

## ANÁLISE TÉCNICA DOS PROCESSOS DE PRÉ-TRATAMENTOS DA BIOMASSA SORGO SACARINO (*SORGHUM BICOLOR*).

FERNANDO MELZ<sup>1,2\*</sup>, SIUMAR P. TIRONI<sup>2,3</sup>, JOÃO P. BENDER<sup>2,3</sup>,  
GUILHERME M. MIBIELLI<sup>2,4</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

A crise energética que ocorre mundialmente vem se tornando cada vez mais expressiva, provocando insegurança no cenário nacional. Com essa preocupação, os estudos relacionados a geração de energia através de biomassas, com um menor impacto ambiental, têm se tornado cada vez mais atrativos. Dessa maneira, os materiais lignocelulósicos, como a biomassa de sorgo sacarino, tornam-se uma fonte promissora para a produção de bioetanol. A problemática traz-se devido à dificuldade da conversão dessa biomassa em açúcares fermentescíveis, sendo o objetivo deste trabalho estudar as etapas de pré-tratamento e hidrólise enzimática, visando a produção de bioetanol.

### 2 OBJETIVOS

Investigar o emprego de diferentes agentes químicos no processo de pré-tratamento da biomassa de sorgo sacarino, caracterizando o material antes e após esta etapa, tendo como objetivo a identificação do agente químico que possui a melhor eficiência.

### 3 METODOLOGIA

A biomassa do sorgo sacarino (*Sorghum bicolor*), utilizada para esse estudo, foi cultivada na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Chapecó. Após o cultivo, a mesma passou pelas etapas de pré-secagem e redução de tamanho em moinho de facas.

1 Discente, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, contato: fermelz42@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Processos Enzimáticos e Microbiológicos.

3 Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*.

4 Docente, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*, **Orientador**.

A caracterização química, realizada antes e após os pré-tratamentos, para a determinação dos teores cinzas, extrativos, lignina total e carboidratos, seguiu o procedimento padrão da NREL (2005) e da norma TAPPI T “Solvent Extractives in Biomass” (TAPPI, 1996). Também foi realizado um balanço de massa para determinar as alterações decorridas durante o pré-tratamento. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

Também vale salientar, que as condições utilizadas para os ensaios foram para fins de entendimento prévio da ação dos agentes químicos sobre a biomassa, partindo das condições ótimas obtidas por Dresch et al. (2019) e Bohn (2018).

As condições experimentais utilizadas para nos ensaios de pré-tratamento alcalino foram: (a) razão sólido-líquido 1:10, ou seja, 10 gramas de biomassa e 100 mL de água destilada; (b) duas concentrações distintas do agente químico (5 e 15% m/m); (c) temperatura de incubação fixada em 70 °C; (d) incubação em shaker (SL – 223) a 200 rpm; (e) tempo de incubação de 24 horas.

Os agentes químicos alcalinos utilizados nessa etapa foram: (i) Hidróxido de sódio – NaOH; (ii) Óxido de cálcio – CaO; (iii) Peroxido de hidrogênio – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

Após decorrer o tempo de incubação, as amostras foram retiradas e filtradas com o auxílio da bomba de vácuo, novamente caracterizadas e posteriormente seus conteúdos de carboidratos e inibidores foram analisados através da utilização de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise da composição química *in situ*.

Os resultados obtidos no processo inicial de caracterização química em base seca estão representados na tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização físico-química da biomassa do sorgo sacarino em base seca

Cinzas	Extrativos	Lignina Total	Celulose	Hemicelulose
3,60 ± 0,11%	17,75 ± 1,0%	25,53 ± 0,4%	33,94 ± 1,0%	22,08 ± 1,3%

Podemos destacar a alta porcentagem de celulose e hemicelulose, cerca de

56,02%, que são polissacarídeos de cadeia longa que quando hidrolisados, geram seus monômeros (glicose e xilose), principal substrato para a produção de bioetanol. Uma baixa porcentagem de cinzas (3,6%), como encontrado, reduzem o descarte em forma de compostos inorgânicos. A lignina total é outro ponto muito importante, já que ela atua como uma barreira física e impede que as enzimas encontrem a celulose e hemicelulose, sendo o papel do pré-tratamento quebrar a lignina, rompendo essa barreira.

#### 4.2 Análise da composição química após o pré-tratamento

A tabela 2 apresenta os resultados obtidos após a etapa de pré-tratamento, onde o principal objetivo é reduzir o teor de lignina e aumentar a concentração de celulose e hemicelulose.

**Tabela 2.** Caracterização química da biomassa de sorgo após a etapa de pré-tratamento, realizada em diferentes concentrações de agente químico.

Agente (m/m)	Cinzas (%)	Extrativos (%)	Lignina total (%)	Celulose (%)	Hemicelulose (%)
NaOH (5%)	5,61 ± 0,14	30,27 ± 0,78	20,42 ± 0,39	37,37 ± 1,06	5,60 ± 0,34
NaOH (15%)	10,70 ± 0,24	20,18 ± 0,90	16,51 ± 0,47	46,64 ± 4,56	5,24 ± 0,93
CaO (5%)	4,64 ± 0,06	18,48 ± 0,95	16,78 ± 1,00	37,12 ± 1,67	21,86 ± 1,72
CaO (15%)	11,15 ± 1,13	29,54 ± 3,92	11,81 ± 0,67	38,58 ± 1,07	18,47 ± 0,64
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (5%)	2,55 ± 0,72	18,61 ± 0,93	26,86 ± 0,96	35,82 ± 0,70	20,00 ± 0,61
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (15%)	2,67 ± 0,97	20,91 ± 0,19	25,01 ± 1,15	36,34 ± 0,11	19,62 ± 1,30

\*Médias e desvio padrão realizadas em triplicata.

Podemos constatar a partir da tabela 2 que em relação a caracterização, todos os pré-tratamentos foram efetivos quanto o aumento do percentual de celulose e que a relação da concentração do agente aplicado influi na redução da lignina. Entretanto, o pré-tratamento com NaOH degradou a hemicelulose em ambas as concentrações, o que não é interessante para o projeto. Já o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> mostrou pouca eficiência na remoção da lignina.

O agente químico óxido de cálcio (CaO), tanto a 5% como a 15%, demonstrou excelentes resultados, onde degradou a lignina e aumentou o percentual relativo à celulose e hemicelulose. Ademais, pretende-se avaliar mais formas de pré-tratamento,

buscando-se otimizar estas etapas do processo.

## 5 CONCLUSÃO

Por meio dos testes preliminares realizados, podemos identificar um caminho para dar prosseguimento aos próximos teste, para que esses resultados sejam ainda mais promissores. A biomassa de Sorgo Sacarino apresenta um elevado potencial de ser uma matéria prima a ser introduzida na matriz energética brasileira por meio do etanol de segunda geração. Em termos de rendimento no pré-tratamento, quando utilizado óxido de cálcio, obteve-se os melhores resultados em função da degradação da lignina e do aumento na concentração de celulose e hemicelulose, demonstrando assim, ser um excelente agente para o pré-tratamento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOHN, L. R. Produção De Bioetanol a Partir de Biomassa Lignocelulósica de Milho. 2018. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2018.

DRESCH, A., FÜHR, J., VARGAS, A., MIBIELLI, G., & BENDER, J. Caracterização Físico-Química Da Biomassa De Milheto (*Pennisetum glaucum*). Anais da COBEQIC XIII, Uberlândia, v. 1, n. 6, 2019.

NREL. Laboratory Analytical Procedures, 2005. Disponível em: <<https://www.nrel.gov/bioenergy/laboratory-analytical-procedures.html>>. Acesso em: 20 de Jul. de 2020.

TAPPI – Technical Association of the Pulp and Paper Industry. TAPPI test methods T 204 om-88: solvent extractives of wood and pulp. Atlanta: Tappi Technology Park, 1996.

**Palavras-chave:** Pré-tratamento, Bioetanol, Biomassa Lignocelulósica, Açúcares Fermentescíveis.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES 2020 - 0415

**Financiamento:** UFFS