

## CLORETO DE SÓDIO COMO EXTRATIVO DE PROTEÍNAS DO HIBISCO PARA DESENVOLVIMENTO DE FLOCULANTE

Lucas Dias de Pádua<sup>1</sup>

Gustavo Henrique Gravatim Costa<sup>2</sup>

### Energias Renováveis

### RESUMO

Atualmente as usinas açucareiras vem buscando produtos alternativos aos polímeros sintéticos a base de acrilamida utilizados como floculante do caldo de cana, que podem ficar retidos nos cristais de açúcar. Deve-se destacar que esse insumo apresenta ações neurotóxicas e cancerígenas ao ser humano quando consumido. Isto leva a necessidade da busca de substitutos acessíveis, destacando-se produtos extraídos de fontes naturais. Dentre elas apresenta-se o Hibisco, espécie que apresenta mucilagem em suas folhas que contêm albumina, sendo possivelmente um bom floculante para a clarificação do caldo de cana. O objetivo do trabalho é avaliar a eficácia da utilização de extrato de hibisco como auxiliar de sedimentação do caldo de cana e os reflexos sobre a qualidade do caldo clarificado. O experimento foi realizado no Laboratório de Biomassa e Bioenergia da Universidade do Sagrado Coração (USC), na safra 2018/2019. Primeiramente determinou-se o método de extração da proteína presente nas folhas da planta, utilizando diferentes concentrações de folha/agente extrativo, diferentes temperaturas de extração em água destilada. Em seguida utilizou-se a melhor concentração da planta em diferentes agentes extrativos. Até o momento determinou-se que a concentração de 10 g/100ml é a com maior extração em água. Também pode ser observado redução nas extrações com NaCl. A seguir, o extrato com maior teor de proteínas deverá ser utilizado como auxiliar de sedimentação do caldo de cana em diferentes dosagens. Ao final, novo ensaio comparativo de clarificação do caldo será realizado acompanhado do polímero sintético.

**Palavras-chave:** Acrilamida; Biofloculante; Caleagem simples; Cana-de-açúcar.

### INTRODUÇÃO

O Brasil tem sua economia fortemente sustentada pelo agronegócio, com grandes produções que se ampliam a partir de melhorias nas tecnologias empregadas. Neste sentido, cabe destacar que o país é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, auxiliado por boas condições de solo e clima, assim como por grandes áreas cultiváveis e grande disponibilidade hídrica. (CAFFER, 2015).

Segundo a CONAB (2018), a expectativa de produção de cana-de-açúcar na safra 2018/2019 é de 625,96 milhões de toneladas, em uma área estimada de 8,61 milhões de

---

<sup>1</sup> Aluno graduando de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade do Sagrado Coração, ldp.bep@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Dr. da Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Frutal, gustavo.costa@uemg.br

hectares. Das quais serão produzidos 35,48 milhões de toneladas de açúcar e aproximadamente 28,16 bilhões de litros de etanol. O favorecimento, principalmente no setor de biocombustíveis, deve-se ao fato do alto preço do petróleo e a conscientização em relação ao uso de combustíveis fósseis.

O processamento industrial da cana inicia-se pela pesagem e amostragem da matéria-prima (RODRÍGUEZ, 2010). É então descarregada em mesas laterais, e em seguida realizada redução dos toletes através de facas picadoras e desfibrador, facilitando a extração do caldo (ALBUQUERQUE, 2011).

A extração é feita através da compressão da cana em moendas, que prensam as fibras liberando o caldo; ou por difusores, que lixiviam os açúcares dos colmos pela ação da água quente, separando assim o caldo do resíduo fibroso. (ALBUQUERQUE, 2011).

Na sequência, o caldo é submetido a ações físico-químicas a fim de remover impurezas coloidais e em suspensão; onde adiciona-se hidróxido de cálcio até elevação do pH para 6,0. A seguir o caldo é aquecido a 100-105°C e disposto em decantadores onde permanecem por 1 a 3 horas para sedimentar os fosfatos de cálcio e aglomerados gerados. Nessa etapa são adicionados polieletrólitos sintéticos para acelerar a sedimentação das impurezas (MACRI, 2014).

Deve-se destacar que esse insumo é à base de acrilamida ( $C_3H_5NO$ ) que, em roedores, resulta em diversos problemas de saúde, incluindo aparecimento de adenomas e tumores, pela ingestão contínua da substância. (NIH, 2008; FIT, 2014; PAYNE, 1989).

Assim, faz-se necessária a utilização de flocculantes alternativos, como o extrato de *Hibiscus Lunariifolius*, que apresenta a proteína mucilagem que promove a floculação de impurezas. Entretanto, o processo de extração dessa molécula ainda é passível de otimização.

Objetiva-se com este trabalho avaliar a eficácia do uso de cloreto de sódio como agente extrativo de proteínas de hibisco para utilização como auxiliar natural de sedimentação do caldo de cana.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi instalado e realizado no Laboratório de Biomassa e Bioenergia da Universidade do Sagrado Coração, Bauru-SP, entre Março e Junho de 2018. O hibisco foi adquirido de centros comerciais da cidade em Março do mesmo ano.

O hibiscus foi primeiramente seco em estufa de circulação de ar forçado a 65°C por 24 horas. A seguir triturado e macerado em cadinho de porcelana, sendo imerso em diferentes soluções de NaCl, na proporção de 100g/L, as quais ficaram em agitação por 10 minutos para extração da proteína. Após o tempo em agitação, o extrato foi filtrado em papel de filtro qualitativo para remoção das partículas insolúveis. Deve-se destacar que as soluções de NaCl foram testadas nas concentrações de 0,1, 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0mol/L, além de água deionizada.

Os extratos foram submetidos as seguintes análises: Proteínas Totais (HARTREE, 1972), Brix, pH (leitura direta em pHmetro) e Compostos Fenólicos Totais (FOLIN; CIOCALTEU, 1927).

Os resultados serão submetidos a análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas segundo teste de Tukey (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para Brix, pH, compostos fenólicos totais e proteínas totais resultantes da extração de hibiscos em diferentes soluções de cloreto de sódio, estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Resultados hibisco em NaCl

Tratamento (mol)	Proteínas (mg/L)	Brix	pH	Fenol
0,1	1,97B	2,16E	2,67A	1546,33A
0,5	15,24AB	5,00D	2,45B	2224,43A
1,0	17,24A	8,00C	2,41B	2468,24A
1,5	13,06B	10,33B	2,37B	1340,14A
2,0	12,60AB	13,33A	2,20C	1742,05A
Teste F	5,67**	143,71**	24,97**	2,00NS**
DMS	13,79	1,70	0,16	1547,33
CV	51,20	8,14	2,44	30,89

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativa entre tratamentos segundo teste de Tukey (5%).  
\*\*significativo a nível de 1% de probabilidade.

A extração de proteínas foi relativamente baixa, já que mesmo a concentração com valor mais alto, de 17,24 mg/L nem mesmo chega próximo quando comparado com o apresentado por De Lima e Vieira (s.d.), que obtiveram 4951,32 mg/L utilizando 10 g/L de moringa. Como já dito, um possível reflexo do uso de espécie diferente, já que o experimento

citado obteve tais resultados com 1 mol de NaCl, a mesma concentração em que obtivemos a maior extração de proteínas.

Por outro lado os pH's obtidos foram mais baixos quando comparados com o de De Lima e Vieira (s.d.), que tiveram como resultado 5,74. E é provável que isso ocorra pela maior extração de ácidos causada pelo uso do cloreto de sódio.

O Brix deve seu aumento a adição cada vez maior de NaCl, que como já evidenciado, faz com que o hibisco libere mais ácidos, lidos como parte dos sólidos solúveis pelo refratômetro.

Os valores dos compostos fenólicos totais são evidentemente maiores nos extratos de hibisco, entre 1340,14 mg/L e 2468,24 mg/L, quando comparados com os resultados de Costa (2015) já que para moringa oleífera lamarck não foram detectados. Tornando possível a existência de tais compostos no próprio hibisco.

## CONCLUSÕES

A solução de 1mol/L de cloreto de sódio é a mais adequada para extração da proteína do hibisco para utilização como floculante do caldo de cana.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. M. **Processo de fabricação de açúcar**. 2. Ed. UFPE: Recife, 2011.

CAFFER, S. **Estudo de caso da substituição do ácido sulfúrico pelo ácido nítrico no tratamento ácido da levedura *Sacharomyces Cerevisiae* no processo de fermentação etanólica de bancada**. Centro de Ciências Agrárias Pós-Graduação em Gestão do Setor Sucroenergético – MTA, Universidade Federal de São Carlos. Catanduva, SP, 2015. Disponível em: <<http://www.etanol.ufscar.br/trabalhos-mta/catanduva-iv/trabalhos/monografia-finalizada-suellen-caffer.pdf>>. Acesso em 30 jan 2017.

CONAB - Companhia Nacional do Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**, v. 5 - Safra 2018/19, n. 1 - Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-62, maio 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>. Acesso em 09 jul 2018.

COSTA, G.H.G. **Emprego do extrato de Moringa (Moringa oleífera Lamarck) na clarificação do caldo de cana para produção de açúcar e etanol**. Universidade Estadual Paulista - UNESP Campus de Jaboticabal, 2015. Disponível em:

<[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132879/costa\\_ghg\\_dr\\_jabo\\_int.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132879/costa_ghg_dr_jabo_int.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em 08 ago 2018.

DE LIMA, Lais Cristina; SALCEDO, Angélica Marquetotti. **Obtenção e caracterização de extrato proteico ultrafiltrado da semente de Moringa Oleífera**. s.d. Disponível em: <<http://www.eaic.uem.br/eaic2017/anais/artigos/2026.pdf>>. Acesso em 08 ago 2018.

FIT - Ficha de Informação Toxicológica - **Acrilamida**. Divisão de Toxicologia Humana e Saúde Ambiental, CETESB. 2014. Disponível em: <<http://laboratorios.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/47/2013/11/Acrilamida.pdf>>. Acesso em 30 jan 2017.

FOLIN, O.; CIOCALTEU, V. On tyrosine and tryptophane determinations in proteins. **The Journal of Biological Chemistry**, v.73, n.2, p. 627-50, 1927.

HARTREE, E. F. Determination of protein: A modification of the Lowrey method that gives a linear photometric response. **Analytical Biochemistry**, v.48, n.2, 1972.

MACRI, R. de C. V. **Extratos de moringa no tratamento do caldo de cana e reflexos sobre a fermentação alcoólica**. Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Jaboticabal. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/113778/000800497.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 19 nov 2016.

NIH - National Cancer Institute Website. 2008. Disponível em: <<https://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/diet/acrylamide-fact-sheet>>. Acesso em 04 fev 2017.

PAYNE, J. H. **Operações unitárias na produção de cana**. Nobel/STAB: Piracicaba, 1989.

RODRÍGUEZ, M. F. C. **Uso de água na produção de etanol de cana de açúcar**. Comissão de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000772969>>. Acesso em 30 jan 2017.