EDIÇÃO 2025 – RESUMO EXPANDIDO

IMPACTOS DA ISOPORIZAÇÃO DOS COLMOS SOBRE A QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA

STALK PITHINESS IMPACTS ON RAW MATERIAL QUALITY

Ioran Victório Faria[I]
Clara Rabelo de Oliveira[II]
Fernando Zanovelli Baracioli [III]
Leonardo Lucas Madaleno[IV]
Márcia Justino Rossini Mutton[V]

RESUMO

O processo fisiológico na cana-de-açúcar de isoporização promove a redução de qualidade da matéria-prima. Uma das ferramentas utilizadas para redução do dano é o uso de reguladores de crescimento como o etefom, que em contato com as folhas de cana é transformado em etileno. Porém, os resultados do tratamento são dependentes das características genéticas de cada variedade, que ainda se apresentam controversos. Dentro deste contexto, o trabalho teve como objetivo verificar os efeitos da aplicação do etefom, visando reduzir a isoporização, na qualidade do caldo de cana. Para isto, foi realizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com dois tratamentos e doze repetições. Para os tratamentos foi realizada a aplicação de Etefom (Ethrel®) 0,67L/ha e a testemunha (sem aplicação). Foram realizadas análises de sólidos solúveis, sacarose aparente e cálculos da pureza, fibra, açúcares redutores (AR) e açúcares teóricos recuperáveis (ATR). A aplicação de etefom melhorou as características avaliadas na matéria-prima. A redução dos efeitos da isoporização na cana-de-açúcar tratada com o regulador de crescimento, resultou em aumento de ATR de 21,6%.

Palavras-chave: *saccharum* spp.; desidratação; etefom; análises tecnológicas; caldo de cana.

ABSTRACT

The physiological process of pithiness in sugarcane reduces the quality of the raw material. One of the strategies used to mitigate this damage is the application of plant growth regulators such as ethephon, which, upon contact with sugarcane leaves, is converted into ethylene. However, the outcomes of this treatment depend on the genetic characteristics of each variety and remain a matter of controversy. In this context, the objective of the present study was to evaluate the effects of ethephon application on reducing pithiness and improving sugarcane juice quality. A randomized block design was adopted, with two treatments and twelve replications. The treatments consisted of ethephon (Ethrel®) applied at 0.67 L ha^{-1} and an untreated control (no application). Analyses included soluble solids, apparent sucrose, purity, fiber, reducing sugars

[I] Graduando, Universidade Estadual Paulista, FCAV/Unesp – Jaboticabal, ioran.farias@unesp.br
[II] Graduanda, Universidade Estadual Paulista, FCAV/Unesp – Jaboticabal, clara.rabelo@unesp.br
[III] Agrônomo, Bayer – São José do Rio Preto, fernando.baracioli@bayer.com
[IV] Doutor em Agronomia, Centro Paula Souza, Fatec – Jaboticabal, leonardo.madaleno01@fatec.sp.gov.br.
[V] Doutora em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, FCAV/Unesp – Jaboticabal, mjr.mutton@unesp.br

EDIÇÃO 2025 – RESUMO EXPANDIDO

(RS), and theoretical recoverable sugars (TRS). The ethephon application improved the evaluated traits of the raw material. The reduction of pithiness effects in sugarcane treated with the growth regulator resulted in a 21.6% increase in TRS.

Keywords: *saccharum* spp.; dehydration; ethephon; tecnological analysis; cane juice.

Data de submissão: 30/08/2025.
Data de aprovação: 17/10/2025.
DOI: https://doi.org/10.52138/sitec.v5i1.468

1 INTRODUÇÃO

A qualidade da matéria-prima é o ponto chave para melhoria da produção de açúcar e etanol nas usinas. Durante o cultivo da cana-de-açúcar, efeitos fisiológicos indesejados, como a formação de inflorescência, seguida da isoporização podem reduzir a qualidade da cana entregue nas usinas (Bertollo, 2020).

É importante ressaltar que a isoporização poderá ocorrer independente do estádio de florescimento da planta. O estresse abiótico, como a condição de estresse hídrico durante a fase de maturação dos colmos, pode intensificar os efeitos da isoporização (Roberto *et al.*, 2015). A aparência de isopor se dá de forma interna, aumentando do centro para a periferia do colmo. No local em que ocorre a isoporização, a sacarose é utilizada de forma rápida, sem reposição, o que leva ao colapso e morte celular, sendo que o sintoma é mais perceptivo do ápice da planta para a base dos colmos (Pavani; Malhotra; Verma, 2023). O aumento da isoporização leva a perda de açúcares e aumento de fibra, que podem reduzir a eficiência de extração e qualidade do caldo na indústria (Bertollo, 2020).

Dentre as ferramentas disponíveis para o controle da isoporização, se encontra a aplicação de reguladores de crescimento, como o etileno (Feng *et al.*, 2024). O etefom, produto à base do hormônio de restrição do crescimento, vem sendo recomendado para reduzir os efeitos da isoporização na cana-de-açúcar e proteger a cultura da cana em períodos de elevado estresse hídrico (Li, 2004). Porém, os efeitos da aplicação podem ser dependentes das variedades (Roberto, 2015), e há poucos trabalhos que exploram os efeitos do regulador de crescimento no processamento industrial da cana. Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da aplicação de etefom no controle da isoporização e observar os efeitos na qualidade do caldo, através das análises convencionais.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O experimento foi conduzido em condições de campo na Usina Mandu – Grupo Tereos, no município de Guaíra-SP, na safra 2024/2025 as análises tecnológicas realizadas no Departamento de Biotecnologia Agropecuária e Ambiental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp/Jaboticabal. O delineamento experimental foi o em blocos ao acaso com dois tratamentos e doze repetições. Para os tratamentos foi realizada comparação da aplicação de Etefom (Ethrel®) 0,67L/ha com a testemunha (sem aplicação). Foi utilizada a variedade RB985476, de terceiro corte, de plantio realizado em 26/03/2021, com histórico de ocorrência

EDIÇÃO 2025 – RESUMO EXPANDIDO

de florescimento e isoporização. A data da aplicação de Etefom ocorreu em 10/03/2024 com uso de drone.

Entre 19/08 e 29/08/2024 foram colhidos 40 colmos por repetição com corte manual, sem queima prévia da palha, rente à base, mantendo-se a ponta e/ou inflorescência se houvesse, com remoção de folhas secas e verdes. Dos 40 colmos colhidos, foram retirados 7 colmos aleatórios, sendo 5 deles desfibrados e utilizados nas análises do Pagamento de cana pelo teor de sacarose (PCTS).

Para determinação da qualidade de matéria-prima, foram realizadas as análises convencionais de sólidos solúveis (°Brix), sacarose aparente (Pol), Pureza (%) e AR (%), segundo (Centro de Tecnologia Canavieiro, 2011); e análises de Fibra da Cana e ATR (kg/t), segundo Consecana (2006).

Os dados coletados foram organizados e submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas por testes de Tukey (Barbosa; Maldonado Júnior, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O etefom, aplicado para controle da isoporização na cana-de-açúcar, aumentou o teor de sólidos solúveis, sacarose aparente, fibra, açúcares teóricos recuperáveis (ATR) em 20,58%, 26,17%, 4,9% e 21,60%, respectivamente. Além disso, reduziu a quantidade de açúcares redutores (AR) em 8,6% encontrados no caldo (Tabela 1).

Tabela 1 - ANOVA e teste de Tukey para os sólidos solúveis (Brix), sacarose aparente (Pol), Pureza (%) e AR (%) do caldo e fibra (%) e ATR (kg t^{-1}) da cana sob a aplicação de Etefom para controle da isoporização dos colmos. Safra 24/25

Causas de variação	GL	Brix	Pol	Pureza	AR	Fibra	ATR
Blocos	**11**	**0,13^{ns}**	**6,12****	**5,51****	**6,16****	**1,22^{ns}**	**4,21***
Maturadores	1	43,20**	115,55**	4,44^{ns}	5,70*	6,12*	103,49**
Sem Etefom	-	17,21b	11,27b	65,47a	1,21a	10,36b	105,62b
Com Etefom	-	20,75a	14,22a	68,69a	1,11b	10,87a	128,47a
CV (GL - resíduo)	11	6,95	5,28	5,60	9,19	9,19	9,19
Total (GL)	23	-	-	-	-	-	-

**Significativo à 1%; *Significativo à 5%; e ^{ns}não significativo, de acordo com análise de variância (ANOVA). Letras minúsculas iguais indicam que as médias não foram diferentes de acordo com o teste de Tukey ($p \leq 0.05$). GL = Graus de liberdade.
Fonte: acervo próprio (2025)

A pureza se apresentou com valores abaixo do recomendado de 85%, pois a cana precisou ser colhida antes do tempo previsto, por risco de incêndio na área experimental. A área comercial escolhida para estudo do controle de isoporização, com uso de etileno tinha histórico de ocorrência de florescimento e isoporização. Quando o evento fisiológico ocorre, o consumo da sacarose é rápido (Bertollo, 2020) e a intensidade do estresse hídrico pode aumentar os efeitos do aspecto de desidratação que vai do topo para a base da planta (Li, 2004). No entanto, na área não houve florescimento da matéria-prima, como ocorreu em anos anteriores. Mesmo assim, os sintomas de isoporização apareceram no tratamento testemunha e de forma reduzida nos colmos tratados com etefom (Figura 1).

SITEC Simpósio de Tecnologia Fatec Jaboticabal
Fatec Jaboticabal Nilo De Stéfani — Centro Paula Souza
EDIÇÃO 2025 – RESUMO EXPANDIDO

Figura 1 – Colmos no experimento sem e com aplicação de etefom, visando a redução da isoporização dos colmos de cana-de-açúcar, variedade RB985476. Safra 25/26



Fonte: acervo próprio (2025)

Houve aumento dos sólidos solúveis, sacarose, o que refletiu na redução dos açúcares redutores e incremento na quantidade de ATR no tratamento com etefom. O aumento dos teores de sacarose é importante para a fábrica de açúcar e etanol, incrementando os rendimentos da indústria. O aumento de sacarose e da fibra, elevaram o ATR obtido na cana, com elevação de 22,85kg de açúcar por tonelada de cana com o tratamento com o etefom. O ATR é a forma como a matéria-prima é remunerada na usina e para os fornecedores de cana (Consecana, 2006).

No atual cenário, 08/2025, o ATR (kg/t) apresenta valor de R$ 1,1926 por tonelada de cana (Consecana, 2006). Multiplicando-se pelo incremento de 22,81 kg/t do tratamento com etefom, resulta em aumento de R$ 27,20 por tonelada. Em geral, cada compartimento (semirreboque ou carreta) de um caminhão canavieiro, transporta em torno de 40 toneladas de cana para a usina. Multiplicando-se a quantidade do semirreboque pelo valor obtido com a melhora da matéria-prima, houve aumento de R$ 1.088,00 por compartimento, o que poderia viabilizar a aplicação do etefom para incremento da qualidade da cana.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de etefom para controle da isoporização na cana-de-açúcar melhorou os parâmetros de qualidade do caldo, resultando em aumento de ATR de 21,6%, confirmando a expectativa de viabilidade e retorno financeiro com a aplicação odo Etefom.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação agronômica e Agroestat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos. 1. ed. Jaboticabal: Gráfica Multipress, 2015.

BERTOLLO, L. E. **Efeito do ethephon na maturação e na inibição da floração sob condições naturais de indução fotoperiódica em cana-de-açúcar**. 2020. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,

Jaboticabal, 2020.

CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRO. *Métodos analíticos*. In: CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRO. **Manual de controle químico da fabricação de açúcar**. Piracicaba: CTC, 2011. v. 2, p. 49.

CONSECANA. **Manual de instruções**. 5. ed. Piracicaba: Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, 2006.

FENG, D. *et al.* Exogenous substances used to relieve plants from drought stress and their associated underlying mechanisms. **International Journal of Molecular Sciences**, Basel, v. 25, n. 17, p. 1-20, 1 set. 2024.

LI, Y.-R. **Beneficial effects of ethephon application on sugarcane under sub-tropical climate of China.** 2004.

LI, Y.-R. Beneficial effects of ethephon application on sugarcane under sub-tropical climate of China**.** ***Sugar Tech***, Dordrecht, v. 6, n. 4, p. 235–240, dez. 2004. DOI: 10.1007/BF02942503.

PAVANI, G.; MALHOTRA, P. K.; VERMA, S. K. Flowering in sugarcane: insights from the grasses. **3 Biotech**, Heidelberg, v. 13, n. 5, p. 1-11, 1 maio 2023.

ROBERTO, G. G. *et al.* Variation of photosynthesis and carbohydrate levels induced by ethephon and water deficit on the ripening stage of sugarcane. **Bragantia,** Campinas, v. 74, n. 4, p. 379-386, out. 2015.