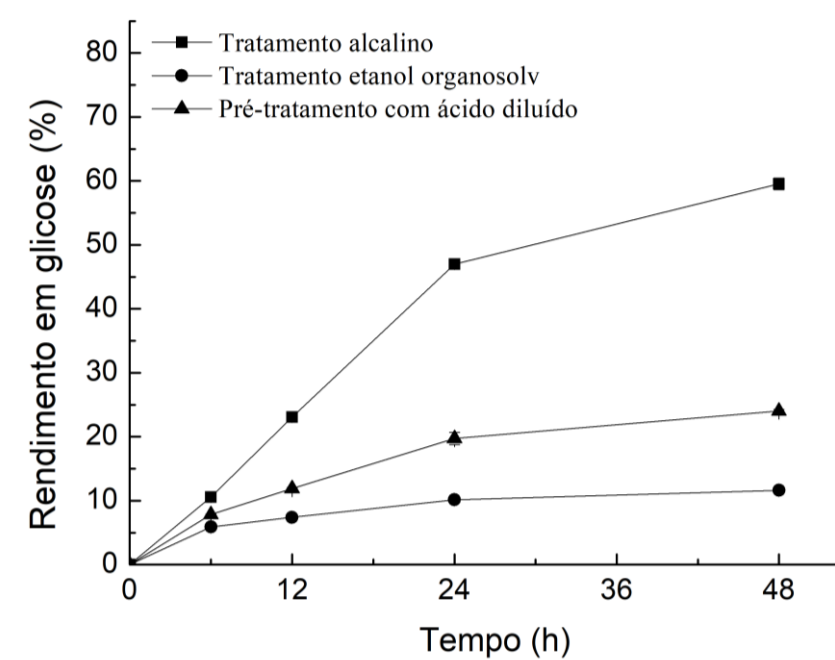
Júlia Caroline Dal Prá, Ricardo M. F. de Mesquita, Willian D. H. Schneider, Roselei C. Fontana, Marli Camassola



**INTRODUÇÃO / OBJETIVO**

As biomassas lignocelulósicas são compostos orgânicos amplamente explorados nas biorrefinarias, devido ao seu baixo custo e acessibilidade em termos de quantidade de massa disponível (BES et al., 2019). Essas compreendem a qualquer matéria orgânica provenientes diretamente de fontes vegetais ou resultantes de seu processamento, como a casca de coco (KHOO et al., 2019). As biorrefinarias, unidades de processamento de biomassa, buscam abranger o aproveitamento desses recursos em produtos de valor agregado, como biocombustíveis, bioenergia e bioprodutos, com diferentes rendimentos e distribuições (Din et al. 2021). Diante disto, o objetivo do estudo foi investigar o processamento da casca de coco para obtenção de etanol de segunda geração, avaliando o efeito e severidade do tratamento com ácido diluído e deslignificação alcalina e etanol organosolv e, o rendimento de açúcares e etanol a partir da sacarificação enzimática e fermentação das frações celulolíticas da biomassa.

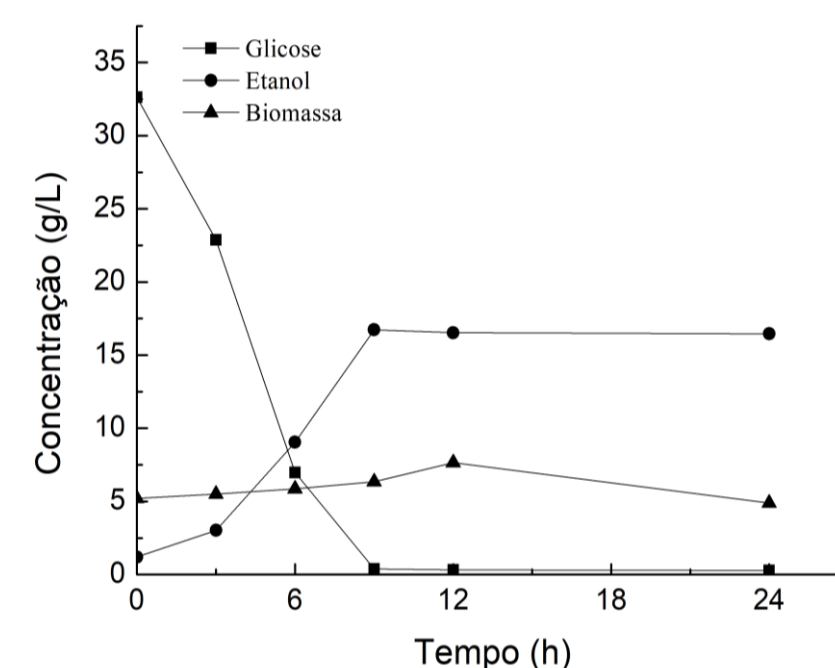
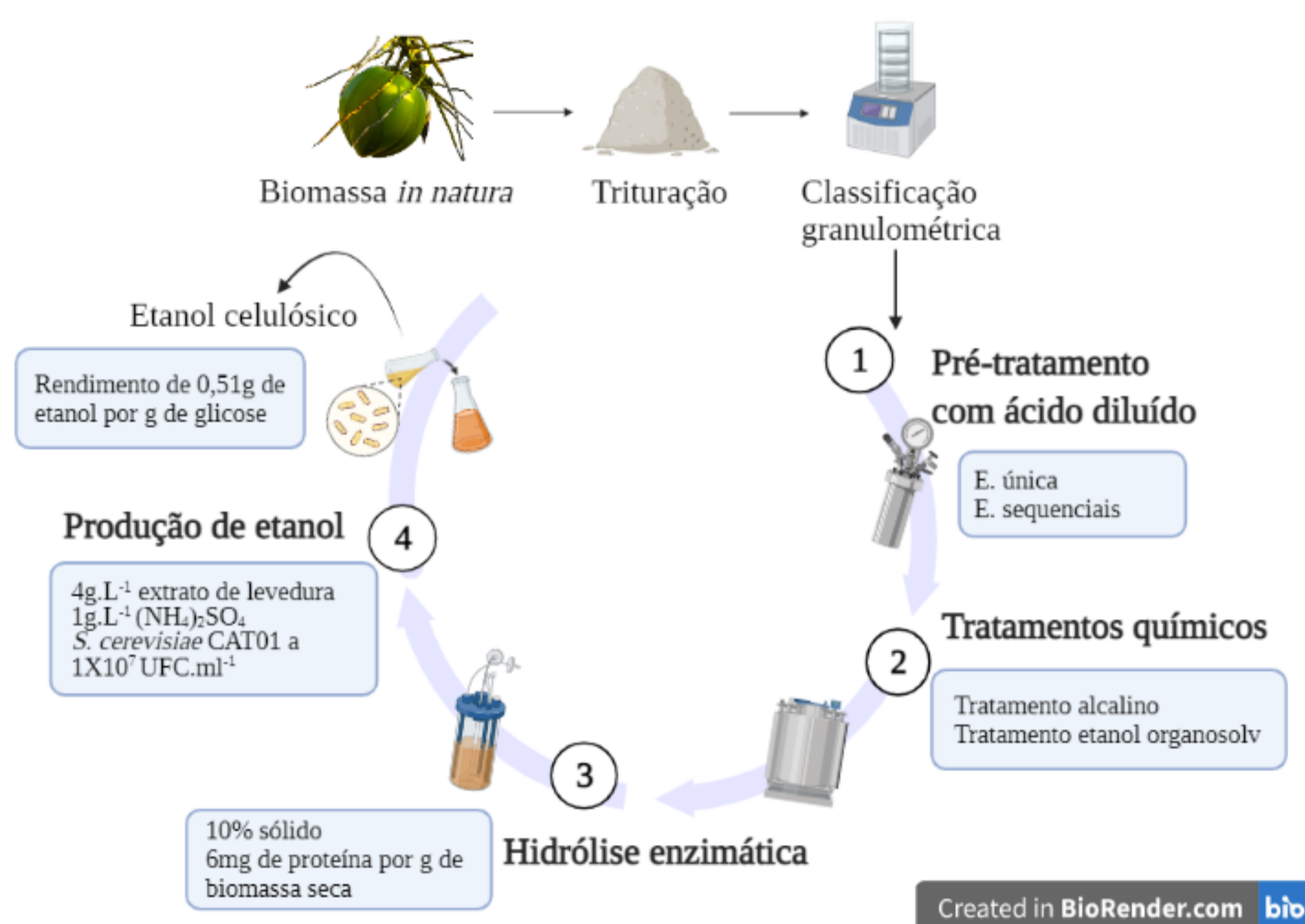
**RESULTADOS E DISCUSSÃO**



- As hidrólises enzimáticas apresentaram uma sacarificação linear nas primeiras 24h;
- Tratamento alcalino proporcionou maiores resultados, apresentando em 48h 59,5% de rendimento, correspondendo a 34,0 g/L de glicose;
- Tratamento etanol organosolv acarretou os menores rendimentos do estudo, demonstrando ao final do processo valores menores que 15% de rendimento, implicando em concentrações de glicose abaixo de 10 g/L.

Fig. 1: Rendimentos de glicose liberada pela hidrólise enzimática da casca de coco resultante do pré-tratamento com ácido diluído, tratamento alcalino e etanol organosolv.

**EXPERIMENTAL**



- O consumo total de glicose e a produção máxima de etanol foram alcançados nas primeiras 9h;
- A carga de biomassa não apresentou variações acima de 10% ao longo da fermentação;
- A concentração máxima de etanol obtida no processo foi de 16,7 g/L, sendo essa, a concentração de etanol esperada segundo rendimento prático da fermentação alcoólica, caracterizando, assim, uma eficiência na produção de etanol de 100%.

Fig. 2: Concentração de glicose (processo alcalino) e produção de etanol e biomassa de *Saccharomyces cerevisiae* CAT-01 resultante da fermentação do licor proveniente da hidrólise enzimática da casca de coco tratada.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Tab. 1: Fator de severidade e remoção de hemicelulose dos pré-tratamentos com ácido diluído da casca de coco.

Condições do pré-tratamento	Etapa única		Etapas sequenciais	
	60 min 1,0% (m.m <sup>-1</sup> )	1ª etapa 60 min Sem catalisador	3ª etapa 15 min Sem catalisador	3ª etapa 15 min 1,0% (m.m <sup>-1</sup> )
Sólidos recuperados (% m.m <sup>-1</sup> )	78.88±1.94(a)	79.13±0.32(a)	80.16±0.78(a)	77.99±0.13(a)
Fator de severidade rH (% m.m <sup>-1</sup> )	7.83±0.05(a)	5.14±0.01(b)	5.37±0.01(c)	8.49±0.05(d)
	45.78±1.34(a)	1.56±0.39(b)	6.49±0.91(e)	68.16±0.05(e)

Etapas sequenciais: 1ª etapa: 60 min a 121°C; 2ª etapa: 30 min a 121°C com 0,5% (m.m<sup>-1</sup>); e 3ª etapa: 15 min a 121°C com 1,0% (m.m<sup>-1</sup>).

Tab. 2: Fator de severidade e remoção de lignina da deslignificação alcalina e etanol organosolv da casca de coco.

Condições da deslignificação	Alcalino	Etanol organosolv
Sólidos recuperados (% m.m <sup>-1</sup> )	48.07±3.76(a)	43.60±0.72(a)
Fator de severidade rL (% m.m <sup>-1</sup> )	9.01±0.24(a)	8.41±0.04(a)
	79.46±1.54(a)	68.14±0.52(b)

Letras minúsculas diferentes demonstram diferença estatística significativa (ANOVA e teste de tukey, p ≤ 0,05) entre os resultados obtidos pelas condições de pré-tratamento para cada parâmetro. rH: remoção de hemicelulose. rL: remoção de lignina.

**CONCLUSÕES**

A partir dos resultados, concluiu-se que o pré-tratamento com adição gradual de ácido em etapas sequenciais apresentou uma remoção de hemicelulose mais eficiente que os outros pré-tratamentos estudados. O tratamento alcalino proporcionou uma maior extração de lignina que o tratamento etanol organosolv. Observou-se que a casca de coco resultante do pré-tratamento com ácido diluído e tratamento alcalino, tornou-se mais susceptíveis a digestibilidade enzimática, em comparação aos demais tratamentos. Logo, essas condições possibilitaram uma maior liberação de glicose presente na casca de coco e, conseqüentemente, uma maior produção de etanol. Conclui-se que o pré-tratamento em ácido diluído e em etapas sequenciais, juntamente com o tratamento alcalino, podem promover o processamento da casca de coco como substrato lignocelulósico para geração de açúcares fermentescíveis e etanol de segunda geração.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Bes, K., Lemões, J.S., e Silva, C.F.L., e Silva, S.D.D.A., 2019. Extraction and characterization of lignin from the pre-treatment of biomass for 2 nd generation ethanol production. Engenharia Sanitaria e Ambiental 24, 55–60.

Din, N.A.S., Lim, S.J., Maskat, M.Y., Zaini, N.A.M., 2021. Bioconversion of coconut husk fibre through biorefinery process of alkaline pretreatment and enzymatic hydrolysis. Biomass Conversion and Biorefinery 11, 815–826.

Khoo, H.H., Eufrazio-Espinosa, R.M., Koh, L.S.C., Sharratt, P.N., Isoni, V., 2019. Sustainability assessment of biorefinery production chains: A combined LCA-supply chain approach. Journal of Cleaner Production 235, 1116–1137.