



stob

ISSN 0102 - 1214
VOL. 40 n°4
OUT/NOV/DEZ - 2022





Biblioteca STAB



Biologia e Manejos Químicos de Digitaria

Roberto A. Arévalo, Renato M. Sanomya e Edna I. Bertoncini

ASSOCIADO: R\$ 30,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 40,00



Destilação do Etanol

ASSOCIADO: R\$ 150,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 220,00



Elementos de Tecnologia e Engenharia da Produção do Açúcar, Etanol e Energia

Afrânio A. Delgado, Marco A. A. Cesar e Fábio C. da Silva

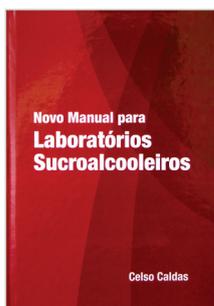
ASSOCIADO: R\$ 170,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 250,00



Fisiologia Aplicada à Cana-de-Açúcar

Paulo R. C. Castro

ASSOCIADO: R\$ 45,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 80,00



Novo Manual para Laboratórios Sucroalcooleiros.

Celso Caldas

ASSOCIADO: R\$ 100,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 150,00



Operações Unitárias na Produção de Açúcar de Cana - 2º ed.

John Howard Payne
Tradução: Florenal Zarpelon -
Coordenação: J. P. Stupiello

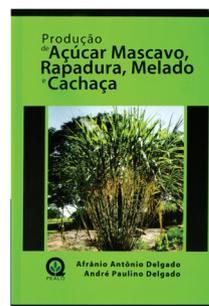
ASSOCIADO: R\$ 35,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 55,00



Processo de Fabricação do Açúcar 4ª Edição

Fernando Medeiros Albuquerque

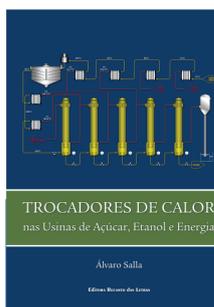
ASSOCIADO: R\$ 100,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 150,00



Produção de Açúcar Mascavo, Rapadura, Melado e Cachaça

Afrânio A. Delgado e André A. Delgado,

ASSOCIADO: R\$ 35,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 50,00



Trocadores de Calor nas Usinas de Açúcar, Etanol e Energia

Álvaro Salla

ASSOCIADO: R\$ 160,00
NÃO ASSOCIADO: R\$ 200,00

Acessar: www.stab.org.br

Compra / Informações: stab@stab.org.br

ou (19) 3371-5036 / (19) 99909-3311

Taxa de postagem não inclusa no preço dos títulos

EDITORIAL

E como num piscar de olhos, estamos em dezembro, o mês de reavaliar tudo que construímos durante o ano, e ao mesmo tempo, o mês de renovar as esperanças e fazer planos. Como que num passe de mágica, um novo ano se aproxima e com ele todas as nossas forças estarão renovadas.

Não foi um ano fácil. Desavenças políticas, dificuldades na economia, epidemia e guerras que afetam o mundo todo. Nosso país ficou mais pobre, nossa agricultura forte e independente, respondendo pela balança comercial, apesar de insumos mais caros impactando custos de produção. A safra que se iniciou refletindo seca, geada e queimadas ocorridas desde 2021, recuperou-se com eventos climáticos mais amenos em 2022. Segundo a Unica, faltando poucas unidades industriais para contabilizar o total da safra, a moagem atingiu 516,79 milhões de toneladas na primeira quinzena de novembro, na região Centro Sul.

A produtividade, apesar de ainda bem abaixo da almejada, mostra segundo o levantamento realizado pelo CTC de abril a outubro de 2022, 73,6 toneladas por hectare, alta de aproximadamente +8,5%. A qualidade da matéria prima, medida como ATR entretanto, deve fechar em queda de 1,35% com 141,13kg de ATR/tonelada de cana.

No Nordeste brasileiro uma nova safra se inicia, com retomada de algumas unidades, com a esperada safra de melhor retorno econômico.

E assim seguimos, um novo ano inteirinho a nossa espera, as esperanças se renovam. A Stab segue firme em seu propósito de levar o conhecimento, divulgar êxitos, promover o debate, construir pontes entre as pessoas e com elas colaborar para o desenvolvimento de novas tecnologias, tornando o setor cada vez mais moderno, um modelo repleto de exemplos positivos na busca pela responsabilidade econômica, social e ambiental.

A equipe Stab deseja a todos um Feliz Natal e que 2023 chegue com grandes perspectivas de um mundo melhor para todos.

DIRETORIA STAB

ÍNDICE

EMPRESA

04. Grupo DND®: Referência em Fabricação de Soluções Químicas para o Setor Sucroenergético

VISÃO

07. Falando de Fábrica
08. Cenário Sucroalcooleiro
10. Falando de Cana
12. Conversando com a Cana
14. Tópicos de Fisiologia
16. Mecanização
18. IAC
20. Gerenciando Projetos
22. Soluções de Fábrica
25. Espaço do leitor

EVENTOS

33. 21º SBA - Seminário Brasileiro Agroindustrial

TECNOLOGIA E PESQUISA

34. Efeito de Doses de Potássio em Cultivares de Cana-de-Açúcar Energia e Cultivares Tradicionais e Interação Com Micronutrientes e Gesso Agrícola.
35. Fatos | Gente

CONSELHO EDITORIAL

Ailton Antonio Casagrande, Antonio Carlos Fernandes, Beatriz Helena Giongo, Carlos Alberto Mathias Azania, Enrico De Beni Arrigoni, Florenal Zarpelon, Giovani A.C. Albuquerque, Hermann Paulo Hoffmann, João Nunes de Vasconcelos, José Luiz I. Demattê, José Tadeu Coleti, Luiz Carlos de Almeida, Marcelo de Almeida Silva, Márcia Justino Rossini Mutton, Marco Lorenzo Cunali Ripoli, Maria da Graça Stupiello Andrietta, Miguel Angelo Mutton, Newton Macedo, Nilton Degaspari, Paulo de Tarso Delfini, Paulo Roberto de Camargo e Castro, Oswaldo Alonso, Raffaella Rossetto, Romero Falcão, Rubens do Canto Braga Junior, Sívio Roberto Andrietta, Sizuo Matsuoka e Udo Rosenfeld.

EDITOR TÉCNICO

José Paulo Stupiello.

EDITORIAÇÃO GRÁFICA

Bruno Buso (Lycbr)
Diego Lopes.
diego@stab.org.br

IMPRESSÃO

IGIL - Gráfica Itu - SP.

Indexada na Base PERI Divisão de Biblioteca e Documentação ESALQ-USP. <http://dibd.esalq.usp.br/per/htm>

STAB - Açúcar, Alcool e Subprodutos é uma publicação trimestral da STAB - Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil - Sede Nacional - Av. Carlos Botelho, 757, Caixa Postal 532 - Fone: (19) 3371-5036 Cel: (19) 99909-3311 - Site: <http://www.stab.org.br> - E-mail: stab@stab.org.br - CEP 13400-970 - Piracicaba - SP - Brasil. Os conceitos emitidos nos trabalhos aqui publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. A citação de empresas ou produtos promocionais não implica aprovação ou recomendação técnica ou comercial da STAB. Permite-se a reprodução de matérias, desde que citada a fonte. Para os artigos assinados, a reprodução depende de prévia autorização dos autores. **DISTRIBUIÇÃO GRATUITA** - Pedese Permuta - On Demande l'échange - Exchange is solicited - Se solicita el cange - Si sollecita intercambio - Wir bitten um austausch.

SOCIEDADE DOS TÉCNICOS AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL - STAB

DIRETORIA DA STAB NACIONAL E REGIONAL SUL

Presidente: José Paulo Stupiello - **Secretária Tesoureira:** Raffaella Rossetto - **Conselheiros:** Ericson Aparecido Marino - Fernando A. Da C. Figueiredo Vicente - Florenal Zarpelon - Hermann Paulo Hoffmann - Márcia Justino Rossini Mutton - Oswaldo Alonso - Tércio Marques Dalla Vecchia

REGIONAL CENTRO

Presidente: Nelson Élio Zanotti - **Secretária Tesoureira:** Luiz Cláudio Inácio da Silveira - **Conselheiros:** Antônio Marcos Iaia - Jaime de Vasconcelos Beltrão Júnior - José de Sousa Mota - José Emílio Teles de Barcelos - Luiz Antônio de Bastos Andrade - Marcelo Paes Fernandes - Márcio Henrique Pereira Barbosa

REGIONAL LESTE

Presidente: Cândido Carnaúba Mota - **Secretário Tesoureiro:** Celso Silva Caldas - **Conselheiros:** Alexandre de Melo Toledo - Antonio José Rosário de Souza - Iêdo Teodoro - Luiz Magno Tenório Epaminondas de Brito - Ricardo José Feitosa de Melo - Rogério Gondim da Rosa Oiticica - Walter Luiz de Noronha Pimentel

REGIONAL SETENTRIONAL

Presidente: Djalma Euzébio Simões Neto - **Secretário Tesoureiro:** Tiago Delfino de Carvalho Filho - **Conselheiros:** Arlindo Nunes da Silva Filho - Cesar Martins Cândido - Emidio Cantídio Almeida de Oliveira - Hideraldo Fernandes de Oliveira Borba - Hugo Amorim Rodrigues - Jair Furtado Soares de Meirelles Neto - Marlene de Fátima Oliveira

CONSELHOS ESPECIAIS DA STAB NACIONAL

Aloysio Pessoa de Luna, Carlos Alberto Cruz Cavalcanti, Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa, Giovanni Cavalcante de Albuquerque, Guilherme Barreto do Livramento Prado, João Guilherme Sabino Ometto, João Gustavo Brasil Caruso, José Adalberto de Rezende, José de Sousa Mota, José Paulo Stupiello, Luiz Chaves Ximenes Filho e Raffaella Rossetto.

CONSELHOS ESPECIAIS REGIONAL CENTRO

Adilson Vieira Macabu, Carlos Alberto Barbosa Zacarias, Cláudio Martins Marques, Fernando de La Riva Averhoff, James Pimentel Santos, José Adalberto de Rezende, José de Sousa Mota e Vidal Valentin Tuler.

CONSELHOS ESPECIAIS REGIONAL LESTE

Alfredo Durval Villela Cortez, Cariolando Guimarães de Oliveira, Geraldo Veríssimo de Souza Barbosa, Giovanni Cavalcante de Albuquerque, Luiz Chaves Ximenes Filho e Paulo Roberto Maurício Lira.

CONSELHOS ESPECIAIS REGIONAL SETENTRIONAL

Adailson Machado Freire, Aloysio Pessoa de Luna, Carlos Alberto Cruz Cavalcanti, Carlos Eduardo Lins e Silva Pires, João Isaac de Miranda Rocha, Josué Felix Ferreira, Marcos Ademar Siqueira e Ricardo Otaviano Ribeiro de Lima.

CONSELHOS ESPECIAIS REGIONAL SUL

Guilherme Barreto do Livramento Prado, Homero Correa de Arruda Filho, João Guilherme Sabino Ometto, João Gustavo Brasil Caruso, José Paulo Stupiello, Luiz Antonio Ribeiro Pinto, Paulo Nogueira Junior e Raffaella Rossetto.

SÓCIOS HONORÁRIOS

†Hélio Morganti, †Jarbas Elias da Rosa Oiticica, João Guilherme Sabino Ometto, †Luiz Ernesto Correia Maranhão.

GRUPO DND®: REFERÊNCIA EM FABRICAÇÃO DE SOLUÇÕES QUÍMICAS PARA O SETOR SUCROENERGÉTICO

A DND QUÍMICA NASCEU COM O PROPÓSITO DE INOVAR A FORMA DE APRESENTAR OS RESULTADOS DE SEUS PRODUTOS AO SETOR SUCROENERGÉTICO, VISANDO SEMPRE A MELHOR PERFORMANCE EM CUSTO/BENEFÍCIO AOS SEUS CLIENTES, E ASSIM TEM SIDO POR MAIS DE 15 ANOS.



Fundada em 2006, a DND Química iniciou suas atividades no desenvolvimento e produção de especialidades químicas, com a missão de oferecer aos clientes produtos e soluções que potencializasse o desempenho de seus processos.

Desde sua fundação, foi implantado o Sistema de Gestão da Qualidade, o qual veio a ser certificado na norma ISO 9001, assegurando um rigoroso padrão de qualidade e garantindo a confiabilidade dos seus produtos.

Nossa fábrica está localizada no município de Barrinha/SP (região de Ribeirão Preto/SP).

Possuímos frota própria que garante maior eficiência no atendimento aos clientes e contamos com colaboradores tecnicamente treinados e capacitados a prestarem consultoria técnica para aplicação de insumos químicos no processo diretamente em planta industrial, além de um Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) qualificado para desenvolver novos produtos de acordo com a necessidade do cliente.

Hoje, o Grupo DND é referência nacional e internacional em soluções químicas para os setores sucroenergético, industrial, tratamento de água e agrícola, pois conta com mais de 350 clientes ativos em todo o Brasil e outros países da América do Sul, América Central, Ásia e Oceania.

CLARIFICANTE DE CALDO – DXD 600

O DXD 600 é um clarificante fosfatado com característica catiônica que atua nas impurezas aniônicas do caldo e age na oxidação dos polifenóis, proporcionando um caldo clarificado, o qual resulta na produção de açúcar de alta qualidade e dentro dos parâmetros exigidos.

Ao analisar os dados da tabela 1, comparando-se a performance do ácido fosfórico versus DXD 600, pode-se afirmar que **após a dosagem do Clarificante de Caldo DXD 600 foi constatada sua melhor eficiência para produção de açúcar branco**, fato este que pode ser observado pelos seguintes resultados:

TABELA 1 - COMPARATIVO DE PERFORMANCE ENTRE O DXD 600 E ÁCIDO FOSFÓRICO

Análises Físio-químicas	Ácido Fosfórico*	DXD 600*	Quando é melhor?	Δ% DXD 600 Performance
Cor Icmsa açúcar (UI)	140	90	↓	-36%
Cinzas do açúcar (%)	0.08	0.04	↓	-50%
Turbidez do açúcar (NTU)	20	17	↓	-15%

*média

- ✓ Redução de 36% na cor do açúcar;
- ✓ 50% no teor de cinzas do açúcar ;
- ✓ 15% na turbidez do açúcar.

Vantagens da utilização do DXD 600:

- ✓ Produto com certificação ISO 22000 (Grau Alimentício);
- ✓ Oxidação do grupo fenol presente no caldo;
- ✓ Auxílio na remoção do colóides no caldo;
- ✓ Não necessidade de utilização de outro auxiliar;
- ✓ Reduz a necessidade de sulfitação e caleação;
- ✓ Substituição total na utilização do ácido fosfórico;
- ✓ Possui alcalinidade, fazendo com que não haja variações de pH quando da dosagem do DXD 600.



Para destacar ainda mais os dados obtidos, afirma-se que um Biocida com baixa concentração de ativo (NaClO_2) tem influência direta na eficiência dos resultados para eliminar bactérias no tratamento do fermento, não garantindo um controle microbiológico adequado no processo, e, conseqüentemente, a necessidade de dosagem excessiva do produto concorrente para tentar atingir os mesmos resultados proporcionados pelo OSD 0004.

Vantagens da utilização do OSD 0004:

- ✓ Minimização as perdas de etanol originadas pelo processo de infecção;
- ✓ Aumento do rendimento fermentativo industrial;
- ✓ Segurança de qualidade garantida com relação à concentração de ativo.



DESFLOCULANTE PARA FERMENTAÇÃO - DFD 2000 DESFLOC

O DFD 2000 DESFLOC é um desfloculante para fermentação alcoólica composto por agentes complexantes que facilitam a quebra das interações entre proteínas e carboidratos, induzindo a desfloculação do levedo.

Conforme resultados da análise de floculação antes e após a aplicação do DFD 2000 DESFLOC, pode-se afirmar que **houve uma redução de 76% na floculação do fermento tratado na cuba**, ou seja, a floculação estava em 65% e diminuiu para 15% após a dosagem do DFD 2000 (tabela 3). Também através da análise de pH foi possível observar que **com a aplicação do produto da DND Química houve uma diminuição do pH** que estava em torno de 3,7 e após a aplicação diminuiu para 3,0 no fermento tratado na cuba com a mesma dosagem de ácido sulfúrico (5 min), fato este que indica desapontamento do fermento decorrente de menor retorno de vinho para a cuba, devido à melhora na centrifugação

TABELA 2 - COMPARATIVO DE PERFORMANCE ENTRE O OSD 0004 E PRODUTO CONCORRENTE

Produtos analisados	Fornecedor	pH	Densidade	1ª Análise (%) Clorito de Sódio	2ª Análise (%) Clorito de Sódio
		sol. 10%	(g/mL)	m/m	m/m
OSD 0004 Biocida para fermentação	DND Química	11,4	1,22	25,00	25,18
Biocida para fermentação	Concorrente	10,8	1,11	13,55	13,59

Ao analisar os dados acima, comparando-se a concentração de ativo do produto concorrente versus OSD 0004, pode-se afirmar que **o produto OSD 0004 da DND Química possui concentração de clorito de sódio 85% maior do que o concorrente.**

do fermento na centrífuga proporcionada pela ação do DFD 2000, o qual melhora a fluidez do fermento (**Figura 1 e 2**).

TABELA 3 - ANÁLISE DE pH E FLOCULAÇÃO DO FERMENTO TRATADO

Fermento Cuba	pH	Floculação
Antes da dosagem	3,70	65%
Após dosagem do DFD 2000 DESFLOC	3,00	15%

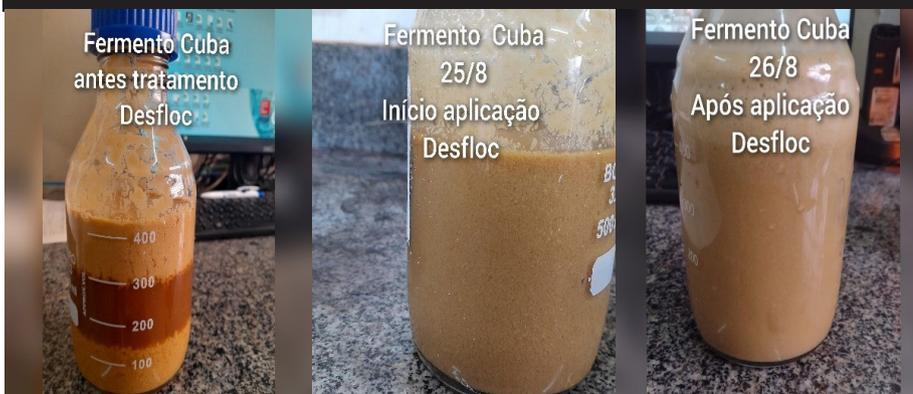
TABELA 4 - TESTE EM LABORATÓRIO PARA MEDIR CONSUMO E ECONOMIA DE ÁCIDO SULFÚRICO PARA TRATAMENTO DO FERMENTO

Fermento a 20%	Consumo de Ácido Sulfúrico (g/l)		Redução (g/l) Ácido Sulfúrico	Redução (%) Ácido Sulfúrico
	Antes do DFD 2000	Depois do DFD 2000		
pH 2,70	2,70g/l	2,42g/l	0,28g/l	10,37%
pH 3,30	1,73g/l	1,55g/l	0,18g/l	10,40%

FIGURA 1 - FERMENTO CONCENTRADO NA CENTRÍFUGA ANTES E APÓS A ADIÇÃO DO DFD 2000 DESFLOC



FIGURA 2 - FERMENTO TRATADO NA CUBA ANTES E APÓS ADIÇÃO DO DFD 2000 DESFLOC



Outro resultado muito importante foi que com a dosagem do DFD 2000 foi possível uma redução de 10,40% no consumo de ácido sulfúrico para o tratamento do fermento

da cuba com o mesmo pH (2,7 e 3,3 antes e após o teste). Isso também pode ser evidenciado nas Fotos 1 e 2 pela cor mais clara do fermento da centrífuga e cuba devido ao menor retorno de vinho notado na (**tabela 4**) na página seguinte.

Vantagens da utilização do DFD 2000 Desfloc:

- ✓ Facilita a desfloculação do fermento;
- ✓ Ganho de tempo de fermentação;
- ✓ Facilita a centrifugação do fermento;
- ✓ Pode ser aplicado juntamente com o Biocida (à base de clorito de sódio) e antibióticos para fermentação.



MEIO AMBIENTE

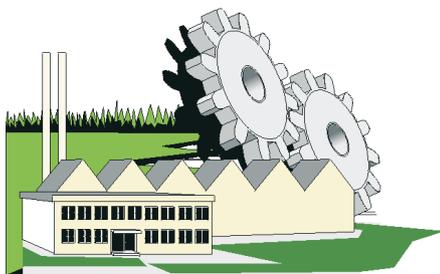
A DND Química é uma empresa que incentiva a Sustentabilidade. Pensando no meio ambiente e nas futuras gerações, criaram-se os Projetos “Reciclar” e “Pense Verde”. Esses projetos surgiram a partir da necessidade de se promover a conscientização Ambiental e Sustentável dos Colaboradores.

PROJETO RECICLAR

Pensando na conscientização dos nossos colaboradores, desenvolvemos o Projeto “Reciclar”, onde os colaboradores aprenderam a importância de Reutilizar, Reduzir e Reciclar o Lixo gerado pela empresa, podendo assim transmitir este aprendizado para comunidade.

PROJETO PENSE VERDE

Buscando promover a melhoria da Qualidade Ambiental de produtos e processos mediante a mobilização das forças de mercado pela conscientização de consumidores e produtores, a DND Química desenvolveu uma embalagem que utiliza 53% menos de consumo de material plástico, esta embalagem possui um selo “Pense Verde”, onde busca incentivar seus Clientes a preservarem o Meio Ambiente, ajudando a diminuir a quantidade de plástico depositado na natureza.



FALANDO DE FÁBRICA

Florenal Zarpelon
fz7@uol.com.br

Revisão das Especificações do Etanol

Na recente “Conferência Internacional Datagro sobre Açúcar e Etanol”, tivemos a confirmação pela ANP de que as Especificações do Etanol estão sendo atualizadas. Um parâmetro que entra na Especificação será o teor de Enxofre (S) contido no Etanol Anidro e no Hidratado, parâmetro este já constante na atual Resolução nº 19, de 15/04/2015, como anotação trimestral para informação à ANP. A incorporação deste parâmetro faz parte de mais um avanço do PROCONVE – Programa de Controle das Emissões Veiculares, melhoria do ar que vem acontecendo passo a passo.

Vale discorrer um pouco sobre como se preparar para atender a mais este parâmetro das especificações, embora o assunto tenha sido várias vezes objeto de nossos artigos, e também foi amplamente debatido no curso por internet realizado durante este ano, sob a abordagem de redução da acidez e melhoria da qualidade do álcool.

Por que aparecem compostos de enxofre no álcool? Basicamente duas causas: gás sulfídrico H_2S e anidrido sulfuroso SO_2 , compostos gasosos, voláteis, que sobem até os condensadores e de onde podem seguir, pelo menos parte, com o álcool final. O H_2S resulta da decomposição das leveduras inativas durante a fermentação, e sabemos que as células das leveduras têm vida curta, quiçá algo como 48 horas ou um pouco mais, e especialmente no processo de fermentação com reciclo das leveduras que usamos, a incidência de leveduras mortas, inviáveis, é até alta.

Como levedura tem enxofre e o ambiente de fermentação é redutor, na decomposição das células forma-se o gás sulfídrico. O SO_2 resulta do residual de sulfito de cálcio que ficou solúvel no xarope, indo até o mel final; na fermentação, durante o tratamento do leite de leveduras é adicionado o ácido sulfúrico que acaba reagindo com o sulfito de cálcio, formando sulfato de cálcio e ácido sulfuroso H_2SO_3 que não é estável, desdobrando-se em H_2O e SO_2 . E o curioso é que na especificação do álcool também consta o teor de sulfato, única forma de entender que apareça sulfato no álcool seria a conversão nos tanques de estocagem pela oxidação do SO_2 e com a água presente no álcool formando H_2SO_4 ácido sulfúrico, daí o radical sulfato.

Então, o caminho é evitar a presença destes compostos de Enxofre, que são voláteis, e que deveriam sair nos gases que são extraídos através dos respiros dos condensadores. Mas, no Brasil não tem sido bem assim, pois poucos já compreenderam o que os europeus entenderam no início dos anos 1900 e

chamaram de deflegmação, ou seja, a retirada, eliminação, destes voláteis não deixando se reincorporar ao condensado que o liberou. Mas, ainda que tarde, há, todavia, tempo para que possamos aprender e corrigir.

O problema começa com a chamada coluna D, a coluna *Desnecesária*. Há uns 20 anos pelo menos temos repetido que não faz sentido a existência desta coluna, pois, ela não faz absolutamente nada, um acessório que incorpora custo ao equipamento e só piora a qualidade do álcool, pois, ao subir os vapores e ser condensado no topo da coluna, retira-se muito destes compostos com enxofre, também de acetaldeído, mas retorna-se o condensado no topo da coluna fazendo passar novamente com o vapor trazendo os voláteis indesejáveis, aí o condensado “sujo” é enviado à base da retificadora, deixando reagir para formar com o acetaldeído o acetal, crotonaldeído, e com o enxofre o etanotiol, quem sabe outros compostos, piorando o álcool. Agora, ao subir aos condensadores da retificadora, também aí comete-se o engano em não fazer a selagem para que o condensado de cada condensador não venha a sofrer a reincorporação de voláteis que estavam sendo retidos no condensador para sair no respiro. Aliás, não só nos condensadores da retificadora, mas dos próprios condensadores no topo da depuradora, enfim de todos os condensadores.

Concluindo, fazer as correções é uma tarefa fácil para esta entressafra para melhorar a destilação e não vir a ter problemas com mais este parâmetro Enxofre, que agora se incorpora na especificação, nem com o sulfato, e não deixando aumentar a acidez do álcool durante a estocagem.

É isso!



CENÁRIO SUCROALCOOLEIRO

“Nunca derrube uma cerca até você saber por que ela foi colocada lá” Robert Frost

Luiz Carlos Corrêa Carvalho
caio@canaplan.com.br

As Narrativas e as Cercas

Final de 2022, ano de revoadas de cisnes negros (que surgem, segundo Taleb, quando grandes mudanças vão ocorrer) lá fora e aqui no Brasil, onde sob um festival de narrativas européias que buscam desvalorizar o Brasil e o seu agro, tem-se uma guerra fria (EUA/China) e uma guerra quente (Rússia/Ucrânia), num cenário de rápidas e intensas mudanças.

Nesse cenário, o Brasil sai de uma verdadeira guerra eleitoral, com 50% a favor do novo governo federal a partir de 01/01/2023 e 50% contra o eleito. Isso não é primazia brasileira pois o mundo das eleições tem mostrado isso: a pandemia dividiu as águas e o ambiente global se mostra fragmentado e sem liderança no Ocidente. Uma profunda divisão entre regiões comporá um mapa político complexo, desafiador e muito diferente do que antes se viu em eleições no Brasil. Nesse novo mapa, há uma clara e profunda divergência entre o urbano e o rural, sendo o Agro uma potencial vítima deste desgaste, onde o eleito teve baixa votação.

Construir pontes é para os vencedores! Essa é a expectativa de quase 50% dos brasileiros, sobre os outros 50%, vencedores. Afinal, o Agro vem sustentando as contas do país e não faz sentido desestruturá-lo.

A realidade geopolítica atual é de enorme complexidade, com mudanças aceleradas em conceitos como inseguranças alimentar e energética e todos os seus temas correlatos, inflação alta e juros elevados para conhecê-los, recessão nos calcanhares e nova onda esquerda vs direita. Na América Latina, por exemplo, a esquerda ganhou quase todos os espaços.

Outro aspecto fundamental na geopolítica é o enfraquecimento rápido das instituições globais que tiveram um grande papel na harmonia pós 2ª Guerra Mundial, na Guerra Fria EUA/URSS e em uma série de outros aspectos que tiveram como consequência a globalização e seus excelentes resultados à humanidade.

Vive-se agora um esgarçamento nesse processo, com redução das democracias e o obvio crescimento das autocracias. Uma nova Guerra Fria entre EUA-China dá o tom das disputas e o pós-pandemia com a Guerra Rússia-Ucrânia faz acender os temores de um potencial conflito maior.

Entre os aspectos que vem caracterizando problemas ao Brasil salta aos olhos os ligados à formidável evolução do seu Agro e a crescente penetração dos

produtos brasileiros no mercado internacional. Afinal, ninguém gosta de perder mercado!

Uma primeira reação mais forte é a da União Europeia com narrativas sobre o desmatamento (legal ou ilegal) na Amazônia brasileira, para começar: outras, muitas, virão! Questões sobre o uso intensivo do solo, pecuária e terras degradadas, cerrado e desmatamento, certificações e outras, estão a caminho.

O motivo de caracterizar essa conjuntura e suas consequências é salientar o novo ambiente que o Agro brasileiro vai enfrentar a partir de 2023.

Soja, carnes, açúcar, lideram as vendas internacionais e sofrem com os mecanismos de proteção que dominam os mercados ricos. Nitidamente há ações em andamento nesse mundo voltado a “precaucionismos” e protecionismos, em momento onde a OMC – Organização Mundial do Comércio, anteriormente sempre em atuação importante, agora fragilizada.

A lógica da penetração do Agro brasileiro se dá pela sua capacidade competitiva, volumes e qualidade. Isso é valido para produtos como o açúcar e o etanol, assim como máquinas e implementos, entre outros.

Nesse tiroteio de intenções, a União Europeia vivendo uma crise monumental, com falta de liderança e recessão econômica, lança um pacote de regulações (*Green Deal*) unilateral, nem sequer ouvindo a OMC e já pressionando o Brasil com uma centena de ações que vão desde a lógica de mundo temperado igual ao tropical, *due dilligency* de europeus sobre empresas nossas, etc, etc! Nessa linha de ação, criam-se narrativas externas que buscam reduzir a importância do Agro brasileiro, dificultando a aprovação do Acordo de Livre Mercado entre o Mercosul e a União

Europeia, tentando avançar na OMC uma série de medidas para apoiar subsídios em estoques e posterior venda no mercado abaixo dos preços, entre outras ações.

Isso requer atitude proativa brasileira no campo geopolítico e terá enorme influência no setor energético, entre outros.

É disso tudo que as estratégias nacional e setorial começam a ser desenhadas no novo momento brasileiro. Como serão implantadas as novas políticas de governo? O Agro e a visão de regulação? As ações voltadas aos mercados interno e externo? O Agro continuará a ser só um ou será dividido?

No campo sucroenergético, na lógica da descarbonização, como serão as políticas públicas como o RenovaBio? Seguirão as ações público-privadas que suportam o Rota 2030 e o Combustível do Futuro na cadeia produtiva automotiva?

São questões a conferir, enquanto o Agro seguirá plantando e colhendo, com ganhos de produtividade, agregação de valor aos seus produtos, sempre na expectativa que continuem efetivos os investimentos em logística e infraestrutura. Espera-se também, a ampliação da atuação público-privada tanto no campo da geopolítica onde o Brasil é Agro, como nos programas de pesquisa e desenvolvimento.

Este texto foi aberto com a frase de Robert Frost que antecipa um fato importante: não derrube uma cerca antes de saber por que ela está lá!

A mensagem, singela, revela algo que pode ser estendido também aos muros que são encontrados ou erguidos na conjuntura atual em um tipo de reglobalização que vem assustando.

Esse tema, tão relevante ao protagonismo do Agro brasileiro, merece todo um esforço de narrativa, com fatos e fotos nas mais diversas línguas, buscando recuperar a imagem brasileira no mundo desenvolvido. Nesse mundo, principalmente na Europa, vale a máxima de Wayne W. Dear: *“quando você julga os outros, não os define, define a si mesmo”*.

Em outubro de 2022 o Brasil elegeu novo governo federal em 2º turno, após deputados, senadores e governadores (alguns no 2º turno) eleitos, gerando um novo quadro da política nacional para os próximos 4 anos. A primeira expectativa é que não se derrubem todas as cercas ou que se construam novos muros sem, antes, entender a sua lógica. O Brasil não pode recuar!

Há um novo mundo, com outras prioridades, outros desafios e muitas barreiras a países como o Brasil; uma nova geopolítica, com novos atores e importâncias e, nesse novo mundo o Agro brasileiro é solução (insegurança alimentar e energética) mas, ao que parece, problema a quem o vê com os olhos de competidor no mercado.

A estruturação de governo e as relações político-provadas nesse campo serão essenciais ao desenvolvimento do país.

Com os compromissos de redução das emissões de CO₂, nos processos operacionais; com instrumentos que se espera que sigam avançando em logística; com um equilíbrio entre poderes e com o respeito às liberdades, o Brasil está condenado a ser relevante!

**PLANTÃO
24 HORAS**

SOMOS ALTAMENTE ESPECIALIZADOS EM FUNDIÇÃO E MECÂNICA PESADA E LEVE

Linha Completa de Equipamentos, Bens e Serviços de manutenção para Preparo de cana e Extração do Caldo

EM DESTAQUE:

- Repotenciamento de Moendas
- Sistema XM de Alta Drenagem Completo
 - Camisas XM com Bicos Filtrantes®
 - Camisas XM com Boquilhas

Camisas em F°F° especial, Bagaceiras, Pentas, Rodetes, Mancais e Semi-Casquilhos, Eixos, Flanges, Cabeçotes Hidráulicos, e demais componentes.

Picadores, Desfibradores e Espalhadores de cana, Desfibradores de Palha, conjuntos completos



SINÔNIMO DE
SEGURANÇA E
TRANQUILIDADE

Rodovia SP-308 – Piracicaba/Charqueada – Km 176 – Piracicaba (SP)
Fone: 19 3415-9200
e-mail: comercial@mefsa.com.br



FALANDO DE CANA

Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo
paulo.figueiredo@unesp.br

Fisiologia da produção agrícola

“O papel das estrobilurinas na cana-de-açúcar”

Pelo processo fotossintético, as plantas elaboram os carboidratos, ou simplesmente açúcares, que passam a integrar os constituintes estruturais celulares, sendo gradativamente utilizados e incorporados em raízes, caules, flores, frutos ou sementes para o crescimento e desenvolvimento vegetal.

Dentro das células, os carboidratos também são transformados em outras substâncias, de modo a contribuir com o metabolismo básico celular. Além disso, os carboidratos são degradados num processo vital denominado respiração celular. A finalidade é que, com a degradação desses carboidratos pela respiração, haja liberação de energia para o cumprimento das funções vitais do organismo.

Como não poderia ser diferente, crescimento e desenvolvimento vegetal são baseados na presença de nutrientes diversos, sendo, portanto, um grande atrativo para a ação de microrganismos, muitos deles patogênicos. Nas plantas, as doenças provocam importantes alterações nos principais processos fisiológicos e morfológicos, uma vez que os tecidos vivos do hospedeiro são fontes de matéria orgânica, servindo de substrato para os organismos promotores de doenças.

Geralmente, os órgãos vegetais escolhidos pelos invasores são ricos em amido, celulose e pectina, além de outros componentes essenciais que são degradados por enzimas específicas. Nas plantas, como resposta à atuação dos microrganismos, é comum verificarmos uma diminuição da taxa fotossintética, seja pela redução da superfície foliar ou pelo aumento da respiração celular, o que leva a planta a um consumo excessivo de suas reservas.

Como não poderia ser diferente, nos canaviais, a sanidade de plantas é um dos principais fatores associados ao aumento da produtividade agroindustrial. Quando os microrganismos causadores de doenças fúngicas entram em contato com as estruturas vegetais, passam a se multiplicar sobre os tecidos saudáveis, tornando o procedimento de infecção contínuo.

Nas plantas, a ação dos patógenos consiste, principalmente, na liberação de toxinas e na redução fotossintética foliar. Por esse motivo, é fundamental que as unidades produtoras adotem, de forma permanente, um conjunto de medidas voltadas para o controle preventivo das áreas ainda não afetadas.

O avanço da ferrugem alaranjada, além de outras doenças fúngicas, tem provocado perdas significativas na cana-de-açúcar. Os prejuízos comerciais dependem muito do período de instalação da doença, sua intensidade, duração ou estágio vegetativo da cultura. Obviamente, dentro do possível, é importante estimular a recuperação das lavouras atingidas com a doença, por meio do uso de produtos específicos.

Uma das importantes estratégias adotadas pelo setor sucroenergético tem sido a utilização de fungicidas que contenham uma interessante substância denominada estrobilurina.

A presença da estrobilurina nas plantas provoca diversos efeitos fisiológicos favoráveis. Existem diferentes tipos de estrobilurinas, como por exemplo, azoxistrobina, metominostrobin ou piraclostrobina.

Quando plantas infectadas por fungos são tratadas com estrobilurina, essa substância entra diretamente em contato com as células dos fungos invasores, passando a interferir na respiração celular dos mesmos. Dessa forma, na presença da estrobilurina uma importante etapa da respiração celular do patógeno passa a ser bloqueada, levando o fungo à morte por insuficiência respiratória e energética.

Conforme já citado, a respiração celular, em qualquer ser vivo, é a grande forma de obtenção de energia para o cumprimento das funções vitais, ocorrendo por meio da degradação de carboidratos em organelas específicas, conhecidas como mitocôndrias. No entanto, as plantas possuem uma quantidade significativamente maior de células para a formação de seus tecidos e órgãos.

Sendo assim, no caso dos vegetais, ocorre uma discreta e temporária diminuição da respiração em determinadas células, ou seja, aquelas que entraram em contato com o produto. Na prática, isso significa uma menor taxa de degradação de carboidratos pela respiração celular.

Assim, na presença do produto, a planta passa a contar com um maior estoque de estruturas carbônicas não degradadas, principalmente quando a lavoura de cana-de-açúcar se encontra em fase de crescimento e desenvolvimento.

Em função de sua versatilidade, as estrobilurinas proporcionam às plantas um aumento da fotossíntese líquida, que disponibiliza esqueletos de carbono para a produção de matéria seca vegetal, mesmo na ausência de patógenos.

Além disso, as estrobilurinas favorecem a atividade da enzima nitrato redutase, proteína que possibilita um maior aproveitamento do nitrogênio interno pela planta. Uma das características mais marcantes da presença da estrobilurinas é o aparecimento de uma coloração verde mais intensa e duradoura nas folhas, em resposta ao maior teor de clorofila. Esse efeito leva as folhas à uma condição de maior contribuição fotossintética; e por mais tempo, representando um importante parâmetro fisiológico, que é a duração de área foliar.

Outra contribuição significativa da presença das estrobilurinas é a redução da síntese de etileno, que comumente surge em condições de estresse em que a planta é submetida a todo momento, principalmente quando por ocasião do aparecimento das doenças.

Em função desse somatório de benefícios que as estrobilurinas proporcionam, a grande resposta das lavouras tratadas é a exibição de uma maior produtividade de colmos no final do ciclo vegetativo.

Por fim, quando os recursos do meio são limitados, qualquer redução na absorção e fixação de carbono pode ter efeito adverso na produção vegetal. Por esse motivo, é fundamental que a parte aérea vegetal contenha uma quantidade de folhas que garanta um suporte fotossintético para a formação de assimilados.



STAB

**Promova
a sua empresa
na revista técnica
mais respeitada
do setor
sucroenergético
do Brasil e
America Latina**

INFORMAÇÕES:
+55 (19) 3371-5036
+55 (19) 99909-3311
revista@stab.org.br
www.stab.org.br

lycbr.com



CONVERSANDO COM A CANA

José Paulo Stupiello
jps@stab.org.br

hídrico. É importante salientar que amido é problema para as operações de fabricação de açúcar devido à alta viscosidade condicionada aos produtos intermediários da fabricação de açúcar provenientes de colmos estressados, obrigando ao emprego enzimas para conseguir uma boa cristalização e recuperação da sacarose (Foto 2).

A Irrigação e a Fertirrigação

A irrigação e a fertirrigação não são apenas fatores de aumento de produtividade e longevidade dos canaviais, representam muito mais. Normalmente as apresentações de resultados dessas práticas enfatizam apenas os valores de aumento de produtividade agrícola, não se preocupando com outros efeitos que também são de enorme interesse daqueles que empregam a cana-de-açúcar como matéria prima para a produção de açúcar etanol e energia. Diversos efeitos poderiam ser citados mas comentaremos alguns como: teores de fibra, amido e cinzas.

Como consequência de irrigação e ou de fertirrigação há um alongamento dos internódios, o que resulta em um número menor de nós por metro linear de colmos conforme se pode constatar na foto a seguir. Como consequência deste comportamento o teor de fibra é menor e a quantidade de caldo é maior em canas irrigadas, o que é sempre desejável, com impacto na Pol. Por exemplo a pol pode passar de 9,0 em colmos estressados para 18,0 em colmos normais. Os teores da fibra em colmos de canaviais irrigados é suficiente para manter o balanço térmico da fábrica e a geração de energia. É interessante salientar que a quantidade de fibra é maior junto aos nós de colmos estressados sendo da ordem de 20% (Foto 1).

Outro ponto interessante é a quantidade de amido em colmos “carreteados”, considerando que o teor de amido é maior nas regiões dos nós, que pode chegar a valores de 700 ppm, enquanto em condições de colmos normais, os valores observados estão próximos de 250 ppm. Por esta razão pode-se afirmar que colmos que sofreram o estresse hídrico o teor de amido é maior na região que atravessou um estresse

E por último, nestas observações de caráter geral, convém enfatizar o efeito da fertirrigação devido a quantidade de potássio que vinhaça possui, nem só aquelas provenientes de fermentação de melaço mas também de caldo. A presença de potássio da vinhaça, dependendo da dose, pode propiciar o aumento do ácido aconítico que necessita de

FOTO 1. TEORES DE FIBRAS NA CANA EM CAMPO IRRIGADO X FERTIRRIGADO



FOTO 2. RESULTADO DA CANA COM ESTRESSE HÍDRICO

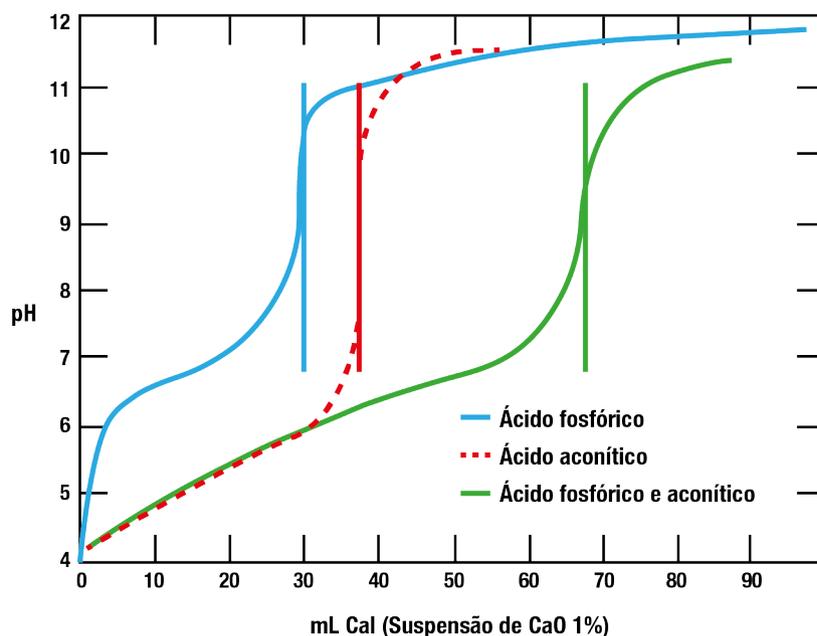


uma dosagem maior de cal durante o processo de clarificação.

A presença de maior teor de cálcio na forma de aconitato de cálcio pode ocasionar a formação de floculação do fermento, causando todos os problemas de fermentação e de maneira especial a centrifugação, maior responsável por uma boa fermentação. Cabe ainda enfatizar que o maior consumo de cal na neutralização do caldo ocorre porque há preferência para a neutralização do ácido aconítico em relação ao ácido fosfórico (Gráfico 1).

Outros efeitos também poderiam ser citados como os compostos fenóis, um dos responsáveis pela cor do açúcar que, são da ordem 800 ppm em internódios de colmos estressados e de cerca de 500 ppm em internódios de colmos normais.

GRÁFICO 1. INFLUÊNCIA DO ACONITATO DE CÁLCIO NA CALEAGEM



Fonte: Martin, 1969

Dessa maneira, é importante conhecer os efeitos benéficos da irrigação e fertirrigação, além dos comumente citados.



Biblioteca STAB

Em breve novos títulos
estarão disponíveis :

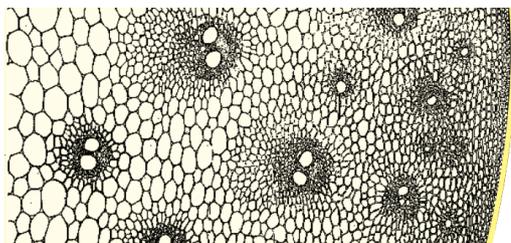
**“Impacto dos Estresses Abióticos em
Cana-de-Açúcar”** editado por
*Durvalina Maria Mathias dos Santos, Paulo
Alexandre Monteiro de Figueiredo e
Rogério Falleiros Carvalho*

**“Adubação da Cultura da Cana-de-Açúcar -
40 anos de experiência”** de
Claudimir Penatti



www.stab.org.br

INFORMAÇÕES:
+55 (19) 3371-5036
+55 (19) 99909-3311
stab@stab.org.br



TÓPICOS DE FISILOGIA

Paulo R. C. Castro, Marcia E. A. Carvalho e Natália C. Salib
prcastro@usp.br

Microendofíticos

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é a “commodity” mais produzida no mundo; contudo Brasil, China e Índia são responsáveis por mais de 65% da produção total. Atualmente é a cultura bioenergética mais eficiente de regiões tropicais e subtropicais, sendo também a principal fonte de açúcar (80%) do globo. É ainda utilizada para produção de ácido acético, butanol, alimentação animal e como principal fonte celulósica para produção de fibras têxteis.

Devido à sua importância fundamental e diversificada, altos investimentos têm sido aplicados no melhoramento, produção de mudas e no cultivo dessa planta, visando o aumento da rentabilidade. Este pode ser obtido através do incremento da produtividade, aumento da qualidade da matéria-prima e redução de custos.

Considerando tais objetivos, a utilização de microrganismos promotores de crescimento vegetal é uma alternativa em potencial. Quando o assunto refere-se a microrganismos, a descoberta de bactérias promotoras de crescimento vegetal possui um alto potencial para utilização na agricultura. Essas bactérias são conhecidas principalmente pelo fornecimento biológico de nitrogênio às plantas através da redução enzimática de nitrogênio atmosférico (N_2) à amônia, um processo singular na natureza e que somente as rizobactérias pertencentes aos grupos taxonômicos Bacteria e Archaea conseguem realizar.

Contudo, os microrganismos podem fortalecer o desenvolvimento vegetal por vários outros mecanismos, frequentemente divididos em: diretos – por exemplo, pelo aumento da absorção de nutrientes pela planta e produção de hormônios vegetais; e indiretos – devido à redução ou prevenção do efeito de outros microrganismos patogênicos. Estes e outros mecanismos podem ser introduzidos pelas aberturas foliares (estômatos) e dos colmos (lenticelas) além de utilizarem insetos como vetores (Figura 1).

As bactérias promotoras de crescimento são capazes de disponibilizar nitrogênio às plantas, através de mecanismos distintos, por meio de compostos orgânicos e inorgânicos. Estima-se que no Brasil, aproximadamente 70% do nitrogênio necessário para algumas variedades de cana-de-açúcar é oriundo de fixação biológica.

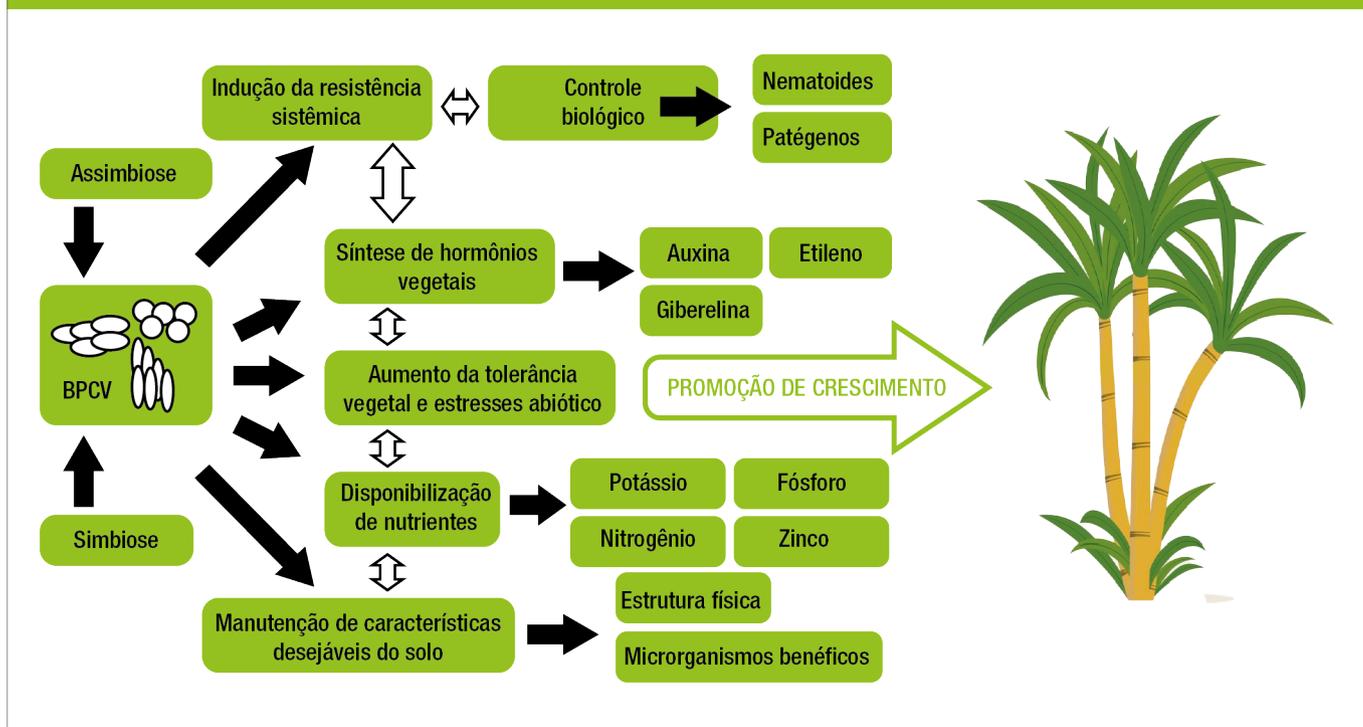
Os aminoácidos figuram entre os compostos orgânicos nitrogenadas de maior importância para as plantas. Esses podem ser resultantes da hidrólise de proteínas e peptídeos por enzimas extracelulares das bactérias ou da excreção do excedente necessário para a manutenção e multiplicação celular, mas não se descarta a hipótese da lise de bactérias como sua fonte adicional.

A partir de solo coletado na rizosfera das plantas de cana-de-açúcar, foram isoladas diferentes estirpes de rizobactérias diazotróficas dos gêneros *Beijerinckia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, das quais muitas foram capazes de sintetizar e disponibilizar vários tipos de aminoácidos no meio.

Os pesquisadores identificaram onze aminoácidos, destacando-se valina, glicina e alanina, pois eram produzidos por muitas das bactérias; e arginina, metionina e ornitina, pela elevada quantidade sintetizada em algumas estirpes. Assim, este estudo forneceu indícios de que a promoção de crescimento da cana-de-açúcar por rizobactérias pode ocorrer devido à disponibilização de aminoácidos como fonte de nitrogênio orgânico às plantas.

Em outro estudo, avaliou-se a produção de aminoácidos por estirpes de *Enterobacter* e *Klebsiella* isoladas da rizosfera e do interior de tecidos radiculares e foliares de cana-de-açúcar. Estirpes endofíticas excretam mais aminoácidos do que as da rizosfera ($0,08$ a $1,59 \mu\text{g mL}^{-1}$ vs. $0,003$ a $0,55 \mu\text{g mL}^{-1}$) no meio de cultura. Todas foram capazes de sintetizar alanina, glutamato, serina, fenilalanina, glicina e leucina;

FIGURA 1. MECANISMOS DE AÇÃO PELOS QUAIS BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL, SIMBIÔNTICAS OU NÃO SIMBIÔNTICAS PODEM BENEFICIAR O DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR (ADAPTADO DE MAHESHWARI, 2011)



porém, isoleucina e aspartato foram produzidos apenas por endofíticos, enquanto que arginina, metionina, valina e γ -aminobutírico por aquelas da rizosfera.

Sabe-se que muitas bactérias disponibilizam o nitrogênio inorgânico (especialmente amônia) às plantas de cana-de-açúcar; contudo, esse fornecimento é bastante variável, possivelmente devido à variedade e ao estágio da planta, linhagem da bactéria, método de inoculação, e condições ambientais.

A capacidade de fixação de nitrogênio por estirpes de *Enterobacter* isoladas de colmos e raízes de cana-de-açúcar foi avaliada, sendo notado que as estirpes originadas de raízes apresentaram elevada atividade de fixação.

Quando tais estirpes foram inoculadas em cana-de-açúcar (variedade CP – 43/33) micropropagadas, em um estudo in vitro, verificou-se que

17 e 28% do nitrogênio encontrado na parte aérea das plantas era advinda do nitrogênio atmosférico.

As estirpes oriundas das raízes aumentaram significativamente a área da superfície radicular (em até 11,5%) quando comparada ao controle. Porém, as estirpes do colmo apresentaram melhor desempenho final, pois provocaram maior acúmulo de matéria seca radicular (55,6%) e da parte aérea (66%). O potencial de fixação de nitrogênio por estirpes de *Pseudomonas* (10) e *Azotobacter* (2), isoladas de raízes e rizosfera da cana-de-açúcar, também foi estudado em testes in vitro. Apenas as estirpes de *Azotobacter* apresentaram habilidade para fixação de nitrogênio, sendo mostrado que tal atividade deve-se potencialmente à presença de genes relacionados à enzima nitrôgenase, já que apenas nessas estirpes estes genes foram identificados.

Posteriormente, as *Azotobacter* foram inoculadas em mudas de cana-de-açúcar envasadas, sendo observado aumento da massa seca da parte aérea e raízes (até 144 e 96%, respectivamente) além de incremento da área e comprimento radicular (até 348 e 179 %, respectivamente).

Verificamos que a liberação de substâncias nitrogenadas, orgânicas e inorgânicas, tanto a partir de microrganismos endógenos como exógenos da rizosfera mostram-se fundamentais para o bom desempenho do ciclo da cana-de-açúcar.

Temos que considerar, porém, que uma série de outros aspectos, como a interação desses organismos com fósforo, potássio e zinco também são relevantes para que uma ótima produtividade seja alcançada. Dessa maneira, iremos tratar desses aspectos nas próximas edições desta publicação.



MECANIZAÇÃO

Marco Lorenzo Cunali Ripoli
mr@marcoripoli.com

O Agro Não Para em Israel (Parte 3)

De 3 a 9 de Setembro de 2022 tive a satisfação de organizar e liderar mais um grupo de profissionais durante viagem técnica a segunda maior nação de inovação agrícola do mundo. Conhecido como “O AGRO NÃO PARA”, um programa transformacional que há 3 anos desenvolve a ISRAEL AGTECH MISSION levou para ISRAEL “The Startup Nation” em sua terceira etapa vários executivos, empresários, produtores rurais, investidores e profissionais da área que buscaram ampliar seus conhecimentos, encontrar novas iniciativas e ajudar a transformar o agronegócio brasileiro, proporcionando um ambiente de relacionamento com pessoas inovadoras e tecnologias disruptivas. A Missão Agtech Israel busca proporcionar uma imersão em inovação e tecnologia no agronegócio mundial.

AgriTask

Empresa cuja visão é de permitir que os agricultores mundiais se beneficiem da Agricultura de Precisão e de tecnologias avançadas, desde qualquer ponto de partida, sem o alto custo de gestão de múltiplos sistemas tecnológicos, e sem mudar seus hábitos de trabalho atuais.

E44 VC

Uma das mais importantes empresas israelenses de agro tecnologia voltada para investimentos (Seed Money), que vem levantando seu fundo, já tendo realizado vários investimentos, dois deles com Bayer, que investe em Israel através de parcerias com a Trendlines, e a plataforma de crowdfunding Our-Crowd. Focada em ClimateTechs e AgFoodTechs é uma das principais impulsionadoras de novas tecnologias.

Startup Nation Central

Organização independente sem fins lucrativos que constrói pontes para a inovação israelense. Conectam líderes de negócios, governo e ONGs de todo o mundo com a inovação israelense, oferecendo aos inovadores israelenses acesso a mercados de alto potencial e anteriormente inacessíveis, através de compromissos comerciais altamente personalizados. Atualmente focados nos setores de Saúde Digital, AgriFoodtech e Indústria 4.0.

Drift-Sense

A empresa desenvolveu a primeira ferramenta de previsão baseada em evidências para os produtores, para saber exatamente quando tomar uma de suas decisões mais críticas: quando aplicar pesticidas em cada parcela para ter uma precisão ideal.

Esta solução de software aproveita a ciência avançada de dados para calcular toda a gama de fatores que impactam os resultados da pulverização, utilizando uma riqueza de variáveis para a correta escolha de aplicação. Conhecer o momento correto da pulverização é um divisor de águas para a produtividade das lavouras dos produtores e redução de custos, bem como a proteção do meio-ambiente.

Bar Ilan University

A Universidade Bar-Ilan, fundada em 1955, é uma das principais instituições de ensino superior de Israel, combinando exclusivamente pesquisas científicas de ponta com educação mergulhada em valores judeus e responsabilidade social. De 70 alunos a 20.000, suas conquistas marcantes nas ciências e humanidades e em todos os campos do esforço humano fizeram uma marca indelével na paisagem do Estado de Israel.

A universidade possui 9 faculdades: Estudos Judaicos, Medicina, Engenharia, Direito, Ciências da Vida, Ciências Exatas, Ciências Sociais, Educação e Humanidades. Essas faculdades são parceiras ativas nas iniciativas nacionais de ciência e tecnologia de Israel.

NaanDanJain

Fornecedora líder global de soluções de irrigação personalizadas. A empresa oferece ampla gama de tecnologias personalizadas em mais de 100 países ao redor do mundo. Com mais de 80 anos de experiência, a empresa projeta soluções de alta qualidade que proporcionam maior produtividade por unidade de recursos. Devido a sua experiência, é possível culturas com melhores rendimentos, minimizando riscos e economizando preciosos recursos não renováveis.

Netafim

Fundada em 1965 por agricultores e agrônomos sobre a ideia de que a irrigação por gotejamento é uma solução para um dos problemas mais urgentes do mundo: falta de água de qualidade para produção de alimentos.

tos Como a empresa líder mundial de irrigação impulsiona a adoção em massa de irrigação por gotejamento para combater a escassez de água, terra e alimentos. Em 1965, introduziram a irrigação por gotejamento para mudar a face da agricultura em todo o mundo.

Autoridade de Inovação de Israel

Anteriormente conhecida como o gabinete do cientista-chefe do Ministério da economia, é responsável pela política de inovação de Israel. A All é uma entidade pública independente e imparcial que desenvolve recursos de inovação israelenses, criando e fortalecendo a infraestrutura para apoiar toda a indústria do conhecimento. Assessora as comissões governamentais e parlamentares na política de inovação, monitorando e analisando mudanças dinâmicas em Israel e no exterior. A empresa tem parcerias com agências de contrapartida para promover a inovação tecnológica, industrial e econômica israelense.

Trendlines

A Trendlines inventa, descobre, investe e incuba tecnologias médicas e agrícolas baseadas na inovação.

A reunião foi conduzida pela Vice-Presidente da empresa, que compartilhou como realizam seus investimentos em novas tecnologias, como estão envolvidos em todos os aspectos das empresas de portfólio de desenvolvimento de tecnologia para construção de negócios. Investem principalmente por meio de incubadoras.

Haifa-Group

Empresa multinacional com base em Israel, e fornecedora líder global de Nitrato de Potássio, Nutrientes Vegetais Especiais e Substâncias Químicas Industrial. Cria soluções inspiradas para um mundo em constante mudança, a Haifa prevê um futuro que inclui melhor nutrição vegetal, eficiência, lucro, conveniência e meio-ambiente.

Bee-io

Bee-io produz mel sem abelhas em um processo que combina flores de néctar naturais com processos biológicos únicos que transformam o néctar em mel. A demanda por mel continua aumentando junto com a população crescimento. Mel é um produto milagroso, fruto de uma única interação entre os reinos vegetal e animal.

As abelhas estão perfeitamente adaptadas para polinizar, ajudando as plantas a crescer, criar e produzir alimentos. Eles fazem isso transferindo pólen entre plantas de floração e, portanto, manter o ciclo de vida girando.

Há uma crescente preocupação pública e política no declínio das abelhas em todo o mundo que inclui a perda de habitat e fontes de alimentos, exposição a pesticidas, e os efeitos da crise climática.

Clari-Fruit

O controle de qualidade (QC) pode ser a pedra fundamental da cadeia de fornecimento global de produtos frescos. Mas, apesar de sua importância, os métodos QC ainda são principalmente manuais, subjetivos e ineficientes. A Clarifruit está mudando isso com uma plataforma automática de QC e análise de dados que alimenta uma cadeia de suprimentos global mais precisa, consistente, eficiente e lucrativa.

Nandi

Empresa responsável por gerar informações em tempo real do estado real e comportamento do rebanho bovino que permite, entre outras coisas, o controle total do processo de prenhez das vacas e melhorar os índices de natalidade.

Israel Export Institute

O Israel Export and International Cooperation Institute é a principal porta de entrada para fazer negócios com empresas israelenses. Estabelecida e financiada pelo governo e pelo setor privado, a expertise da IEICI em tecnologia e exploração de produtos, joint ventures e alianças estratégicas com empresas israelenses abrange mais de meio século. Seja qual for o campo, o IEICI oferece acesso a empresas relevantes e recursos governamentais. Com experiência nos principais setores de Israel, o IEICI fornecerá as informações que você precisa para conectar, negociar e fazer negócios.

Obrigado a todos que apoiaram e participaram desta terceira etapa, em especial ao Consulado de Israel em São Paulo por todo o apoio e por acreditar neste programa transformacional.

Meu reconhecimento as empresas e instituições aqui no Brasil que apoiam este programa, sendo elas: Agri-REX, Brazilian Trade Ltda., Evolvers Governança e Integridade, Família S.A., MarketStrat, Olivetti & Regina Advogados, Profissional Consultoria, ZMP Consultoria, ABAG, ORPLANA, ÚNICA e Revista Plant Project.

Meu agradecimento também a todos as empresas que nos receberam em Israel. "O AGRO NÃO PARA" é uma iniciativa e realização pessoal, por meio da BIOENERGY Consultoria no Agro e MR.

Fiquem ligados, a próxima missão será em fevereiro de 2023 e as vagas são limitadas! Até breve...

Se interessou pelo conteúdo?
Então entre logo em contato pelo e-mail mr@marcoripoli.com!
O Agro não para!



CENTRO DE CANA-DE-AÇÚCAR

*Mauro Alexandre Xavier, Luciana Rossini Pinto,
Samira Domingues Carlin*

mauro.xavier@sp.gov.br

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) - Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento de Cana

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), desafios constantes que dependem da arte de integrar competências e da vontade de fazer acontecer. No Estado de São Paulo, a cidade de Campinas é o “berço esplêndido” de um senhor centenário da agricultura nacional, o Instituto Agrônômico (IAC) fundado em 1884 pelo Imperador Dom Pedro II. A história é longa, haja vista o conhecimento científico, os produtos e processos gerados pelo seu corpo técnico científico, além da adoção de tecnologias IAC e das inúmeras cultivares lançadas ao longo dos seus 135 anos de existência.

Tudo isso, se faz presente no dia a dia dos setores agrícolas de produção e da população. Vale lembrar que “a cada 1 real investido na Agência de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, do qual o Instituto Agrônômico faz parte, dezesseis reais são retornados à sociedade na forma de novos negócios” (<https://mundo-agrobrasil.com.br>). Sem sombra de dúvida, a pesquisa está no DNA desta Instituição e desenvolver e inovar é o que move o seu corpo técnico científico. O pioneirismo do Instituto Agrônômico, na cultura da cana-de-açúcar, data do

final do século XIX, com os ensaios de competição varietal envolvendo as chamadas “canas nobres” que contribuíram para o desenvolvimento e expansão dos canaviais brasileiros até 1920 e, com a posterior criação, em 1934, da Seção de Cana-de-Açúcar intensificando as pesquisas com as variedades IACs. A antiga Estação Experimental de Ribeirão Preto impulsionou as pesquisas nas culturas do algodão, café, soja, amendoim além de muitos outros produtos e tecnologias. Ontem, hoje, e queira Deus por muitos amanhãs, a história do Instituto Agrônômico passa pelo Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento de Cana (Centro de Cana), unidade de pesquisa, desenvolvimento e inovação que atua de forma programática atendendo a um importante setor da economia nacional, o sucroenergético.

Seus projetos são desenvolvidos em sintonia com as necessidades do setor produtivo da cana-de-açúcar e as demandas são prospectadas por “cenários” da comunicação que ouvem e falam direto com o usuário das tecnologias, a exemplo do Grupo Fitotécnico que ao longo de suas sete reuniões anuais, congrega o setor produtivo, as universidades, pesquisadores, associações e cooperativas para debater temas importantes da canavicultura nacional. Desde o seu nascimento, em 1993, esse grande grupo de discussão e comunicação é liderado e coordenado pelo pesquisador e atual diretor do Instituto Agrônômico, Dr. Marcos Landell. Mesmo vivendo na era do digital, do uso intenso das mídias e redes sociais, a boa e produtiva prosa se fortalece no Grupo Fitotécnico que continua sendo um importante indutor, prospector e divulgador das tecnologias IAC em cana-de-açúcar para o setor sucroenergético nacional.

O Centro de Cana opera em rede que envolve não apenas os pesqui-



sadores de sua unidade como de outros centros de pesquisa da Instituição e de parceiros externos, uma espécie de “hub”, potencializando a sua forma de atuação na geração de novas tecnologias e assumindo o formato de um grande programa, o Programa Cana IAC. O desenvolvimento de variedades imerso em uma ampla rede de experimentação e ensaios regionais estabelecidos em épocas de colheita distintos viu nascer a adoção de práticas revolucionárias de manejo varietal como a Matriz de Ambientes e mais recentemente a tecnologia do Terceiro Eixo.

Essa visão estratégica, tem levado ao aumento de produtividade na casa dos três dígitos com ganhos gerais estimados em aproximadamente 10%, o que no bolso do canavicultor, se traduz em milhões de reais por ano. Pautado na estratégia de seleção regional, que considera às diferentes condições edafoclimáticas das principais regiões canavieiras do país, incluindo as de excessivo déficit hídrico e de restrições químicas dos solos, só nos dois últimos anos (2021/2022) o programa de melhoramento genético lançou 8 novas variedades IAC.

Essas variedades são entregues ao setor acompanhadas de um pacote tecnológico, que explora o seu potencial genético e impulsiona a competitividade de nossa canavicultura. Vale lembrar que a variedade é resultado de um intenso trabalho de seleção e avaliação que, em média leva 12 anos a contar da realização do cruzamento que a originou e que, portanto, requer do melhorista um exercício constante de visão de cenários futuros, principalmente, no contexto atual das mudanças climáticas. Neste sentido, o melhoramento molecular, o qual incorpora ferramentas moleculares no melhoramento genético, celebrando o casamento entre a biologia molecular e o melhoramento de plantas poderá

impulsionar o desenvolvimento de variedades de cana-de-açúcar tolerantes aos estresses bióticos e abióticos pela utilização de um portfólio de tecnologias de ponta que incluem edição gênica, marcadores de DNA baseados em sequenciamento de nova geração, estudos de associação genômica ampla integrados a abordagens que empregam o aprendizado de máquina.

Apesar da complexidade genética do genoma da cana-de-açúcar, pesquisas em parceria com as Universidades (UNICAMP e ESALQ) estão sendo conduzidas com o intuito de viabilizar a seleção genômica no programa de melhoramento. Plantas transgênicas com melhor desempenho em ambientes com déficit hídrico e tolerantes a doenças também estão sendo desenvolvidas. As pesquisas no Centro de Cana contam com o apoio de importantes agências de fomento científico como a FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e empresas do setor.

Por fim, mas não menos importante, e de olho na rápida adoção em áreas de produção do principal insumo tecnológico, as novas variedades, e na longevidade dos canaviais, o Centro de Cana investiu no desenvolvimento de sistemas de multiplicação que combinam qualidade fitossanitária e baixo consumo de material de propagação vegetativa, a exemplo da tecnologia Invicta de produção de mudas indexadas por cultivo in vitro e do sistema de mudas pré-brotadas (MPB), este último, que semelhantemente a boa “música popular brasileira” ganhou notoriedade e revolucionou o sistema de plantio de cana-de-açúcar.



STAB - Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil

ACERVO DA REVISTA STAB

Gostaria de ter acesso ao acervo de trabalhos de Tecnologia | Pesquisa da Revista STAB?

Acesse www.stab.org.br, no menu Revista STAB e só clicar na opção Pesquisa de Trabalhos!

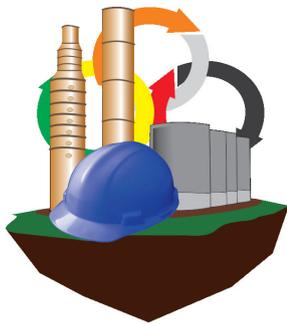
INFORMAÇÕES:
+55 (19) 3371-5036
stab@stab.org.br

STAB
SOCIEDADE DOS TÉCNICOS
AÇUCAREIROS E ALCOOLEIROS DO
BRASIL

A STAB REGIONAL SUZANA COMUNICA A MUDANÇA DO NÚMERO TELEFÔNICO PARA (19) 3371-5036 OU POR CELULAR (19) 99920-3111.

ACOMPANHE NOSSAS ATIVIDADES

lycbr.com



GERENCIANDO PROJETOS

Tercio Dalla Vecchia
tercio@reunion.eng.br

Conhecendo Sua Usina

A busca pela quantificação da produtividade e eficiência de uma unidade processadora de cana é eterna.

Há os indicadores agrícolas, industriais e financeiros. Diversas são as formas de apresentação desses indicadores. “Key Performance Indicator” (Indicador-Chave de Performance) ou “kpi” são indicadores criados (ou copiados) pela Equipe de Gestão da unidade para comparar suas produtividades e eficiências a cada dia ou com outras unidades.

Mas quando V. analisa os indicadores e percebe que a coisa não está bem, você se pergunta: o que se deve fazer?

Sua usina está operando e sendo mantida adequadamente? Há gargalos operacionais?

No caso da indústria, nossa sugestão é sempre fazer um trabalho de Avaliação Industrial. Como fazer isso?

Nossa metodologia, em primeiro lugar, faz o levantamento dos seguintes itens:

1. Constatação da capacidade de processamento de cana. A simples indicação de quanto moeu de cana na safra não significa que a capacidade da usina é essa. Usamos o seguinte critério:

a. **Safra constatada** – É analisada a planta industrial nos últimos 3 anos. É basicamente uma análise do passado da planta industrial;

b. **Safra padronizada** – É estabelecido uma safra padrão em termos de capacidade de moagem, número de dias e aproveitamento de tempo (em comum acordo com a área agrícola). A ideia aqui é identificar, com poucos recursos, até onde é possível chegar com a planta industrial atual. É uma análise do presente;

c. **Safra otimizada** - É criado e estudado um cenário de melhorias, que podem ser, por exemplo, aumento de eficiência, melhorias no sistema térmico visando o incremento de excedentes de energia etc. Aqui é a análise do futuro.

2. Flexibilidade operacional. Há alguns fatores que influenciam a capacidade de produção de usina que produz açúcar e etanol. Alguns deles são:

a. Qualidade da cana ART, Pol, AR, Fibra. Canas imaturas tem baixa Pol, alto AR e baixa fibra (normalmente começo de safra). O processamento destas canas prejudica a produção, a qualidade do açúcar e pioram o balanço térmico. A limitação fica na capacidade da moenda (boca da usina= muita cana para pouco açúcar). Ao contrário, canas maduras “enchem” a fabricação de açúcar e etanol e, muitas vezes, é necessário diminuir a moagem.

b. Qualidade dos produtos. Quanto melhores o açúcar e o etanol, menos conseguimos processar devido aos ciclos que a melhoria da qualidade exige.

Nós consideramos que a flexibilidade adequada é de 20% ou mais tanto para açúcar com para etanol. Lembramos também que, ter flexibilidade, é fundamental para que o departamento comercial possa aproveitar os melhores preços dos produtos e melhor época para a comercialização.

3. Eficiência industrial. Há usinas conseguindo eficiências industriais acima de 90% (92% se a fórmula contempla alguma correção para quando se produza mais etanol). Muitas vezes, a capacidade de moagem se contrapõe à eficiência. É uma decisão gerencial julgar quando se deve privilegiar uma outra.

4. Eficiência térmica. A métrica mais utilizada é “kg de vapor consumido por tonelada de cana processada”. Algumas usinas têm consumos de 320kg/TC enquanto outras tem 600 kg/TC. É evidente que não se pode olhar simplesmente esses números, já que eles são muito impactados

pelo processo de cada usina. Há que se conhecer bem o processo para poder fazer uma avaliação correta.

5. Consumo de água A usina de açúcar é a única unidade produtora que toda a energia e água necessários para a o processamento vem junto com a matéria prima (cana). Ou seja, podemos chegar à captação “zero”.

Além desses itens também devem ser avaliados aspectos gerais de manutenção, com os conceitos de manutenção represada e recomposição de ativos. Manutenção represada representa um risco alto de operação e performance. O custo depois de uma quebra ou acidente grave é muito alto.

O levantamento desses elementos acima são fundamentais para o início da avaliação e para as suas conclusões.

Em segundo lugar é necessário verificar:

1. Balanço Material e Energético atual;
2. Capacidade efetiva dos equipamentos;
3. Criar objetivos para a indústria (apenas tirar gargalos, aumentar de capacidade, melhorar a qualidade, maximizar exportação de energia, aumentar a flexibilidade etc.);
4. Recalcular os balanços e verificar as capacidades dos equipamentos.

Isso feito, os gargalos imediatamente aparecem.

Em terceiro lugar, é fazer uma análise SWOT da unidade, identificando:

- Suas Forças
- Suas fraquezas
- Suas oportunidades
- Suas ameaças

Em quarto lugar, deve-se identificar as **intervenções necessárias**, seus impactos e seus custos.

Fazer uma lista de intervenções e classificá-las conforme sua importância (Impacto) e “payback”.

Os parâmetros para a classificação devem se adequar aos objetivos da Usina. É possível dar pesos ao tipo de intervenção e o impacto.

Um exemplo análise das intervenções é colocada na (tabela 1) a seguir:

TIPO MELHORIA

- AUMENTO DE CAPACIDADE Peso 2
- FLEXIBILIZAÇÃO DE MIX Peso 1
- EFICIÊNCIA DE CONVERSÃO Peso 1
- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA Peso 1

IMPACTO

- 5 PONTOS – MUITO ALTO
- 4 PONTOS – ALTO
- 3 PONTOS – MÉDIO
- 2 PONTOS – BAIXO
- 1 PONTO – MUITO BAIXO

PRIORIDADES

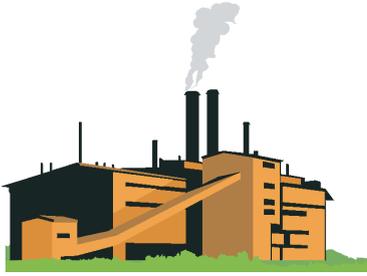
- I – MUITO ALTA
- II – ALTA
- III – MÉDIA
- IV - BAIXA

TABELA 1. NÍVEIS DE PRIORIDADES E INTERVENÇÕES					
Impacto \ Payback	1	2	3	4	5
Menor que 2 anos	III	III	III	I	I
Entre 2 e 5 anos	IV	III	III	II	I
Maior que 5 anos	IV	IV	III	II	II

Cabe à Gestão da Empresa dar andamento de acordo com seus critérios e decidir o que fazer e em que época. É isso!

Chegou mais um fim de ano. Comemoremos!!!

Recebam meus melhores desejos de Boas Festas e um 2023 fantástico!!! Grande Abraço!!!



SOLUÇÕES DE FÁBRICA

Celso Procknor
celso.procknor@procknor.com.br

Robets x Filme Descendente

No mês de outubro passado estivemos conversando com o Fernando Vicente da Usina Alta Mogiana sobre o dilema indicado no título deste texto, a respeito de qual tipo de evaporador adotar. O Fernando estava planejando instalar 5.000 m² adicionais de capacidade no quinto efeito do sistema de evaporação existente.

Trata-se de uma capacidade respeitável para um quinto efeito onde já buscamos brix na faixa entre 62% e 68%, o qual implica em cuidados especiais com relação à degradação da sacarose, que pode ocorrer em pontos localizados com alta temperatura, e à elevação do ponto de ebulição, que pode ocorrer quando se usa tubos com grande comprimento. Por outro lado, em instalações já existentes o espaço horizontal disponível, inclusive para a montagem, pode ser uma restrição importante na escolha.

Assim, a exemplo do que já fizemos há cerca de quatro anos, decidimos aproveitar esta oportunidade para discutir neste texto as vantagens e desvantagens de cada tecnologia disponível para a evaporação do caldo de cana. Importante ressaltar que cada tecnologia tem seus prós e contras e, quando uma tecnologia tem somente aspectos prós, o aspecto contra costuma ser o preço.

No Brasil, os quatro tipos de evaporadores mais utilizados são o de filme descendente, o de múltiplas calandras, o de placas e o tradicional Roberts.

O tipo Roberts é o mais frequente e o tipo múltiplas calandras vem a seguir. O tipo filme descendente (*falling film*) foi menos utilizado, e para o tipo de placas há apenas umas poucas instalações de nosso conhecimento.

Um fator que impulsionou a instalação de evaporadores de múltiplas calandras foi a NR-33, a qual regulamentou o trabalho em espaços confinados e passou a vigorar a partir de 2006. A partir de 2007 as capacidades instaladas de evaporadores tipo Roberts e tipo múltiplas calandras passaram a ser mais ou menos equivalentes.

Vamos então discutir qualitativamente os prós e os contras de cada tecnologia, incluindo inclusive uma alternativa que é mais usual na África do Sul, os evaporadores do tipo filme ascendente (Kestner).

Para qualquer tecnologia adotada há fundamentos que sempre são válidos e devem ser espeitados.

Estes fundamentos são basicamente o coeficiente de troca térmica, as opções e as dificuldades para limpeza, já que o coeficiente médio de troca térmica depende muito das condições médias de limpeza, o tempo de residência do caldo no equipamento, a eficácia do sistema de separação de arraste, a remoção eficaz dos gases incondensáveis, as necessidades de espaço físico com possibilidades de expansão de capacidade e o consumo de energia elétrica.

O coeficiente médio de troca térmica é naturalmente um parâmetro muito relevante. Importante mencionar que estamos falando de valores médios, já que equipamentos limpos costumam operar bem. Os evaporadores de placas apresentam naturalmente o maior coeficiente de troca térmica quando limpos, mas paradoxalmente é muito mais difícil mantê-los limpos na prática, já que são muito suscetíveis às incrustações e ao alto índice de material em suspensão no caldo de cana quando comparado com caldo de beterraba, onde são mais utilizados. Em seguida temos o coeficiente de troca térmica do filme descendente, que é favorecido pela inexistência do fator relativo à elevação do ponto de ebulição do caldo. E finalmente os demais, múltiplas calandras, Kestner e Roberts, que apresentam coeficientes médios de troca térmica muito similares.

As opções disponíveis para a limpeza (química e/ou mecânica) e as consequentes dificuldades variam para cada tecnologia. O tipo de placas pode utilizar apenas limpeza química, já que a limpeza mecânica implica praticamente na desmontagem do equipamento com as conse-

quentes dificuldades de montagem e de garantia de estanqueidade das vedações. O tipo filme descendente pode receber facilmente a limpeza química, já que o sistema de recirculação de caldo também funciona bem para esta finalidade, mas apresenta maior dificuldade para limpeza mecânica em função do grande comprimento dos tubos. Os demais, múltiplas calandras, Kestner e Roberts, podem receber limpeza química ou mecânica, sendo que o tipo múltiplas calandras é mais indicado com relação às exigências da NR-33.

O tempo de residência do caldo no equipamento é relevante para evitar a degradação da sacarose com as altas temperaturas, principalmente no primeiro efeito da evaporação. O tipo placas convencional apresenta o mais baixo tempo de residência, o filme descendente e o Roberts convencionais apresentam o maior tempo de residência. O tipo filme descendente porque tem um sistema de recirculação e o Roberts convencional porque tem um volume grande de caldo que é removido pelo tubo central, apresentando assim também certo grau de recirculação. Tempos de residência intermediários podem ser obtidos com evaporadores que denominamos de “passe único”, visando evitar recirculação, mas que por outro lado necessitam de automação adequada para garantir uma mínima taxa de molhamento nos tubos. Este é o caso dos tipos múltiplas calandras, Kestner e Roberts de passe único, que é a nossa recomendação quando instalamos um evaporador deste tipo.

A eficácia do sistema de separação de arraste é importante para minimizar as perdas respectivas, tendo como objetivo obter um máximo de 20 ppm de açúcares no condensado do vapor vegetal produzido e amostrado

de forma representativa por um dispositivo adequado. Geralmente o filme descendente e o Roberts têm separador de arraste interno, mas o projeto do separador no filme descendente é mais crítico porque caldo e vapor vegetal saem na parte inferior do equipamento com pouco espaço vertical disponível e num equipamento que tem pequeno diâmetro, apenas com a vantagem de fazer a direção da velocidade do vapor vegetal mudar bruscamente de baixo para cima, quando a maior parte das gotas de caldo é capturada. O Kestner, o de placas e o de múltiplas calandras têm sempre separadores externos, que podem ser corretamente dimensionados para reduzir o arraste, a menos que exista alguma restrição de espaço horizontal para a sua instalação.

A correta remoção dos gases incondensáveis é indispensável para garantir um bom coeficiente de troca térmica e para evitar perda desnecessária de vapor na retirada dos mesmos. Diversos sistemas podem ser usados no caso de evaporadores tubulares, sendo que recomendamos a utilização de calandras com feixes tubulares excêntricos, permitindo sempre uma entrada única do vapor de aquecimento, o qual percorre todo o perímetro da calandra e em seguida se dirige ao centro da mesma, de onde todos os gases incondensáveis são retirados sem dificuldades e sem a necessidade de defletores, cuja manutenção é difícil e imprevisível. No caso dos trocadores a placas, a remoção dos gases vai depender das características específicas do projeto de cada equipamento.

As necessidades de espaço físico, garantindo a possibilidade de expansão de capacidade, são critérios a serem analisados para cada instalação específica. Os evaporadores a placas são sem dúvida os equipamentos mais compactos, mas necessitam de separador de arraste externo. O tipo filme descendente ocupa o menor espaço horizontal por superfície de troca térmica instalada. O tipo múltiplas calandras ocupa maior espaço horizontal, mas apresenta uma melhor adequação para expansões futuras. O tipo Kestner ocupa menos espaço horizontal do que um Roberts equivalente, mas como o Kestner utiliza separador externo, é preciso avaliar caso a caso.

O consumo de energia elétrica pode ser relevante e deve ser considerado. O tipo filme descendente consome mais energia em função da recirculação do caldo e o Roberts convencional consome menos porque podem operar sem utilizar bombas. Os demais apresentam valores intermediários de consumo de energia elétrica.

Levando sempre em conta os fundamentos acima, é possível comparar mais detalhadamente cada um dos tipos de evaporadores.

Os evaporadores de filme descendente (*falling film*) são muito utilizados nas usinas de açúcar de beterraba, sendo o que principal motivo para a sua escolha é a possibilidade de operar com um baixo diferencial de temperatura entre o vapor de aquecimento e o caldo. Esta possibilidade é decorrência da não existência da elevação do ponto de ebulição do caldo (EPE) neste tipo de evaporador, pois não existe coluna hidrostática de caldo no interior dos tubos, mas apenas uma fina película de caldo que escorre de cima para baixo juntamente com o vapor vegetal produzido. Como nas usinas de beterraba não existe um combustível barato como o bagaço de cana, para economizar combustível o consumo de vapor de processo é reduzido pelo uso de sistemas

de evaporação com sete a oito efeitos. Assim é indispensável operar com baixo diferencial de temperatura em cada efeito. O filme descendente é autoportante, geralmente é instalado ao tempo e necessita do menor espaço horizontal por superfície de troca térmica instalada. O seu sistema de recirculação do caldo pode ser usado como um sistema para limpeza química, sendo necessário apenas transferir os produtos de limpeza para o seu interior e depois drena-los.

A limpeza com hidro jateamento é mais difícil em função do comprimento dos tubos que varia de 10 m a 15 m e em função do espaço relativamente restrito na sua parte superior, em decorrência do sistema de distribuição do caldo que está instalado sobre o feixe tubular. O filme descendente necessita de um sistema de separação de arraste muito eficiente, já que o caldo evaporado e o vapor vegetal saem juntos pela parte inferior do equipamento. Normalmente é indispensável combinar um sistema de separação inercial com outro sistema de separação tipo demister. Como não existe EPE neste evaporador, a sua taxa de evaporação é mais elevada principalmente quando se compara com os últimos efeitos que trabalham com brix mais elevado e, por consequência, com maior carga hidrostática.

Os evaporadores Kestner (*rising film*) são de passe único com tubos de comprimento intermediário (6 a 8 m), quando comparados com os tubos do Roberts (3 a 5 m) e do filme descendente (12 a 15 m). O principal motivo da sua escolha é a utilização de evaporadores de grande capacidade para operar principalmente como primeiro efeito, condensando todo o vapor de escape da usina, embora possa ser utilizado também como segundo efeito. O Kestner é autoportante, não necessitando de estrutura

metálica, e geralmente é instalado ao tempo. A limpeza com hidro jateamento é um pouco mais difícil em função do comprimento dos tubos. Necessita de um separador de arraste externo, numa configuração similar à do tipo múltiplas calandras. O volume de caldo no evaporador é menor do que no Roberts, proporcionando menor tempo de residência.

Os evaporadores de múltiplas calandras são muito utilizados nas usinas do Brasil, sendo evaporadores de filme ascendente com passe único. O principal motivo da sua escolha é a possibilidade de trabalhar, por exemplo, com um conjunto de seis evaporadores limpando cada um de segunda a sábado e perdendo apenas 17% da capacidade instalada, e assim mantendo uma ótima taxa média de evaporação em função da menor incrustação. Outro motivo relevante para a sua escolha é decorrente da legislação brasileira, pois a partir de 2006 foi emitida a NR-33 que impõe restrições severas para trabalho em espaços confinados, já que no caso deste evaporador a limpeza com hidro jateamento pode ser realizada sem estas restrições. Também é autoportante e geralmente instalado ao tempo, mas necessita do maior espaço horizontal por superfície de troca térmica instalada, já que os tubos têm menor comprimento e o sistema de separação de arraste encontra-se no corpo central do sistema de evaporação. Em compensação, a sua instalação pode ser modulada, acrescentando-se capacidade adicional em módulos de 17% aproximadamente. A limpeza com hidro jateamento é mais fácil em função do comprimento dos tubos que varia de 4 m a 5 m e em função do espaço relativamente livre na sua parte superior.

Os evaporadores Roberts, nas suas mais diversas configurações, são os equipamentos mais tradicionais e são largamente utilizados nas usinas do Brasil e do exterior. O principal motivo da sua escolha é a possibilidade de trabalhar com uma tecnologia consolidada e eventualmente evitar a instalação de bombas para a transferência de caldo entre os efeitos. Mas por outro lado, a sua eventual substituição por outras tecnologias é decorrente da legislação brasileira que impõe restrições severas para trabalho em espaços confinados, já que no caso do Roberts a limpeza com hidro jato deve ser realizada em espaço confinado e com tubulações vivas de vapor conectadas ao mesmo. Normalmente necessita de estrutura metálica e geralmente é instalado ao tempo, e necessita de um espaço horizontal intermediário entre o de filme descendente e o de múltiplas calandras por superfície de troca térmica instalada. Sem levar em conta o aspecto do espaço confinado, a limpeza com hidro jateamento é mais fácil em função do comprimento dos tubos que varia de 3 m a 4 m e em função do espaço relativamente livre disponível. Como existe EPE neste evaporador, a sua taxa de evaporação é mais baixa quando comparada com o filme descendente, sendo equivalente aos valores do evaporador múltiplas calandras.

Caso as características do projeto permitam a instalação de diversas tecnologias, os custos de instalação (*Capex*) e os custos de operação (*Opex*) devem ser estimados para a tomada de decisão. A comparação de *Capex* deve ser feita na base de R\$/t de água evaporada por hora, ou de R\$/m² instalado, caso os coeficientes de troca térmica sejam similares. Esta comparação deve levar em conta também a capacidade reserva adicional a ser instalada, para a indispensável limpeza rotineira.



ESPAÇO DO LEITOR

Rubismar Stolf
stolfrubismar@gmail.com

A Compactação e a Incorporação Profunda de Corretivos de Solo

A Compactação do solo (um simples impedimento físico)

Entenda que a compactação: os rodados dos tratores e outras máquinas pressionam a superfície aproximando as partículas. Com isso, causam uma deformação que reduz os espaços porosos maiores do solo, os chamados macroporos. Essa redução dificulta a difusão de oxigênio do ar para interior do solo, necessário ao desenvolvimento das raízes. Portanto, quanto menor for a macroporosidade (baixo de 10%), maior será o grau de compactação. O efeito é maior nas primeiras camadas, pois a influência da pressão diminui em profundidade.

Dessa forma raramente encontramos compactação abaixo de 35-40 cm. Portanto, do ponto de vista de resolver o problema físico do solo basta subsolar 30-40 cm de profundidade. Caso pretenda utilizar alguma técnica para saber se o solo está ou não compactado (dispensar ou não a subsolagem) sugerimos duas técnicas simples: uso do penetrômetro ou da macroporosidade (1,2). Por outro lado, se a área apresentar impedimentos de ordem química em profundidade, tipo baixa fertilidade, alto teor de alumínio e pH baixo, mesmo que ocorra abaixo da zona de compactação podemos adotar alguma técnica de correção profunda.

Incorporação profunda de corretivos (para impedimento químico)

Os primeiros trabalhos na área surgiram no final da década de 1980. Por falta de implementos especiais, fez-se uma primeira proposta de incorporação mais profunda utilizando-se o próprio sulcador canavieiro que pode atingir 40 cm de profundidade (3,4). Na década de 2010, houve lançamento de implementos específicos para essa finalidade. São equipamentos que trabalham em maiores profundidades, 50-70 cm:

a) Subsolador SAK da KAMAQ. Lança corretivo em três profundidades (0-20, 20-40, 40-60 cm). As sapatas das hastas, com formato exclusivo, operam com baixo consumo de potência e com mínima desestruturação do solo. Pode operar também em áreas de plantio direto ou em entrelinhas de soqueira de cana, pois mobiliza menos, sem levantar torrões. Acompanhe o vídeo do equipamento (5) e o manejo físico-químico do solo (6).

b) PENTA da MAFES. O equipamento desempenha operações simultâneas de subsolagem, quebra dos torrões das primeiras camadas do solo, incorporação do palhico a 40 cm e incorporação do corretivo nas profundidades de 40 a 80 cm. Portanto, além do corretivo químico de solo, enleira e incorpora matéria orgânica da superfície ou qualquer material que previamente seja depositado na linha de operação do Penta (exemplo, torta de filtro). Acompanhe o vídeo para entender o equipamento (7),

Referências bibliográficas

1. Stolf, R; Matsuoka, S. Sistemas mecanizados na lavoura de cana-de-açúcar e a compactação de solo. In: Fábio César da Silva; Bruno José Rodrigues Alves; Pedro Luiz de Freitas. (Org.). Sistema de produção mecanizada da cana-de-açúcar integrada à produção de energia e alimentos -2. 1ed. Brasília: Embrapa, 2017, v. 2, p. 521-551.
2. Stolf, R. Compactação do solo: conceito correto ações corretas. STAB, nov./dez., v. 37, n.2 p. 22, 2018 (Portuguese and English version). <http://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar_ARTIGOS/130._Compactacao_do_solo-conceito_correto_acoes_corretas.pdf>
3. Stolf, R; Luz, PHC, Casagrande, JC. Metodologia de incorporação mecânica profunda de corretivos de solo. Revista Álcool & Açúcar, São Paulo, v. 8, n.44, p. 24-29, 1988. [https://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar_ARTIGOS/49._Metodologia_de_incorporacao_profunda_de_corretivos_de_solo_\(Stolf,R.\)](https://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar_ARTIGOS/49._Metodologia_de_incorporacao_profunda_de_corretivos_de_solo_(Stolf,R.))
4. STOLF, R; Luz, PHC; Casagrande, JC; Ruas DGG.; Pizano, MA. Utilização do sulcador na incorporação profunda de corretivos: custos de implantação. Revista Álcool & Açúcar, São Paulo, v. 9, n.46, p. 14-21, 1989. [http://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar_ARTIGOS/56._Utilizacao_do_sulcador_na_incorporacao_profunda_de_corretivos._Custos_de_implantacao_\(Stolf,R.\)](http://www.servidores.ufscar.br/hprubismar/hprubismar_ARTIGOS/56._Utilizacao_do_sulcador_na_incorporacao_profunda_de_corretivos._Custos_de_implantacao_(Stolf,R.))
5. KAMAQ. Subsolador incorporador em três camadas em profundidade (0-20;20-40,40-60 cm). Vídeo 5 minutos. https://www.youtube.com/watch?v=4Zno8LLw_yg
6. Cabrera, R. KAMAQ-Manejo físico químico do solo através da oxifertilização. Palestra 15 minutos. <https://www.youtube.com/watch?v=6HvHc03ZOQo>
7. MAFES. Institucional Penta. Vídeo 13 minutos. <https://www.youtube.com/watch?v=2Q-3gBgfTX5I>

Efeito de Doses de Potássio em Cultivares de Cana-de-Açúcar Energia e Cultivares Tradicionais e Interação Com Micronutrientes e Gesso Agrícola.

FÁBIO CÉSAR DA SILVA*, ARNALDO JOSÉ RAIZER**, MARIANA LOPES DE CARVALHO**, ALINE CRISTINA CAMARGO**, LUIS FERNANDO SANGLADE MARCHIORI***, CÁSSIO HAMILTON ABREU JUNIOR**** E DANIEL CRISTOFOLETTI*****

*EMBRAPA/CNPQ, CAMPINAS-SP, ** CNPQ (PIBIC), ESALQ-USP - PIRACICABA-SP, ** FAPED, FATEC - PIRACICABA-SP, ** CNPQ (PIBIC), FATEC - PIRACICABA-SP, *** ESALQ/USP E DOCENTE NA FATEC, PIRACICABA-SP, **** CENA - USP, PIRACICABA, SP, ***** COPLACANA, PIRACICABA, SP

Resumo

Com o objetivo de avaliar doses crescentes de potássio, aplicadas na cana-de-açúcar, bem como o comportamento de variedades convencionais e de cana energia, o experimento foi instalado em solo Latossolo Vermelho Acriférrico, textura argilosa no município de Piracicaba-SP. Foram avaliadas características biométricas, de produtividade e teor de sacarose, bem como parâmetros de extração de nutrientes, em dois cortes realizados em 2020 e 2021. Os efeitos de tratamentos foram significativos apenas no segundo corte, e o de variedades em ambas colheitas. Os melhores tratamentos para produtividade de açúcar foram obtidos com a dose de 120 kg/ha de K₂O, e adição de micronutrientes e gesso, com destaque para a produtividade de açúcar da variedade RB86-7515 nos dois cortes e a as variedades de cana energia tiveram menor TAH que as variedades de cana tradicionais.

Palavra-chave: cana-de-açúcar, cana energia, adubação potássica, resposta varietal, micronutrientes, gesso

Abstract

In order to evaluate sugarcane the effect of increasing doses of potassium applied to sugarcane in yield of conventional and the behavior of conventional and energy cane varieties, the experiment was carried out in clay soil in Brazil, Piracicaba-SP. Biometric characteristics, productivity and sucrose content, as well the nutrient extraction parameters, were evaluated in plant cane and first ratoon in 2020 and 2021. The analysis of variance showed that the effects of treatments were significant only in the second Sugarcane cycle, while for varieties it occurred in both cuts. The best treatments for productivity were obtained with a dose of 120 kg/ha K₂O, and with the addition of micronutrients and gypsum, with emphasis on productivity of the RB86-7515 and the ratoon performance of Vertex 3 varieties.

Keywords: sugarcane, energy cane, potassium fertilization, varietal response, micronutrients, gypsum

Introdução

A cana-de-açúcar é uma cultura adaptada a climas tropicais e subtropicais. No Brasil, onde destaca-se pela importância econômica e como fonte bioenergética, a cultura ocupou área de colheita de 8,5 milhões de hectares, pelos dados da safra 2020/2021, que apontaram uma produção total nacional de 655 milhões de toneladas, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021). A produção da cana-de-açúcar é dependente da adubação e, em volume consumido, a cultura é a terceira que mais utiliza fertilizantes no Brasil (Costa et al., 2012).

O potássio se destaca dentre os nutrientes usados na adubação da cana-de-açúcar, pois este é o nutriente exportado em maior quantidade por essa cultura, além de influenciar na sua qualidade. Um princípio normalmente utilizado para orientar a recomendação de adubação potássica na cultura da cana-de-açúcar é a avaliação da disponibilidade desse nutriente no solo. Normalmente, são determinados os teores considerados trocáveis no solo, e as interpretações dessas análises são baseadas em faixas de fertilidade, admitindo-se valores mínimos críticos, abaixo dos quais o desenvolvimento vegetal é limitado (Orlando Filho et al., 1996; Malavolta, 2008).

Estudos de calibração para potássio na cana-de-açúcar foram abordados por Chalita (1991), em 22 áreas experimentais, obtendo respostas para o nutriente e observando que estas foram mais significativas quanto maior fora a deficiência no solo. A aplicação do nutriente na cultura da cana-de-açúcar se mostrou bastante interessante, principalmente na ausência de aplicação de resíduos, como a vinhaça, ou em áreas sem rotação de culturas. Rossetto et al. (2004) também avaliaram efeitos da calagem e da adubação potássica na cultura, em experimentos conduzidos em seis diferentes regiões do Estado de São Paulo. Os autores observaram resposta da calagem na produtividade da cana-de-açúcar apenas em duas situações, quando os solos apresentavam baixa fertilidade e acidez elevada. Também relataram resposta linear da cana-de-açúcar ao potássio em 7 das 10 avaliações, envolvendo planta e soca, e diferentes solos e variedades de cana. A interação entre calcário e potássio não foi

significativa em nenhum dos experimentos. Segundo Penatti (2013), as maiores respostas em produtividade se encontram na adubação na faixa de 80 a 120 kg/ha de K₂O. Além disso, doses crescentes de potássio não influenciaram nos teores de Sacarose (Pol) e Fibra, e em alguns ambientes resultaram em boa produtividade já na dose de 60 kg/ha. Quanto ao parcelamento da dose, o autor não observou resultados positivos, a não ser em situações de solos arenosos e em época de muita chuva, quando ocorre lixiviação do elemento no solo.

O objetivo do presente trabalho é avaliar a resposta de variedades convencionais e variedades do tipo cana energia à aplicação de doses crescente de K₂O, bem como o efeito de adubação e correção suplementar com micronutrientes e gesso.

Materiais e Métodos

O experimento foi instalado em área da Fazenda da Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (COPLACANA), localizada na Rodovia do Açúcar (SP308), km 157, no município de Piracicaba-SP, com latitude 22°46'25" S e longitude 47°34'59" O, altitude 547 m. A data de instalação foi 10/05/2019 e o solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Acriférrico, textura argilosa, ambiente B (Santos et al., 2006). O clima da região, na classificação de Köppen, é do tipo Aw, clima tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, com média anual de 1.346 mm de precipitação. Os dados meteorológicos foram obtidos da estação meteorológica da COPLACANA localizada a 100 m da área experimental, e são apresentados para os anos de 2019, 2020 e 2021 na Figura 1.

O delineamento adotado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial, composto por 6 doses de K₂O e 4 variedades, com 4 repetições, totalizando 96 parcelas experimentais. Na Tabela 1 são descritos de forma detalhada os fatores estudados. Cada parcela foi constituída por 5 linhas simples espaçadas a 1,5 m e com 8 m de comprimento, perfazendo o total de 60 m² de área por parcela.

O delineamento adotado foi de blocos casualizados em esquema fatorial composto por 6 doses de K₂O e 4 variedades, com 4 repetições, totalizando 96 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída por 5 linhas simples, espaçadas a 1,5 m e com 8 m de comprimento, perfazendo o total de 60 m² de área por parcela. O descritivo dos tratamentos se encontra na (Tabela 1).

Em 18 de abril de 2019, antes da implantação do ensaio, foram coletadas amostras simples do solo da área, que compuseram a amostra composta, nas camadas de 0-25 cm de profundidade. Realizou-se a análise química do solo Rajj et al. (2001) para fins de fertilidade, o resultado é mostrado na (Tabela 2).

Considerando como referência a dose de potássio de 130 Kg/ha de K₂O, indicada para o Estado de São Paulo (Spironello et al., 1997), definiu-se como padrão no experimento a dose de 120 Kg/ha de K₂O e foram conduzidos tratamentos com doses crescentes do nutriente, múltiplos da dose 60 Kg/ha de K₂O (Tabela 1).

Para as avaliações de crescimento das plantas, foi considerado o número de perfilhos e a altura média destes, aos quatro meses após a brotação. Na ocasião das colheitas procedeu-se levantamentos biométricos nas duas linhas centrais em 2 m em cada linha de cada parcela, com contagem de perfilhos, medição de altura e diâmetro dos colmos, e, ainda, contagem do número de folhas em cinco colmos. O estado nutricional das plantas foi determinado através de amostragens de 20 folhas, 10 em cada linha central, por unidade experimental. Para isso, coletaram-se as folhas +1 a partir do "Top Visible Dewlap (TVD)" (folha mais alta com colarinho visível), cortando-se os 20 cm da parte central e excluída a nervura central, conforme Rajj et al. (1997).

Aos treze meses após o plantio, em 22/05/2020 foi realizada a colheita de todas as linhas das parcelas na cana-planta (corte 1). Os colmos de cada parcela foram cortados manualmente rente ao solo, despontados e amontoados. Os montes de cada parcela

Figura 1. Dados meteorológicos de umidade relativa, temperatura média e precipitação de 2019 a 2021, em Piracicaba -SP.

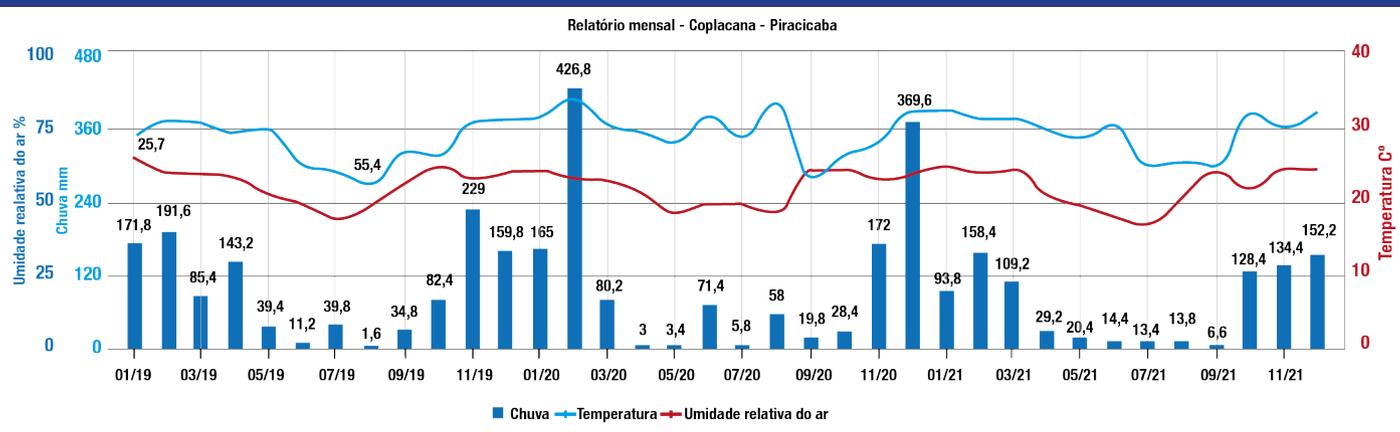


Tabela 1: Descritivo dos tratamentos aplicado na área experimental

Tratamentos 1	Adubação Base 2	Dose Potássio K ₂ O Kg.ha ⁻¹	Observação 2	Tratamento 1	Variedade	Tipo
T1	N, P	0	Testemunha	V1	RB86-7515	Convencional
T2	N, P	60	1/2 dose K ₂ O	V2	CTC9001	Convencional
T3	N, P	120	1 dose K ₂ O (padrão)	V3	Vertex 2	Energia
T4	N, P	240	2 doses K ₂ O	V4	Vertex 3	Energia
T5	N, P	120	Padrão mais 1 ton/ gesso/ha;			
			Padrão mais 1 ton/ gesso/ha;			
T6	N, P	120	mais 0,5 Kg/ha de Micro Mo;			
			mais 0,5 Kg/ha de Micro B.			

1 Fatorial 6x4
 2 Especialização dos produtos;
 Fonte de Nitrogênio (N); ureia, 100 kg/ha aplicado no sulco de plantio
 Fonte de Fósforo (P); Super Fosfato Simples; 200 kg/ha aplicado no sulco de plantio

Fonte de Potássio (K); Cloreto de Potássio, 100 kg/ha aplicado no sulco de plantio
 Fonte de Gesso; Sulfato de Cálcio
 Micros Molibdênio (MO) e Boro (B); aplicados no sulco de plantio

Tabela 2. Características químicas do solo (0-25 cm) na área experimental cultivada com cana-de-açúcar

pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	S	B	Cu	Fe
pH	Mat. Orgânico	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Ac. Potencial	Alumínio	Enxofre	Boro	Cobre	Ferro
5,6	g/dm ³ 29	mg/dm ³ 21	mmolc/dm ³ 2,2	mmolc/dm ³ 31	mmolc/dm ³ 17	mmolc/dm ³ 25	mmolc/dm ³ 0	mg/dm ³ 10	mg/dm ³ 0,21	mg/dm ³ 4,0	mg/dm ³ 14
Mm	Zn	S.B.	CTC	V	m	K/CTC	Ca/CTC	Mg/CTC			
Manganês	Zinco	Somas Bases	Cap. Troca Cat.	Sat. Bases	Sat. Al	K na CTC	Ca na CTC	Mg na CTC			
mg/dm ³ 9,5	mg/dm ³ 1,2	mmolc/dm ³ 50,2	mmolc/dm ³ 75,2	% 67	% 0	% 3	% 41	% 23			

Métodos de extração: pH: Sol. CaCl₂; S: Sulfurosa; P, K, Ca, Mg: Resina; H+Al: Tampão SMP; Al; KCl; S: Fost. Cálcio; B: Água Quente; Cu, Fe, Mn, Zn, DTPA-TEA.

foram agrupados pela garra de carregadeira canavieira e pesados com balança. O valor obtido em Kg foi transformado com base na área da parcela (m²) para Toneladas de Cana por Hectare (TCH). Na colheita foram retirados 6 colmos de cada parcela e separada a parte aérea da cana-de-açúcar em folhas e colmos. Após a pesagem do material fresco, as folhas foram secas em estufa (65 °C), foi realizada a determinação do teor de potássio no tecido vegetal seguindo a metodologia descrita por Bataglia et al. (1983), e com os dados de matéria seca efetuou-se o cálculo do acúmulo de potássio na parte aérea da planta.

Os 6 colmos obtidos dessa amostragem foram para a análise tecnológica, avaliando-se o teor de sacarose (Pol% cana), fibra, pureza, concentração de sólidos solúveis (Brix), Açúcar Teórico Recuperável (ATR) e açúcares redutores, determinados conforme a metodologia descrita por CONSECANA (Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de

São Paulo, 2006). Com os valores de produtividade dos colmos, em TCH, e os dados estimados de extração de sacarose (ATR), obteve-se a principal variável de produtividade agrícola, TAH. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e em seguida à análise de regressão polinomial. O mesmo procedimento foi realizado 13 meses após o corte da cana-planta (corte 1), para a avaliação da primeira soca (corte 2), em 21/06/2021.

Resultados e Discussão

Os gráficos a seguir se referem, separadamente, às análises realizadas nos dois cortes. Foi obtida por regressão a resposta da produtividade em TCH, do teor de sacarose pelo ATR e da produtividade de açúcar em TAH), em função da aplicação das doses de potássio. Foram obtidas as médias e a classificação dos tratamentos e das variedades, de acordo com a análise de variância. De acordo com a recomendação de diversos autores, definiu-se como 120 kg/ha de K₂O a dose padrão (Tratamento T3),

testando-se a testemunha (T1, sem o fertilizante) e as doses múltiplas 60, 120 e 240, como T2, T3 e T4, respectivamente (Tabela 1).

3.1 Dados do Corte 1 (Cana Planta), em 2020: Regressão para as variáveis TCH, TAH e ATR em relação às doses de K₂O; Anova e resultados para Tratamentos e Variedades

3.1.1 Resultados de regressão para TCH

A produtividade TCH de cana-de-açúcar em função das doses (0, 60, 120 e 240 kg/ha de K₂O) foi descrita por uma função quadrática (Figura 2). Assim, a dose máxima calculada (152,33 kg/ha de K₂O) proporciona produtividade TCH máxima correspondente a 98,47 t/ha de cana-de-açúcar (Figura 2). As produtividades TCH médias ajustadas para as doses (0, 60, 120(T3) e 240 kg/há de K₂O) foram 87,35; 94,32; 98,01 e 94,77 t/ha de cana-de-açúcar, respectivamente (Figura 2).

3.1.2 Resultados de função quadrática para ATR

O Açúcar Total Recuperável (ATR) de cana-de-açúcar em função das doses (0, 60, 120 e 240 kg/ha de K₂O) foi descrito por uma função cúbica (Figura 3). Assim, a dose de 60 kg/ha de K₂O (T2) proporcionou maior média de ATR. Note que, para dose 240 kg/ha de K₂O (T4), ficou muito próxima da média de ATR da dose 60 kg/ha de K₂O (T2). As ATR médias ajustadas para as doses (0, 60, 120 e 240 kg/ha de K₂O) foram 97,06; 104,22; 99,43 e 103,79, respectivamente (Figura 3).

3.1.3 Resultados de regressão para TAH

A TAH de cana-de-açúcar em função das doses (0, 60, 120 e 240 kg/ha de K₂O) foi descrita por uma função quadrática (Figura 4). Assim, a dose máxima calculada (158,81 kg/ha de K₂O) proporciona TAH máxima correspondente a 10,37 (Figura 4). As TAH médias ajustadas para as doses (0, 60, 120(T3) e 240 kg/ha de K₂O) foram 8,77, 10,08, 10,06 e 10,01, respectivamente (Figura 4).

3.1.4 Análise de variância (ANOVA) e resultados da produtividade TAH em função dos tratamentos e variedades

Pela ANOVA não houve efeito de tratamentos, ou seja, a produtividade em açúcar das variedades foi similar para todas as doses testadas (0, 60, 120 e 240 kg/ha de K₂O). No caso das variedades houve diferença significativa em TAH, ao nível de 1%, com destaque para a performance da RB86-7515 e a baixa produtividade das variedades tipo cana energia. As canas energia tiveram menor pol que as canas convencionais, provavelmente devido a maior quantidade de fibra que ela possui. Não houve interação das variedades com as doses aplicadas de K₂O (Figuras 5A e 5B).

3.2 Dados do Corte 2 (Cana Soca), em 2021: Regressão para as variáveis TCH, TAH e ATR em relação às doses de K₂O. ANOVA e resultados para Tratamentos e Variedades.

3.2.1 Resultados de regressão para TCH

Figura 2. Resposta da produtividade em toneladas de cana por hectare (TCH) no primeiro corte da cana-de-açúcar em função da aplicação de doses crescentes de K₂O por hectare (T1, T2, T3 e T4).

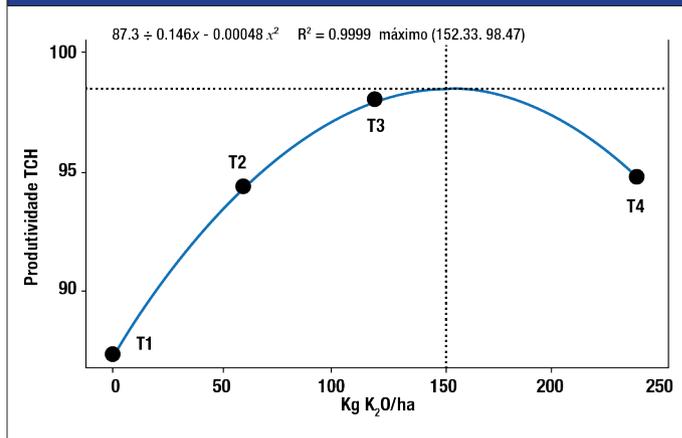


Figura 3. Resposta do açúcar total recuperável (ATR) no primeiro corte da cana de açúcar em função da aplicação de doses crescentes de K₂O por hectare (T1, T2, T3 e T4).

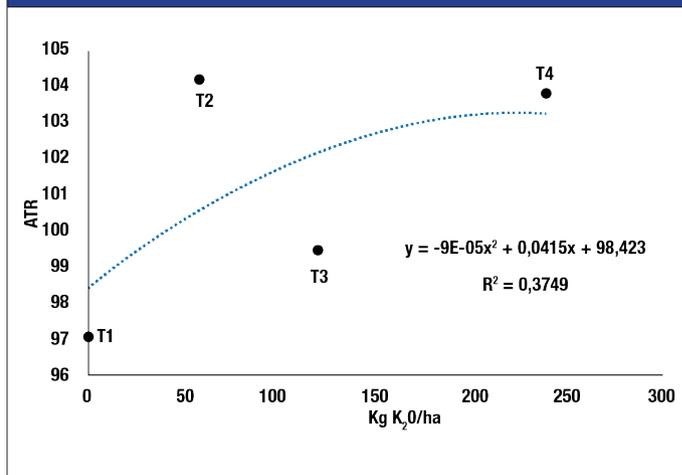


Figura 4. Resposta da produtividade de açúcar em toneladas de açúcar por hectare (TAH) no primeiro corte da cana-de-açúcar em função da aplicação de doses crescentes de K₂O por hectare (T1, T2, T3 e T4).

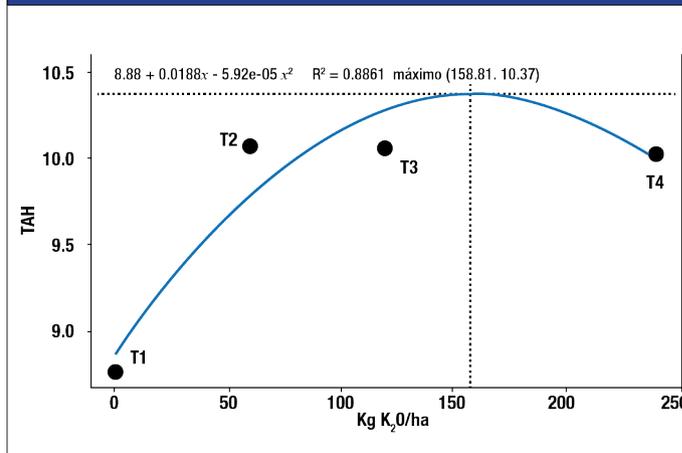
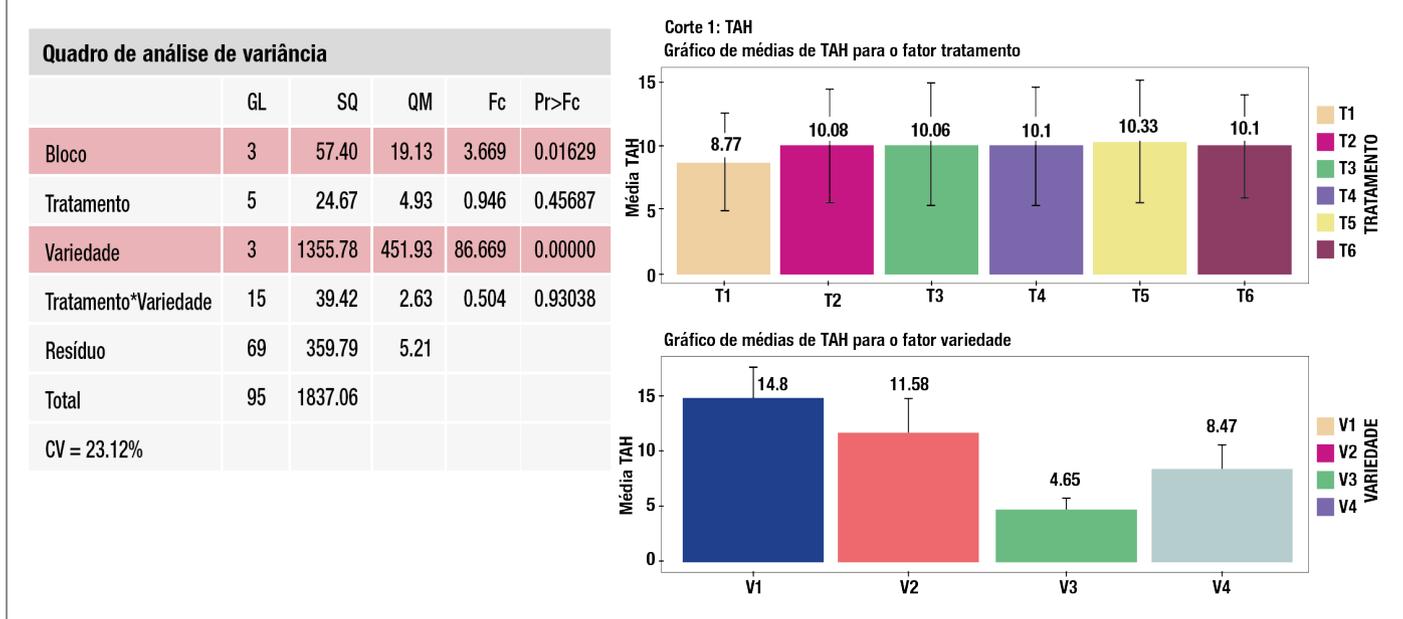


Figura 5. Resultado da ANOVA e comparação múltipla de médias para TAH (A); gráfico de médias e intervalo de confiança para as diferentes doses de K₂O em diferentes variedades (B).



A produtividade de cana-de-açúcar em função das doses (0, 60, 120(T3) e 240 kg/ha de K₂O) foi descrita por uma função quadrática (Figura 6). Assim, a dose máxima calculada (206,23 kg/ha de K₂O) proporciona produtividade máxima correspondente a 104,63 t/ha de cana-de-açúcar (Figura 6). As produtividades médias ajustadas para as doses (0, 60, 120(T3) e 240 kg/ha de K₂O) foram 81,25; 89,68; 102,39 e 103,64 t/ha de cana-de-açúcar, respectivamente (Figura 6).

3.2.2 Resultados de função quadrática para ATR

O ATR da cana-de-açúcar em função das doses (0, 60, 120 e 240 kg /ha de K₂O) foi descrito por uma função cúbica (Figura 7). Assim, a dose de 120 kg/ha de K₂O (T3) proporcionou maior média de ATR sendo 103,40. Note que a dose de 240 kg/ha de K₂O (T4), ficou muito próxima da média de ATR da dose 120 kg/ha de K₂O (T3). As ATR médias ajustadas para as doses (0, 60, 120 e 240 kg/ha de K₂O) foram 102,16; 102,12; 103,40 e 103,19, respectivamente (Figura 7).

3.2.3 Resultados de regressão para TAH

A TAH de cana-de-açúcar em função das doses (0, 60, 120(T3) e 240 kg/ha de K₂O) foi descrita por uma função quadrática (Figura 8). Assim, a dose máxima calculada (211,99 kg/ha de K₂O) proporciona TAH máxima correspondente a 10,73 (Figura 8). As TAH médias ajustadas para as doses (0, 60, 120(T3) e 240 kg/ha de K₂O) foram 8,42; 9,06; 10,57 e 10,64, respectivamente (Figura 8).

3.1.4 Anova e resultados da produtividade TAH em função dos tratamentos e variedades

Diferentemente do primeiro corte, na cana soca houve efeito de tratamentos, ao nível de 5%, ou seja, as diferentes doses de K₂O afetaram de forma distinta as variedades (Figura 9B). Para a resposta da variável TAH em função das doses, tem-se que os tratamentos T5, T3, T4 e T6 alcançaram médias de TAH muito próximas, sendo a maior média de TAH verificada para o tratamento T6 (120 kg K₂O/ha mais gesso e micronutrientes), com 10,77 t/ha de açúcar (Figura 9B). No caso das variedades, novamente houve diferença significativa em TAH ao nível de 1%, com destaque para a performance das variedades convencionais RB86-7515 e CTC9001 (Figura 9A). Observa-se que as cultivares de cana energia melhoraram a performance em TAH na soqueira. A queda de produtividade em TAH para as duas variedades convencionais, entre o primeiro corte e o segundo corte, foi de 9,3%, enquanto para as duas variedades tipo cana energia houve aumento de 17,1% em TAH (Figuras 5 e 9B).

Conclusão

4.1 Cana Planta (corte 1)

Houve resposta da cana-de-açúcar ao potássio tanto em TCH como em TAH. A dose que proporcionou a maior TAH (10,4) foi: 158,8 kg de K₂O. Tanto a adição de gesso como de micronutrientes não proporcionaram acréscimos de TAH, nas condições deste experimento. A dose máxima calculada foi de 158,81 kg/ha de K₂O, proporcionando a TAH máxima correspondente a 10,37 t/ha de açúcar, sendo que o tratamento T5 obteve uma média de TAH igual a 10,33 t/ha de açúcar.

Em relação às cultivares estudadas, não ocorreram diferenças entre elas na resposta ao aumento de doses de K₂O. Por outro

lado, o efeito na produtividade das diferentes cultivares, os tratamentos com K₂O, T2 a T6, alcançaram médias muito próximas. Por outro lado, o efeito de variedades foi altamente significativo, demonstrando performance diferenciada entre as cultivares para a produtividade de açúcar. A variedade convencional RB86-7515 (V1) obteve a maior produtividade para TAH em relação às demais.

4.2 Cana Soca (corte 2)

Pela análise de regressão, para a primeira soca, a dose máxima calculada (211,99 kg/ha de K₂O) proporcionou a TAH máxima correspondente de 10,73 t/ha de açúcar, muito próximo da obtida com a dose de 120 e 240 kg/ha de K₂O (T3 e T4).

Figura 7. Resposta do açúcar total recuperável (ATR) no segundo corte da cana de açúcar em função da aplicação de doses crescentes de K₂O por hectare (T1, T2, T3 e T4).

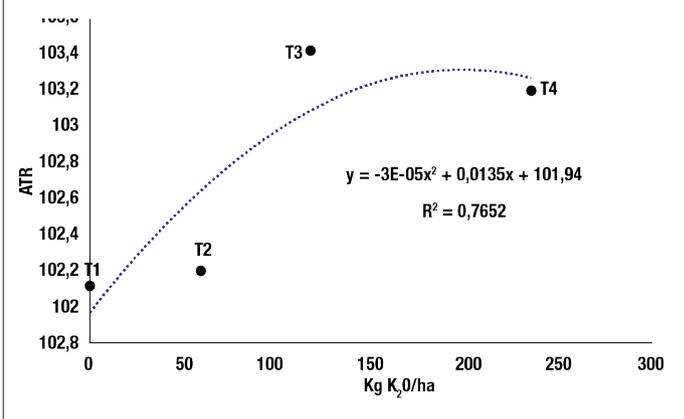


Figura 6. Resposta da produtividade em toneladas de cana por hectare no segundo corte da cana-de-açúcar em função da aplicação de doses crescentes de K₂O por hectare (T1, T2, T3 e T4).

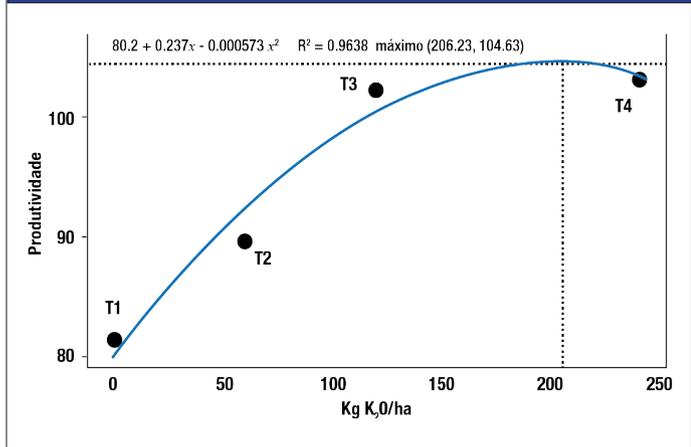


Figura 8. Resposta da produtividade de açúcar em toneladas de açúcar por hectare (TAH) no segundo corte da cana-de-açúcar em função da aplicação de doses crescentes de K₂O por hectare (T1, T2, T3 e T4).

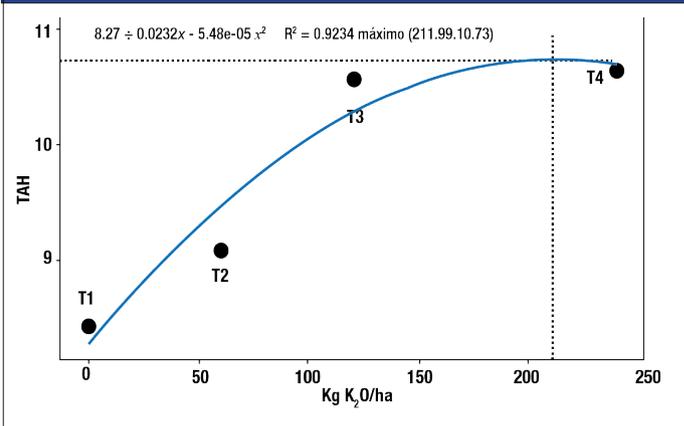
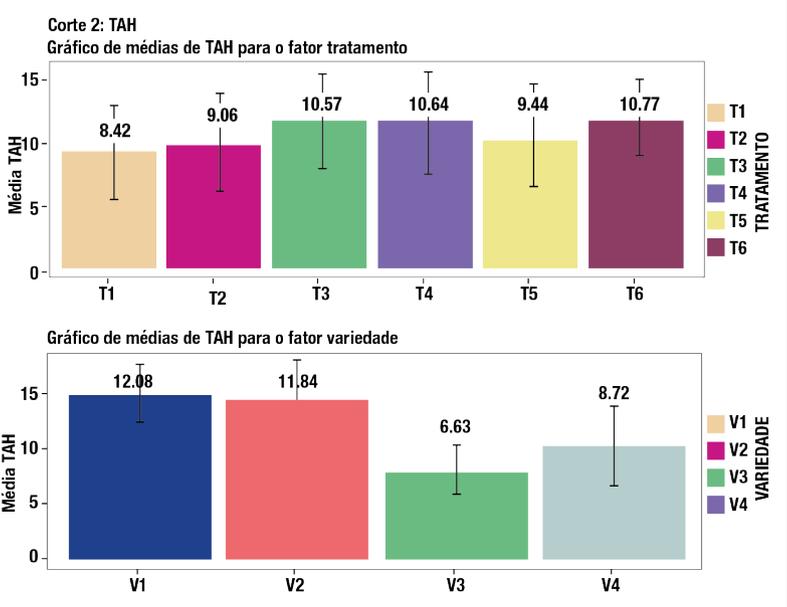


Figura 9. Resultado da ANOVA com comparação múltipla de médias para TAH (A); gráfico de médias e intervalo de confiança para as diferentes doses de K₂O em diferentes variedades (B).

Quadro de análise de variância					
	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Bloco	3	70.69	23.565	3.7412	0.01494
Tratamento	5	77.01	15.402	2.4452	0.04240
Variedade	3	493.05	164.351	26.0928	0.00000
Tratamento*Variedade	15	73.41	4.894	0.7770	0.69777
Resíduo	69	434.61	6.299		
Total	95	1148.77			
CV = 25.57%					



Desta vez houve efeito de tratamentos, pois diferentes doses de potássio influenciaram na produtividade das cultivares.

Na resposta da TAH em função das doses, tem-se que os tratamentos T3, T4 e T6 alcançaram médias de TAH muito próximas, sendo a maior média de TAH verificada para o tratamento T6 (potássio adicionado de gesso e micronutrientes), com 10,77 t/ha de açúcar. Em relação às variedades, para a produtividade a variedade V3 (Vertix 2) foi a que teve maior ganho na soqueira, comparada com as demais variedades, o que é comum se observar em variedades do tipo cana energia, devido à melhoria de performance ao longo dos cortes. Para a produtividade em TAH, assim como no primeiro corte, também a variedade V1 (RB86-7515) obteve a maior média em relação às demais.

Referências Bibliográficas

- BATAGLIA, O. C.; FURLANI, A. M. C.; TEIXEIRA, J. P. F.; FURLANI, P. R.; GALLO, J. R. Métodos de análise química de plantas. Campinas: IAC, 1983. 48 p. (IAC. Boletim técnico, 78).
- CHALITA, R. Calibração de adubação potássica através da análise química do solo, para a cultura de cana-de-açúcar. 1991. 76 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiróz', Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CONAB. ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR: safra 2020/21: quarto levantamento, v. 7, n. 4, p. 1-57, maio 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-açúcar>. Acesso em: 2 mar. 2022.
- CONSELHO DOS PRODUTORES DE CANA-DE-AÇÚCAR, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de instruções. 5. ed. Piracicaba: CONSECANA, 2006. 111 p.
- COSTA, L. M. da; SILVA, M. F. de O. A indústria química e o setor de fertilizantes. In: SOUSA, F. L. de (org.). BNDES 60 anos: perspectivas setoriais. 1. ed. Rio de Janeiro: BNDES, 2012. v. 2, p. 12-60. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2025/1/A%20ind%C3%BAstria%20qu%C3%ADmica%20e%20o%20setor%20de%20fertilizantes_P_A.pdf. Acesso em: 5 maio. 2022.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (ed.). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93143/1/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>. Acesso em: 7 maio. 2022.
- MALAVOLTA, E. O futuro da nutrição de plantas tendo em vista aspectos agrônômicos, econômicos e ambientais. *Informações Agrônomicas*, n. 121, p. 1-10, 2008.
- ORLANDO FILHO, J.; BITTENCOURT, V. C.; CARMELLO, Q. A. C.; BEAUCLAIR, E. G. F. de. Relações K, Ca e Mg de solo Areia Quartzosa e produtividade da cana-de-açúcar. *Stab: Açúcar Álcool e Subprodutos*, v. 14, n. 5, p. 13-17, maio/jun. 1996.
- PENATTI, C. P. Adubação da cana-de-açúcar: 30 anos de experiência. Itu: Otoni, 2013. 347 p.
- RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. ver. atual. Campinas: Instituto Agrônomo: Fundag, 1997. 285 p.
- RAIJ, B. van; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2001. 285 p.
- ROSSETTO, R.; SPIRONELLO, A.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Calagem para a cana-de-açúcar e sua interação com a adubação potássica. *Bragantia*, v. 63, n. 1, p. 105-119, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052004000100011>.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (ed.). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93143/1/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2022.
- SPIRONELLO, A.; RAIJ, B. van.; PENATTI, C. P.; CANTARELLA, H.; MORELLI, J. L.; ORLANDO FILHO, J.; LANDELL, M. G. A.; ROSSETTO, R. Cana-de-açúcar. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2. ed. rev. atual. Campinas: Instituto Agrônomo: Fundag, 1997. p. 237-239. (IAC. Boletim técnico, 100).

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas.

À Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (COPLACANA), em Piracicaba -SP, pelo apoio financeiro em projeto de pesquisa conjunto, técnico e uso da área experimental.

À Associação dos Fornecedores de Cana de Piracicaba (AFOCAPI), pela disponibilidade do laboratório e realização das análises tecnológicas.

À FAPED - Fundação Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento.

21° SBA - Seminário Brasileiro Agroindustrial

O 21° SBA – Seminário Brasileiro Agroindustrial – A Usina da nova era, foi realizado em 26 e 27 de outubro em Ribeirão Preto, SP, organizado pela Stab - sul. Em dois dias de palestras, o evento primou pela qualidade de seus palestrantes, e promoveu a troca de conhecimentos, o diálogo e a confraternização entre os participantes.



RAFFAELLA ROSSETTO E JOSÉ PAULO STUPIELLO COORDENARAM AS SESSÕES DE PALESTRAS.

A apresentação de Frederico Lourenço (Raízen) iniciou o primeiro dia do evento. Frederico passou por todos os componentes da moenda, analisando-os sobre aspectos de segurança, eficiência, vulnerabilidade e últimas tecnologias.

Em seguida veio Luiz Cintra (BP Bunge) trazendo todos os aspectos da gestão de confiabilidade, mostrando todas as ferramentas utilizadas na execução do planejamento para se alcançar resultados perenes. Terminando a manhã André Teixeira (Lins) apresentou a implantação de uma fábrica de levedura, cobrindo cada etapa do processo com maestria.

Iniciando a tarde do primeiro dia Fernando Mello (Tereos Guarani) apresentou ações tomadas para redução de vapor complementando com a experiência acumulada no separador eletrostático, mostrando sua operação e manutenção.

Fechando o primeiro dia Elke Meirelles (São Martinho) nos presenteou com uma aula sobre a importância da evolução da indústria 1,2,3 e 4.0 definindo a importância da inovação no setor sucroenergético.



FREDERICO LOURENÇO | RAÍZEN



LUIZ CINTRA | BP BUNGE



ANDRÉ TEIXEIRA | LINS



FERNANDO MELLO | T. GUARANI



ELKE MEIRELLES | SÃO MARTINHO



No 2º dia Alexandre Calegari (Delta Sucroenergia) descreveu como se produz açúcar de qualidade com alto rendimento, detalhando as ações no tratamento do caldo, cozimento, centrifugação e secagem.

Em seguida Geraldo Borin (Cocal) mostrou a implantação da Fábrica de Biogás e suas correlações com a produção de etanol.

Fechando a manhã do 2º dia, Gustavo Minetto (Zilor) mostrou a evolução operacional conseguida com equipamentos e operação na busca da eficiência industrial.

Pela tarde do 2º dia, Henrique Amorim Neto (Fermentec) demonstrou a evolução dos controles e eficiência industriais, sacramentando a evolução do setor sucroenergético na última década.

Fechando à tarde, Cristiano Azevedo (Atvos) descreveu seu sistema inovador de controle da fermentação e destilação, cujo resultado esperado na eficiência tem se confirmado.

Apresentações das empresas patrocinadoras completaram de maneira muito eficaz, as informações mais atuais do setor.

O evento ficou marcado pela homenagem feita ao Presidente da STAB – José Paulo Stupielo, em reconhecimento a todos os anos de dedicação ao setor. Agrônomo formado pela ESALQ, seu estilo de professor sempre disposto a ensinar, amigo, pesquisador e principalmente um “exemplo” de pessoa, recebeu nossa gratidão por tudo que fez, faz e continuará fazendo na STAB.

Resumindo, o 21º SBA pode ser descrito com uma palavra: SENSACIONAL.

22º SBA já começou a ser preparado dias 25 e 26 de outubro de 2023.



ALEXANDRE GALEGARI | D. SUCROENERGIA



GERALDO BORIN | COCAL



GUSTAVO MINETTO | ZILOR



HENRIQUE AMORIM | FERMENTEC



CRISTIANO AZEVEDO | ATVOS

■ No dia 30/11/2022 o setor se despediu de **Dorival Finotti**, sócio fundador da antiga Usina Pau D'Alho em Ibirema, SP, atual Enersugar Bioenergia. A Stab se solidariza com a família e amigos.

■ A cidade de **Uberaba**, em MG, ficou em primeiro lugar no ranking das 100 cidades com maior produção de cana-de-açúcar, segundo informou o site Novacana.com. A cidade mineira produziu 8,6 milhões de toneladas em área de 452,4 mil hectares.

■ A **Unidade Mandu do grupo Tereos** foi a ganhadora do Prêmio Excelência Nacional outorgado pelo IAC para a Usina que melhor atua no manejo de variedades. Para chegar ao resultado, o Programa Cana do IAC avalia indicadores, entre eles o índice de atualização varietal (IAV) e o índice de concentração varietal ajustado (ICVA). A Tereos-Mandu recebe o prêmio pelo segundo ano consecutivo.

■ A **Uisa**, antiga Usina Itamarati, anunciou o investimento de R\$ 53 milhões para a construção de uma indústria de produção de levedura para alimentação animal, que deverá entrar em operação a partir de abril de 2023. O CEO da Uisa, José Fernando Mazuca Filho, está otimista com a diversificação de produtos, uma vez que a empresa já oferece bagaço e eventualmente melaço para a nutrição animal. A planta industrial será construída ao lado usina em Nova Olimpia, MT, e uma nova empresa gerencial a Uisa Bionutrition será a responsável por atender produtores regionais e também indústrias de ração animal.

■ A **Uisa** em parceria com a **GeoBiogás** também investe em biometano. A planta, estimada em R\$250 milhões, utilizará torta de filtro e vinhaça para produzir 32mil MW/h de biogás, refinando parte como biometano para substituir o diesel da frota e reduzir emissões de CO₂.

■ Lidera o ranking de maior produtividade da cana de açúcar, a cidade de **Juazeiro (BA)**, pelo segundo ano consecutivo, com um rendimento de 146,68 t/ha. A cidade de **Jataí (GO)** aparece novamente em segundo, mantendo o rendimento do ano anterior, com 120 t/ha.

■ O fundo de Impacto Bonsucro financiará o projeto da **Fundação Solidaridad** em parceria com as empresas **Raízen** e **Koppert** para promover a inovação em sustentabilidade para pequenos produtores de cana-de-açúcar. O projeto propõe um programa de incentivos e recompensas aliado a recomendações de práticas para sistemas mais sustentáveis. “O objetivo é desenvolver um modelo replicável de engaja-

mento, aprendizado e suporte alimentado por ferramentas digitais”. Participarão desse programa 50 produtores com área de até 25ha, em 4 países: Brasil, Colômbia, Paraguai e Uruguai.

■ Cresce o interesse pela **cana energia e o etanol 2G**. A **Nuseed**, adquiriu ativos comerciais e de melhoramento de cana energia da **GranBio** e firmaram aliança estratégica de longo prazo para acelerar pesquisa, desenvolvimento e comercialização nos mercados globais de cana energia. A intenção é avançar para novos 400 mil hectares de cana energia garantindo matéria prima para futuras biorrefinarias produzindo etanol 2G para o mercado de combustível para aviação, SAF- Sustainable Aviation Fuel.

■ Em novembro 2022 a **Raízen** assinou contrato de 3,3 bilhões de Euros para fornecer mais de 3,3 bilhões de litros de etanol 2G (E2G) até 2037 para a Shell, que controla a companhia junto com a Cosan. Com grandes vantagens ambientais, o E2G reduz em torno de 80% as emissões de gases do efeito estufa na comparação com a gasolina, 70% na comparação com etanol de milho norte-americano e em torno de 30% na comparação com etanol de 1ª geração de cana de açúcar, o E2G é visto como estratégico para a reduzir a pegada de carbono de combustíveis como o SAF – Sustainable Aviation fuel, o combustível sustentável para a aviação. A **Raízen** pretende atingir 20 plantas de E2G até 2030/31, com uma capacidade instalada de produção de, aproximadamente, 1,6 milhão de m³/ano, aumentando em 50% sua capacidade de produção de biocombustível sem qualquer aumento de área plantada.

■ Cresce o mercado de produtos biológicos para controle biológico de pragas e doenças das culturas, no Brasil, indicando a adoção de tecnologias mais sustentáveis. O **MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** registrou 500 produtos em 2022, contra 200 registrados em 2019. Os produtos a base de bactérias e os obtidos via fermentações, são os mais utilizados em nosso país.

■ A Stab Setentrional realizou em 9 e 10 de novembro o **19º. Workshop em Nutrição, Adubação, Irrigação e Plantas daninhas em Cana de açúcar**. Na ocasião Djalma E. Simões Neto apresentou o Censo Varietal de estados da região nordeste. Com ampla participação dos técnicos das usinas da região, um dos temas destaque do workshop foi: Aplicação de vinhaça localizada no nordeste, apresentado por **Willymberg J.B. da Silva** da Usina São José e **Vinicius Gomes** da Usina Caete.

■ **Candido Mota Carnauba** foi recentemente eleito e empossado no cargo de conselheiro, representando o estado de Alagoas no **Confea-Crea Conselho Federal de Engenharia e Agronomia**.



SEMINÁRIO REGIONAL SOBRE CANA-DE-AÇÚCAR

Áreas Agrícola e Industrial

Associação dos Fornecedores de Cana de PE
Imbiribeira | Recife - PE

25 a 27 de abril de 2023

Promoção e Realização



STAB
Regional Setentrional

Sociedade dos Técnicos Açucareiros e
Alcooleiros do Brasil

Apoio



AFCP



UFRPE

