



st**ab**

ISSN 0102 - 1214
VOL. 39 nº2
ABR/MAI/JUN - 2021

Açúcar, Álcool e Subprodutos



Spraying Systems Co.[®]

Especialistas em Tecnologia de Pulverização

**ENERGIA QUE
MOVE O FUTURO,
E CONECTA A INDÚSTRIA
365 DIAS NO ANO!**

**Participar da Fenasucro & Agrocana
é ter sua marca ativada 365 dias ao
ano para a maior comunidade do
mercado de **BIOENERGIA** do mundo!**

O evento reúne profissionais das usinas e dos setores de bioenergia, agrícola, papel e celulose e de alimentos e bebidas para a realização de negócios, networking e atualização tecnológica. Em sua última edição recebeu **41 MIL COMPRADORES** e foram gerados **4,2 BILHÕES EM NEGÓCIOS**.

**FENASUCRO
& AGROCANA
TRENDS**

Quer conhecer um jeito novo para participar de eventos?

A Fenasucro & Agrocana TRENDS tem como propósito manter a audiência conquistada em mais de 28 anos de história ativa, através de conteúdos de qualidade, tendências, inovações e oportunidades de networking, em um local único e disponível 24 horas por dia, durante os 365 dias do ano!

Para ativar o relacionamento da sua marca na maior comunidade do setor durante o ano todo, faça parte da Fenasucro & Agrocana TRENDS!

**09 A 12
DE NOVEMBRO
2021**

Garanta sua participação!

comercial@fenasucro.com.br | 16 2132 8936

fenasucro.com.br

**FENASUCRO
& AGROCANA**
28ª FEIRA INTERNACIONAL DA BIOENERGIA

Realização:



Co-Realização:



Coord. Técnica Geral:



Organização e Promoção:



EDITORIAL

Em meados de julho de 2021 a pandemia dá sinais de arrefecimento. Cerca de 15% da população vacinada e imunizada (quase 40% com a primeira dose), numa resposta elogiável e sem precedentes da ciência e da medicina. Renova-se a esperança de novos dias e novos tempos para nossa economia. Estamos todos um pouco temerosos ainda. Será que já podemos voltar às nossas vidas normais, em nossos eventos calorosos e cheios de abraços? O momento pede ainda, reflexão.

A ciência respondeu rapidamente e a altura do desafio que esta pandemia exigia. Temos em pouco mais de um ano, mais de 10 vacinas no mercado. No Brasil a classe médica e os funcionários públicos também responderam patrioticamente à emergência, mostrando competência e comprometimento. Apesar das claras demonstrações da necessidade da ciência, uma notícia nos deixa bem temerosos. Os investimentos em ciência e tecnologia vem caindo ano a ano no Brasil. Quando verificamos os dispêndios governamentais em P&D ao longo dos últimos 10 anos, percebemos que o ano de 2015 atingiu o ápice, correspondendo a 1,7% do PIB, sendo que esse índice vem caindo ano a ano, com retração do dispêndio público em P&D. Apesar da pandemia, Alemanha e Coreia do Sul são os países com maior dispêndio em P&D, superando 3% do PIB desses países. Estados Unidos, Japão, Reino Unido e Israel tiveram queda de investimentos em relação a 2015, porém mostram clara recuperação nesse investimento, no ano de 2021, demonstrando a saída da crise e a relevância que a C&T tem para esses países.

O setor sucroenergético brasileiro sempre apoiou a pesquisa científica e tecnológica por exatamente ter consciência da importância do desenvolvimento em P&D para a sobrevivência da atividade econômica lucrativa e mais ainda a manutenção da sustentabilidade.

Nos momentos mais difíceis aprendemos que todos ganham quando de mãos dadas e unidos no mesmo objetivo, ultrapassamos as pedras do caminho. O momento atual aumenta a necessidade da socialização do conhecimento, do compartilhamento e da difusão da informação. Nesse sentido, a STAB tem lutado para manter a Revista STAB ativa em sua forma impressa e na digital. Somos hoje a mais antiga Revista do setor canavieiro publicada ininterruptamente desde 1982. Também realizamos vários eventos virtuais, e estamos otimistas para retornar aos nossos eventos presenciais, esperando para 2022 realizar o Congresso Nacional da STAB em Maceió, AL.

A todos os amigos do setor desejamos que as matérias desta Revista STAB possam trazer respostas positivas e motivar a busca pela produtividade e sustentabilidade do setor.

DIRETORIA STAB

ÍNDICE

EMPRESA

04. Spraying Systems: Porque a Sua Usina Deveria

Investir na Secagem de Leveduras

VISÃO

07. Cenário Sucroalcooleiro

10. Falando de Cana

12. Mecanização

13. Tópicos de Fisiologia

15. IAC

17. Gerenciando Projetos

19. Soluções de Fábrica

22. Falando de Fábrica

TECNOLOGIA | PESQUISA

24. 50 Anos do Uso de Variedades de Cana no

Estado de São Paulo

30. FATOS | GENTE

CONSELHO EDITORIAL

Ailton Antonio Casagrande, Antonio Carlos Fernandes, Beatriz Helena Giongo, Carlos Alberto Mathias Azania, Enrico De Beni Arrigoni, Érika N. de Andrade Stupiello, Florenal Zarpelon, Giovanni A.C. Albuquerque, Hermann Paulo Hoffmann, João Gustavo Brasil Caruso, João Nunes de Vasconcelos, José Luiz I. Demattê, José Tadeu Coleti, Leila L. Dinardo Miranda, Marcelo de Almeida Silva, Márcia Justino Rossini Mutton, 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, Sílvia Roberto Andrietta, Sizu Matsuoaka, Udo Rosenfeld e Victório Laerte Furlani Neto.

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/peri.htm>

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 - Florença 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 Emilio 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 - Emídio 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 Antonio Ribeiro Pinto, 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.

POR QUE A SUA USINA DEVERIA INVESTIR NA SECAGEM DE LEVEDURAS?

O mercado de leveduras e seus derivados vem crescendo a cada ano. Se compararmos o início dos anos 90 aos dias atuais, vemos que houve uma multiplicação na oferta de leveduras em pó. Mas, nessas 3 décadas, foram poucas as usinas que incorporaram o processo de secagem aos seus parques fabris. Assim, ainda existe uma grande defasagem entre oferta e a demanda no mercado.

Geralmente, a operação de secagem de leveduras é deixada de lado pelas empresas porque o foco dos investimentos recai sobre a melhoria da operação principal de produção de açúcar e etanol. De acordo com os consultores mais renomados no Brasil, a cada litro de etanol produzido, cerca de 60 gramas de levedura é gerada como excedente na fermentação, o que significa 6% da produção de etanol. Incorporar a secagem ao negócio pode ser uma oportunidade de abrir um novo mercado rentável e trazer diversos benefícios adicionais.

Além do aumento de faturamento com a venda do produto seco a um mercado carente, ao realizar a secagem de leveduras, a usina obtém vantagens para a operação principal. Isso acontece porque, com a torre de secagem, é possível realizar sangrias de fermento, otimizando processo de fermentação e tornar o negócio ainda mais rentável.

Secar leveduras costuma ser uma etapa complexa. Além da torre de secagem em si, existe uma tecnologia de ponta para evaporação, desalcooização e termólise que pode ser adotada para melhorar o processo.

A Spraying Systems tem uma tecnologia desenvolvida e aprimorada por muitos anos para a evaporação de produtos difíceis. A solução é uma alternativa aos evaporadores tubulares. O equipamento

Condeterm CDT-2000® utiliza a tecnologia de película pulverizada que opera continuamente, pois é autolimpante, e não sofre as consequências das incrustações comumente observadas nos demais evaporadores.

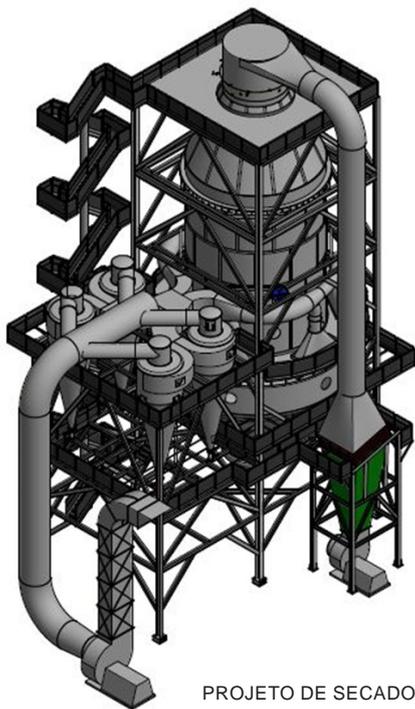
Os evaporadores convencionais são equipamentos tubulares (contínuos ou em bateladas) com circulação forçada ou filme de película ascendente ou descendente e não são eficazes para líquidos sensíveis ao calor, viscosos, incrustantes, com presença de sólidos e com alto ponto de ebulição, como é o caso da levedura. Eles costumam gerar alguns problemas operacionais como a degradação das proteínas devido ao longo tempo de residência, incrustação da superfície de transferência de calor, entupimento ou obstrução dos tubos, baixo coeficiente de transferência de calor e alta perda de carga devido à alta viscosidade.

E, tão importante quanto um evaporador eficiente, é contar com um secador projetado por uma equipe com know-how do processo. A RPM Brasil trabalha com projetos de secadores de leveduras desde o final dos anos 80 e, atualmente, tem participação no mercado de mais de 70% no setor sucroalcooleiro em função dos resultados obtidos com seus secadores.

Por isso, reunimos o gerente geral da Spraying Systems, **Edson Rocha**, e o especialista técnico da RPM Brasil, **Ricardo Piovan**, para explicar um pouco mais sobre o processo e responder às principais dúvidas que ocorrem às usinas interessadas em incorporar a secagem de leveduras às suas unidades.

QUAIS AS VANTAGENS EM REALIZAR A SECAGEM DE LEVEDURAS?

Ricardo: Realizar a secagem de leveduras não gera vantagens somente referentes à venda da levedura seca, mas também traz



PROJETO DE SECADOR
DE LEVEDURAS PELA
RPM BRASIL

muitos benefícios na fermentação, como: aumento da viabilidade da fermentação, aumento na eficiência da destilaria, redução de sujidades nas colunas de destilação, redução drástica na carga orgânica na vinhaça, menor volume de pé de cuba, economia de antiespumante, redução da floculação, menor contaminação e, claro, o ganho considerável na venda da levedura em pó.

O QUE É A TECNOLOGIA DE PELÍCULA PULVERIZADA?

Edson: *A tecnologia de película pulverizada e autolimpante para a secagem de leveduras é basicamente um processo que separa rapidamente os componentes voláteis dos menos voláteis, usando transferência de calor indireta otimizada pela pulverização com agitação do filme de levedura sob condições controladas. A separação é feita sob vácuo, mantendo a temperatura mais favorável do produto para maximizar a extração e recuperação de voláteis. Dessa forma, é possível evitar a degradação da proteína e promover a recuperação do álcool existente proveniente do processo fermentativo.*

A OPERAÇÃO DA PLANTA DE SECAGEM É COMPLICADA?

Ricardo: *A planta de secagem é 100% automatizada, sendo necessário apenas 1 operador por turno para operação e ensaie quando se trata de envase em big bags. Para opção de sacarias, 2 operadores são suficientes.*

COMO O CONDETERM CDT-2000® FUNCIONA?

Edson: *O evaporador de película pulverizada é formado por dois conjuntos principais: um corpo aquecido e um tubo rotativo com bicos pulverizados que distribuem uniformemente a levedura em uma espiral descendente ao longo de toda a superfície aquecida. Ele desce pela parede em fluxo altamente turbulento, gerando alto coeficiente de calor e, ao mesmo*

tempo, limpando as paredes da superfície aquecida.

Dessa forma, os componentes voláteis evaporam rapidamente. Os vapores são enviados para condensação no condensador tipo multijato, quando utilizamos vinho, ou condensador de superfície quando utilizamos água. O creme concentrado é descarregado na saída inferior para recirculação e parte é enviada para o processo posterior: um segundo estágio de evaporação ou diretamente para o secador. A limpeza contínua feita pelo líquido pulverizado evita a incrustação indesejada, uma vez que adiciona uma resistência térmica à parede e diminui notavelmente o coeficiente de troca térmica.

A combinação de um curto tempo de residência, alta turbulência e rápida renovação de superfície permite que o



SECADOR SBS-5000 INSTALADO NA
UNIDADE MANDU - GRUPO TEREOS

evaporador por película pulverizada supera todos os problemas comuns encontrados na evaporação de produtos difíceis.

QUAL O DIFERENCIAL DO SECADOR PROJETADO PELA RPM BRASIL?

Ricardo: Hoje, nosso secador com sistema de bicos SprayDry®, da Spraying Systems, possui um sistema de fluxo de ar laminarizado dentro da câmara de secagem, o que reduz drasticamente ocorrências de produtos aderidos às paredes da câmara, além de um sistema de exaustão por meio de saia recuperadora de finos, em que também se reduz drasticamente a perda de pó pela exaustão, uma vez que 80 - 90% da produção é coletada pela câmara. Além disso, nosso sistema gera uma levedura em pó com alta fluidez, alta solubilidade e redução no efeito dust que hoje são parâmetros para as exigências do mercado, principalmente do europeu. Resumindo, nossos secadores possuem rendimento de secagem na ordem de 97 - 98% e geram uma levedura em pó de altíssima qualidade, sendo hoje o equipamento mais eficiente e moderno para secagem de leveduras e seus derivados no mercado.

A VENDA DA LEVEDURA É GARANTIDA?

Ricardo: Essa é uma das grandes vantagens na secagem da levedura, uma vez que 100% das plantas já iniciam o projeto com o contrato de venda de 100% da levedura produzida. Assim, o retorno sobre o investimento e as garantias do projeto são imensas!

QUAL É O PAYBACK MÉDIO DE UMA PLANTA DE SECA- GEM DE LEVEDURA?

Ricardo: Isso depende da produção diária de levedura em pó e do mix de produtos (levedura inativa, parede celular e levedura autolisada), porém, em média, o payback varia de 1,8 a 2,5 safras. Ou seja, o retorno é muito rápido!

DIFERENCIAIS DA TECNOLOGIA DE PELÍCULA PULVERIZADA

- **Produtividade:** realiza simultaneamente a concentração de leveduras com retirada de água, termólise e recuperação de todo o álcool contido no creme.
- **Qualidade do produto processado:** sem alterações do teor nutritivo e características palatilizantes.
- **Autolimpante:** não necessita de paradas frequentes para limpeza. Por ser autolimpante, as paredes térmicas estão sempre isentas das incrustações. Maior volume de água evaporada por dia e redução de produtos químicos para limpeza CIP.
- **Menor gasto energético:** utiliza o vinho centrifugado da indústria como meio condensante e absorvedor do álcool contido e recuperado da levedura, evitando gastos energéticos desnecessários em processamento posterior.
- **Reaproveitamento:** o calor utilizado para evaporação é reaproveitado na coluna de destilação de álcool.

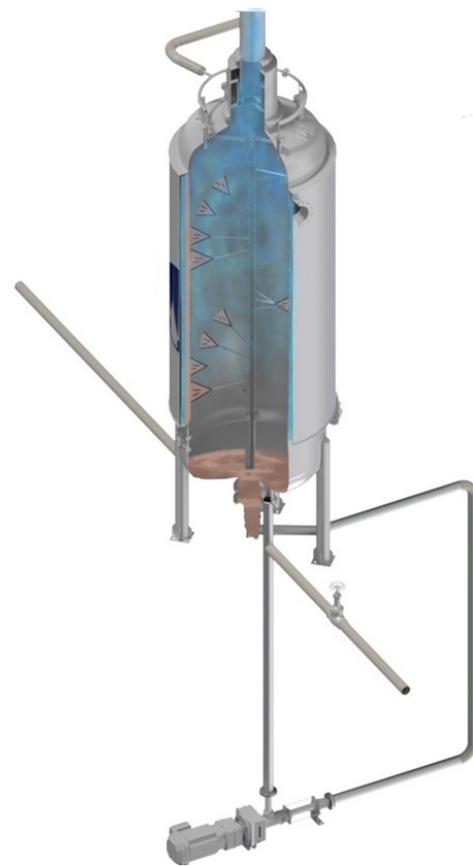


ILUSTRAÇÃO DE FLUXO DE MASSA NO CONDETERM CDT-20000®



Com mais de oito décadas no mercado, a Spraying Systems Co. é referência mundial em soluções de pulverização. A empresa tem know-how completo em bicos, sistemas, lavadores de tanques e chuveiros spray. Os produtos da **Spraying Systems** são frequentemente encontrados nas maiores usinas de açúcar e etanol, permitindo que as empresas aumentem a recuperação de açúcar.

Desde 2016, a Spraying Systems tem parceria com a **RPM Brasil**, empresa líder no mercado nacional em projetos para plantas de secagem de leveduras, com 52 plantas instaladas no Brasil e 1 no Chile. Com

mais de 40 anos de experiência, fornece os secadores Spray Dryer com os maiores rendimentos de secagem e menores custos operacionais. Além dos projetos de secadores novos, também trabalham com os projetos de retrofit de secadores já existentes, projetos de conversão do sistema de disco para bicos atomizadores e demais necessidades que envolvam secadores spray dryer, como consultoria de processos.

QUE TAL INCORPORAR TODAS AS VANTAGENS DA SECA- GEM DE LEVEDURAS À SUA USINA? ENTRE EM CONTATO OS ESPECIALISTAS DA SPRAYING SYSTEMS E DA RPM BRASIL.

Spraying Systems do Brasil
(11) 2124-9509
www.spray.com.br

RPM Brasil Máquinas e Equipamentos
(19) 4106-1430
www.rpmbrasil.com



CENÁRIO SUCROALCOOLEIRO

“Tem que ter esperança ativa. Aquela que é do verbo esperar, não do verbo esperar. O verbo esperar é aquele que aguarda, enquanto o verbo esperar é aquele que busca, que procura, que vai atrás.”
Mário Sérgio Cortella

Luiz Carlos Corrêa Carvalho
caio@canaplan.com.br

Um Tropeço nas Pedras da Seca

O Brasil é 50% do mercado internacional do açúcar, o que lhe impõe grande responsabilidade! É assim que os países enxergam o Brasil açucareiro e, também é com admiração que percebem o seu modelo flexível de produção de açúcar e de etanol, que gira nas moendas para tirar o máximo do caldo da cana, processando os produtos desejados na estratégia da empresa e na realidade de seu aparelhamento industrial. Desde o fechamento do IAA e da desregulamentação da atividade canavieira, pode-se perceber o quanto a liberdade pode ser atraente e sedutora. O crescimento da oferta foi extraordinário, com recursos em Reais ou em Dólar ou Euro ou Yuan.....O Brasil canavieiro se internacionalizou, muitas de suas empresas com capital aberto, multinacionais e empresas de energia. Do bagaço da cana e da vinhaça e torta de filtro, subprodutos, se faz energia limpa e renovável, competitiva e sustentável. Faz-se também bioplásticos e a levedura usada na fermentação do caldo da cana para a produção do etanol é proteína para alimentação animal e humana!

O admirável nessa cadeia produtiva é que ela é a mesma que desbravou o Brasil, nos primeiros investimentos portugueses aqui!

A capacidade de reinventar-se, de mostrar resiliência e de adaptar-se aos ventos das mudanças faz lembrar a incrível fala de Charles Darwin: “Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças”.

As últimas décadas reforçam essa realidade, desde o lançamento do carro flexível (FFV) pelas Montadoras de Veículos, que, devo enfatizar, não tinha a maioria dos produtores favorável à mudança! Os governos do Brasil vermelho de então estavam “apaixonados pelo Pré-Sal do petróleo”, causando perdas de políticas ao etanol que se manteve graças à aceitação do FFV pelos consumidores brasileiros, amenizando decisivamente perdas graves que teriam ocorrido ao produtor brasileiro face excedentes acumulados de açúcar no mundo, pelos subsídios recorrentes de países produtores de açúcar.

Como relatado em textos anteriores nesse espaço, a soma do aprendizado com a mecanização da colheita da cana verde e com o plantio mecanizado, além da perda de políticas ao etanol, no Brasil, causaram um enorme problema aos canavieiros brasileiros. Essas perdas também abriram os olhos dos produtores para a necessidade de buscar o mercado externo, o que foi extremamente positivo, assim como reiniciar uma nova boa luta pela recuperação da produtividade agroindustrial, tão fundamental à capacidade de competir nesse mundo global de rupturas na área de energia e de alimentos.

O Brasil é o 2º maior produtor e exportador de etanol no mundo, além de ser o maior porcentual de uso de etanol em Ciclo Otto nos países e de ter o veículo flexível como maior porcentual de sua frota de veículos leves.

Após um período largo e inconveniente ao setor produtivo, o novo governo Temer lança o RenovaBio (Lei de Combustíveis Renováveis) e o Rota 2030, dando um sentido de direção brasileira ao desenvolvimento dos veículos e seus motores no país. O RenovaBio foi regulamentado no governo Bolsonaro em 2019 e em 2021 esse mesmo governo (Conselho Nacional de Planejamento Energético) lança o Programa “Combustível do Futuro”, com o objetivo de propor medidas para incrementar a utilização de combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono, bem como da tecnologia veicular nacional com vistas à descarbonização da matriz energética de transporte nacional. Integrar o RenovaBio, o Proconve, o Rota 2030, o Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular e o Conpet (gás natural e petróleo) será parte desse positivo objetivo.

É correto dizer que do ponto de vista do novo momento global, com a volta dos EUA ao Acordo de Paris, com as novas metas dos países na Reunião do Clima recentemente ocorrida nos EUA e as positivas expectativas criadas para a reunião da COP em Glasgow em novembro de 2021, o Brasil está um passo à frente, mesmo com todas as críticas vindas da mídia brasileira, da pandemia desestruturante, do desequilíbrio entre os Poderes no Brasil, das narrativas e não da verdade do que se passa. O país ainda segue na frente em termos de energias renováveis utilizadas! É preciso separar o “joio do trigo”, como o caso da Amazônia, queimadas, derrubadas e as fragilidades de atuação do poder público no controle das ilegalidades, para que o país saia das manchetes negativas internacionais.

É claro que os próximos passos serão cruciais para manter o Brasil como protagonista no tema. Também é

importante salientar que infelizmente antecipou-se 2022 e as campanhas eleitorais! Em síntese, vive-se no Brasil um ambiente político complexo, com a mídia e o Judiciário sendo forças políticas tendenciosas, um Legislativo desorientado e perdido em seus interesses e um Executivo sob intensa pressão.

As reações dos brasileiros a esse estado de coisas são estranhas e mesmo perturbadoras. Nesse sentido, a pandemia acelera essas reações e as ampliam para um novo momento.

Muitos caracterizam a fase agora vivida como de uma perplexidade, com o desmoronamento das narrativas até então usadas e que ganham proporções de mentira muito mais importantes que a busca da verdade. As redes sociais e os novos mecanismos de informação disputam espaço com as mídias tradicionais que se aperfeiçoam em narrativas que visam direcionar seus leitores às políticas e negócios que lhes interessam. Pobre Brasil com tantos fortes detratores!

Isso, apesar de não se novo, ganhou proporções muito maiores. Todo o período da “guerra fria”, entre a II Guerra Mundial e a queda do Muro de Berlim, foi marcado pelo uso das narrativas tentando subjugar a verdade. No entanto, a crueza do Muro de Berlim e a sua imagem exposta ao mundo das mais variadas formas, devolveu à verdade a chance de prevalecer e marcar o naufrágio do comunismo. Infelizmente não foi suficiente!

No Século XXI a esquerda se sofisticou e busca novas narrativas para sombrear a verdade, encontrando um ambiente favorável na dura realidade da piora sensível da distribuição de renda nos países e em especial no Brasil. Aqui, com “metade a favor”, há enormes dificuldades para se fazer boa gestão pública, trazendo grande desequilíbrio entre os poderes constituídos e resultados que não melhoram o grave problema da renda concentrada.

O ano de 2020 foi inteirinho de incertezas, com respostas as mais diferentes dos diversos setores da economia. No caso da cadeia produtiva da cana-de-açúcar, nem o mais otimista entre os analistas imaginou resultados tão positivos! Produtividade agroindustrial no Centro-Sul Brasileiro de 11,3 toneladas de ATR por hectare, sobre preços muito bons! Foi a terceira safra seguida com recuperação da produtividade e com crescimento no uso dos insumos modernos e das tecnologias disponíveis.

Havia, durante o desenrolar da safra 20/21, um olhar nos números e no desempenho técnico-econômico da safra e, por outro lado, na forte e longa seca que criava uma dependência total de maior desenvolvimento da biomassa da cana de um bom verão em 2021. As apostas eram para um bom verão após seca e incêndios nos canaviais, criando piores condições de plantio, de brotação dos canaviais, de falhas e de atraso no desenvolvimento das canas em praticamente todas as regiões produtoras. Isso carregou uma herança negativa de um canavial mais velho para 21/22.

Nova frustração veio com um verão com baixo volume de chuvas, alta temperatura e excelente radiação solar (no caso um luxo que pouco foi aproveitado pelo canavial face as condições de baixa pluviosidade do verão), trazendo como consequência atraso no início da safra 21/22, uma produtividade agrícola inicial com 10 toneladas de cana por hectare a menos que o observado na safra 20/21 e efetiva visão de uma safra bem menor em oferta de produtos. Enquanto esse festival de más notícias acontece, o mercado de açúcar e de etanol mostra-se muito positivo! O açúcar tem fundamentos muito favoráveis, além da atuação fortemente “comprada” dos Fundos em açúcar, elevada fixação de preços de açúcar exportado pelos produtores e um câmbio muito favorável ao produtor brasileiro!!

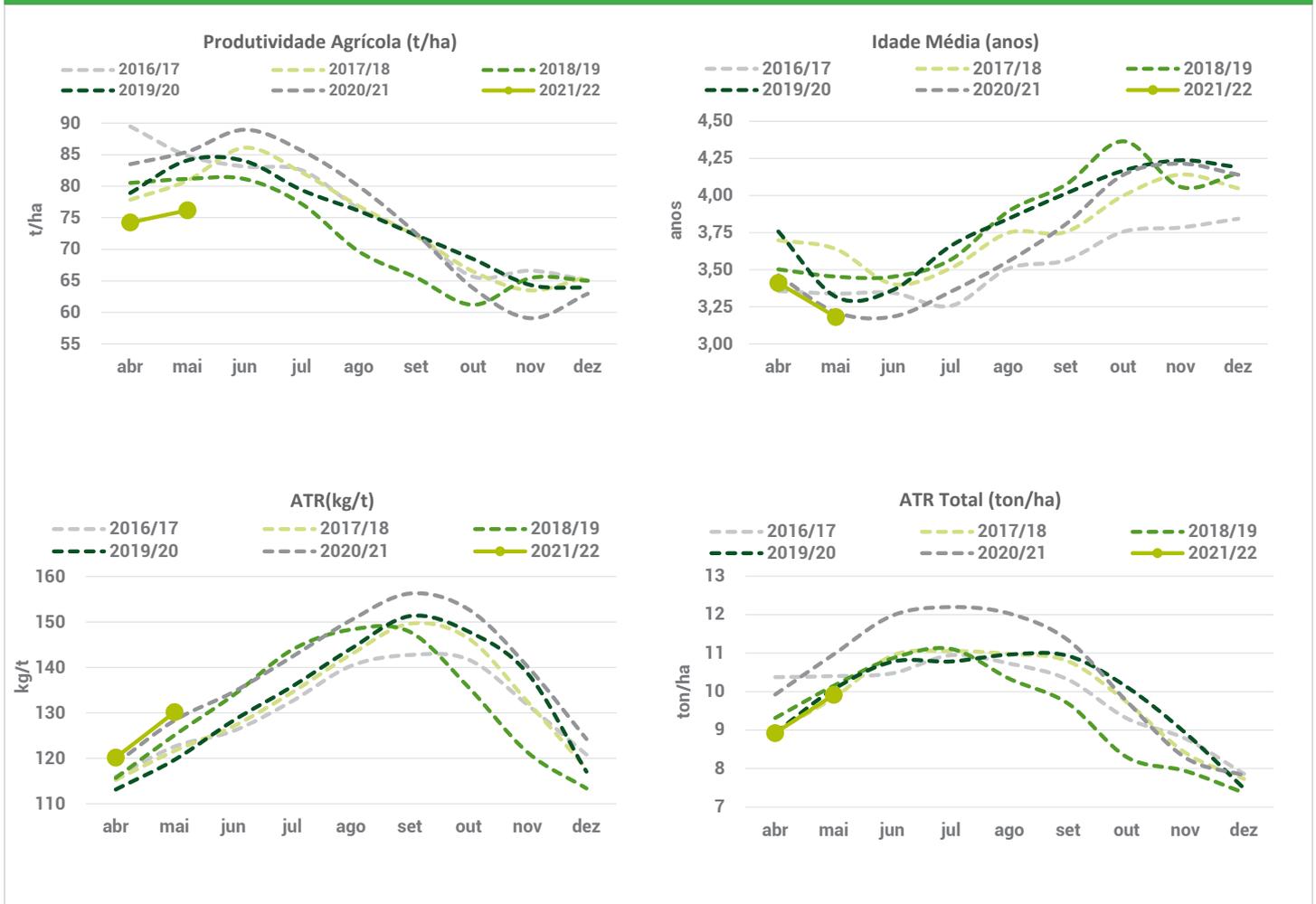
Como base para isso, excelentes e firmes preços do petróleo em fase de alta das commodities se refletem na melhoria da receita. Do lado dos custos, o câmbio pressiona os preços dos insumos modernos, sobem os preços dos combustíveis e se salienta a fundamental necessidade de investimentos na produtividade agroindustrial do setor.

Os indicadores iniciais da safra 21/22 no Centro-Sul Brasileiro mostram indícios perigosos de baixa produtividade em canavial colhido, mesmo com idade média menor. Olhando para a safra 22/23, será fundamental aumentar a renovação do canavial em 2021, o que pressupõe mais mudas a plantar para 2022 e menos cana a moer em 2021/22.

Essa fase pós-pandemia carrega um período de alta das commodities, o que pressupõe bons preços ainda em 2022 e 2023! Desse modo é crucial que se continue a investir em nossos canaviais. Um pouco de sorte com o clima nos anos à frente permitiria uma recuperação mais rápida com os investimentos na lavoura.

É preciso que o produtor canavieiro perceba a diferença entre o que é conjuntural ou momentâneo e os fatos estruturais, que vieram para ficar. O “ciclo de alta” dos preços das commodities é conjuntural, assim como o clima; os componentes do processo produtivo são estruturais, mas são pressionados por condicionantes da produção, o que torna complexas as decisões que deverão estar baseadas em tecnologia e na realidade do mercado, sempre na busca de maiores margens; a pandemia é conjuntural, passará, mas deixará cicatrizes profundas, a ponto de mudar estruturas.

FIGURA 1. INDICADORES INICIAIS DA SAFRA 21/22, CENTRO-SUL, AMOSTRA CANAPLAN.



As ondas da pandemia são desconhecidas e geram enorme incerteza. À queda da demanda dos combustíveis na primeira onda, veio uma sensível recuperação da demanda, nivelando com a situação antes do Covid-19... mas veio a segunda.... e já estaria engatada a terceira....até quando? Ocorreu a reflexão (termo dos economistas que se refere a uma inflação pós pandemia, face recuperação) mas deve refluir e os preços dos insumos parariam sua subida, melhorando as margens setoriais em 2022.

A seca trará prejuízos enormes em 2021/22 em momento quando se embala um novo produto no mercado setorial que é o Carbono, no desenrolar da lei nacional dos combustíveis renováveis que se chama de RenovaBio.

Esse prêmio aos produtores certificados e com menores emissões de CO₂ é um grande e positivo fator para a melhoria da produtividade setorial e será em mercado global que rapidamente se forma na esteira da descarbonização do planeta pós Acordo de Paris. Para que seu efeito seja efetivo e preponderante, alguns aspectos ainda merecem atenção e ações por parte dos produtores e da regulação da lei.

Em 2020 foram muito bons os resultados do RenovaBio, em seu primeiro ano, e salientaram a necessidade de se cancelar o imposto incidente sobre o prêmio (afinal se está penalizando que trabalha para garantir metas brasileiras de redução de emissões de carbono) assim como definir, em mercado, a participação dos produtores de cana e das indústrias no prêmio obtido. A regulação deverá permitir que a chamada parte não obrigada possa adquirir os CBIOS em mercado. Em 2020 os produtores de biocombustíveis ofertaram cerca de 18,6 milhões de CBIOS, sendo que 14,6 milhões foram adquiridos e aposentados pelos distribuidores de combustíveis para o cumprimento das suas metas. Atualmente são cerca de 218 usinas certificadas e, portanto, aptas a emitirem CBIOS.

A safra 21/22 tropeça na seca da 2020/21 e deve mais uma vez ser alcooleira (54% do caldo obtido será para a produção de etanol) e contará com o apoio da oferta do etanol de milho para atender a demanda do Ciclo Otto, esperada em patamar maior na recuperação da economia brasileira pós-pandemia.



FALANDO DE CANA

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

Fisiologia da produção agrícola

“Uma singela homenagem ao amigo Gheller”

Em março deste ano, o setor sucroenergético perdeu um grande Engenheiro Agrônomo, o competente Dr. Antonio Carlos Arabicano Gheller, ou simplesmente “Ghellão”, como era conhecido no meio produtivo. Agradeço à Revista Stab por consentir que, nessa coluna, eu escrevesse um pouco a respeito desse amigo e companheiro, que tanto contribuiu para o mundo canavieiro. Foi um profissional marcante e fugaz. Fez história e fez seu nome, ganhando admiradores e seguidores ao longo de sua trajetória.

Gheller graduou-se pela Esalq - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, pertencente à Universidade de São Paulo, em 1973. Também pela Esalq, obteve o Mestrado em 1986 com a Dissertação intitulada “Avaliação da eficiência de dois sistemas de tratamento térmico para inativação da bactéria causadora do raquitismo da soqueira em cana-de-açúcar”, sob orientação do Prof. Dr. Oswaldo Pereira Godoy. Em 1995, mais uma vez pela Esalq, defendeu a Tese de Doutorado em Fitotecnia: “Técnica cultural para o controle da podridão-abacaxi em cana-de-açúcar e modelo para estimativa de perdas”, tendo como orientador o Prof. Dr. Antonio Luiz Fancelli. Foi Professor Adjunto do Departamento de Biotecnologia Vegetal da Universidade Federal de São Carlos.

Muito inteligente, a todos encantava pelo seu conhecimento holístico, sempre relacionando fundamentos agrônômicos baseados, em Fitotecnia; Nutrição mineral; Melhoramento genético; e Proteção de plantas, além de muitas outras áreas relacionadas à produção agrícola. Durante sua carreira, também atuou de maneira expressiva na área de Fitossanidade.

No entanto, ganhou respeito no meio sucroenergético por dominar os conhecimentos que envolvem o comportamento varietal da cana-de-açúcar em seus diferentes ambientes de produção. Era um pesquisador nato, reconhecido como uma das maiores referências quando o assunto era variedades de cana.

Em relação à Fisiologia vegetal, principalmente ligada à cana-de-açúcar, Dr. Gheller era um mestre. Muito nos ensinou sobre a maturação da cana-de-açúcar, descrevendo aspectos importantes acerca da aplicação de maturadores como estratégia para ampliar ao máximo o potencial produtivo da cultura. Sempre brilhante, reuniu conceitos demonstrando as respostas do uso de produtos e seus efeitos na rentabilidade por ocasião da industrialização dos colmos. Sabia enxergar os detalhes quanto aos processos associados à maturação, ou **“a brutal transformação fisiológica na planta, que passa de um estado plenamente vegetativo para uma condição insuficiente de manutenção de altas taxas de acúmulo de biomassa”**, escreveu Gheller em uma de suas obras. Além dos muitos efeitos agrônômicos, também mostrou as diversas facetas dessa tecnologia quanto à sua segurança e flexibilidade.

Alertou que a ocorrência da completa interação planta-ambiente direcionada para a maturação dos colmos sempre deve seguir as premissas de ordem fisiológica. Ainda, para que os maturadores possam atuar de maneira eficiente, os diversos parâmetros fisiológicos necessitam ser corretamente interpretados.

Insistia que a maturação da cana-de-açúcar deve ser induzida no momento em que a planta estiver mais favorável para responder ao efeito introduzido. E caso a aplicação do maturador seja realizada muito tardiamente; e com a maturação natural avançada, pode não haver a resposta ao estímulo artificial.

Gheller sempre foi muito enfático em seus posicionamentos, defensor da ciência e da experimentação, muito aguerrido aos diversos trabalhos de pesquisa que desenvolveu ou participou ativamente. Sempre disposto a frequentar as lavouras, gostava de ensinar e orientar, pois foi talhado pra isso.

Em função de sua vasta experiência, nas inúmeras empresas em que atuou, sempre foi requisitado para emprestar sua visão para a resolução de diversos problemas, além do encaminhamento de soluções a curto, médio e longo prazos.

Gostava de uma boa conversa; e falava sempre sorrindo, ao meu ver, uma de suas características mais marcantes. Sempre atento, Gheller era também firme, questionador,

responsável, determinado e eloquente. Mas como já citado, falava sorrindo, provavelmente em resposta à sua extrema autoconfiança em tudo o que se dispunha a fazer. Contudo, infelizmente, Gheller partiu precocemente. Partiu pra longe de nossos olhos. Em função de seu passamento, muitos de seus amigos e admiradores publicaram, nas diversas redes sociais, mensagens de despedida: “Sim, nosso amigo partiu.”; “Nosso amigo de fé, de variedades de cana! Perda irreparável.”; “Era um mestre na sua área. Tenho muita gratidão a ele por inúmeras parcerias que tivemos ao longo de décadas.”; “Ele deixará saudades.”; “Devo muito ao Gheller.”; “Que Deus te receba em seus braços.”. Ao todo, foram muitas demonstrações de carinho e afeto.

Fica, portanto, nosso sentimento confuso de tristeza, saudade e amizade, pois amigo é alguém cuja simples presença nos traz alegria, independentemente do que se faça ou diga. Oportunamente, o pensamento do poeta Fabrício Carpinejar nos traz a reflexão: **“Os amigos são para toda a vida, ainda que não estejam conosco a vida inteira...”**. Finalizo com as palavras contidas na tocante música, de autoria de Fernando Brant e Milton Nascimento, intitulada “Canção da América”: **“Qualquer dia, amigo, eu volto a te encontrar. Qualquer dia, amigo, a gente vai se encontrar.”**. Muito obrigado Gheller.



STAB

lycbr.com

**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



MECANIZAÇÃO

Marco Lorenzo Cunali Ripoli
mr@marcoripoli.com

Em busca de um pacificador

Em recente artigo e conversa com o amigo Dr. José Luiz Tejon Megido, sócio-diretor da Biomarketing, os humores no Brasil andam bastante exaltados. Estamos vivendo uma fase complicada e durante o final de um de seus cursos onde jovens de todos os continentes se formaram como Mestres em Gestão de Agronegócio e Alimentos.



Esses estudantes chegaram para estudar aqui no Brasil e vieram inicialmente com uma percepção muito ruim, de que produzimos carne desmatando a Amazônia, de que nossa agricultura é intensiva e que esgota os recursos naturais. Após três meses de convivência com professores e especialistas brasileiros eles finalizaram suas de avaliações finais de forma unítona: “O Brasil é muito melhor do que parece”.

Tejon por várias vezes já tratou sobre a ilegalidade de 5% na Amazônia que acaba sendo usada por vozes brasileiras como “você não têm nada que se meter nisso, pois já desmataram toda a Europa”. Quer dizer, não comunicamos, afrontamos os clientes.

Outro discurso corrente é “Florestas aí, agricultura aqui” que respondemos generalizando como se o mundo lá fora estivesse contra nós. Em outros momentos, redes de supermercados restringem a entrada de produtos brasileiros pelas barreiras de reputação, e tomamos como certo que isso não passa de concorrentes inimigos ao país tentando nos prejudicar.

O agronegócio precisa de um pacificador e falar mal da China, hoje nosso maior parceiro, que tem sustentado nossa economia nas importações e do qual dependemos insumos para vacina, defensivos agrícolas, sendo assim uma postura muito equivocada. Por sua vez falar mal da Europa, nosso segundo maior cliente, é outra imprudência.

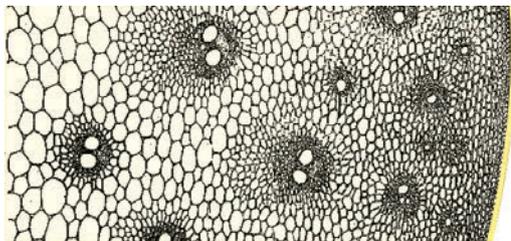
Muitas entidades brasileiras ainda não se entendem e misturam política e ideologias dentro de uma seara separatista. Quando as palavras meio-ambiente e clima são pronunciadas em vão e todos se esquecem de falar sim ao Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono), o sonho de consumo de qualquer consumidor no planeta. O Brasil precisa de pacificação e temos isso aqui.

Dentro do agronegócio do País, a fruticultura que vai *in natura* ao mundo também precisa ser protegida, papel que a Abrafrutas vem trabalhando fortemente. Nossa reputação será sagrada para que um consumidor em qualquer canto do mundo saboreie nossas uvas, mamão, banana cuja embalagem já nasce com ela e esparrame pelos seus lábios uma laranja de mesa, a melancia, além de morder suavemente as nossas maçãs, o melão e os frutos do sertão.

Ao Brasil, desejamos PAZ e que nosso eterno ministro Alysso Paolinelli receba o merecido reconhecimento do prêmio Nobel da Paz, que além de sua obra pela agricultura tropical possa simbolizar a esta tão desejada pacificação, pois precisamos de um pacificador.

E como os jovens alunos internacionais do Prof. Tejon afirmaram: “o Brasil é muito melhor do que parece”.

O Agro não para!



TÓPICOS DE FISILOGIA

Paulo R. C. Castro e Gabriela R. Campos
prcastro@usp.br

Determinações Radiculares

Existem diferentes métodos para obtenção dos parâmetros que permitem caracterizar os aspectos relacionados com o crescimento, desenvolvimento e atividade dos sistemas radiculares das plantas, visando analisar a distribuição das raízes no perfil do solo.

Estes métodos podem ser divididos em três grupos: (a) método de extração das raízes; (b) método de observação e (c) métodos indiretos. Relação de alguns métodos: (1) métodos de escavação, (2) método dos monólitos, (3) método de perfurações com trado, (4) métodos de trincheiras, (5) métodos de parede de vidro, (6) métodos indiretos, (7) métodos de recipientes, (8) métodos de elementos marcados e (9) outros métodos, com diferentes procedimentos, usos e limita-

ções. O método de escavação consiste em expor completamente o sistema radicular da planta, ou parte dele, por meio de escavação e limpeza do solo circundante com escovas ou uso de ar ou água sob pressão.

Essa técnica possibilita determinar a localização, descrição da morfologia, extensão e ramificação do sistema radicular, podendo o mesmo ser desenhado, fotografado ou montado conforme o objetivo do estudo. O método dos monólitos, permite análises quantitativas do sistema radicular. Consiste na retirada das amostras de diferentes tamanhos do perfil do solo. Os blocos são divididos em dimensões definidas, sendo o solo retirado das raízes por lavagem e as raízes são coletadas em peneiras. Posteriormente, a massa e o comprimento das raízes são determinadas e podem ser representadas por gráficos.

Trata-se de um método fácil e não muito trabalhoso. Esse método tem sido usado para comparar a eficiência de outros métodos mais simples. Uma adaptação feita ao método “camas de pregos”, que podem estabelecer subsídios para o conhecimento da distribuição exata do sistema radicular quando os pregos são introduzidos numa trincheira que expõe as raízes, que é cortada além dos pregos.

O método de perfurações com trados retira amostras de solo a diferentes profundidades e distâncias do caule da planta, sem escavação de uma trincheira. É usado para se tomar amostras volumétricas de solo-raiz, diretamente a partir da superfície do solo. Uma variação do método, é a quebra do torrão retirado pelo trado, o que elimina a necessidade de lavagem e limpeza das amostras.

Esses métodos causam poucos danos no campo experimental, fornecem informações quantitativas sobre a distribuição das raízes, especialmente das espécies com raízes fibrosas e de distribuição relativamente uniforme em cada profundidade do solo. As raízes são analisadas após separação do solo

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, Pentes, Rodetes, Mancais e Semi-Casquilhos, Eixos, Flanges, Cabeçotes Hidráulicos, e demais componentes.

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



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

SINÔNIMO DE
SEGURANÇA E
TRANQUILIDADE

por meio de peneiramento e limpeza das amostras. A massa seca das mesmas é um parâmetro importante para estabelecer a localização do sistema radicular. No método de trincheiras ou parede de perfil, o sistema radicular é exposto em uma parede vertical de uma trincheira com o uso de ferramentas e água ou ar sob pressão. Com as raízes fixas em sua posição original utiliza-se uma tela colocada de encontro à parede do perfil, onde o comprimento é estimado e seu posicionamento pode ser plotado num filme plástico transparente ou a partir de fotos. Pode-se ainda, estimar o comprimento das raízes por quadrículas.

Apesar das vantagens que lhe são atribuídos, tem como crítica comum o caráter de avaliação essencialmente quantitativo, com elevado grau de subjetividade. No método da parede de vidro, parte do sistema radicular é observado, sem que o mesmo seja retirado do solo, através de uma superfície de observação transparente.

O método consiste basicamente de uma parede de vidro ou de plástico colocada junto ao perfil do solo, através da qual é possível o acompanhamento do desenvolvimento das raízes e permite determinações sucessivas em uma mesma planta.

Essa superfície de vidro ou de plástico pode se constituir de pequenas paredes de vidro verticais ou inclinadas em contato com o solo. Atualmente, os métodos clássicos para estudo de raiz, podem ser aliados a novos procedimentos, como uso de processamento de imagens digitalizadas obtidas por vídeos câmaras, ressonância magnética nuclear e tomografia computadorizada por Raios-X. Rizotrons podem ser simples covas protegidas, contendo vidro ou plástico limpo e transparente como parede, ou podem ser largas instalações com muitos metros quadrados de superfície para visualização.

Os rizotrons possuem várias vantagens sobre os outros métodos de estudos de raízes das plantas. As mensurações sucessivas podem ser efetuadas nas

raízes a cada instante e a estimativa de crescimento radicular pode ser realizada rapidamente.

Pode-se ainda instalar, facilmente, instrumentos e sensores nos rizotrons, para avaliar as condições do solo, podendo até, em algumas instalações, conhecer-se o volume do solo hidraulicamente isolado. Como desvantagem, citam-se o custo da instalação e manutenção do sistema, porém podem ser utilizados para muitos experimentos e por grande número de pesquisadores. Planos de visão transparente são métodos não destrutivos de monitoramento e quantificação do crescimento radicular das plantas.

A utilização de planos desse tipo pode ser de três maneiras: rizotrons, minirizotrons e recipientes com uma face clara-transparente fixa. Em cana-de-açúcar os métodos de determinações radiculares de trincheira e monólitos já foram utilizados para estudos envolvendo a resistência à penetração da raiz em relação à compactação do solo, a hipótese de que o sistema radicular da cana-de-açúcar varia vertical e horizontalmente em relação aos parâmetros físicos do solo foi comprovada. Método de monólitos juntamente com a utilização de sondas, também foram utilizados para verificar a distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar em relação à adubação nitrogenada.

Além disso, um estudo realizado com duas variedades de cana-de-açúcar comparou qual o melhor método para análise das raízes de cana-de-açúcar sendo que o método do trado, perfil e monólito foram levados em consideração. O método do trado superestimou a quantidade de raízes e o que mostrou melhor resultado foi o método do perfil por apresentar menores coeficientes de variação.

FIGURA 1. DESENVOLVIMENTO RADICULAR



A figura 1 mostra em minirizotrons o efeito de Tiametoxam (Cruizer ou Actara) no desenvolvimento radicular da cana-de-açúcar. Observamos que o defensivo promove um crescimento mais rápido das raízes que vão atingir um maior volume de solo, promovendo uma maior absorção de água e sais minerais e causando maior vigor e desenvolvimento das plantas. O Tiametoxam pode também ser pulverizado imediatamente após o corte das touceiras da cana-de-açúcar, quando poderá aumentar o desenvolvimento das plantas e conseqüentemente promover maior permanência do ciclo anual da cultura.



CENTRO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Rubens L. do C. Braga Jr. e Marcos G. A. Landell
rubenscensoiac@fundag.br

Censo Varietal IAC Completa o Quinto Ano de Levantamento

O Instituto Agrônomico de Campinas vinculado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, através do Programa de Cana IAC, realizou pelo quinto ano consecutivo o Censo Varietal IAC, levantando as áreas das variedades de cana-de-açúcar cultivadas em todo o Brasil. Esse trabalho é o maior levantamento de áreas de variedades realizado no país e como o Brasil é o principal produtor dessa cultura, por extensão, o Censo Varietal IAC é o maior levantamento sobre variedades de cana realizado em todo o planeta.

Considerando os dados da Safra 2020/21, foram levantadas informações entre 238 unidades produtoras (usinas, destilarias, associação de fornecedores, etc.), totalizando uma área de aproximadamente 6,3 milhões de hectares amostrados. Os dados foram obtidos entre os principais produtores dos estados da região Centro-Sul do Brasil: Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Tocantins. Vale destacar que, nessa safra, o levantamento ainda não se iniciou nos estados da região Norte-Nordeste.

O Censo Varietal IAC mostra que, entre as variedades mais utilizadas na Safra 2020/21 (Tabela 1), destacaram-se as seguintes:

RB867515 – 18,6% da área total cultivada, variedade em processo de substituição pois perdeu 8,4 pontos percentuais nos cinco anos de levantamento;

RB966928 – 14,1% da área total cultivada, variedade em crescimento com ganho de 5,5 pontos percentuais no período;

CTC4 – 11,5% da área total cultivada, variedade com maior crescimento no período (7,9 pontos percentuais);

RB92579 – 5,1% da área total cultivada, variedade em processo de substituição pois perdeu 2,7 pontos percentuais, nos últimos cinco anos;

CTC9001 - 4,8% da área total cultivada, variedade em rápido crescimento, com ganho de 4,7 pontos percentuais no período;

Considerando apenas os 1.013 mil hectares, referentes às áreas de renovação, as principais variedades foram as seguintes: CTC4, com 13,8% da área de renovação, RB867515 e RB966928 (ambas com 13,2%) e CTC9001 (9,5%). As demais variedades ocuparam menos de 4% das áreas plantadas na safra. Entre as variedades IAC o destaque foi para IACSP95-5094, décima quinta mais plantada, com 1,4% da área de renovação.

O levantamento do censo varietal é muito importante, pois permite estudar estrategicamente o uso de variedades de cana-de-açúcar e, com isso, contribuir com o setor sucroenergético brasileiro. Um aspecto interessante observado no censo é o nível de concentração varietal, pois regiões com alta concentração provocam aumento no risco biológico em função da possível entrada de novas enfermidades no país.

Além do Censo Varietal, o IAC realizou, também pelo quinto ano consecutivo. O recenseamento da Intenção de Plantio, que foi efetuado para o período entre abril de 2020 e março de 2021. Nesse levantamento foram amostradas 170 unidades produtoras, totalizando 768 mil de hectares de áreas de renovação.

Na Figura 1 são apresentadas as 20 principais variedades destacadas na intenção de plantio.

Os dados demonstram que, apesar do processo de adoção de novas variedades estar mais dinâmico, os produtores brasileiros ainda mantêm a utilização de variedades lançadas no século passado tais como a RB867515 e RB855156. Das 20 principais variedades com maior intenção de plantio, 14 tiveram os seus cruzamentos realizados no século passado.

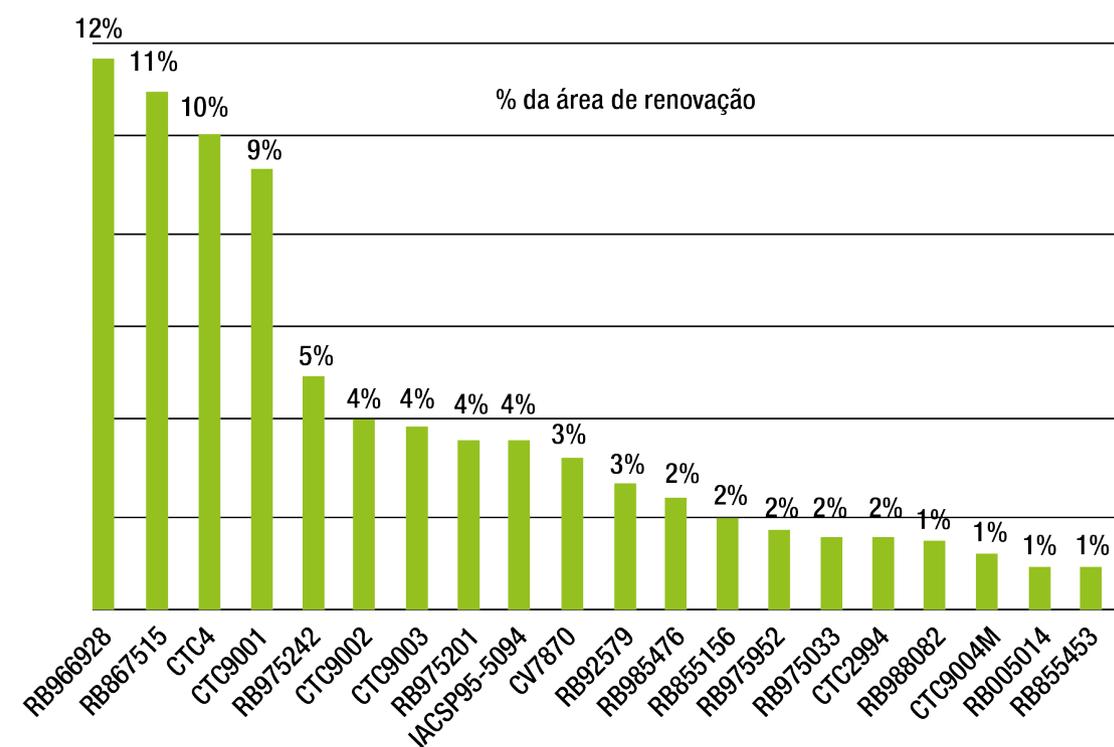
No entanto, é interessante observar que das 20 variedades mais utilizadas em 2016, apenas seis permanecem sendo plantadas, em áreas significativas, depois de cinco anos, o que comprova que os produtores estão, atualmente, substituindo as suas variedades de forma mais rápida, diferindo assim de um comportamento histórico mais arraigado e tradicionalista. Cremos pelos indicadores, que um novo perfil varietal que inclui o hábito mais ereto das touceiras e o elevado perfilhamento, está se tornando consenso entre produtores.

TABELA 1. CENSO VARIETAL IAC, NAS ÚLTIMAS CINCO SAFRAS AGRÍCOLAS (% DA ÁREA TOTAL CULTIVADA).

Variedades	2016	2017	2018	2019	2020*
RB867515	26,9%	25,5%	23,4%	20,4%	18,6%
RB966928	8,6%	10,2%	12,0%	13,4%	14,1%
CTC4	3,6%	5,1%	7,1%	9,5%	11,5%
RB92579	7,8%	8,1%	7,8%	7,1%	5,1%
CTC9001	0,2%	0,5%	1,3%	2,7%	4,8%
RB855156	4,1%	4,2%	4,2%	4,4%	4,0%
RB855453	4,7%	4,5%	4,1%	3,4%	2,9%
SP83-2847	2,5%	2,6%	2,4%	2,2%	2,0%
SP80-1816	2,2%	1,9%	1,8%	2,1%	1,9%
CTC9003	0,1%	0,4%	0,8%	1,2%	1,9%
IAC91-1099	0,6%	0,8%	1,5%	1,6%	1,7%
CV7870	0,2%	0,4%	0,7%	1,0%	1,6%
RB975201	0,1%	0,3%	0,6%	0,9%	1,5%
RB855536	2,8%	2,6%	2,3%	2,0%	1,5%
CTC9002	0,1%	0,2%	0,4%	0,7%	1,3%
CTC15	2,8%	2,7%	2,4%	1,9%	1,3%
IACSP95-5000	1,2%	1,5%	1,5%	1,4%	1,2%
SP80-3280	1,2%	1,2%	1,1%	1,2%	1,1%
CTC2	1,4%	1,5%	1,3%	1,2%	1,1%
RB975242	0,0%	0,1%	0,2%	0,4%	1,0%
Área (mil ha)	6.969	6.791	6.823	6.482	6.288
Nº unidades amostradas	276	270	262	262	238

*Faltam as informações da região Norte-Nordeste

FIGURA 1. INTENÇÃO DE PLANTIO ENTRE OS MESES DE ABRIL/2020 E MARÇO/2021 NA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL.



Fonte: Censo Varietal IAC



GERENCIANDO PROJETOS

Tercio Dalla Vecchia
tercio@reunion.eng.br

Segurança no Processo Industrial

Quando era estagiário na Copersucar (CTC), há milhares de anos atrás, havia um consultor americano, Raymond Giannini especializado em produção de açúcar no Havaí. Figura espetacular!

Tive a felicidade de acompanhá-lo em inúmeras visitas pelas usinas cooperadas. Em cada uma delas aprendi muito.

Gianinni não abandonava seu cachimbo cuja fumaça exalava um cheiro sufocante. Cismava em acender o cachimbo que, sistematicamente, apagava. Cada tragada era acompanhada de uma tosse que mais se assemelhava a um vulcão em erupção do que uma tosse propriamente dita.

Andávamos na usina inteira com aquele acender e apagar do isqueiro. Mais impressionante era o fato de o consultor descobrir quais os produtos químicos que a usina usava pelo paladar... Via um pó branco, passava o dedo, lambia, cuspi e falava: "Phosphoric Acid"!!!!

Sabia a Pol do bagaço, mastigando um punhado de bagaço que coletava na esteira que saía do último terno de moendas.

As dornas de fermentação eram, na grande maioria, abertas e havia operadores que cortavam caminho andando como artistas circenses nas bordas escorregadias.

O único lugar que não era permitido fumar era a destilaria. Um grande amigo e gerente da Usina caminhava por sobre uma tubulação de 20" que pairava no ar a 7 metros de altura, para dar algumas tragadas em seu precioso cigarro.

E eu tinha um chefe que além de fumar desesperadamente, apagava as bitucas no chão de meu amado Chevette "zero km". Além disso, dormia, de terno, sobre os sacos de açúcar ainda quentes. Preferia dormir ali do que num colchão de um hotelzinho das redondezas da usina. E sempre fumando e espalhando bitucas por todos os lados.

Porém havia um componente comum em todos esses personagens: conheciam o processo profundamente e sabiam para o que servia cada válvula e equipamento existente.

Sabiam onde estava o problema pelo olhar, pelo cheiro, pelo gosto e pelo tato. A temperatura era medida pelo tempo que você conseguia ficar com a mão encostada na superfície. Zero segundos, era acima de 80 graus; três segundos era cerca de 60 graus. abaixo de 45 graus não sentia a necessidade de tirar a mão da superfície.

Pois bem, assim era a segurança no final dos anos 70 no século passado.

Hoje é muito diferente. Centenas de normas de segurança do trabalho foram instituídas, as usinas estão comprometidas em "zerar" os acidentes. Corrimãos, escadas e plataformas são projetadas para dar segurança ao trabalhador. Inúmeros instrumentos e sistemas de controle estão disponíveis. Milhares de dados de condições operacionais são seguramente armazenados na "Nuvem" ou nos "Hard disks".

Os equipamentos são protegidos e poucos são os espaços abertos. O processo passou a ser acompanhado, praticamente, de forma virtual. Isso é excelente! A interação Homem-Processo se dá por meio de interfaces *Homem - Computador- Instrumentos de Campo (Processo) - Computador - Homem*.

Maravilha da tecnologia!

Acontece que neste caminho de interação tem alguns bois na linha:

O primeiro e mais importante é o Homem. No fundo é o causador de todas as falhas, sejam dos aspectos operacionais sejam dos aspectos de segurança. E qual o principal defeito do Homem?

É o desconhecimento do processo, de como os diversos parâmetros influenciam na segurança e na operação, de como os equipamentos funcionam e quais suas limitações. Seguramente, neste caso, a segurança é colocada em risco. Também é óbvio que esse desconhecimento influencia na qualidade, na performance da unidade e no custo dos produtos.

Há menos preocupação com os fundamentos do processo do que com os valores parametrizados por alguém que, muitas vezes, nem se sabe quem é. O treinamento é a essência do conhecimento. Faça um exercício: Pegue algum dado dos boletins diários e questione os responsáveis como aquele dado foi obtido. É fácil perceber que, muitas vezes, não há ninguém, dentro da usina, que tenha essa informação.

Passo ao segundo ponto: o computador, ou melhor, os processadores matemáticos. Alguns processadores são bastante inteligentes e podem aprender a melhorar um processo automaticamente (Usina 4G). Mas sempre, será o Homem que passará as informações iniciais do processo para que o sistema reaja. Ou seja, a lógica é humana e, portanto, muito sujeita a falhas.

O terceiro ponto se refere aos instrumentos de campo quais sejam, medidores (vazão, pressão, temperatura, concentração, velocidades, rotações etc), atuadores de válvulas e as próprias válvulas, acionamento dos motores etc. Este ponto é absolutamente crítico.

Todos os instrumentos devem estar absolutamente aferidos pois todas as mudanças de atitudes provocada

pelos processadores ou pelo Homem, dependem das informações fornecidas pelos instrumentos.

Em algumas usinas, não é dado o devido valor a essa aferição. Para quem conhece os fundamentos, não é difícil perceber alguns erros de instrumentos porque ele sabe os valores nos quais os parâmetros podem oscilar.

Um erro pode se propagar de forma a causar enormes danos ao processo e segurança.

Muito bem, os dados de campo voltam para os processadores que tomam as atitudes programadas. Sempre lembrando que em computação vale a máxima: "Porcaria-in, Porcaria-out".

As mesmas informações chegam ao Homem através de telas dinâmicas do sistema chamado supervisório. O supervisório indica quais equipamentos estão ligados e dentro ou fora dos parâmetros. Mas será que as telas representam verdadeiramente o que está no campo. É outro ponto de atenção extremamente importante.

O ciclo Homem-Computador-Campo-Computador-Homem precisa ser preciso e confiável. Como conseguir essa confiabilidade?

Assim, chegamos ao ponto crucial: O que fazer?

- Realizar um levantamento de campo de todos os equipamentos, tubulações, válvulas, acessórios e instrumentos existentes.
- Os fluxogramas devem ser atualizados e ficar de acordo com a parte física da Usina.
- Especialistas em Processo devem analisar e avaliar os fluxogramas e sugerir revisões onde necessário
- Todos os instrumentos precisam estar aferidos e funcionando
- Deve ser realizada a Análise Preliminar de Riscos (APR)
- Fazer o Estudo de Perigos e Operabilidade da planta (HAZOP) com equipe multidisciplinar
- Implementar o HAZOP.

É evidente que todos os envolvidos devem estar bastante treinados nas suas especialidades.

Isso realizado, sua empresa estará mais segura e mais eficiente.

Informações extras, é só me procurar.

Aproveito para desejar saúde e vacina para todos!!!



SOLUÇÕES DE FÁBRICA

Celso Procknor
celso.procknor@procknor.com.br

Exportação de Energia Elétrica X Consumo de Energia Térmica

A discussão a respeito de aumentarmos a exportação de energia elétrica, através da redução do consumo de vapor no processo, vez por outra volta à mesa, como ocorreu por exemplo em um estudo conceitual que estava em andamento e que acabou definindo o tema deste texto.

Quando tomamos a decisão de investir para baixar o consumo de vapor no processo, podemos aumentar a exportação específica de energia em kWh/tc, mas ao fazermos isso, paradoxalmente, estamos utilizando menos bagaço em um ciclo termodinâmico mais eficiente (cogeração) e mais bagaço em um ciclo termodinâmico menos eficiente (geração pura). A usina torna-se mais eficiente na exportação de energia elétrica, um produto que corresponde geralmente de 10% a 15% do seu faturamento bruto. Mas terá sido um bom investimento, ou haveria outras alternativas mais eficazes do ponto de vista econômico-financeiro?

Os produtos principais, açúcar e etanol, tem seus preços bem correlacionados em função do preço do ATR e das condições do mercado. Já a formação de preço da energia elétrica, a qual cada vez mais tenderá a ser negociada no mercado livre, é dependente de inúmeros outros fatores e deve ser levada em conta na tomada de decisão do investimento. A respeito de buscarmos eficiência e/ou eficácia, discorreremos no texto da Revista STAB da edição julho/agosto de 2017 (Redução de Custos, Eficiência, Eficácia, Excelência).

Com certa frequência ouvimos o argumento de que na usina de cana a energia elétrica exportada tem custo desprezível e, portanto, preços baixos de energia não seriam um problema. Não concordamos, mas também sabemos que é extremamente difícil reunir critérios definitivos para arbitrar os custos de produção de energia elétrica e de energia térmica em uma central de cogeração. A esse respeito, já discorreremos no texto da Revista STAB da edição maio/junho de 2019 (Custo da Energia Elétrica x Custo Líquido do ATR).

A matéria prima cana de açúcar tem suas desvantagens, como por exemplo conter 70% de água e assim ser muito perecível, não podendo ser armazenada. Porém, do ponto de vista da energia necessária para a sua produção e o seu processamento, a cana é muito superavitária em energia.

Nas operações de CTT (Colheita, Transbordo e Transporte) o consumo de energia mecânica pode ser estimado em função do consumo médio de óleo diesel, o qual varia entre 3,0 e 4,0 litros por tonelada de cana (l/tc), sendo as faixas típicas de

consumo 0,8 a 1,5 l/tc na Colheita, 0,7 a 0,9 l/tc no Transbordo e 1,4 a 2,0 l/tc no Transporte.

Convertendo, de forma aproximada, estas quantidades de óleo diesel em kWh consumido em função da potência média dos motores, chegamos em uma demanda típica de energia mecânica entre 30 a 40 kWh/tc.

Não temos informações específicas sobre plantio e tratos culturais, mas a agregação destas operações provavelmente não deve elevar este parâmetro acima de 45 kWh/tc, um valor que usinas modernas atendem sem dificuldades, para a hipótese de um dia todos estes veículos serem acionados por motores elétricos. Caso no futuro os motores adotados não sejam elétricos, o potencial de produção de biogás das usinas também permitiria substituir toda a energia correspondente ao óleo diesel usado no CTT.

Embora sistemas de irrigação da cana não sejam muito utilizados no Brasil, na nossa experiência profissional o maior parâmetro de energia requisitado para irrigação no Brasil esteve na faixa de 20 kWh/tc, valor que também cabe dentro do potencial energético da cana.

Nas operações industriais, em função da grande quantidade de água contida na cana e notadamente nas operações de evaporação e de destilação, a demanda de energia térmica para o seu processamento (85% a 90% do total) é muito maior do que a demanda de energia mecânica (10% a 15% do total). A energia mecânica para processar a cana na indústria varia entre 25 kWh/tc e 35 kWh/tc, por coincidência valores próximos àqueles das operações de CTT. A energia térmica para processar a cana, com consumo de vapor de processo típico de 41% (410 kg/tc), na mesma unidade corresponde aproximadamente a 250 kWh/tc, ou seja, 89,3% do total na média.

A energia térmica total fornecida pela queima do bagaço de cana com fibra entre 12% e 14%, sem trazer nenhuma palha adicional, varia na faixa entre 540 e 620 kWh/tc. Valor acima, portanto, das necessidades energéticas para a produção e o processamento da cana. Já a energia térmica fornecida pela produção de biogás, dependendo do mix de produção açúcar/etanol e da utilização de torta de filtro, pode variar entre 35 e 75 kWh/tc.

Há mais ou menos 20 anos era ainda possível encontrarmos usinas consumindo 50% (500 kg/tc) de vapor no processo, principalmente aquelas que não exportavam energia elétrica ou que não tinham um mercado para a venda de bagaço excedente. Com o início da exportação de energia elétrica o consumo de vapor no processo foi sendo gradualmente reduzido até chegar hoje em dia no valor médio na faixa entre 38% e 42%.

O tema deste texto nos remete assim à seguinte questão:

“Seria eficaz procurar baixar o consumo de vapor de processo para a faixa entre 36% e 30%?”.

A resposta a esta questão seria buscar um eventual ponto de equilíbrio técnico/econômico na combinação de um Ciclo Rankine de Cogeração, com eficiência global na faixa entre 65% e 70%, no máximo, com um Ciclo Rankine de

Geração Pura, com eficiência global na faixa entre 25% e 30%, no máximo. A respeito da eficiência de ciclos termodinâmicos, também discorreremos no texto da Revista STAB da edição novembro/dezembro de 2008 (Ciclos de Cogeração).

Vamos simular algumas hipóteses considerando uma cana com 12,5% de fibra média, sem palha, gerando vapor motriz com 68 bar(a) e 525 °C em caldeiras tradicionais com grelha e com uma GEV média estimada em 2,10 kg vapor/kg bagaço. Para estimar o tempo médio da safrinha (geração de energia elétrica durante o período da safra quando há falta de cana ou manutenção), consideramos as mesmas premissas adotadas no estudo relatado no texto da Revista STAB da edição abril/junho de 2020 (Vinhaça: Biodigestão x Incineração), as quais consideram também que todo o bagaço disponível seria queimado na safra e na safrinha.

No caso extremo máximo de 50% de consumo de vapor de processo, quase toda a energia térmica (91,7%) disponível no bagaço é utilizada apenas em um ciclo de cogeração, com pouca energia parasita necessária nas torres de resfriamento para garantir a condensação de vapor sob vácuo, e com o menor investimento em equipamentos, seja na UTE, seja no processo.

No caso extremo mínimo de 30% de consumo de vapor no processo, 59,5% da energia térmica disponível no bagaço é utilizada no ciclo de cogeração e 40,5% da mesma é utilizada em um ciclo de geração pura, e com muito maior necessidade de investimento em equipamentos.

Nas situações mais encontradas nas usinas, de consumo de vapor no processo na faixa de 40%, cerca de 75,6% da energia térmica disponível no bagaço é utilizada no ciclo de cogeração e 24,4% da mesma é utilizada em um ciclo de geração pura.

A tabela 1 mostra o acréscimo percentual da exportação anual de energia elétrica em relação ao caso base, destacado em negrito, quando vamos de um ciclo com 91,7% de cogeração para um ciclo com 59,5% de cogeração, tendo como referência a energia térmica contida no bagaço correspondente a uma cana com 12,5% de fibra. É possível verificar que, para uma significativa redução de 40% no consumo de vapor de processo, de 500 kg/tc para 300 kg/tc, há um acréscimo de 18,5% na exportação de energia elétrica.

TABELA 1. VARIAÇÃO PERCENTUAL DOS PARÂMETROS

Consumo de vapor de processo (kg / tc)		Geração anual de energia elétrica (MWh)		Consumo anual de energia elétrica Processo + UTE (MWh)		Exportação anual de energia elétrica (MWh)	
500	-	234.880	-	79.567	-	155.313	-
475	-5,0%	240.020	2,2 %	80.816	1,6 %	159.205	2,5 %
450	-10,0%	245.158	4,4 %	82.062	3,1 %	163.095	5,0 %
425	-15,0%	250.297	6,6 %	83.311	4,7 %	166.987	7,5 %
400	-20,0%	255.435	8,8 %	84.857	6,6 %	170.578	9,8 %
375	-25,0%	260.574	10,9 %	86.406	8,6 %	174.170	12,1 %
350	-30,0%	265.713	13,1 %	88.253	10,9 %	177.461	14,3 %
325	-35,0%	270.852	15,3 %	90.100	13,2 %	180.753	16,4 %
300	-40,0%	275.991	17,5 %	91.947	15,6 %	184.045	18,5 %

A figura 1 traz a representação gráfica dos valores da tabela 1, sendo interessante verificar que até a faixa de 400 kg/tc de consumo de vapor de processo, há uma ligeira redução percentual da energia elétrica consumida, fruto principalmente da adoção típica de maior sangria de vapor vegetal V1, V2 e V3, pois quanto maior o nível de sangria, menor é a condensação de vapor no último efeito da evaporação e, portanto, menor consumo de energia nas torres de resfriamento. Para reduzir ainda mais o consumo de vapor de processo é necessário, na sequência, adotar sistemas de regeneração de calor, o que aumenta o consumo percentual de energia elétrica em função da necessidade de bombeamentos com maior perda de carga e de equipamentos adicionais no processo.

É também possível verificar que para consumos de vapor de processo entre 500 e 400 kg/tc há um certo descolamento vantajoso entre a energia gerada e a energia exportada, mas entre 400 e 300 kg/tc já não existe mais um ganho tão representativo.

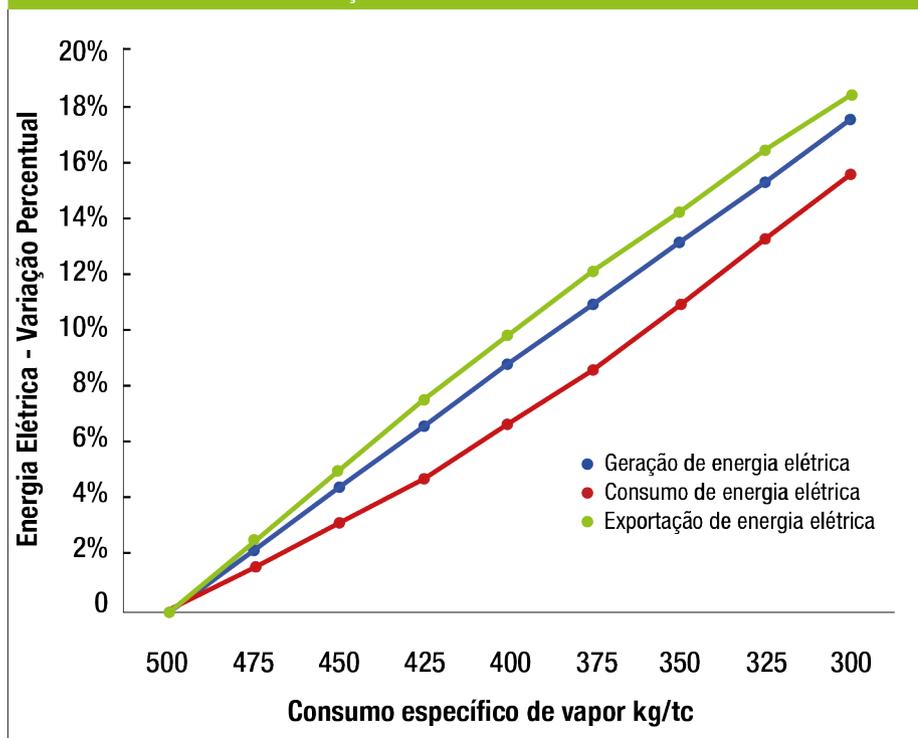
um plano bem conduzido para redução de consumo de energia elétrica, com a adoção por exemplo de motores de alta eficiência, de inversores de frequência e de boas práticas operacionais, consiga uma redução de consumo de energia na faixa de 10%. Este investimento seria provavelmente mais eficaz, garantindo os mesmos 6.000 MWh por safra de exportação adicional, sem complicações no processo e sem investimentos na UTE.

Por outro lado, é importante ter sempre em mente que o ciclo de condensação com geração pura de energia significa um grande desperdício de energia térmica, e assim é indispensável verificar se não existe alguma maneira de transformar esta energia térmica perdida em receitas para a empresa. Uma alternativa clássica é produzir etanol de milho junto com o processamento da cana, mas qualquer outro processo que utilize energia térmica poderia eventualmente ser interessante.

Concluindo, insistimos que os estudos aqui simulados valem apenas para as premissas correspondentes adotadas. Eventual instalação, por exemplo, de condensador evaporativo no turbo gerador de condensação vai reduzir o consumo de energia parasita no ciclo de geração pura.

Desta maneira, o caso específico de cada usina deve ser estudado detalhadamente, para termos a certeza de que não existem alternativas melhores do que baixar o consumo de vapor de processo apenas com o objetivo de aumentar a exportação de energia elétrica.

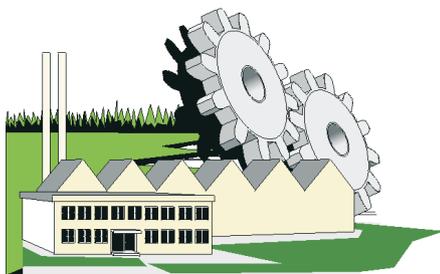
FIGURA 1. ACRÉSCIMO DE EXPORTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA



Os números aqui apresentados de certa maneira demonstram o consenso natural do mercado no sentido de adotar o consumo de vapor de processo na faixa de 40% como sendo o mais eficaz do ponto de vista econômico e financeiro. Mas quais poderiam ser as alternativas de investimento possíveis?

A tabela 1 mostra que, para as premissas adotadas, vamos exportar cerca de 6.000 MWh a mais se houver investimentos para passar o consumo de vapor de processo de 400 para 350 kg/tc.

Mas note-se que este valor adicional de exportação corresponde a cerca de 7% do consumo de energia na indústria. É possível imaginar, apenas como exemplo, que



FALANDO DE FÁBRICA

Florenal Zarpelon
fz7@uol.com.br

Água para os condensadores na destilaria

De um modo geral, as destilarias brasileiras consomem muita água para a condensação dos vapores alcoólicos dos condensadores. No passado os condensadores eram mal projetados, sem nenhuma preocupação quanto ao consumo de água. Ainda estão em funcionamento muitos condensadores da década de 1970, ou antes, em que a água circula num passe único, fruto de uma engenharia despreocupada com a eficiência energética. E modificar estes velhos condensadores tentando colocar passes hoje requer um bom domínio dos fundamentos da mecânica dos fluidos e da transmissão de calor.

A boa regra da transmissão de calor é o líquido frio sempre entrar por baixo e o quente sempre sair pelo alto, porque o líquido quente / aquecido tem densidade levemente inferior, assim, é lógico sair por cima. Esta “regrinha elementar” da transmissão de calor é tão básica, tão simples, mas ainda há gente projetando esquecendo disso. Deste modo, a entrada da água é sempre por baixo e a saída sempre por cima, e é assim que foram desenhados no passado os condensadores verticais com passe único, cuja eficiência na transmissão de calor é baixa devido que um passe resulta em manter baixas velocidades, daí baixos coeficientes de transmissão de calor, e altos consumos de água, logo, maior consumo de energia nos bombeamentos. A rigor isto não gera maior consumo da água, pois a maioria dos consumos deste tipo são realizados através de resfriamento e reciclagem da água, havendo puramente a evaporação da água que é proporcional a vazão circulante e ao diferencial de temperatura entre quente e fria, podendo ser visualizado pela expressão:

$$\text{Evaporação} = (\text{temperatura água quente} - \text{temperatura água fria}) / 540.$$

A constante 540 é o calor latente de evaporação da água. Um exemplo: considere-se que a água fria entre a 30°C, se estamos gastando bastante água, 1000 m³/h, a água sai a 40°C, a evaporação seria de 1000 x (40-30)/540 = 18,5 m³/h; se nosso sistema é modificado para que a água saia a 47°C, reduzindo o consumo para 588 m³/h, a evaporação será de 588 x (47-30)/540 = 18,5 m³/h. Mas, note que o consumo de energia na fábrica isto sim é relevante, ainda mais nos dias de hoje que minimizar o consumo interno representa algum adicional a ser vendido na cogeração.

A questão agora é o que se pode fazer nestes casos, sem trocar os condensadores, para diminuir a vazão de água? O tema envolve primeiramente o cálculo do coeficiente global de transferência de calor (K) nos condensadores. A transferência de calor nos condensadores, como a maioria das trocas térmicas nas usinas sucroalcooleiras é feita por convecção, e é sabido que a velocidade do fluido é o fator essencial na convecção. Durante uns 10 anos ou até mais, este autor buscou encontrar uma equação que permitisse estimar o coeficiente K de acordo com a velocidade do líquido que circula pelos condensadores. A equação foi se ajustando, até ser considerada suficientemente boa para uso corrente:

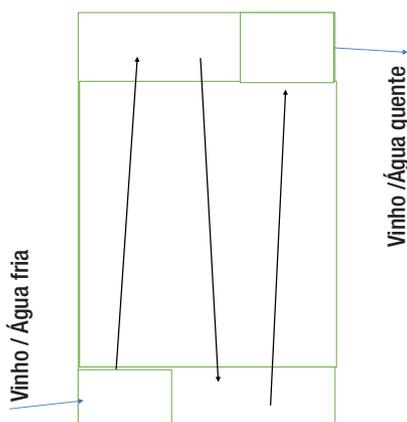
$K = T \times (3+3xV^2)$, onde K é dado em kcal/h.m².°C, T é a temperatura, em °C, do vapor a condensar e V é a velocidade, em m/s, do líquido condensante. Um valor razoável do coeficiente K seria ao redor de 500 e até um pouco mais, para obter condensadores com menos superfície, portanto, mais econômicos.

Nos condensadores de passe único é muito comum encontrar velocidade de circulação muito baixa. No condensador aquecedor do vinho, o primeiro de uma retificadora, não passa de 0,1 m/s e muitas vezes até menos.

Nos condensadores resfriados pela água, geralmente a velocidade não passa de 0,15 m/s. Com estas velocidades e os vapores do topo de uma retificadora a 80°C o coeficiente K no condensador esquenta vinho seria de $K = 80x(3+3x0,1^2) = 242$ e no condensador seguinte resfriado pela água seria $K = 80x(3+3x0,15^2) = 245$.

O que se pode fazer para melhorar? Como primeiro passo a modificação mais simples é modificar a circulação do vinho / água para três passes, que

é bastante fácil e já bastante utilizado em nossas destilarias; instala-se uma placa separando o primeiro terço dos tubos no espelho inferior onde ingressa o líquido e outra no espelho superior no lado oposto a entrada do líquido separando o outro terço de tubos. Muito simples!



A velocidade, claro, aumenta três vezes, portanto passou para 0,3 m/s, resultando num K de 261, um aumento de apenas 8%. Deste modo, num condensador circulando vinho nada mais se pode fazer, pois a vazão de vinho é constante e pouca considerando o tamanho da superfície de condensação necessária para aquecer o vinho até cerca de 65°C / 70°C.

E nos condensadores onde circula a água? Nas destilarias europeias o padrão é fazer a circulação da água em série, entrando no último condensador e saindo no primeiro da série, conseguindo-se velocidades maiores e reduzindo substancialmente o consumo de água, logo, da potência necessária no circuito da água. Uma situação interessante que foi usada num recente projeto foi fazer a água de condensação / resfriamento de uma peneira molecular circular toda em série, entrando no resfriamento do álcool anidro, depois pelos condensadores de flegma e finalmente pelos condensadores do anidro. A redução da vazão foi da ordem de um terço e o controle da vazão de água passou a ser único, simplificando e reduzindo os custos na automação.

Evidentemente, nos condensadores casco-tubo construídos nas últimas décadas, para o esquentar vinho o ideal é que seja horizontal com 12 passes, podendo utilizar tubos de até 4 m, facilitando a obtenção de velocidades até próximo de 1,5 m/s. Nos condensadores resfriados pela água, a combinação entre número de passes e a circulação em série permite encontrar velocidades econômicas, diminuindo a necessidade de automação e facilitando a operação.

lycbr.com

Associe-se! Stab - Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil

DESCUBRA AS VANTAGENS

- **Sócios "Empresas"** participam dos eventos, com seis diferentes pessoas do seu corpo técnico.
- **Recebe gratuitamente** as edições da Revista Stab
- **Ganhe descontos** nas aquisições de Livros publicados pela Stab
- **Fique isento ou ganhe desconto** em inscrições em eventos da STAB e Parceiros
- **Acesso** a Biblioteca da STAB Regional Sul,

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

www.stab.org.br

50 Anos do Uso de Variedades de Cana no Estado de São Paulo

*RUBENS L. DO C. BRAGA JR.,

**MARCOS G. A. LANDELL

**RAFFAELLA ROSSETTO

*UNDAG - FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGRÍCOLA, CAMPINAS - SP

**IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO, CAMPINAS - SP

Resumo

São Paulo é o mais importante estado na produção da cana-de-açúcar do Brasil, sendo responsável por 361,5 milhões de toneladas de cana (54,3% da produção nacional), cultivadas em 5,1 milhões de hectares, quase integralmente em regime de sequeiro. O estado produziu 26,4 milhões de toneladas de açúcar e 19,5 bilhões de litros de etanol. A média de produtividade nessa safra foi 81,6 t/ha e 145,5 kg ATR média/ha. CONAB (2020).

Todo esse admirável resultado foi baseado, em grande parte, pelo uso de variedades desenvolvidas pelos programas de melhoramento de cana nacionais. Esse estudo apresenta as principais variedades utilizadas no Estado de São Paulo nos últimos 50 anos.

Introdução

A HISTÓRIA PRECURSORA

Já no final do século 19, considerava-se que a introdução e o estudo de tipos de cana-de-açúcar poderiam indicar as variedades com melhor adaptação as terras paulistas. Dessa forma, em 1894-95, Franz Dafert do recém criado Instituto Agrônomo de Campinas, coordenou um estudo envolvendo 42 variedades, praticamente quase todas tipos da espécie *Saccharum officinarum*. Dentre as estudadas estavam Bourbon, Rosa, Imperial, Cayanna, Cristalina, Mapou Rouge e Crioula.

O trabalho de introdução e avaliação de genótipos desenvolvidos em outras regiões do mundo se tornou mais relevante a partir da epidemia da doença mosaico na

década de 20 do século passado. O mosaico da cana-de-açúcar dizimou as antigas variedades “nobres” (*S.officinarum*) que foram substituídas por variedades híbridas interespecíficas dos programas de melhoramento genético da cultura conduzidos em outras regiões do mundo como na Índia (variedades Co) e na ilha de Java (variedades POJ).

A partir da década de trinta do século 20, esses híbridos passaram a dominar a área cultivada com cana-de-açúcar em São Paulo, estimulando inclusive o surgimento de programas de melhoramento nacionais como o do IAC em 1933 e de Campos no RJ (sigla CB), um pouco mais de uma década antes.

Desta maneira, predominaram em terras paulistas no período 1930 a 1970 variedades como: POJ213, POJ2727, POJ2878, Co281, Co290 e Co419. Todas essas variedades “estrangeiras” oriundas dos dois programas de melhoramento já citados: o da ilha de Java e o de Coimbatore na Índia.

Além dessas, as variedades brasileiras dos programas de Campos, RJ e do IAC, passaram a ganhar expressão e dentre essas citamos: CB40-69, CB40-13, CB41-76, destaques de três ensaios de competição, conduzidos por Segalla e Alvarez pesquisadores do IAC na década de cinquenta. Também passaram a ter área de cultivo as variedades IAC, dentre elas: IAC49-131, IAC48-65, IAC51-205, IAC52-150, IAC58-480 e IAC64-257.

No final da década de 60, a importação de uma variedade do programa de melhoramento desenvolvido no norte da Argentina

(sigla NA), a NA56-79, viria influenciar os programas brasileiros, tanto os que já existiam como aqueles que estavam sendo criados naquele momento: Copersucar (sigla SP) e Planalsucar (sigla RB). A NA56-79 acumulava um nível de sacarose que chegava a 30% superior a alguma das variedades cultivadas, o que fez com que, apesar de algumas limitações fitotécnicas, atingisse área de cultivo superior a 50% em algumas regiões. Essa variedade também inspirou os caminhos dos programas de melhoramento brasileiros que passaram a destacar essa característica como prioritária no processo de seleção. Corroborou esse novo caminho a implantação do pagamento da cana pelo teor de sacarose em 1981.

OS ÚLTIMOS 50 ANOS

Nessas cinco décadas, a área como a produção da cana-de-açúcar apresentou grande expansão em São Paulo. Segundo o IBGE, a área de moagem se multiplicou por 6,4 vezes, saindo de 756 mil de hectares na média da década de 70, para 4,8 milhões de hectares na média entre os anos de 2011 e 2020. Considerando-se a produção o aumento foi ainda maior, 7,6 vezes, iniciando em 48 milhões de toneladas de cana nos anos 70 e atingindo 367 milhões de toneladas de cana na última década (Figura 1).

Essa grande expansão foi alavancada em dois momentos. Em 1975, foi criado o Proálcool (Programa Nacional do Alcool) quando foram oferecidos incentivos fiscais e financiamento para os produtores ampliarem o plantio de cana-de-açúcar e para as indústrias automobilísticas desen-

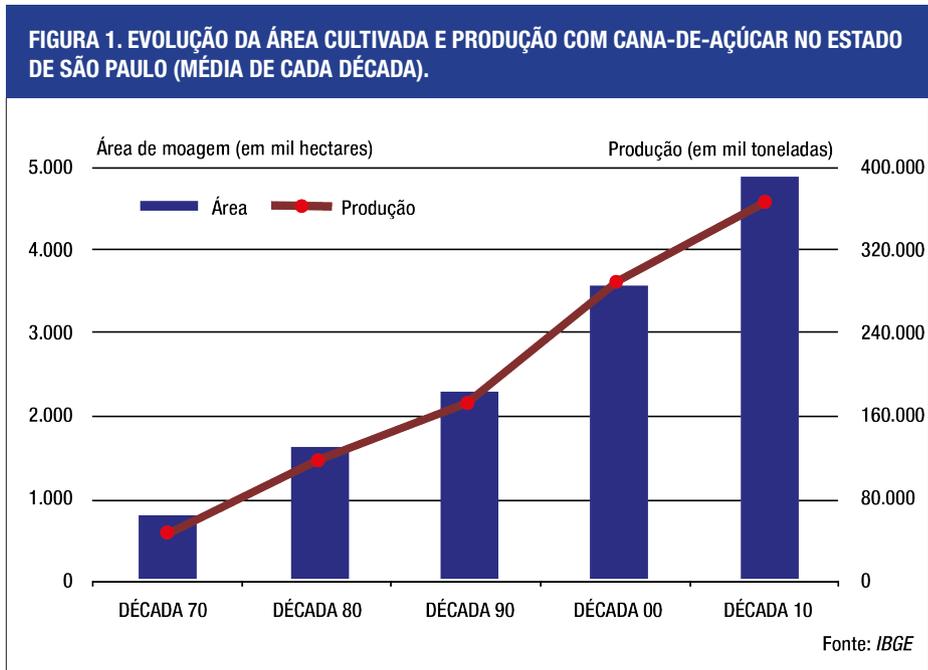
volverem carros movidos a etanol. Esse programa apresentou bons resultados, sendo que em 1991, aproximadamente 60% dos carros do país eram movidos por essa fonte energética renovável.

O segundo impulso ao etanol como combustível teve lugar em 2003, quando se iniciou a produção comercial do primeiro veículo completamente 'flex' (etanol e/ou gasolina). A adoção dos veículos flex teve tanto êxito que a proporção de veículos flex atingiu a 96% da produção total brasileira, em 2018, conforme informação coletada na página da UNICA.

Há cinquenta anos já existiam no Brasil alguns programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar. O programa liderado por Frederico de Menezes Veiga, na Estação Experimental de Campos, em Campos, RJ, durou de 1946 a 1972. No início dos anos 70, as variedades CB (Campos Brasil) eram cultivadas em todas as regiões canavieiras. Nessa época CB45-3 ocupava a maior área plantada do Estado do Rio de Janeiro e nos estados do Nordeste, sendo que a CB41-76 ocupava extensas áreas no estado de São Paulo e foi a variedade que obteve a maior participação em todos os anos dessa década (Tabela 1). As variedades CB foram responsáveis por 61% das áreas cultivadas em São Paulo, na década de 70.

Outro programa nacional importante, também iniciado na década de 30, foi o das variedades IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), liderado por Aguirre Jr., tendo na equipe os pesquisadores Raphael Alvarez e Antonio Lazzarini Segalla. As variedades IAC (IAC48-65, IAC50-134, IAC52-150, IAC51-205 e outras) responderam por 13% das áreas cultivadas no estado na década de 70.

A participação das variedades importadas nessa década foi de apenas 17% da área de cana-de-açúcar, mostrando que os programas de melhoramento nacionais estavam obtendo bons resultados.



Em 1968 a Copersucar (Cooperativa Central dos Produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo) deu início a um importante programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar. Em 1970 foram produzidos 400.000 seedlings de sementes verdadeiras, provenientes de cruzamentos realizados em Camamu, BA, na Estação Experimental de Floração e Cruzamentos (Cesnik & Miocque, 2004). Esse programa, composto pelos pesquisadores Guilherme Rossi, William Burnquist, Jose Bressiani, Jorge da Silva, Rene de Sordi e Arnaldo Raizer, foi posteriormente substituído pelo CTC – Centro de Tecnologia Canavieira, em Piracicaba-SP, sendo o melhoramento liderado, pelo pesquisador Hugo Campos e, na atualidade, Michael Butterfield.

Ainda nesse período, em 1971, foi criado pelo Instituto de Açúcar e do Alcool, do então Ministério da Indústria e do Comércio, o Planalsucar – Plano Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar, com abrangência nacional. Fizeram parte da equipe do Planalsucar/SP, os pesquisadores melhoristas Sizuo Matsuoka, Yodiro Masuda, Hermann P. Hoffmann, Antônio Carlos A. Gheller, Antônio C. Salibe e Hideto Arizono, dentre outros. Em 1972 o Planalsucar passou a fazer parte do Plano Nacional de Desenvolvimento, seu programa produzia dois milhões de seedlings anualmente, e foi um programa de projeção internacional que deixou de existir com a extinção do IAA, em 1991. O patrimônio técnico e as Estações experimentais foram incorporadas por um consórcio entre as Universidades federais e funciona até hoje com o nome de RIDESA (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético).

Apesar do trabalho dos programas de melhoramento nacionais, na década de 80 a participação das variedades estrangeiras passou a ser muito mais significativa, ocupando 38% das áreas de cana entre os produtores paulistas, sendo que a variedade argentina NA56-79 foi a primeira colocada por oito anos, entre 1980 e 1987 (Tabela 2).

TABELA 1. PRINCIPAIS VARIEDADES NA ÁREA CULTIVADA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 1971 E 1980.

Principais Variedades	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	MÉDIA
CB41-76	48,1	48,6	46,8	46,8	44,3	40,8	37,4	32,7	27,6	23,0	39,6
NA56-79	1,2	2,1	3,5	5,6	9,6	12,3	15,0	19,9	26,4	33,6	12,9
CB49-260	10,1	12,4	13,4	10,6	5,8	4,9	3,9	4,0	3,3	3,0	7,1
IAC48-65	3,7	3,8	3,6	4,1	3,6	3,9	4,2	4,3	4,7	4,9	4,1
CB46-47	4,2	4,9	4,6	4,3	4,9	4,2	3,6	3,0	2,1	1,3	3,7
IAC52-150	0,0	0,3	0,6	1,1	1,9	3,0	4,3	6,0	7,4	9,1	3,4
CB47-355	1,2	1,9	2,3	2,6	2,6	3,1	3,7	3,7	3,3	3,6	2,8
IAC51-205	0,9	2,2	2,5	2,8	2,6	3,0	3,4	3,1	2,7	3,4	2,7
CB40-13	2,0	1,8	2,3	2,4	2,9	3,2	3,5	2,7	2,0	1,6	2,4
Co419	6,3	7,2	4,5	2,4	1,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	2,2
CB40-77	3,8	2,8	3,3	3,0	2,3	1,9	1,4	1,4	1,1	0,9	2,2
IAC50-134	3,9	4,8	5,0	4,2	2,0	1,3	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1
CB36-24	2,6	2,7	2,9	2,4	2,2	2,0	1,6	1,3	1,0	0,7	1,9
CB45-155	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	0,6
CB53-98	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	1,2	1,6	0,4
Outras	12,0	4,5	4,6	7,5	13,8	15,2	16,5	16,1	15,8	11,7	11,8
Programas de Melhoramento Nacionais	91,6	90,3	91,6	91,4	87,8	85,4	82,3	76,7	69,1	62,2	82,8

TABELA 2. PRINCIPAIS VARIEDADES NA ÁREA CULTIVADA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 1981 E 1990.

Principais Variedades	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	MÉDIA
NA56-79	39,5	43,8	46,6	43,9	41,1	37,5	31,2	24,8	19,9	14,6	34,3
SP70-1143	1,6	2,9	6,3	11,1	17,9	21,8	26,3	28,9	29,9	28,5	17,5
SP71-1406	0,0	0,0	0,2	0,7	2,6	5,4	9,7	15,2	18,9	22,1	7,5
CB41-76	18,5	13,2	9,9	6,7	4,7	2,9	1,6	0,7	0,3	0,1	5,9
IAC52-150	10,0	9,2	8,7	7,6	6,2	3,9	2,4	1,6	1,0	0,5	5,1
CB47-355	3,8	3,5	3,3	3,2	3,2	2,7	2,5	2,4	1,9	1,3	2,8
SP71-6163	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,1	2,1	3,7	6,6	11,6	2,6
IAC-51-205	3,4	3,6	3,6	3,4	3,0	2,4	2,0	1,1	0,7	0,2	2,3
CP51-22	1,9	2,9	2,9	3,4	2,9	2,4	1,9	1,3	0,7	0,3	2,1
IAC48-65	4,9	3,7	3,7	3,1	2,0	1,2	0,7	0,5	0,3	0,1	2,0
SP70-1078	0,2	0,4	0,9	1,7	2,6	2,9	3,1	3,0	2,5	1,5	1,9
SP70-1284	0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	1,2	1,8	2,7	3,5	3,7	1,5
SP71-799	0,0	0,1	0,2	0,5	1,5	2,3	2,6	2,6	2,3	1,9	1,4
CB49-260	1,9	1,8	1,3	1,6	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3	1,0
CB53-98	1,3	1,7	1,3	1,3	1,1	1,5	0,5	0,3	0,2	0,1	0,9
Outras	12,9	13,0	10,8	11,2	8,9	10,1	11,1	10,8	11,0	13,2	11,6
Programas de Melhoramento Nacionais	55,9	49,9	47,9	49,5	53,8	57,7	64,9	72,5	78,5	84,4	61,5

As variedades CB do programa de melhoramento de Campos, tiveram sua participação reduzida para 12%, na média da década, enquanto as variedades IAC mantiveram a sua proporção em 12%, muito próxima ao resultado obtido na década anterior. As variedades SP, produzidas pela Copersucar foram responsáveis por 35% da área cultivada, na média dos anos 80.

Outro fato que merece destaque no final da década de 80, foi a reestruturação do Programa Cana IAC, que passou a ser sediado em Ribeirão Preto-SP, sob a liderança dos pesquisadores Marcos Landell, Mário Campana e Pery Figueiredo, que aglutinou o gerenciamento das pesquisas realizadas nas estações experimentais do IAC. Um grupo multidisciplinar de pesquisadores deu suporte ao programa de melhoramento do IAC e uma nova geração de melhoristas teve início, com destaque para pesquisadores/agrônomo como Mauro A. Xavier, Ivan A. Anjos, Daniel Nunes da Silva, Márcio Bidóia, Antônio Carlos M. Vasconcelos, dentre outros.

A década de 90 ficou marcada pela grande expansão das variedades geradas nos programas de melhoramento de cana nacionais. Nessa década, 97% das variedades utilizadas pelos produtores paulistas foram geradas por esses programas. Essa expansão foi impulsionada pela consolidação das variedades SP, que foram responsáveis por 58% das áreas cultivadas nesse período (Tabela 3). Já as variedades RB representaram 35% dos canaviais paulistas na década de 90.

As variedades mais importantes da década de 90 foram a SP70-1143 que foi a mais cultivada entre os anos de 1988 e 1994 e a RB72454, primeira colocada entre os anos de 1995 e 2002. Merecem menção também, as variedades SP71-6163, SP71-1406, SP79-1011 e SP80-1842.

O início do século 21 foi marcado pela consolidação dos programas de melhoramento de cana nacionais que passaram a ser responsáveis por praticamente a totalidade das variedades utilizadas pelos produtores paulistas (Tabela 4).

TABELA 3. PRINCIPAIS VARIEDADES NA ÁREA CULTIVADA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 1991 E 2000.

Principais Variedades	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	MÉDIA
SP70-1143	27,4	25,5	23,9	21,9	19,9	17,6	14,4	11,3	9,3	5,8	17,7
RB72454	2,7	5,5	9,7	16,8	21,4	23,8	25,2	23,8	23,1	18,4	17,0
SP71-6163	15,8	22,1	26,0	22,8	19,7	14,3	8,2	3,4	1,7	0,6	13,5
SP71-1406	21,4	18,9	14,6	10,5	6,3	3,6	1,8	0,8	0,6	0,3	7,9
SP79-1011	0,5	1,2	3,3	5,8	8,1	9,7	10,5	9,6	9,4	8,6	6,7
RB758148	0,5	0,9	1,7	3,3	4,1	5,1	5,9	5,5	4,5	3,1	3,5
RB765418	2,2	3,5	3,9	4,8	4,8	4,3	3,1	2,3	1,5	0,8	3,1
SP80-1842	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,8	3,9	6,2	7,5	8,7	2,9
RB806043	0,0	0,0	0,2	0,9	2,1	3,5	4,3	4,7	4,5	3,8	2,4
NA56-79	10,8	7,2	3,9	1,2	0,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,4
SP70-1284	3,9	3,6	3,2	2,8	2,3	1,8	1,4	0,7	0,5	0,5	2,1
RB835486	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	1,5	2,9	4,2	4,8	6,3	2,1
RB835089	0,0	0,0	0,1	0,4	1,2	2,3	3,4	4,0	4,0	4,2	2,0
SP81-3250	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,4	2,9	3,8	5,7	1,4
RB855536	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9	2,4	3,6	5,8	1,3
Outras	14,8	11,6	9,5	8,4	8,2	9,7	12,6	18,2	21,2	27,4	14,2
Programas de Melhoramento Nacionais	88,5	92,3	95,9	98,7	99,5	99,8	99,9	100,0	100,0	100,0	97,5

TABELA 4. PRINCIPAIS VARIEDADES NA ÁREA CULTIVADA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 2001 E 2010.

Principais Variedades	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	MÉDIA
SP81-3250	10,1	12,2	12,5	13,3	12,6	11,6	11,6	11,7	12,3	13,0	12,1
RB72454	14,9	13,0	11,4	11,7	11,4	10,2	9,1	7,8	6,5	5,3	10,1
RB867515	0,1	0,6	2,1	3,5	6,3	10,2	15,6	18,9	20,4	21,4	9,9
RB855536	8,4	9,7	9,7	8,8	7,8	6,1	5,5	5,1	4,8	4,7	7,1
RB835486	7,0	8,0	8,8	8,5	8,6	7,1	5,8	4,5	3,7	3,0	6,5
RB855453	1,4	1,8	3,1	3,9	5,2	6,0	7,3	7,8	8,5	8,3	5,3
SP80-1816	5,8	7,1	7,3	6,7	6,1	5,0	3,7	2,8	2,4	2,0	4,9
SP80-1842	9,4	8,3	6,6	5,4	4,3	3,6	3,1	2,5	2,5	2,4	4,8
SP83-2847	0,7	1,6	2,7	3,8	5,0	6,3	7,2	6,6	6,3	5,9	4,6
SP79-1011	6,8	4,5	4,5	3,3	2,7	2,2	1,9	1,5	1,1	0,9	2,9
RB855156	1,1	1,7	2,3	2,6	2,9	3,4	3,2	3,4	3,7	3,9	2,8
SP80-3280	1,3	2,1	2,7	3,2	3,2	3,6	3,2	3,0	2,7	2,8	2,8
RB855113	3,2	3,2	2,9	2,7	1,9	1,4	0,8	0,6	0,5	0,4	1,7
RB845257	3,1	3,1	2,5	2,0	1,4	0,8	0,5	0,2	0,2	0,1	1,4
RB835054	0,8	1,0	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,3	1,5	1,4	1,3
Outras	25,9	22,1	19,7	19,3	19,4	20,8	20,2	22,2	23,0	24,7	21,7
Programas de Melhoramento Nacionais	100,0										

Entre os anos de 2001 e 2010 as variedades SP ocuparam 41% das áreas cultivadas pelos produtores paulistas, sendo que a variedade SP81-3250 foi a primeira colocada entre os anos de 2003 e 2006.

Na mesma década as variedades RB foram responsáveis por 54% das áreas cultivadas pelos produtores localizados no Estado de São Paulo. Entre essas variedades vale destacar a RB867515 que passou a ser a mais utilizada em 2007 e manteve essa posição até o ano de 2018.

É interessante observar, também, que essa década foi a que apresentou a maior diversificação no uso de variedades. Considerando a média da década, nenhuma variedade atingiu área superior a 15% de ocupação, o que garantiu a manutenção do risco ambiental em níveis satisfatórios.

Na última década analisada nesse estudo, entre 2011 e 2020, houve a maior expressão do programa de melhoramento da RIDESA que passaram a ocupar 59% das áreas cultivadas, na média desses dez anos. Diversas variedades contribuíram para esse importante status das variedades RBs, a saber: RB72454, RB867515, RB835486, RB855453, RB855536, RB855156, RB92579, RB966928 e RB975242, dentre outras. Entre essas variedades, vale destacar que a RB966928 passou a ser a mais utilizada no estado de São Paulo em 2019 (Tabela 5).

O programa de melhoramento da Coper-sucar/CTC teve uma reestruturação no ano de 2005 e passou a se chamar Centro de Tecnologia Canavieira a partir desse ano. Com isso houve uma alteração no nome das variedades que trocaram a sigla SP pela sigla CTC. Na média dos anos entre 2011 e 2020 as variedades SP foram responsáveis por 19% da área ocupada, enquanto as variedades CTC foram responsáveis por 16%, no mesmo período. Interessante observar, também, o ressurgimento da importância das variedades IAC que foram responsáveis por 3% das áreas nessa década.

Em 2017 foi aprovada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CT-NBio), instituição que avalia organismos geneticamente modificados (OGM), a primeira variedade transgênica de cana-

TABELA 5. PRINCIPAIS VARIEDADES NA ÁREA CULTIVADA NO ESTADO DE SÃO PAULO ENTRE OS ANOS DE 2011 E 2020.

Principais Variedades	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	MÉDIA
RB867515	23,3	24,1	24,5	25,4	25,2	22,5	21,0	18,3	14,7	12,9	121,2
RB966928	1,8	3,4	5,1	7,8	10,7	11,2	13,0	15,1	16,8	16,3	10,1
SP81-3250	13,8	13,7	13,0	10,5	7,1	6,4	4,2	2,1	0,9	0,5	7,2
RB855453	8,8	7,9	7,4	7,2	5,5	5,6	5,5	4,5	3,8	3,0	5,9
RB92579	1,4	2,3	3,6	5,0	6,3	7,1	6,9	7,3	6,4	5,6	5,2
RB855156	3,8	4,2	4,5	4,6	5,4	5,3	5,4	5,3	5,6	4,8	4,9
CTC4	0,6	1,0	1,4	2,1	2,7	4,3	5,8	8,0	10,8	12,1	4,9
SP83-2847	5,1	4,3	3,7	3,3	3,4	3,3	3,2	2,9	2,6	2,1	3,4
CTC15	1,1	2,0	2,7	3,0	3,8	3,9	3,7	3,0	2,1	1,2	2,7
RB855536	4,2	3,5	3,3	2,5	2,0	2,6	2,5	2,1	1,9	1,5	2,6
SP80-1816	2,1	2,4	2,2	1,8	1,7	2,1	1,8	1,6	1,5	1,2	1,8
SP80-3280	2,4	2,3	2,0	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,8
CTC2	1,1	1,5	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,7	1,5	1,2	1,6
SP80-1842	2,2	2,2	2,1	1,9	1,4	1,5	1,4	1,2	0,8	0,7	1,5
IACSP95-5000	0,1	0,4	0,6	1,0	1,4	1,6	1,8	1,8	1,7	1,3	1,2
Outras	28,3	25,0	22,2	20,7	20,0	19,0	20,4	23,5	27,4	34,1	24,1
Programas de Melhoramento Nacionais	100,0										

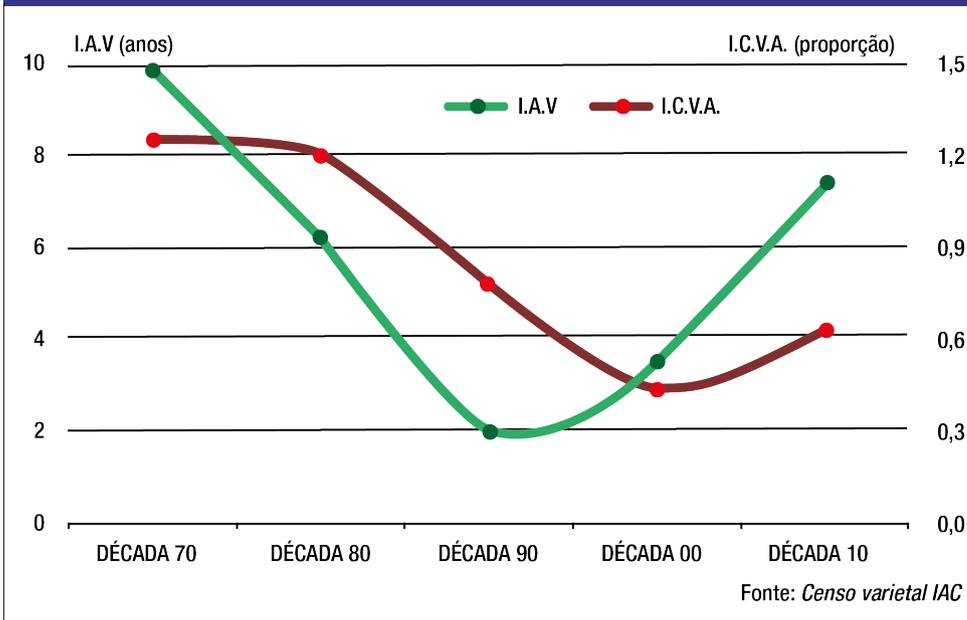
-de-açúcar do mundo, pelo programa de melhoramento do CTC, a variedade CTC20BT. No ano seguinte, o CTC teve a segunda variedade transgênica aprovada: CTC9001BT. Essas duas variedades apresentam o gene da bactéria Bt, cuja finalidade é expressar uma proteína do grupo Cry, de ação bioinseticida. Ao serem ingeridas pela praga, as proteínas ligam-se a receptores do intestino do inseto, causando danos no sistema digestivo que são fatais. As variedades são então resistentes ao ataque da broca da cana, uma praga responsável por perdas da ordem de R\$ 5 bilhões a cada safra. (Suzel, A. 2020). Outras quatro variedades foram liberadas mais recentemente pelo CTC com a mesma tecnologia.

Outro aspecto interessante a ser observado nesses 50 anos analisados se refere aos índices de qualidade para variedades. Para fazer esse estudo foram criados, pelos pesquisadores do Programa Cana IAC, dois índices: O Índice de Atualização Varietal (I.A.V.) e o Índice de Concentração Varietal Ajustado (I.C.V.A.).

O I.A.V. mede o nível de utilização de variedades modernas no canavial e é dado pela média ponderada entre diferença entre o ano analisado e o ano de cruzamento das variedades, pela porcentagem de área cultivada pela variedade e do valor final são subtraídos 20 anos. Quanto menor for o I.A.V. mais modernas são as variedades utilizadas (Valor < 5 - Satisfatório / Valor entre 5 e 7 - Intermediário / Valor > 7 - Não recomendado), enquanto o I.C.V.A. mede o nível de concentração em poucas variedades e é dado pela soma das porcentagens das três variedades, mais a diferença entre as porcentagens da primeira e da terceira variedade e mais os valores acima de 15% que essas variedades alcançarem. Quanto menor for o I.C.V.A. menor é o risco biológico do produtor (Valor < 0,45 - Satisfatório / Valor entre 0,45 e 0,75 - Intermediário / Valor > 0,75 - Não recomendado).

Esses dois índices são muito importantes, pois a utilização de variedades modernas, em função das exaustivas pesquisas dos programas de melhoramento nacionais, aumenta significativamente a produtividade dos canaviais, enquanto que a diminuição do nível de concentração em poucas

FIGURA 2. EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ATUALIZAÇÃO VARIETAL E DO ÍNDICE DE CONCENTRAÇÃO VARIETAL AJUSTADO NO ESTADO DE SÃO PAULO (MÉDIA DE CADA DÉCADA).



variedades reduz os riscos ambientais no caso da introdução de novas enfermidades nos canaviais paulistas.

Pela Figura 2 podemos observar que na década de 70 o I.A.V. era muito elevado, acima do nível não recomendado. Esse valor teve uma brusca redução nas décadas seguintes, atingindo o menor valor na década de 90. Nos anos 2000, esse valor voltou a crescer, mas ainda dentro da classificação satisfatória. Na década 10 esses valores voltaram a piorar, voltando a atingir o nível não recomendado.

Em relação ao I.C.V.A., os valores obtidos nas décadas de 70 e 80 mostram que a concentração em poucas variedades era muito alta. Historicamente, a introdução de novas doenças da cana-de-açúcar fez com que os produtores fossem obrigados a substituir suas principais variedades, ocasionando grandes perdas. A ocorrência de doenças que atingiram especificamente determinadas variedades, a exemplo do amarelinho que nos anos 90 dizimou a variedade SP71 6163, aumentou o consenso do grande risco que representava o cultivo de poucas variedades em grandes áreas. Na década de 90 houve uma redução nesse nível de concentração, mas ainda numa classificação não recomendada. Os anos 2000 foram os melhores em relação a esse índice com valores de I.C.V.A. classifica-

dos como satisfatórios. Infelizmente, o nível de concentração voltou a subir a partir de 2010, sendo classificado como interdiário na média da década.

Referências Bibliográficas

Boletins do IAA – Instituto do Açúcar e Alcool. Cesnik, R. & Miocque, J. Melhoria da cana-de-açúcar. Embrapa Informação Tecnológica; Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 307p.

CONAB - ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA V. 7 - SAFRA 2020/21 N.3 - Terceiro levantamento, Dezembro 2020. <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/cana>

Folders da RIDESA – Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético.

Landell, M.G.A.; Alvarez, R. Cana-de-açúcar. In: FURLANI, A.M.C.; VIÉGAS, G. P. O melhoramento de plantas no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico. 1993. P. 77-93.

Levantamentos Sistemáticos da Produção Agrícola do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

UNICA - <http://unicadata.com.br/>

Publicações do CTC - Centro de Tecnologia Canavieira.

Publicações do IAC – Instituto Agronômico através do Programa Cana IAC da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Suzel, A. Nova Cana transgênica. Pesquisa Fapesp, 2020. n.238, p.79-81.

Livros Técnicos do Setor Sucroenergético

NA STAB REGIONAL SUL



STAB

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

www.stab.org.br

■ A energia elétrica vinda do setor sucroenergético terá neste ano uma participação ainda mais importante na matriz energética em função das restrições que as hidrelétricas estão sofrendo como resultado da seca que pode ser bem drástica. O MME (Ministério de Minas e Energia) divulgou as diretrizes que permitirão que as usinas produzam e comercializem mais energia, num potencial de 1.250 GWh adicionais até dezembro de 2021, e cerca de 2.400 GWh adicionais em 2022, segundo estimativas de Zilmar Souza - UNICA.

■ Assumiu a pasta da Secretaria de Agricultura e Abastecimento o Dep. Itamar Borges e o Secretário Adjunto Sr. Francisco Maturro. Juntamente com a nova Secretaria, assume também Marcos G. A. Landell, o novo diretor do Instituto Agrônomo de Campinas. A eles nosso desejo de sucesso e muitos êxitos. O setor sucroenergético se sente representado nessas novas diretorias.

■ A Stab se solidariza com os familiares e amigos pelo falecimento de Francisco Giobbi, diretor presidente da Usina Sonora de MS.

■ A unidade Bonfim da Raizen gera na planta de biogás inaugurada a menos de um ano, 138.000 MWh, aumentando a produção de energia verde no Brasil. Nos biodigestores a reação de microrganismos produz metano durante a decomposição da matéria orgânica da vinhaça e da torta de filtro. O metano segue para moto-geradores para a produção de energia elétrica. A digestão nos biodigestores dos dois resíduos é estratégica, porque a torta de filtro pode ser armazenada enquanto a vinhaça é sazonal e assim, o funcionamento do biodigestor e a produção do metano e da energia elétrica, pode ocorrer o ano todo.

■ Otavio Valsechi estuda na UFSCar técnicas para retirar o H do metano da vinhaça no processo de biodigestão, separando o C do H com a finalidade de uso do H nas células a combustível.

■ O Protocolo Etanol Mais Verde é a continuidade do acordo firmado em 2007 para consolidar o desenvolvimento sustentável do setor sucroenergético. Firmado entre lideranças do setor sucroenergético, a Secretaria de Meio Ambiente e a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, apresentou recentemente os resultados de anos de trabalho conjunto. Os signatários do protocolo representam 4,4 milhões de hectares atualmente compromissados com boas práticas ambientais. São 117 usinas, 13 associações compostas por mais de 5.000 fornecedores de cana. A redução da queima dos canaviais economizou mais de 11,8 milhões de toneladas de CO₂eq e de 71 milhões de toneladas de monóxido de carbono, material particulado e hidrocarbonetos. O consumo de água que nos anos 90 chegava a 5m³ por tonelada de cana processada hoje está em 0,87 m³. Cerca de 132 mil hectares de matas ciliares foram plantadas com mais de 3 milhões de mudas de árvores nativas e 7315 nascentes preservadas.

■ Os nanocristais de celulose (LCNCs) conhecidos também como wiskers foram obtidos da palha tratada da cana. Os estudos da Embrapa Instrumentação são liderados pela pesquisadora Dra. Christiane Sanchez Farinas e pelo químico Stanley Bilato. O material é biodegradável, tem o formato de um grão de arroz e resistência mecânica similar ao aço, apresentando grande potencial de uso na petroquímica, farmacêutica e eletrônica.

■ A Volkswagen do Brasil anunciou que utilizará apenas etanol em sua frota. O principal motivo é a descarbonização da indústria automobilística. A empresa espera reduzir cerca de 1700 toneladas de CO₂ ao ano em suas emissões de gases de efeito estufa.

■ A próxima década será decisiva para a busca de tecnologias que permitam a transição em energia de baixo carbono e atendam os requisistos da sustentabilidade. No canal do Youtube o BBEST – Biofuture pode ser acessado e apresenta soluções e discussões de mais de 200 pesquisadores experts em Bionergia, Bioprodutos e Bioeconomia. A Pesquisadora Dra. Glauca Souza, coordena as atividades do BBEST.

Descarga, preparo,

resultado.

Acionamentos hidráulicos em 3 tempos para alta disponibilidade operacional

Na produção de açúcar e álcool, confiabilidade é essencial. Do caminhão ao esteirão, também é preciso eficiência energética e facilidade de manutenção. Aqui entram os sistemas hidráulicos Hägglungs. Com aplicações nos acionamentos do hilo, da mesa e do esteirão e características únicas de operação, nossos motores hidráulicos são uma alternativa muito vantajosa e de alta produtividade em relação aos sistemas convencionais usando redutores. Confira.

Quer saber mais sobre como nossos acionamentos hidráulicos podem facilitar seus processos de descarga e preparo e aumentar os seus ganhos? Fale conosco.

Bosch Rexroth Ltda.

www.boschrexroth.com.br



SEU CONTATO NA REXROTH

José Ortiz

Responsável por aplicações sucroenergéticas
(11) 98536-8589
jose.ortiz@boschrexroth.com.br

- Alto torque de partida: a esteira pode ser colocada em movimento mesmo totalmente carregada;
- Velocidade variável e número ilimitado de paradas e partidas: maior controle e otimização do processo;
- Proteção contra sobrecargas: sem risco de romper a corrente;
- Alta disponibilidade operacional: sem paradas inesperadas;
- Alta eficiência energética;
- Design modular e robustez facilitam a manutenção;
- Sistemas compactos: podem ser instalados em praticamente qualquer local.

rexroth
A Bosch Company