

## UTILIZAÇÃO DE ALGA MARROM PARA CLARIFICAÇÃO DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Lucas Conegundes Nogueira <sup>1</sup>

Henrique da Silva <sup>2</sup>

Josiane Souza Dutra <sup>3</sup>

Gustavo Henrique Gravatim Costa <sup>4</sup>

### Tecnologia Ambiental

#### Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a floculação do caldo de cana, utilizando extrato de alga marrom e floculante sintético como auxiliares de floculação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos foram constituídos por Floculante Sintético, Alga Marrom e Controle. O caldo de cana extraído, foi padronizado (Brix 16°, pH 7,0), aquecido até ebulição, e disposto em decantador contendo os floculantes. Durante 40 minutos, avaliou-se a velocidade de sedimentação, volume de lodo e turbidez do caldo clarificado. Observou-se que a clarificação do caldo utilizando alga marrom apresentou resultados velocidade de sedimentação, lodo sedimentado e turbidez do caldo similar ao tratado com polímero sintético comercial. Conclui-se que o floculante de alga marrom pode ser utilizado como floculante do caldo de cana.

**Palavras-chave:** Caleagem simples; *Saccharum spp.*; Bioenergia; Floculação.

## INTRODUÇÃO

No processo de produção de açúcar e etanol, são utilizados floculantes inorgânicos, sintetizados a partir de moléculas de acrilamida, que são utilizados como auxiliar de

<sup>1</sup> Aluno de Mestrado em Ciências Ambientais, Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, [lukas\\_conegundes@hotmail.com](mailto:lukas_conegundes@hotmail.com).

<sup>2</sup> Aluno de Tecnologia em Produção Sucroalcooleira, Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, [henrique.uemgsucro@gmail.com](mailto:henrique.uemgsucro@gmail.com).

<sup>3</sup> Aluno de Tecnologia em Alimentos, Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, [josisouzadutra@hotmail.com](mailto:josisouzadutra@hotmail.com).

<sup>4</sup> Professor da Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, [gustavo.costa@uemg.br](mailto:gustavo.costa@uemg.br).

sedimentação de impurezas do caldo da cana. Esse processo é fundamental para a remoção de impurezas vegetais, minerais e coloidais que podem interferir negativamente na fermentação alcoólica para produção de etanol; como também na qualidade do açúcar (OLIVEIRA et al., 2007).

Esse produto é aplicado no decantador, juntamente com o caldo caledado e aquecido, rico em fosfatos de cálcio insolúveis carregados positivamente. Por ser aniônico, ele se liga a esses coágulos, promovendo a formação de flocos de elevado peso e densidade, que sedimentam rapidamente, resultando em reduzido tempo de retenção no decantador e, conseqüentemente, caldo de reduzida turbidez (SIMPSON, 1996).

Entretanto, esse produto não pode ser utilizado para produção de açúcar orgânico. Nesse mercado somente há um produto orgânico disponível que pode ser utilizado, preparado a partir de extrato de Acácia Negra (*Acacia decurrens*) (MENDES et al., 2015). Algumas pesquisas vêm sendo realizadas buscando por flocculantes alternativos, extraídos de fontes naturais, tais como o *Hibiscus* (THANGAMUTHU; KHANDAGAVE, 2010) e a *Moringa* (*Moringa oleífera* Lamarck) (COSTA et al., 2016).

Nesse contexto, a alga marrom da espécie *Lamiraria digitata*, que apresenta em sua constituição elevados teores de mucilagem (JORDAN; VILTER, 1991), e é amplamente utilizada como suplemento alimentar para animais, podem ser utilizadas devido a presença dessa proteína coagulante. Essas desenvolvem-se no oceano atlântico, na região litorânea do Brasil, e é cultivada por criadores que a comercializam no mercado interno e externo.

Desta maneira, o objetivo do trabalho foi avaliar a flocculação do caldo de cana, utilizando extrato de alga marrom e flocculante sintético como auxiliares de flocculação.

## METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Pesquisas Ambientais da UEMG, Frutal-MG, na safra 2018/2019. A alga marrom foi obtida da empresa seaweedconsulting.

O extrato foi preparado diluindo 1g de alga marrom, previamente triturada, em 1L de solução de cloreto de cálcio 0,5 mol/L. A solução ficou em agitação por 30 minutos, seguido de filtração.

A seguir, extraiu-se caldo da variedade de cana-de-açúcar RB867515, peneirou-se, e padronizou-se para 16° Brix com água destilada e pH 7,0 com hidróxido de cálcio 6°Bé. O caldo foi aquecido até a fervura e disposto em decantador tipo Jar Test, em recipientes de 2L, contendo os diferentes flocculantes. Utilizou-se como flocculante sintético o polímero Magnafloc na dose 1,5 mg/L e o extrato de alga marrom na dose de 250 mg/L (testes prévios), além de tratamento sem adição de flocculante.

O processo de decantação foi acompanhado por 40 minutos, sendo avaliado a velocidade de sedimentação dos flocos, volume de lodo formado e turbidez do caldo clarificado (sobrenadante) (CTC, 2005).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos foram constituídos por Flocculante Sintético, Alga Marrom e Controle.

Os resultados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, e as médias comparadas segundo teste de Tukey (5%), utilizando-se o programa AGROESTAT® (BARBOSA; MALDONADO, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentados os valores obtidos da análise feita para Turbidez, Velocidade de sedimentação e Volume de lodo formado a partir da clarificação com diferentes flocculantes.

Os flocculantes, tanto sintético quanto extraído de alga marrom, resultaram em maiores velocidades de sedimentação, além de promover lodo mais compactado no fundo do decantador, e caldo com menor partículas em suspensão. Esses resultados são interessantes, pois demonstram que o extrato de alga marrom apresenta eficácia similar ao flocculante sintético comercial utilizado atualmente pelas usinas sucroalcooleiras. Os valores para lodo e turbidez são melhores que os determinados por Costa et al. (2016) quando estudou a moringa como auxiliar de flocculação.

Tabela 1. Valores médios obtidos para Turbidez, Velocidade de Sedimentação e Volume de Lodo do caldo clarificado com diferentes flocculantes

Doses	Vel de Sedimentação	Lodo	Turbidez
	cm.min <sup>-1</sup>	%	NTU
<b>Controle</b>	0,0b	100a	180a
<b>Polímero</b>	0,2a	5,17b	74b
<b>Alga</b>	0,2a	5,17b	86b
<b>Teste F</b>	176**	291**	13,55**
<b>DMS</b>	0,01	0,36	56,23
<b>CV</b>	0,001	0,78	39,32

Letras diferem na coluna segundo teste de Tukey 5%. \*\*significativo ao nível de 1% de probabilidade. DMS – Desvio mínimo significativo. CV – Coeficiente de variação. Vel. Velocidade

## CONCLUSÕES

A utilização de alga marrom como clarificante do caldo de cana apresenta comportamento similar ao polímero sintético comercial.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Apoio á Pesquisa – PAPq/UEMG pela bolsa concedida.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. **Experimentação Agronômica & AgroEstat: Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agronômicos**. FUNEP: Jaboticabal, 2015.

COSTA, G.H.G. FREITA, C.M.; MENDES, F.Q.; MUTTON, M.J.R. Extrato de sementes de moringa como flocculante de caldo de cana-de açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.10, p.1794-1798, 2016.

CTC. Manual de métodos de análises para açúcar. Piracicaba, Centro de Tecnologia Canavieira, Laboratório de análises, 2005. Disponível em CD ROM.

JORDAN, P.; VILTER, H. Extraction of proteins from material rich in anionic mucilages: Partition and fractionation of vanadate-dependent bromoperoxidases from the brown algae *Laminaria digitata* and *L. saccharina* in aqueous polymer two-phase systems. **Biochimica et Biophysica Acta**, v.1073, p.98-106, 1991.

MENDES, F.Q.; COSTA, G.H.G.; FREITA, C.M.F.; MUTTON, M.J.R. Clarificação do caldo de cana para produção de etanol utilizando-se diferentes floculantes. **Ciência & Tecnologia**, v.7 (suplemento), 2015.

OLIVEIRA, D. T.; ESQUIAVETO, M. M. M.; SILVA JÚNIOR; J. F. Impacto dos itens da especificação do açúcar na indústria alimentícia. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, p. 99-102, 2007.

SIMPSON, R. The Chemistry of Clarification. **Proceedings of the South African Sugar Technologists' Association**. Durban, África do Sul, 1996.

THANGAMUTHU, P.; KHANDAGAVE, R.B. **A Vegetable Clarifying Agent For Cane Juice Clarification**. Karnataka Sugar Institute, Belgaum, India. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol.*, Vol. 27, 2010.