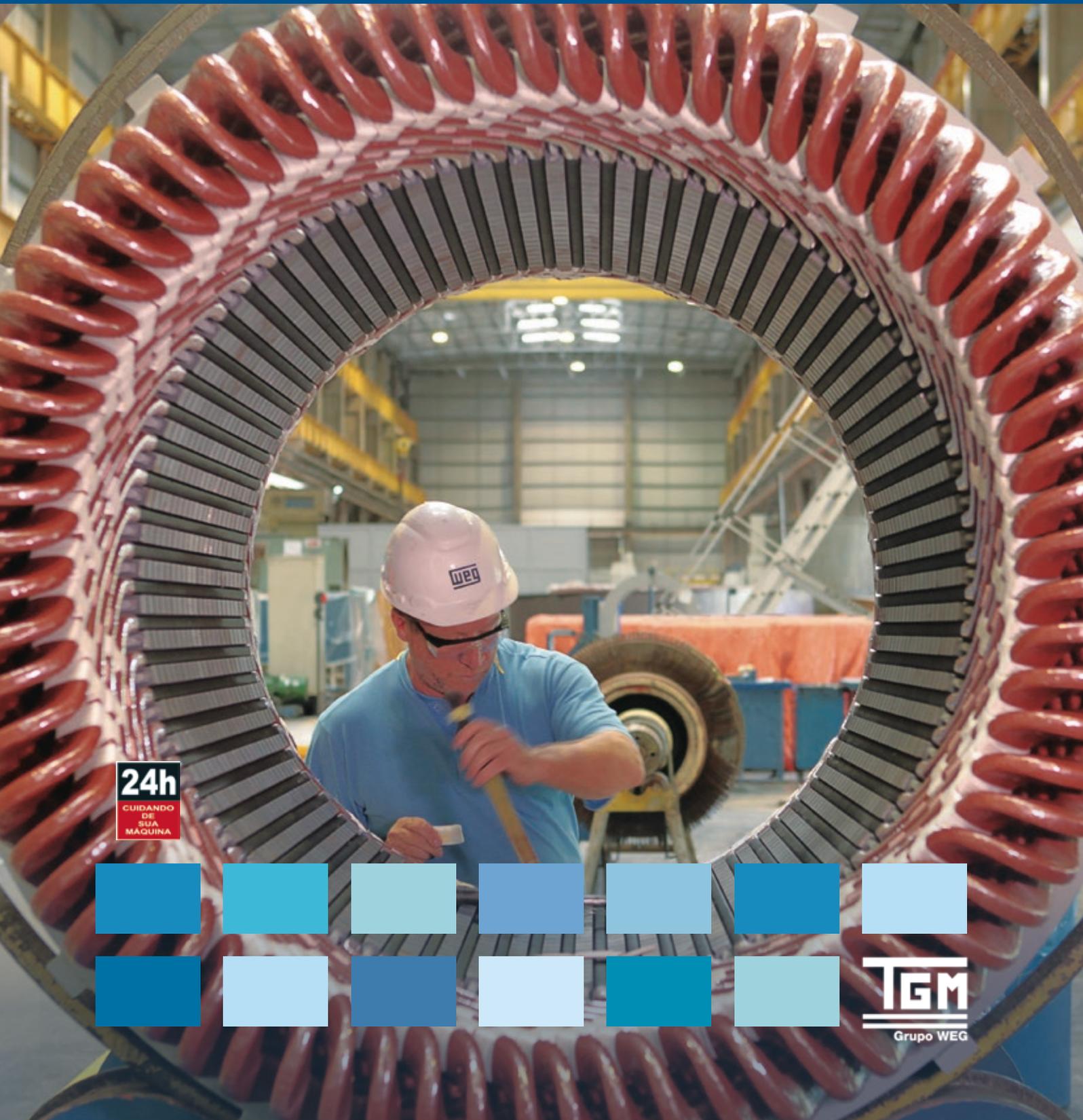




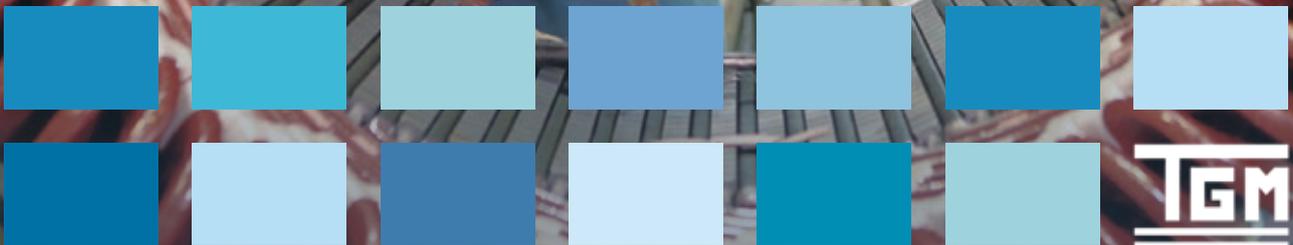
st**ab**

ISSN 0102 - 1214
VOL. 37 nº4
MARÇO/ABRIL - 2019

Açúcar, Álcool e Subprodutos



24h
CUIDANDO
DE
SUA
MÁQUINA

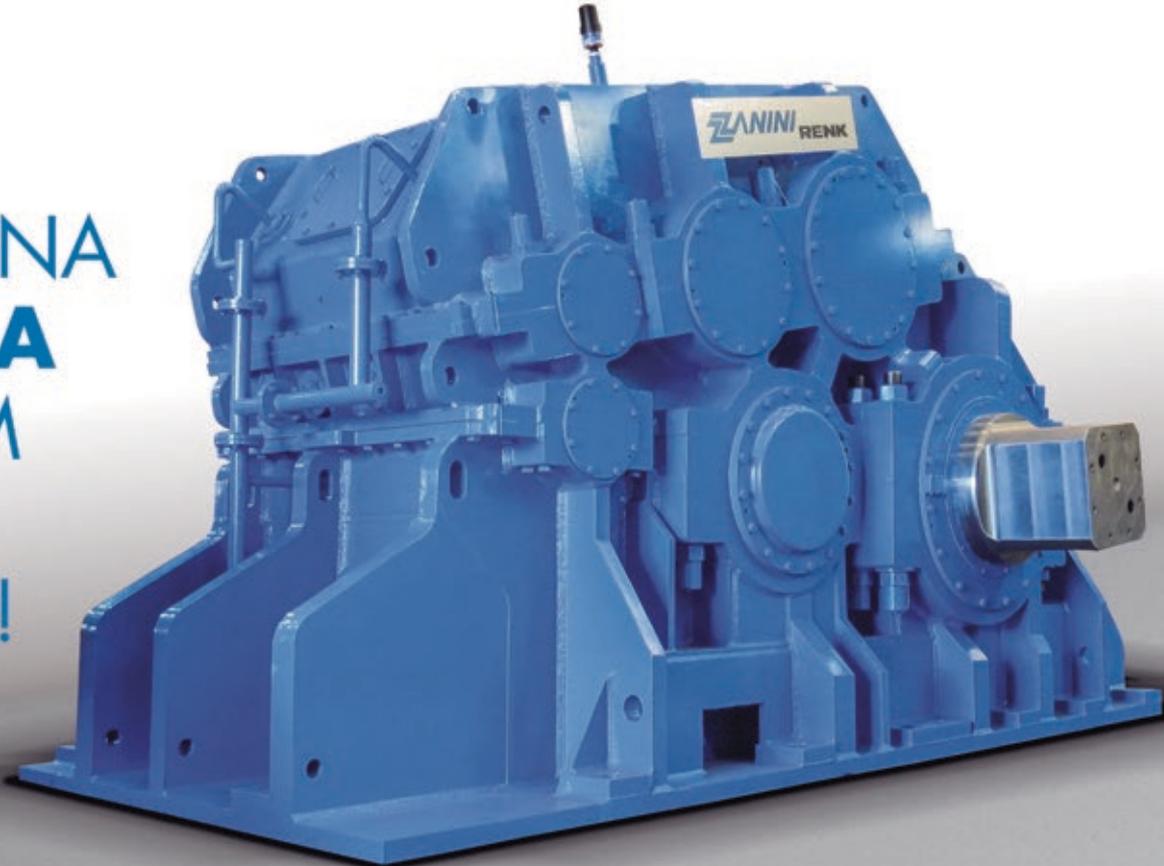


TGM
Grupo WEG

TORQMAX
PAT. BR/01

CONFIE NA HISTÓRIA DE QUEM PODE CONTAR!

O ÚNICO COM
30 SAFRAS EM
OPERAÇÃO!



TORQMAX ESTREIA NA
USINA SONORA E
DESEMPENHO AGRADA.

Há 30 anos no mercado, os acionamentos **Torqmax**[®] são referência quando se busca tecnologia de ponta associada à alta performance. Usinas de cana-de-açúcar brasileiras e da América Latina usuárias do equipamento já atestaram sua eficiência. E, na unidade produtora **Sonora**, localizada na cidade de mesmo nome, no Mato Grosso do Sul, não foi diferente.

Prezando pela confiabilidade e durabilidade dos acionamentos de moendas, a usina implantou o **Torqmax**[®] na atual safra (2018/19), cujo desempenho tem correspondido às expectativas. "É a nossa primeira safra com o **Torqmax**[®], e estamos muito satisfeitos. Tem operado bem, sem sinal de variação e performando com excelência", garante o **diretor-presidente** da usina, **Francisco Giobbi**.

Com uma média de moagem de 1,5 milhão de toneladas de cana, e produção de 1,5 milhão de sacas de açúcar e de 70 mil m³ de etanol, nas últimas três safras, a Sonora prevê crescimento de 6,67% para o período vigente, ou seja, 1,6 mi toneladas de cana, 1,6 mi sacas de açúcar e 75 mil m³ de etanol.

O **ACIONAMENTO** DE MOENDAS
MAIS **CONFIÁVEL** DO MUNDO.



Segundo **Giobbi**, para a safra 2019/20 estima-se um aumento de cerca de 12,5% em relação à atual, visando uma moagem de 1,8 mi de toneladas de cana, e rentabilidade de 1,8 mi de sacas de açúcar e 85 mil m³ de etanol. "Para investimentos futuros, o **Torqmax**[®], com certeza, será nossa primeira opção", finaliza.

Os desafios da safra 2019/20 que se inicia, com certeza, passarão por grandes obstáculos. A estratégia que devemos adotar, deve ser aquela mantida há muito tempo pelo setor, a Produtividade. Necessitamos urgentemente gerar um novo ciclo de eficiência, aliado em custos mais baixos. A pergunta que não quer calar - será que, de fato, estamos posicionados para abraçar a onda pela crescente demanda por energia limpa, mudanças de hábitos de consumo, carros elétricos e híbridos e geração de energia distribuída? São tendências que já estão acontecendo e que invariavelmente, contribuirão para consolidar o açúcar, etanol e a bioeletricidade da cana-de-açúcar como produtos importantes para a matriz econômica do país.

Segundo dados divulgados da safra 2018/2019, entre 1º de abril de 2018 e 31 de março de 2019, a região Centro-Sul registraram 573,07 milhões de toneladas de cana-de-açúcar processadas, representando uma redução de 3,90% sobre as 596,33 milhões de toneladas registradas na safra 2017/2018. O maior destaque na safra 2018/2019 foi o crescimento da produção de etanol hidratado. Mesmo com a retração no volume de cana-de-açúcar, as unidades produtoras ampliaram a oferta em mais de 6 bilhões de litros. Do volume total produzido, 9,14 bilhões de litros foram de etanol anidro e 21,81 bilhões de litros de etanol hidratado. A produção de etanol de milho cresceu 50% na comparação com o volume produzido na safra 2017/2018, somando 791,43 milhões de litros. Para a safra 2019/2020, na média de estimativas de oito consultorias e empresas do segmento, o centro-sul deverá produzir 28,4 milhões de toneladas de açúcar e 29,3 bilhões de litros de etanol.

Mas a previsão é de que até o final do ano as coisas estejam diferentes devido as reduções de produção de açúcar em diversos mercados. Por outro lado, esperamos que essa expectativa mude conforme o RenovaBio, a política nacional de biocombustíveis, ganhe volume e posições.

Apesar desse contexto complexo, teremos de seguir em frente com muita vontade, trabalho e disposição. Toda mudança começa internamente e, é nesse processo em atrair mudanças que irão impulsionar o nosso desenvolvimento pessoal e profissional.

Boa safra!

DIRETORIA STAB

ÍNDICE

EMPRESA:

04. TGM WEG: Portfólio ampliado e serviços completos são os alvos do mercado

08. HOMENAGEM: Paulo Nogueira-Neto, o guardião do meio ambiente

VISÃO:

10. CENÁRIO SUCROALCOOLEIRO

12. TÓPICOS DE FISIOLOGIA

14. FALANDO DE CANA

16. SOLUÇÕES DE CAMPO

19. MECANIZAÇÃO

20. IAC

22. GERENCIANDO PROJETOS

24. SOLUÇÕES DE FÁBRICA

TECNOLOGIA & PESQUISA:

26. Tolerância de Crotalaria aos Herbicidas

Registrados para a Cultura da Cana-de-Açúcar Aplicados em Pré-Emergência

32. Uma Visão Geral do Prazo de Validade do Açúcar

NOTÍCIAS DA STAB:

40. IV-Simpósio Internacional – STAB Sul

41. FATOS & GENTE

CONSELHO EDITORIAL

Ailton Antonio Casagrande, Antonio Carlos Fernandes, Beatriz Helena Giongo, Carlos Alberto Mathias Azania, Enrico De Beni Arrigoni, Erika N. de Andrade Stuppiello, 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 Stuppiello 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, Sílvio Roberto Andrietta, Sizuo Matsuoka, Udo Rosenfeld e Victório Laerte Furlani Neto.

EDITOR TÉCNICO

José Paulo Stuppiello.

JORNALISTA RESPONSÁVEL

Maria de Fátima P. Tacla MTB 13898.
fatima@stab.org.br

EDITORAÇÃO 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/perih.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 - Florenal Zarpelon, Guilherme Barreto Livramento Prado, Hermann Paulo Hoffmann - Márcia Justino Rossini Mutton, Oswaldo Alonso

REGIONAL CENTRO

Presidente: Nelson Élio Zanotti - Secretário Tesoureiro : 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: Antônio José Rosário de Souza, Alexandre de Melo Toledo, Iedo Teodoro, Jorge Sandes Torres, Luiz Magno E. Tenório de Brito, Ricardo Feitosa, Rogério Gondin da Rosa Oiticica

REGIONAL SETENTRIONAL

Presidente: Djalma Euzébio Simões Neto, Secretário Tesoureiro: Antônio José Barros de Lima - Conselheiros: Arlindo Nunes da Silva Filho, Cesar Martins Cândido, Emidio, Cantídio Almeida de Oliveira, Francisco de Assis Dutra Melo, Hideraldo Fernandes de Oliveira Borba, 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.

REGIONAL CENTRO

Adilson Vieira Macabu, Aldo Alves Peixoto, 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.

REGIONAL LESTE

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

REGIONAL SETENTRIONAL

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

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 Raffella Rossetto.

SÓCIOS HONORÁRIOS

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

STAB - Açúcar, Alcool e Subprodutos é uma publicação bimestral da STAB - Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil - Sede Nacional - Av. Carlos Botelho, 757, Caixa Postal 532 - Fone: (19) 3433-3311 - Fax: (19) 3434-3578 - Site: <http://www.stab.org.br> - E-mail: stab@stab.org.br - CEP 13400-970 - Piracicaba - SP - Brasil. Os conceitos emitidos nos trabalhos aqui publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. A citação de empresas ou produtos promocionais não implica aprovação ou recomendação técnica ou comercial da STAB. Permite-se a reprodução de matérias, desde que citada a fonte. Para os artigos assinados, a reprodução depende de prévia autorização dos autores. **DISTRIBUIÇÃO GRATUITA** - Pedese Permuta - On Demande l'échange - Exchange is solicited - Se solicita el cange - Si solicita intercambio - Wir bitten um ausstausch.

TGM WEG: PORTFÓLIO AMPLIADO E SERVIÇOS COMPLETOS SÃO OS ALVOS DO MERCADO

A manutenção planejada de equipamentos é essencial para se ter uma indústria segura e com alta disponibilidade operacional. Tal planejamento evita interferências emergenciais que aumentam os custos operacionais, provocam perdas de produtividade e afetam os resultados financeiros.

Em busca deste suporte para processos mais rentáveis, o mercado tem optado por fornecimentos completos e confiáveis, ou seja, ganhos de eficiência com a concentração de serviços em uma única empresa fornecedora, otimizando recursos humanos e financeiros e não comprometendo a retomada das operações da planta.

Com produtos e serviços consolidados no mercado, a TGM soma seus 27 anos de experiência aos 57 anos do Grupo WEG. Ampliando seu portfólio de serviços de manutenção de equipamentos para além de turbinas a vapor e

redutores, a TGM acrescentou a área de serviços de manutenção em Máquinas Elétricas Girantes da WEG Energia. Os serviços em máquinas elétricas girantes focam a manutenção preditiva, preventiva e corretiva de geradores de energia e motores de médio e grande porte.

O gerente da unidade de negócio de Serviços da TGM WEG Energia, Leonardo Matos, informa que as equipes do comercial e de campo ficarão sediadas em Sertãozinho/SP: *“As execuções de serviços em fábricas não serão alteradas, serviços em turbinas e redutores continuam sendo realizados na fábrica de Sertãozinho/SP e os serviços em máquinas elétricas girantes permanecem na fábrica em São Bernardo do Campo/SP. Dessa forma, concentraremos em Sertãozinho as equipes de vendas e de campo para os serviços em Máquinas Elétricas Girantes”.*



ANTES DOS SERVIÇOS WEG

ESCOPO COMPLETO DE SERVIÇOS DEVOLVEM AS CONDIÇÕES ORIGINAIS AOS MOTORES ELÉTRICOS E GERADORES DE ENERGIA

SERVIÇOS DA TGM WEG EM TURBINAS, REDUTORES, TURBOGERADORES, GERADORES E MOTORES DE GRANDE PORTE EM UMA ÚNICA ESTRUTURA



AMPLA ESTRUTURA DE REVISÃO, RECUPERAÇÃO, MODERNIZAÇÃO, FABRICAÇÃO, MONTAGEM E TESTES

Para Gilson da Maia, gerente comercial de serviços em Máquinas Elétricas Girantes da TGM WEG Energia, os clientes ganharão muito com essa expansão de portfólio: “Eles estão optando por empresas fornecedoras de serviços completos para todos os equipamentos. Os tipos de serviços não mudaram; ofereceremos peritagem, instalação, revisão, recuperação, modernização, peças, monitoramento on-line, dentre outros. Oferecemos serviços em turbinas, redutores, turbogeradores, geradores, motores de médio e grande porte em uma estrutura única e própria, formando uma solução completa”.

Maia finaliza: “Com um mercado abastecido por equipamentos de várias marcas, um de nossos diferenciais é a realização de serviços completos, também, em equipamentos de outros fabricantes, não sendo necessário que o cliente envie seus equipamentos para diferentes fornecedores de serviços, o que poderia prejudicar a otimização de recursos”.

Contatos para serviços:

Serviços em Máquinas

Elétricas Girantes: Gilson da Maia

(16) 99196.6358, gilsonm@weg.net;

Serviços em Turbinas: Daniel Bolsoni

(16) 99198.9759, dbolsoni@weg.net;

Serviços em Redutores: Vicente Junior

(16) 99634.9399, vicentesj@weg.net

MANUTENÇÃO PLANEJADA DA TGM WEG GARANTE ALTA DISPONIBILIDADE OPERACIONAL

Para uma safra com maior disponibilidade operacional, segurança e eficiência, é necessário que os equipamentos passem por avaliações e, se necessário, passem por manutenções planejadas na entressafra.

Uma das especialidades da TGM, desde seu início, é o conceito de manutenção planejada: uma garantia de assertividade durante a safra. É nítido que cada vez mais os clientes investem em um melhor planejamento, optando por empresas que fazem serviços completos e para terem garantia dos seus cronogramas de operação.

Para Daniel Bolsoni, coordenador comercial de Serviços em Turbinas da TGM WEG, o principal diferencial da empresa é a versatilidade de manutenção em turbinas e redutores, e agora também em geradores



e motores elétricos de médio e grande porte. Ele ressaltou que a TGM evoluiu com o passar dos anos e, ampliando o seu portfólio para serviços em Máquinas Elétricas Girantes, passa a oferecer a seus clientes uma solução completa quanto à manutenção de seus equipamentos, seja em acionamentos e/ou turbogeradores, garantindo ao

cliente uma manutenção de alta qualidade e por consequência, uma alta confiabilidade operacional. “A TGM conta com profissionais altamente capacitados para atender os clientes até mesmo em equipamentos de outros fabricantes e, com isso, pode garantir uma maior comodidade quanto ao ciclo operacional de cada unidade”, comenta Daniel.

Ele ainda reforça: “Com a manutenção planejada atrelada à capacidade técnica da TGM, o cliente terá alta disponibilidade operacional de seus equipamentos e também, se necessário, poderá ainda contar com nosso atendimento 24h à disposição. Somos uma empresa completa.”, conclui Bolsoni.

USINAS DE ETANOL DE MILHO SÃO PADRONIZADAS POR MÁQUINAS TGM WEG

Expansão a passos largos! A União Nacional de Etanol de Milho (UNEM) vem publicando um crescimento na produção brasileira de etanol de milho que deve saltar de 700 milhões de litros por ano para 3,5 bilhões de litros em cinco anos.

A impulsão nesses investimentos estão na maior ocupação dos ativos, verticalização do processamento e na elevação do valor agregado ao produto, como por exemplo a venda de excedente de energia elétrica.

A TGM WEG se destaca como a principal fornecedora de Soluções em Energia ao concretizar novas vendas e entregar os projetos de seus turbogeradores, o que confirma essa tendência de crescimento do setor.

Para Marcelo Severi, gerente da unidade negócios de Turbinas da TGM WEG, o plano de produzir etanol de milho é uma alternativa para elevar a ocupação dos ativos

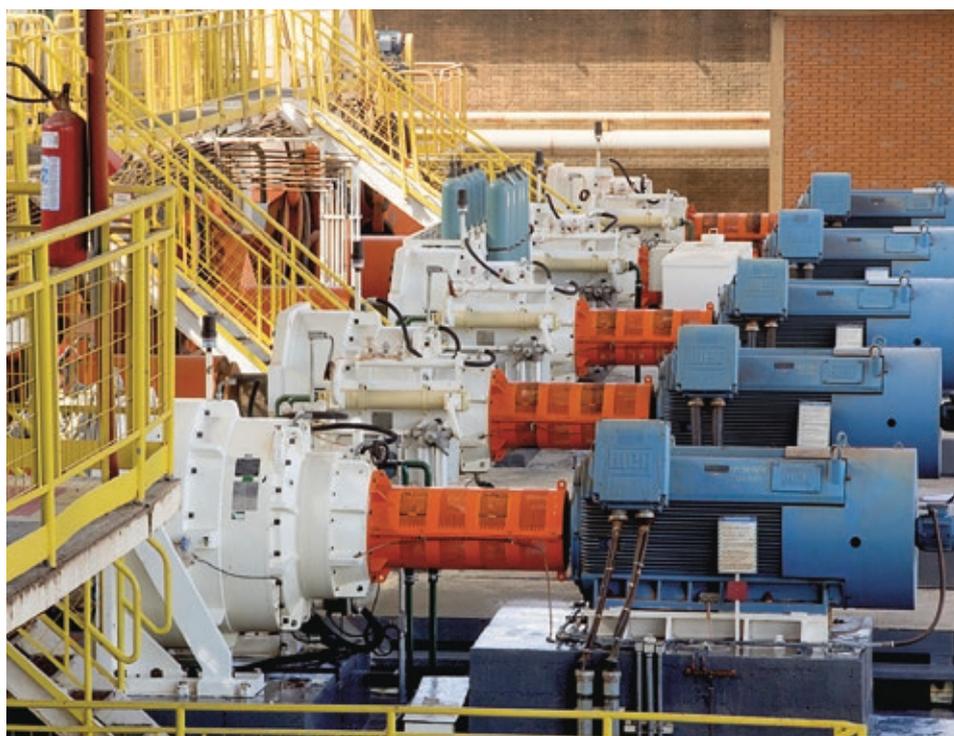


TURBOGERADOR EM OPERAÇÃO EM MATO GROSSO

nas usinas sucroenergéticas, consideradas híbridas, como por exemplo a Cerradinho/GO, Coprodia/MT e SJC Quirinópolis/GO. Já as plantas que processam 100% por milho se fortalecem com a venda do exceden-

te de energia e com receita garantida. Ele reforça dizendo que a TGM WEG atravessou fronteiras ao exportar suas tecnologias para o maior produtor de etanol de milho nos Estados Unidos.

G3 FULL TGM WEG, MAXIMIZANDO RESULTADOS E AUMENTANDO A PARTICIPAÇÃO NO MERCADO



REDUTORES G3 FULL DA TGM EM OPERAÇÃO NA BURITI DO GRUPO PEDRA

Com as recentes aquisições realizadas pelos grupos Viralcool, Adecoagro e Santo Angelo, além da participação fora do Brasil, como Manuelita, Pantaleon, Valdez e Green Fuel (África), os redutores G3 Full comprovam sua preferência na escolha dos clientes, principalmente em acionamentos centrais de grande porte. Algumas dessas unidades não possuem regime de entressafrã e requerem disponibilidade total dos equipamentos.

Desde o lançamento, o G3 Full vem aumentando sua participação, crescendo em modelos e mostrando porque é **incomparável**. É o redutor de maior capacidade no setor sucroenergético e o mais eficiente energeticamente. O gerente da unidade de negócios de Transmissões da TGM WEG Alexandre Azzine, conclui dizendo que resumidamente a escolha por G3Full é a mais inteligente do mercado, oferecendo confiabilidade, eficiência e baixo custo de manutenção em um único equipamento.

Kamoran[®]

Antibacteriano mais eficaz para a fermentação!

Controla 80% das bactérias da fermentação etanólica, dentre elas a *Leuconostoc Mesenteroides*, principal agente do aumento da viscosidade do meio fermentativo.



@quimicareal_qr



@quimicarealoficial



(31)3057-2000

www.quimicareal.com.br



PAULO NOGUEIRA-NETO, O GUARDIÃO DO MEIO AMBIENTE

Em 25 de fevereiro último, faleceu Paulo Nogueira-Neto. Difícil é descrever a trajetória de uma personalidade que foi voz e símbolo da política ambiental brasileira



Nogueira-Neto nasceu a 18 de abril de 1922, na cidade de São Paulo. Filho de Paulo Nogueira Filho e Regina Coutinho Nogueira. Deixou os três filhos, Paulo Nogueira Júnior, Luiz Antônio Nogueira e Eduardo Manoel Nogueira e 6 netos.

Considerado um dos primeiros ambientalistas do Brasil, também foi reconhecido como naturalista, pesquisador, cientista, político, professor universitário e empresário - Usina Ester em Cosmópolis-SP. Deixou um imenso legado que, nós brasileiros só podemos exaltar e agradecer.

Mas a carreira de Paulo Nogueira-Neto não se restringiu apenas à política ambiental. Em paralelo, existiu muito estudo e uma longa vida acadêmica

na Universidade de São Paulo-USP, até chegar ao status de professor emérito. Com regularidade visitava o campus para verificar os experimentos com as abelhas indígenas – uma paixão que foi descoberta quando ganhou de seu sogro, em 1944, uma colmeia de Jataí, que estava pendurada na varanda da sede da fazenda Aretuzina, em São Simão – SP.

Na Universidade de São Paulo (USP), tornou-se bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais em 1945, em 1959 concluiu o curso de História Natural, na Faculdade de Filosofia e Letras e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade de São Paulo em 1963. Dentro da universidade, foi galgando sucessivos postos, sempre por concurso, até obter título de Professor Titular de Ecologia em 1988 (aposentado em 1992). Trabalhando com pesquisas sobre o comportamento das abelhas indígenas sem ferrão (*Meliponinae*), sua

tese de Doutorado em 1963, foi sobre a arquitetura dos ninhos dessas abelhas, enquanto que sua tese de Livre-docência em 1980, foi sobre o comportamento de pombas e psitacídeos silvestres.

Durante diversos anos deu cursos sobre comportamento de animais sociais e sobre as mudanças climáticas e os ecossistemas terrestres. Foi também um dos fundadores do Departamento de Ecologia Geral, no Instituto de Biociências da USP. Em 2005, ganhou o prêmio Professor Emérito recebendo o troféu “Guerreiro da Educação”, distinção concedida pelo Estado.

No Governo federal, foi secretário especial de Meio Ambiente, com prerrogativas de ministro entre 1973 e 1985, nos governos Ernesto Geisel e João Figueiredo, em órgão criado pelo governo militar e que seria o embrião do Ministério do Meio Ambiente. Nogueira-Neto foi responsável por introduzir a agenda da conservação da natureza, criando 26 estações ecológicas e áreas de proteção ambiental (APAs), num total de 3,2 milhões de hectares protegidos, em uma época em que o discurso oficial era desenvolvimentista e pregava o avanço, em especial sobre a Amazônia. Foi com ele que se criou a primeira versão da Estação Ecológica da Jureia, ainda sob o governo federal, antes de virar estadual, e a do Jari, na Amazônia.

Fez inúmeras palestras sobre assuntos ambientais no Brasil e no mundo. Na SEMA, criou e estabeleceu três milhões e duzentos mil hectares, em 26 Estações e Reservas Ecológicas. Assessorou Deputados e Senadores, conseguindo apoio de governo e oposição para a aprovação de leis ambientais (1981).

*Maria de Fátima Tacla / Revista Stab

Após sair da SEMA, durante dois anos foi Secretário de Meio-ambiente do Distrito Federal, organizando e dirigindo a SEMATEC. Criou e implantou a Área de Proteção Ambiental de Cafuringa, no DF. De 1983-1986, pertenceu à comissão Brundtland das Nações Unidas, sobre o Meio ambiente e Desenvolvimento, onde foi um dos representantes da América Latina. Foi nessa Comissão que surgiu pela primeira vez a expressão “Desenvolvimento Sustentável”.

Participou de várias delegações oficiais brasileiras ao exterior. Por duas vezes, foi vice-presidente do programa O HOMEM E A BIOSFERA (MAB) da UNESCO, com sede em Paris. Também, por duas vezes, foi unanimemente eleito Presidente do Conselho Federal de Biologia. Em 1981, recebeu juntamente com Maria Thereza Jorge Pádua, o Prêmio Paul Getty, láurea mundial no Campo de Conservação da Natureza e o Prêmio Duke of Edinburgh 1997, da WWF Internacional. Foi distinguido com a Ordem de Rio Branco (do Brasil) e com a Comenda da Arca Dourada (1983), dos Países Baixos, também pela sua atuação conservacionista. Foi membro e um dos fundadores da ADCE (Associação dos Dirigentes Cristãos de Empresa). Professor Titular (aposentado) de Ecologia Geral, do Instituto de Biociências da USP; membro do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente); do Conselho do Meio Ambiente (CADES) da Prefeitura do Município de São Paulo, do Conselho de Administração da CETESB; Assessor do Programa de Educação Ambiental do Ministério da Educação; Vice-presidente da S.O.S. – Mata Atlântica; Vice-presidente da W.W.F. Brasil; Presidente da ADEMA-SP (Associação de Defesa do Meio-ambiente); Presidente da Comissão para implantação da Área

de Proteção Ambiental Capivari-monos (SP); Membro do Board do World Resources Institute; Vice-presidente do International Bee Research Association; Membro do Advisory Group do PP-G7, (assessor do Banco Mundial e do Governo Brasileiro).

Como escritor, publicou vários livros, entre eles, três sobre abelhas sem ferrão, baseados em anotações coletadas em seus meliponários experimentais. Além disso, tem obras sobre a criação de animais nativos vertebrados, um dicionário sobre abelhas indígenas. Também foi membro da Academia Paulista de Letras.

Como empresário, atuou na administração da Usina Ester, em Cosmópolis-SP. Com 120 anos de tradição e história, a Usina Ester é uma das mais antigas usinas do Estado de São Paulo em atividade. É um dos marcos do desenvolvimento regional e sua história, em vários momentos, se insere na história do Brasil e do Estado de São Paulo. Através de sua origem, ações e inovações introduzidas inclusive em conservação ambiental, nesse tempo todo, foram protagonistas de vários acontecimentos políticos, culturais e esportivos do país.

É interessante notar que, em algumas gerações nascem pessoas inspiradoras, corajosas e que tomam para si a responsabilidade pelas coisas do seu país e do mundo. Nogueira-Neto foi uma dessas pessoas - um visionário pelo seu esforço pessoal e liderança ajudando a moldar o que, hoje, chamamos de gestão ambiental. Devemos a ele iniciativas inovadoras na Institucionalização da proteção ambiental de áreas preciosas do país.

É inegável que o meio ambiente no Brasil se divide entre o antes e o depois da vida de Paulo Nogueira-Neto. Foi graças a seu pioneirismo que hoje temos consolidadas as leis que regem o tema no Brasil. Já estamos nos sentindo órfãos de sua sabedoria, porém os ensinamentos que herdamos do professor continuarão a nortear as ações na construção de um ambiente melhor para as futuras gerações.

Seus conceitos antecipavam o futuro - durante uma entrevista na 8.^a Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP8), em 2006 em Curitiba, um repórter lhe perguntou: Quais são os principais problemas ambientais de hoje? “Na minha opinião são três. Aquecimento climático é um assunto que requer uma atenção muito grande. Se a gente não segurar, a biodiversidade vai para o brejo. E vai mesmo, porque agora os prazos de aquecimento e resfriamento são muito curtos e não dá tempo das plantas e animais migrarem. Outro é criar o maior número possível de unidades de conservação. Inclusive aquelas de interesse social - as reservas extrativistas ou reservas de desenvolvimento. E acabar com a miséria, é fundamental”.

Incansável na busca do desenvolvimento sustentável, sempre esteve comprometido com a construção de um mundo melhor. Promoveu não só a reflexão e o debate sobre temas até então considerados de pouca relevância para a sociedade, mas também estimulou, ao lado de seus parceiros e colegas, um novo olhar sobre Meio Ambiente.

Como sabedoria soube ensinar não apenas como docente mas também como homem público e empresário. No seu vasto legado fez muitos seguidores e admiradores apaixonados. Nos deixa, entre tantas realizações, a aliança entre a política pública com a ciência.



CENÁRIO SUCROALCOOLEIRO

Luiz Carlos Corrêa Carvalho
caio@canaplan.com.br

“Sempre uma safra diferente! Os desafios são mais ou menos os mesmos mas as variáveis se apresentam com um novo olhar...”

A Safra 2019/20: Componentes e Condicionantes

O Centro/Sul brasileiro vem convivendo com safras cada vez mais longas, coincidentemente em crise setorial também a mais complexa e longeva que se vivenciou até hoje e sem visão de término. Desse modo, o agronegócio da cana acostumou-se a respirar o pó da poluição de medidas públicas mal tomadas, somadas às ações privadas em doses acima do equilibrado, em um país que vive há anos a pior experiência política de sua história!

Recuperar-se frente a tudo isso e a um endividamento médio pesado, mesmo com baixa inflação e juros mais civilizados, em um canavial envelhecido e com produtividade bem aquém do que já foi dez anos atrás não é tarefa trivial. Trabalhos mostram tanto a enorme dispersão nos dados de produtividade agroindustrial como os dados do alto endividamento médio das unidades produtoras no Centro/Sul brasileiro.

A safra 2018/19 mostrou tanto o tamanho da flexibilidade de fábrica da agroindústria canavieira brasileira, como o amadurecimento empresarial na arbitragem comercial da produção e a relevância do peso brasileiro no impacto da oferta dos produtos no mercado global. Mostrou, também, nova queda de oferta de matéria prima no Centro/Sul com perda de produtividade da cana-de-açúcar em relação a outras culturas agrícolas na região, agravada pela seca de 2018.

O ano de 2018 mostrou novamente um plantio abaixo do necessário para uma renovação de canavial que retorne o peso relevante da cana planta na área total a ser colhida.

Mas o fato relevante olhando para a frente é que a safra 2019/20 está instalada e apresenta as suas características específicas, como toda nova safra apresenta. Como forma didática de discutir os temas tem-se que falar dos componentes que compõem os processos produtivos nos diferentes sistemas de produção, muito afetados pelos diferentes condicionantes que são, de fato, as variáveis que vão se modificando a cada safra.

O desenvolvimento vegetativo do canavial vem mostrando atraso face os momentos que o ano de 2018 (seca muito forte desde março/18 até out/18) viveu a sequência dos veranicos de janeiro/19 e a primeira metade de fevereiro de 2019, que deverá levar a um atraso do início da safra 2019/20, com os riscos dessa definição. As chuvas que vieram com força pós-meados de fevereiro/19 trouxeram por um lado, os riscos de um potencial florescimento das canas durante a safra 2019/20, mas, também, com possibilidades de atenuar as quebras até então esperadas.

Com o envelhecimento mais acentuado do canavial da região para a colheita na safra 2019/20, os riscos de impactos do clima a ocorrer durante a safra 2019/20 estão todos em aberto e são condicionantes tremendamente importantes. Seguramente, qualquer previsão deve levar em consideração uma banda potencial, pois as possibilidades vão de seca a umidade, desde o outono até o final da primavera em 2019, passando por um inverno que poderá, ou não, ser rigoroso.

Os dados iniciais dos investimentos no ano de 2018 são positivos com respeito aos insumos modernos pois foram superiores, na região, ao que se fez em 2017! Isso significa dizer que o setor produtivo está, de fato, buscando a reação. Por outro lado, a área de colheita para 2019 diminuiu.

O ciclo vicioso que se estabeleceu no Brasil, citado na abertura deste texto, é nitidamente enorme fardo para a velocidade dessa reação, para um novo ciclo que se forma na virada da safra 2019/20. Um olhar para os principais componentes disso indica que o peso exportador – açúcar brasileiro – que representa hoje cerca de 40 a 45% do mercado internacional, expõe o negócio de forma efetiva às aventuras dos principais países asiáticos com forte componente protecionista e elevadíssimos subsídios, que sem dúvida alguma, já há safras vem arruinando os preços do produto e, obviamente, gerando boa parte da crise que se observa dos resultados nos balanços das empresas brasileiras. Por outro lado, no mercado doméstico, o abandono pelos 2º Governo Lula e o Governo Dilma, ambos do PT, das políticas ao etanol e à cogeração de energia elétrica acabaram por sufocar a outra metade do canavial processado! Várias safras e um fundo poço de perdas levaram o agro canavieiro a mostrar inadequada involução em produtividade final e em capacidade competitiva.

Como cultura semi-perene, e nos últimos anos com idade média cada vez mais elevada por menor renovação da área cultivada, o potencial de recuperação de produtividade fica mais limitado e cada vez mais dependente de uma combinação favorável do clima. Infelizmente não é o que tem acontecido (Tabela 1).

O que poderia levar a safra 2019/20 a mostrar uma performance de recuperação e não de tendência?

Ao se analisar pelos condicionantes de produtividade – clima, idade do canavial, peso da cana planta, entre outros, a não ser que se repita o ano de 2015 com chuvas “sem parar”, o quadro é o da tendência. O da recuperação estará como tem sido, dependente de clima absolutamente favorável ao desenvolvimento vegetativo, mas, certamente, às custas da qualidade da matéria prima.

Nesse sentido é interessante observar os limites dos números de produtividade final, quando se colocam peso e qualidade frente a frente. Enquanto um ganha, o outro perde com chuvas ou sem elas! Isso vale realçar para os que projetam grandes números com expectativas de umidade ou de seca, desde que não seja um cenário radical.

Como a área de colheita vem mostrando uma tendência de leve queda, será fundamental observar produtividade agrícola e qualidade e considerar o crescimento do processo do uso da meiose no plantio, economizando mudas e contrabalanceando a redução da área.

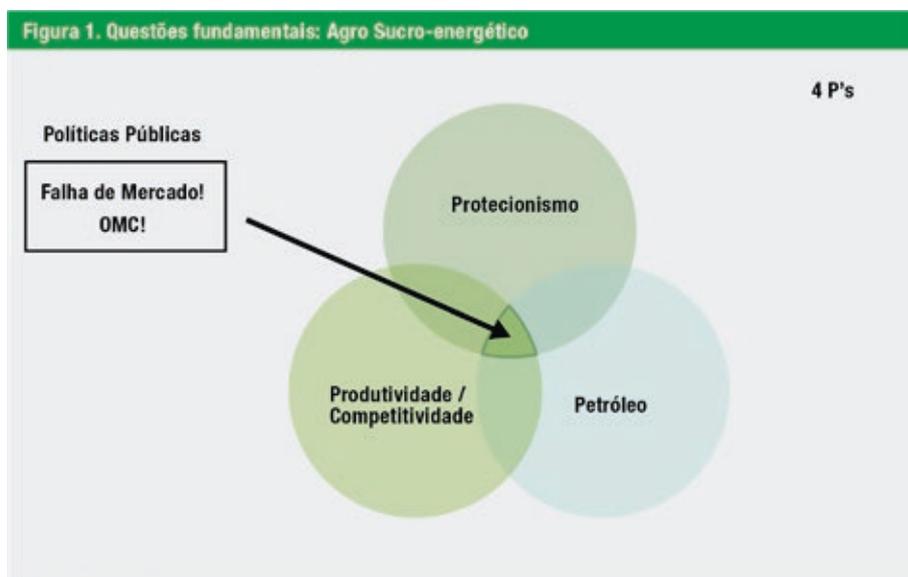
Em síntese, ainda será fundamental esperar os meses de abril e maio/19 quando se acaba de formar o canavial. O florescimento poderá ser mesmo intenso, com maior impacto se for uma safra seca.

Enquanto se mostram cenários e os números brotam com as visões do copo meio cheio ou meio vazio, o fato é que um novo ciclo positivo que começa a se criar

Tabela 1. Questões fundamentais: Agro Sucro-energético

Safra Centro/Sul	Moagem (milhão ton cana)	Produtividade Agrícola (ton cana/ha)
2016/17	592	77
2017/18	583	76
2018/19	562	73
*Posição em 31/12		

Fonte: Canaplan



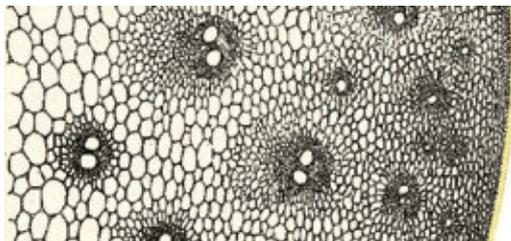
Fonte: Canaplan

vai se formando e os que perderem as chances vão se arrepender disso! É tempo de oportunidades. Se no mar revolto dos condicionantes setoriais se tentarem sintetizar as forças que movem a produtividade ou que podem levar à sua recuperação, mesmo que não tão rápida, os 4 P's fazem esse papel (Figura 1).

Combater o protecionismo externo (Índia, principalmente, como se inicia agora na OMC juntamente com a Austrália); ter a expectativa do Petróleo com preços ao redor de US\$ 60 -65/barril entre 2019-2021; ter o RenovaBio e o Rota 2030 em implantação equilibradas nos próximos anos... são sinais de novo ciclo, positivo.

Ou seja, outra safra complexa, com poucas certezas. Talvez se repita a produtividade final logo abaixo de 10 toneladas de ATR/ha; talvez a combinação de produtividade agrícola e qualidade da cana possam ter variações, mas o resultado final não. Essa é a tendência. Como a área mostra-se menor, as chuvas determinarão a intensidade da moagem e o rendimento dos dias operacionais.

A mensagem que fica é a de preocupação do tamanho dos problemas financeiros do setor, versus a necessidade de se acelerar o ritmo de recuperação da produtividade dos canaviais com vistas às oportunidades de um novo ciclo positivo que se avizinha. Uma pena que somente relativamente uma pequena parcela possa, de fato, ter acesso a essa nova fase, onde a safra 2019/20 será a da virada, até um outro ciclo mais a frente, inevitável... é o negócio de commodities!



TÓPICOS DE FISILOGIA

*Paulo R. C. Castro e Ana Carolina C. M. Mendes
prcastro@usp.br*

Fotomorfogênese

A luz, agindo através de uma variedade de respostas, desempenha um importante papel no funcionamento, estrutura e sobrevivência de qualquer agroecossistema. A conversão de energia luminosa em energia química por meio da fotossíntese é o processo básico necessário para o estabelecimento de uma cadeia alimentar. As necessidades de luz das diferentes espécies de plantas e a variedade de hábitos de crescimento destas espécies em resposta à luz resultam no desenvolvimento de comunidades de plantas que proporcionam uma ampla faixa de habitats para outros organismos.

As plantas conseguem explorar as condições climáticas favoráveis e evitar as desfavoráveis, graças às respostas de crescimento à luz, de acordo com as estações. É muito significativo que a luz, como é medida pelo fotoperíodo, é a única constante climática completamente segura, e não é surpreendente que tanto plantas como animais façam uso deste relógio, embora os mecanismos da percepção envolvidos sejam diferentes. Em plantas, a íntima relação entre a percepção do fotoperíodo e os processos diretamente relacionados com a continuidade e sobrevivência da população é particularmente acentuada, por exemplo, na reprodução e na dormência.

Contudo, embora a importância da luz como um fator ecológico já seja perfeitamente compreendida, e seu papel em alguns processos como a fotossíntese tenha sido investigado durante muito tempo, e seu efeito em outros processos ecológicos muitas vezes é apenas suspeitado. A maioria das investigações são necessariamente limitadas a um único efeito em espécies individuais ou em ecossistemas simples, em geral de clima temperado. Todos os efeitos da luz nos ecossistemas até hoje não são

totalmente bem compreendidos. A espécie presente em uma comunidade depende de numerosos fatores, como, por exemplo, topografia, solo, clima (incluindo a luz), disponibilidade dos propágulos e a estrutura da própria comunidade. A estrutura da comunidade tanto afeta a luz como é afetada por ela. A fotomorfogênese encontra-se envolvida na restrição do alongamento da plântula (evitando o estiolamento), na germinação de sementes fotoblásticas, no processo de florescimento e na partição dos carboidratos de reserva. São receptores fotônicos dos vegetais o fitocromo e o criptocromo. Algumas dessas funções têm relevância em certos aspectos ecológicos.

O estiolamento possibilita fuga da sombra para realizar fotossíntese. Plântulas desenvolvidas à sombra possuem folhas estreitas desprovidas de clorofilas; sendo que folhas crescidas à luz acumulam clorofila em limbos foliares amplos. Os fotoreceptores são o fitocromo vermelho (V, comprimentos de onda de 650 ~ 680 nm) e vermelho extremo (VE, 710 ~ 740 nm); criptocromo e fototropina: azul (425 ~ 490 nm)/ UV-A (320 ~ 400 nm); receptores de UV-B (280 ~ 320 nanômetros).

O fitocromo é constituído do pigmento azul de 150 KDa. A holoproteína é formada por um polipeptídeo (apoproteína) + cromóforo (fitocromobilina). Sendo que o cromóforo ocorre em duas formas interconvertíveis: Fv (cis) e Fve (trans). A Fv é a forma inativa que absorve luz vermelha e a Fve é a forma ativa que absorve luz vermelha extrema. A emergência da cana-de-açúcar é regulada pela luminosidade do ambiente. Tempo nublado, espaçamento entre colmos e arquitetura da copa e do dossel, interferem na luz incidente que exerce efeitos na morfogênese dos órgãos da

planta. A ativação do embrião resulta na síntese de ácidos nucleicos e proteínas, em mudanças dos níveis de hormônios, incluindo as gibberelinas, e no início da divisão celular. Após a ativação, a plântula usa as reservas estocadas na semente e começa a crescer pela extensão da raiz e do caule. Para a obtenção de independência fotossintética, os dois requisitos iniciais após a germinação das sementes são de que a raiz se estenda para baixo, como uma âncora, e comece a fazer uso de nutrientes inorgânicos da superfície do solo; e que as partes aéreas de planta coloquem-se acima da super-

fície do solo, em contato com a luz, antes que tenham sido esgotados os nutrientes armazenados pela semente.

O primeiro crescimento em extensão frequentemente ocorre no escuro, quando a semente ou o propágulo está abaixo do solo. Mais tarde, o crescimento em extensão do caule vai ocorrer na presença de luz. Os efeitos da luz ou da penumbra sobre o crescimento em extensão não são bem compreendidos, porque estão envolvidas respostas distintas e, muitas vezes, aparentemente contraditórias. Por exemplo: a luz inibe o alongamento global dos entrenós, mas geralmente estimula a expansão das folhas. O fitocromo na forma ativa (F_{ve}) pode promover a germinação de algumas sementes de algumas espécies e restringir o alongamento do colmo.

O excesso de resposta à luz pode levar ao acúmulo de antioxidantes, tais como flavonoides (antocianinas). A coloração roxa das folhas de alguns cultivares de alface e de frutos de tomate são manifestações do acúmulo de antocianinas.

Outras respostas de crescimento à luz ocorrem depois que a plântula emergiu acima do solo. Uma destas respostas, que é particularmente importante para o estabelecimento da fotossíntese efetiva é o fototropismo. Este processo envolve crescimento diferencial do caule, que se reorienta em relação à luz incidente. A resposta serve para levar o tecido fotossintetizante à melhor posição de absorção de luz, característica de plântulas de girassol. O crescimento é geralmente estimulado pela luz.

Contudo, folhas e entrenós sucessivos podem responder diferen-

cialmente. Por exemplo, as folhas jovens são importadoras de metabólitos (incluindo hormônios), enquanto as folhas inteiramente expandidas são exportadoras. A expansão esperada à luz das folhas mais jovens pode ser evitada pela presença de inibidores produzidos pelas folhas mais velhas, ou pela deficiência temporária de nutrientes, causada pelo desvio de metabólitos para as folhas situadas mais abaixo, que se expandem rapidamente.

Só quando estas folhas mais velhas começarem a exportar metabólitos é que pode iniciar a expansão das folhas mais jovens. Desta maneira, é estabelecida uma sequência regular de expansão das folhas. Com a iluminação de folhas estioladas, as duas fotorreações de fotossíntese são ativadas, e são sintetizados produtos intermediários catalíticos, como citocromos e ferredoxinas.

O fitocromo (F_{ve}) controla a síntese da flavoproteína, que catalisa a transferência de elétrons da ferredoxina reduzida para NADP, mas não a síntese de outras proteínas do sistema de transporte de elétrons, que simplesmente aumentam em quantidade à medida que os cloroplastos se desenvolvem. Como notamos acima, os processos da fotomorfogênese mostram-se complexos, mas relevantes para a morfologia da planta.

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^oF^o 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



MEFSA
MECÂNICA E FUNDIÇÃO
SANTO ANTÔNIO LTDA.

SINÔNIMO DE
SEGURANÇA E
TRANQUILIDADE

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



FALANDO DE CANA

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

Fisiologia da Produção Agrícola

“Aspectos do solo relacionados à fisiologia das plantas”

O solo é proveniente de uma camada superficial da crosta terrestre decorrente do material de origem, que pela ação do tempo e do clima disponibiliza minerais e outros elementos, propiciando um ambiente de fixação, nutrição e estabelecimento das plantas. Sua composição envolve um material heterogêneo contendo fases sólida, líquida, gasosa e biológica, diretamente ligadas ao suprimento de nutrientes para superfície radicular. Quando em boas condições para o desenvolvimento vegetal, o solo deve apresentar aproximadamente 50% de poros, preenchidos em sua metade com ar e a outra metade com água. Os outros 50% deverão ser compostos de sólidos, sendo 45% de minerais e 5% de material orgânico. Daí decorre a textura, que representa a distribuição das partículas do solo quanto ao seu diâmetro, sendo: pedras, acima de 20 mm; cascalho, entre 20 e 2 mm; areia grossa, entre 2 e 0,2 mm; areia fina, entre 0,2 e 0,02 mm; silte ou limo, entre 0,02 e 0,002 mm; e argila, com diâmetro menor que 0,002 mm.

A estrutura do solo refere-se ao arranjo das partículas e sua porosidade, formando agregados que geram micro e macroporos que retêm água e ar, respectivamente. É interessante destacar que, capacidade de penetração das raízes no solo acontece em função do diâmetro dos poros que o solo apresenta, o que influencia na permeabilidade, ou seja, na percolação, ou capacidade de passagem de água ao longo do perfil. Contudo, textura e estrutura são fundamentais para a retenção de água no solo, fator indispensável para o crescimento e desenvolvimento vegetal.

Uma das mais importantes propriedades que os solos possuem é a CTC – Capacidade de Troca Catiônica, consequência do grande número de cargas negativas que suas partículas contêm. As argilas, em função de seu tamanho reduzido, exibem uma CTC que geralmente varia entre 20 e 150 meq/100g na base de seu peso, como acontece, por exemplo, com illita, montmorilonita e vermiculita. A presença de um significativo número de cargas negativas nas argilas permite que as mesmas tenham uma alta capacidade de retenção de nutrientes e água. As partículas de silte, minerais com tamanho intermediário, apresentam uma CTC que gravita em torno de 30 meq/100g, logo, uma capacidade menor de retenção. A areia, partículas minerais de maior tamanho e diâmetro, exibem uma CTC de aproximadamente 10 m equivalentes por 100 gramas. Em função da baixa quantidade de carga em suas partículas, também uma capacidade reduzida de retenção de água e nutrientes. Por outro lado, a matéria orgânica resultante da

decomposição avançada dos resíduos biológicos, possui uma CTC entre 200 e 400 meq/100g, ou seja, muito maior do que das argilas, além de uma alta capacidade de retenção de água, o que contribui enormemente para a formação de uma estrutura física favorável à aeração e ao crescimento das raízes, conseqüentemente, da planta como um todo.

Percebe-se que os cátions, com cargas positivas, presentes na fase sólida do solo estão intimamente ligados às cargas negativas que compõem o mesmo. No entanto, os ânions, negativos, encontram-se quase que exclusivamente presentes na fase líquida do solo; e por esse motivo estão sujeitos à uma maior lixiviação. Os compostos de baixa solubilidade aplicados no solo tendem a liberar de forma lenta cátions e ânions, que geralmente ficam em equilíbrio com as fases líquidas e sólidas. Obviamente, o sistema radicular cresce mais eficientemente em locais do solo onde são encontrados nutrientes e água em quantidades satisfatórias, pois assim os elementos podem atingir as raízes através de diferentes processos, que de certa forma, interferem no metabolismo vegetal.

Na difusão, os íons ou moléculas entram em contato com a raiz ao se mover de uma região de maior concentração para outra de menor concentração. Um exemplo é o fósforo, que tende a se ligar a cátions do solo deslocando a hidroxila dos mesmos. No fluxo de massa, a substância é deslocada de um local de maior potencial hídrico para outro de menor potencial hídrico. É por essa razão que a transpiração da planta é fundamental para aqueles nutrientes que atingem a raiz por fluxo de massa, caso do nitrogênio, enxofre e magnésio, sendo importante a presença de uma corrente de tensão ao longo do vegetal. A interceptação

radicular vai existir quando a raiz em crescimento encontrar o elemento disponível no solo, ou em sua solução, como ocorre com o manganês, por exemplo.

Vale notar que, o sistema radicular das plantas, em decorrência da extensa superfície que ocupa no solo, é capaz de absorver os minerais, mesmo em baixas concentrações na solução. A rigor, a absorção de nutrientes pela planta é caracterizada a partir da entrada de íons no citoplasma das células da raiz. Após essa entrada, os nutrientes são translocados para as diferentes partes, inclusive para as folhas onde deverá ocorrer a elaboração da matéria orgânica via fotossíntese, determinante para o incremento de matéria orgânica no vegetal. Considerando que a concentração de íons

é maior nos tecidos radiculares quando comparada com a solução do solo, a entrada dos nutrientes geralmente acontece de forma ativa, ou seja, com gasto de energia. Sob outro prisma, as partes vivas das células da raiz devem manter constantemente uma concentração de íons muito superiores às concentrações externas, o que provoca um alto consumo de energia na forma de ATP, ou adenosina trifosfato, molécula energética produzida pela respiração celular. Dessa forma, a respiração celular é peça-chave no processo de absorção de nutrientes pelas raízes.

Como não poderia ser diferente, à medida que diminui a quantidade de água no solo, seja pela evapotranspiração ou percolação, é aumentada a concentração de íons na fase líquida do solo. Isso pode provocar o movimento dos elementos, que até então estavam presentes na fase líquida, para a fase sólida. O detalhe é que os sais solúveis presentes em altos teores no solo, além de provocar toxidez às plantas, reduzem a absorção de água pelas raízes. Na cana-de-açúcar, é altamente desejável a aplicação de vinhaça nas lavouras, no entanto, é sempre importante a observação de doses seguras, pois é um material relativamente rico em sais. Sendo assim, uma alta concentração salina no ambiente radicular pode levar a alterações indesejáveis no metabolismo, como modificações no material genético e na atividade fotossintética das plantas no ambiente de produção.



stáb
AÇÚCAR, ÁLCOOL E SUBPRODUTOS

A REVISTA TÉCNICA MAIS RESPEITADA DO SETOR SUCROENERGÉTICO DO BRASIL E AMÉRICA LATINA

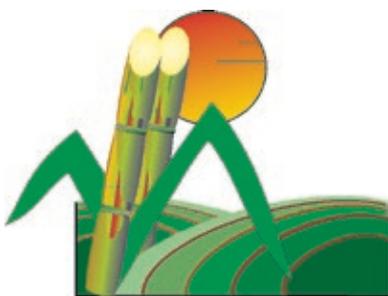
PROMOVA SUA EMPRESA

GUIA FENASUCRO 2019

www.stab.org.br

Informações:
(19) 3433.3311
revista@stab.org.br

lydr.com



SOLUÇÕES DE CAMPO

Claudimir Pedro Penatti
claudimirpenatti@gmail.com

Revitalização das soqueiras – cultura intercalar

Já é de conhecimento, e descrito em vários artigos nesta revista, que o uso de matéria orgânica, adubação orgânica, adubação organomineral, rotação de culturas, adubação verde, etc, ajudam na recuperação da fertilidade dos solos e da produtividade da cana. Mas o uso da cultura intercalar para revitalizar as soqueiras de final de safra, hoje é uma atividade que vem se afirmando em áreas de fornecedores e usinas de cana, e isto se deve ao Engenheiro Agrônomo Júlio Marcos Campanhão, que vem trabalhando com esta tecnologia a mais de quatro anos, e com muito sucesso, utilizando a *Crotalaria spectabilis* nas soqueiras de final de safra para recuperar a fertilidade dos solos e aumentar a produtividade e longevidade dos canaviais, principalmente em solos de baixa fertilidade e produtividade.

Por isso, tomei a liberdade de comentar, neste artigo, algumas coisas a respeito dessa tecnologia. O uso da cultura intercalar já foi uma tecnologia usada na década

de 80 pelo conhecido Planalsucar (Instituto do Açúcar e do Alcool-IAA), como mostra a figura 1. Neste caso, a cultura intercalar tinha como objetivo produzir alimento nas entrelinhas da cana-de-açúcar, com a ajuda do governo, o projeto não deu certo. Mais tarde a Usina Nova América (Tarumã) pesquisou uma série de alternativas de leguminosas para o plantio intercalar nas entrelinhas da cana, também não conseguiram os resultados esperados, por uma série de fatores, principalmente em achar a leguminosa adequada para tal atividade. O projeto também não teve continuidade. Na tabela 1 tem-se as leguminosas intercalares utilizadas pela Usina Nova América, neste caso, a produtividade onde se realizou esta operação foi inferior em relação a área sem a cultura intercalar.

Em 2008, o Engenheiro Denizart Bolognesi do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) fez vários estudos com o uso de feijão, tremoço-branco, nabo forrageiro, mucuna-anã, feijão de porco, guandu-anão, *Crotalaria juncea* e *spectabilis*, com objetivo de reduzir a compactação nas entrelinhas, fazer aporte de nitrogênio, recuperar fertilidade do solo e aumentar a produtividade de cana (Figura 2).

Voltando ao trabalho do Júlio Campanhão, ele teve a felicidade e a capacidade de encontrar a *Crotalaria spectabilis* como a alternativa para ser a leguminosa adequada a ser plantada como intercalar nas entrelinhas das soqueiras de final de safra. A seguir descreveremos sobre esta operação, como época de plantio, áreas adequadas, época de corte das soqueiras, limitações das áreas, vantagens e desvantagens:

1. Os canaviais que podem receber essa tecnologia são aqueles colhidos a partir de agosto e que não apresentem restrições. As restrições podem ser: canaviais de altas infestações das 3

Figura 1. Projeto produção de alimentos e cana, Planalsucar-IAA



Tabela 1. Leguminosas em plantio intercalar na Usina Nova América-2005. Variedade RB72454 de 5° corte. Plantio das leguminosas em 22/11/05 e colheita da cana em 21/11/06.

Tratamentos	Média t cana/ha	Diferença %
Guandú	63,53	-20,33
Crotalária spectábilis	74,42	-9,33
Lab Lab	53,8	-29,96
Mucuna-anã	77,64	-6,11
Coquitel	67,37	-16,39
Controle	83,75	0

Figura 2. Culturas intercalares nas soqueiras

Plantio direto na palha de adubos verdes intercalar na soqueira de cana-de-açúcar



23/10/2008

20/11/2008, fase final

Feijão IAC - Alvorada

Pesquisador Eng. Agr. Dr. Denizart Bolognesi - Apta Reg. Rib, Preto-SP
Local: Fazenda do Sr. José Luis Balardin em Sertãozinho-sp

Fonte: Sementes Pirai

Figura 3. Plantio e crescimento da Crotalária spectábilis sobre a palha. Fonte: Campanhão, 2018



Fonte: Campanhão 2018

Ms; canaviais com no mínimo 12 meses sem receber o herbicida Amicarbazone e 24 meses sem o Tebuthiurum; canaviais com alto índice de falhas;

2. O melhor momento para fazer a semeadura da *Crotalaria spectábilis* nas entrelinhas das soqueiras é respeitar uma carência após a colheita de 30 a 60 dias e entre 50 a 60 cm de altura da planta para não haver competição. Mas o melhor momento será definido pelo técnico do produtor ou da usina, uma vez que as variáveis como data da colheita, tipo de solo e variedade afetam diretamente o porte da cultura. Lembrando que os tratamentos culturais devem seguir o de costume, com cuidado apenas nas alterações dos herbicidas a serem aplicados (seletivos);

3. Os herbicidas, segundo Campanhão, usados até o momento pelos produtores que realizaram o plantio intercalar, são: Clomazone (360/500/800) (seca); S-Metacloro 960 (úmida); Trifluralina nas doses normais; Sulfentrazone 500, doses de 0,8 a 1,0 litros/pc/ha;

4. A leguminosa pode ser semeada sobre a palha estendida (Figura 3) 2 linhas de 50 cm/entrelinha, de 12 a 15 kg/ha; a lanço com a Vicon ou aeronave com a palha aleirada ou com cultivador adubador, entre 15 a 20 kg/ha e deve ser enterrada a 2 cm de profundidade;

5. Na colheita, ressalta Campanhão que as áreas colhidas entre 2015 e 2017, todas com palha aleirada e plantio a lanço, não houve dessecação da leguminosa, a colheita foi normal (Figura 4). A *Crotalaria spectábilis* seca totalmente, pois o seu ciclo se completa em 6 meses, fica quebradiça e não interfere na colheita, que trafega sobre ela. Caso haja necessidade de dessecação, usar o herbicida 2,4 D;

Figura 4. Crotalária florescendo e ao lado colheita.



Fonte: Campanhão 2018

Tabela 2. Produtividade de cana (t/ha) e açúcar (ATR/ha) em área com e sem a *Crotalaria spectabilis*

Rendimentos Agroindustriais					
Safra	Corte	Cana (t/ha)	ATR (kg/tc)	ATR (t/ha)	REND. IDEA
2016/17	8	48,4	155,6	7,5	233
2017/18	9	65,6	161,8	10,6	264
Variação	un	17,2	6,2	3,1	31
	%	35,5	4,0	41,2	13,3

Fonte: Campanhão, 2018

Tabela 3. Composição nutricional de tipos de material orgânico

Nutrientes	Kg/t.matéria seca			
	Torta Filtro	Esterco boi	Esterco frango	<i>C. spectabilis</i>
N	22	12	38	27
P ₂ O ₅	20	7	31	5
K ₂ O	4	8	37	27
CaO	21	13	39	21
MgO	6	3	7	6
S	2	1	4	2
R\$/ton MS	120	60	180	30
Nematóides				
Plantas daninhas				
Taxa infiltração				
Frete			1 ton/0,3 ha	1 ton/50 ha

6. Os benefícios obtidos são muitos com essa tecnologia, como:

- Controle de plantas daninhas;
- Controle de pragas (nematóides/ outras);
- Aporte de matéria orgânica (4 – 6 t de matéria seca/ha)
- Aporte de nitrogênio (60-120 kg/ha);
- Melhora a taxa de infiltração de água;
- Auxilia no controle de erosão;
- Recicla nutrientes (K), incorpora calcário;
- Incrementa micorrizas no solo (absorção de P);
- Prolonga umidade no interior do talhão;
- Incrementa população de inimigos naturais;
- Acelera a decomposição da palhada;
- Incrementa produtividade e teor de sacarose (Tabela 2);
- Incrementa produtividade no ano seguinte (efeito residual).

7. E para finalizar, Júlio Campanhão fez uma tabela demonstrando o quanto vale essa tecnologia em comparação com outras já existentes, como mostra a tabela 3, destacando, principalmente, o baixo custo de produção de tonelada de matéria seca produzida pela *Crotalaria spectabilis*

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CAMPANHÃO, J.M. Nova técnica de recuperação da produtividade de soqueiras velhas. 2º INOVACANA-IDEA. Seminário sobre inovações tecnológicas da cana-de-açúcar. Ribeirão Preto (SP), agosto de 2018.



MECANIZAÇÃO

Marco Lorenzo Cunali Ripoli
mr@marcoripoli.com

O que esperar da nova safra

O setor sucroenergético brasileiro sempre contribuiu muito com o contexto sócio-político-econômico-ambiental e vem ajudando o PIB (Produto Interno Bruto) agropecuário do Brasil a crescer.

Para 2019, a CNA (Confederação Nacional da Agricultura) sinaliza que haverá um crescimento de 2% no PIB do agro e alta de 4,3% no Valor Bruto da Produção (VBP) em relação a 2018, onde parte deste aumento é graças aos esforços que os empresários do setor sucroenergético veem realizando em suas operações. Ainda é possível fazer mais...

O setor ainda precisa se planejar melhor, não apenas para o próximo ciclo produtivo e sim pelos próximos 10-15 anos, o que muitas vezes não ocorre. Minha preocupação continua e não é quanto vamos produzir em 2019 apenas, mas sim como estaremos daqui 10-15 anos e qual será nossa contribuição para abastecer a população mundial com alimentos, combustível, vestimenta e outros subprodutos. O setor sucroenergético estará sólido e mais estruturado? Irá gerar receitas e empregos suficiente para se manter? Terá atingido redução significativa dos custos de produção? Como serão as novas tecnologias em campo, disruptivas? São muitas as perguntas que ainda tenho em minha cabeça.

O plantio da nova safra ocorreu entre março e abril de 2018, já é possível perceber que a cultura sofreu bastante com secas ao longo do ano, em importantes áreas produtivas do país, o que comprometeu uma parte do canavial. Novamente, vários episódios de incêndios (espontâneos e criminosos) prejudicaram e prejudicam o crescimento adequado da cana, não permitindo o fechamento foliar da cultura, o que reflete na elevação da incidência de plantas daninhas, pragas e doenças, que geraram um aumento nos custos de produção devido a necessidade de mais tratamentos culturais.

A produtividade agrícola média da área colhida atingiu cerca de 76 toneladas por hectare, nos últimos cinco anos, muito inferior ao histórico de 82-85 toneladas, dependendo do órgão avaliador. Restabelecer a eficiência produtiva deve ser prioridade na gestão das empresas.

A colheita mecanizada, apesar de malvista por muitos órgãos e sindicatos vai continuar aumentando, pois ajuda na redução dos custos de produção garantindo que o canavial será colhido com qualidade no momento adequado, se realizada da forma correta. Ano após ano o parque de máquinas aumenta e as

máquinas têm ganhado novas tecnologias. Ferramentas como piloto automático, gerenciamento das curvas de torque dos motores, mapas de produtividade, motores mais eficientes, telemetria e eletrificação de dispositivos são exemplos claros. A intensificação do uso de inteligência artificial para o preparo de mão-de-obra qualificada, de novas variedades de cana com transgenia e até mesmo o desenvolvimento de sementes artificiais, são exemplos para onde estamos indo.

No entanto, para reduzirmos mais ainda os custos é preciso dar outros passos importantes... Por exemplo, como aumentar ainda mais a produtividade dos canaviais e das máquinas? As variedades de cana (atuais, as novas transgênicas e as de origem por semente artificial, em breve disponíveis), os diversos espaçamentos de plantio, o número de fileiras para colher de uma vez só, o consumo de combustível, a área compactada de contato com o solo são algumas das variáveis relevantes, onde fabricantes e pesquisadores devem investir em pesquisas para trazerem novas soluções.

Minha análise para a próxima safra 2018/2019 é novamente pessimista. Vejo uma nova quebra de produção ano que vem, onde a moagem não ultrapassa 565 milhões de toneladas no Centro-Sul, com uma produção de açúcar de superior a 31 milhões de toneladas e 26 bilhões de litros de álcool. O ATR da cana no acumulado para 78 milhões de toneladas e o Kg de ATR por tonelada de cana não ultrapassará os ~136,50, com um mix de produção alcooleiro acima de 60%.

Enfim enquanto torço para um cenário mais positivo, desejo a todos uma ótima safra!

O Agro não para!



CENTRO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Carlos Alberto Mathias Azania
azania.carlos@gmail.com

Monitoramento de Plantas Daninhas – Forma Prática de Aferir a Qualidade do Manejo Químico das Plantas Daninhas e Sua Seletividade no Canavial

No passado, até que recente, era comum ouvir uma metáfora entre os técnicos responsáveis pelas aplicações de herbicidas em canaviais, na qual se cultivava a ideia de que aplicar herbicida em pré-emergência era garantia de “um sono tranquilo à noite”. Na realidade atual, para garantir o “sono noturno”, a aplicação em pré-emergência deve prioritariamente ainda ser usada, porém, associada ao monitoramento das plantas daninhas.

A importância do monitoramento das plantas daninhas se faz necessária em detrimento das constantes mudanças no manejo da cultura. Certamente, toda vez que se altera o sistema de produção de uma cultura agrícola, gradativamente com o passar dos anos, altera-se a composição da flora daninha.

Na cana-de-açúcar, as diferentes técnicas como a colheita mecanizada, a cana-crua, o recolhimento de palha para cogeração de energia, o sistema MEIOSI, a retirada de palha da linha da cana para controle de pragas, o plantio de MPB, os espaçamentos diferenciados e a resistência das infestantes aos herbicidas é uma realidade. Quando essas técnicas são associadas entre si constituem mudanças no manejo produtivo da cultura, que, certamente, em alguns anos possibilitarão alterações na flora daninha.

Por exemplo, nos canaviais que serão submetidos ao recolhimento de parte da palha para cogeração de energia durante anos seguidos, as plantas daninhas de folhas estreitas (capim-colonião, capim-colchão, capim-braquiária, etc), certamente, serão beneficiadas pela técnica e passarão a ter mais importância na composição da flora infestante.

Ocorre que as sementes dessas espécies são pequenas e germinam no máximo até 3 cm de profundidade no solo porque necessitam de presença da luz incidindo na superfície. Com a retirada de parte da barreira física (palha) a biologia da germinação dessas plantas é beneficiada.

Entretanto, para conhecer com exatidão quais serão as espécies beneficiadas, programas de monitoramento devem ser adotados. À medida em que for observada a alteração na flora, o manejo químico utilizado precisa ser revisto, de modo que contemple herbicidas com eficácia de controle também sobre essas espécies.

Para outras associações de práticas utilizadas no cultivo da cana-de-açúcar não se tem clareza sobre o que pode ocorrer referente às alterações da flora daninha, o que reforça mais uma vez a importância de implantar programas de monitoramento.

Uma vez instalado um programa periódico para monitorar as infestantes, deve-se também agregar avaliações que auxiliem a verificar a seletividade e a eficácia dos herbicidas utilizados no manejo adotado. Assim, além de obter dados para formação de um histórico de plantas daninhas também é possível identificar a qualidade do manejo químico.

No quesito eficácia de herbicidas, os técnicos responsáveis pela recomendação precisam ter ferramentas que justifiquem se há necessidade de alterar ou não as moléculas utilizadas no manejo. É comum fazer a aplicação dos herbicidas, particularmente em soqueiras e não retornar ao talhão para verificar se as moléculas foram eficazes e seletivas.

Assim, é evidente que as aplicações em pré-emergência precisam ser acompanhadas de programas de monitoramento de plantas daninhas, pois é necessário conhecer o quanto os herbicidas controlaram as infestantes e até quando o controle foi eficaz (Figura 1). Retomando a metáfora inicial usada entre técnicos que recomendam herbicidas, a possibilidade de “sono noturno tranquilo” pode até ser possível, porém, associando às aplicações de herbicidas o monitoramento das plantas daninhas e a eficácia de controle do manejo adotado.

Em monitoramentos desenvolvidos pela equipe de matologia, do Centro Avançado de Pesquisa de Cana do Instituto Agrônomico foram observados resultados que auxiliaram em tomadas de decisões. Ao monitorar um conjunto de talhões em dife-

Figura 1. Período e qualidade de eficácia dos herbicidas utilizados no manejo químico obtido em programas de monitoramento de plantas daninhas

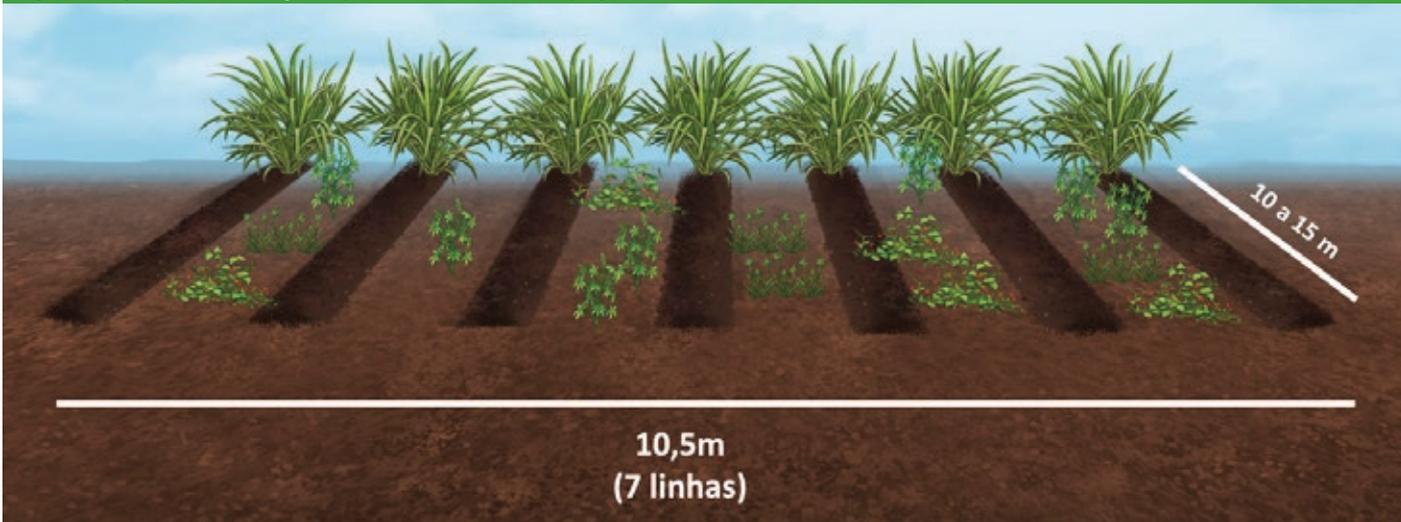


60 dias após aplicação de herbicidas em pré-emergência



120 dias após aplicação de herbicidas em pré-emergência

Figura 2. Esquema para instalação de parcelas testemunhas em programas de monitoramento de plantas daninhas



rentes usinas, todos aplicados com herbicidas em pré-emergência e em diferentes épocas do ano, observou-se que:

1) Talhões que apresentaram baixa eficácia de controle, conseqüentemente houve a necessidade de se realizar a catação química. Também foi observada a necessidade de substituir as moléculas utilizadas para futuras aplicações, ajustando melhor a flora daninha à eficácia das moléculas, minimizando escapes.

2) Talhões com satisfatória eficácia de controle, demonstrando a não necessidade de alterar as moléculas herbicidas usadas no manejo químico.

3) Talhões com elevada infestação, particularmente com grama-seda e tiririca, e a posterior necessidade de aplicações de herbicidas em PPI na ocasião da próxima reforma do canavial.

4) Talhões com baixa infestação, o que possibilitou diminuir o número de aplicações nos anos seguintes e, em alguns casos, substituir moléculas de herbicidas.

A instalação dos programas de monitoramento de plantas daninhas deve ser calcada em treinamento de equipe, particularmente quanto a identificação das espécies daninhas, alocação das parcelas testemunhas e atribuição das notas de controle e seletividade (Figura 2). É uma metodologia muito simples e fácil de ser entendida e pode trazer ganhos econômicos com a melhor adequação dos herbicidas.



GERENCIANDO PROJETOS

Tercio Marques Dalla Vecchia
tercio@reunion.eng.br

Safra é Safra.... e Entressafra é Entressafra

O título deste artigo foi uma discussão onde meu chefe, de 1000 anos atrás, estava preocupado com o início da safra e disse, em tom de advertência: “Safra é safra...” ao que um colega respondeu: “E entressafra é entressafra...” O clima ficou tenso, mas foi engraçado!



Safra é a coroação do trabalho no campo. Todo o esforço dedicado a trabalhar a terra, plantar, aguardar crescer e finalmente colher. Como diz Milton Nascimento no maravilhoso hino à agricultura “Cio da Terra”:

“Decepar a cana
Recolher a garapa da cana
Roubar da cana a doçura do mel
Se lambuzar de mel”

No caso da cana a colheita não é o final. Há ainda muito trabalho para transformar a “doçura do mel” nos produtos finais.

Todos os anos vem a pergunta: “O que se espera desta safra, quais são as perspectivas?”

Gráficos e mais gráficos! Levantamentos por satélites! El Nino ou La Nina? Quebra de safra? Como foi o clima na Suazilândia? Etc.

Palestras são assistidas por espectadores atentos fazendo anotações nos tabletes ou celulares... Auditórios lotados e, ainda assim, a margem de erro é enorme. É só olhar as previsões pré safra e as explicações pós safra dos desvios!

Mas o trabalho dos analistas é muito admirável. Como dizia meu querido professor Torloni: “Uma fórmula que dá 200% de erro é melhor do que fórmula nenhuma”.

Então voltemos às expectativas da próxima safra e das futuras safras também.

O mundo está mudando radicalmente. Novas tecnologias ficam ultrapassadas no momento da primeira aplicação. Engenheiros japoneses e coreanos projetam equipamentos completos (TVs, satélites, baterias e outros) a cada vez que o Vale do Silício suspira uma nova ideia. Utilizam premissas e tecnologias que ainda estão em fase embrionária (p. ex. nano tecnologia). Isso, só para não perder tempo, caso a tecnologia seja comprovada. Se não for comprovada, jogam fora toda a papelada, ou melhor, os “bits” produzidos e partem para outra.

E nós, ainda discutimos se a eficiência da destilação pode ser maior que 100% e há gente que acredita.

O mundo entrando na era 4.0 e as usinas jogando açúcar para o ralo porque o filtro não tem capacidade.

Ainda percebemos que falta análise técnica e financeira dos milhões de dados que têm sido acumulados diariamente pelos sensores espalhados por toda usina. Os HDs acumulam Gigabytes de dados cuja análise não é realizada por diversos motivos:

- Falta de tempo para organização e análise dos dados
- Desconhecimento técnico para interpretação dos dados
- Falta de sensibilidade para reconhecer o binômio causa-efeito
- Falta de sensibilidade para reconhecer a relação “chão de fábrica e COI”

As altas direções recebem informações que não são capazes de entender e, portanto, corrigir rumos. É claro que uma jogada comercial certa ou errada dá mais lucro ou prejuízo do que a otimização do processo. Mas o processo pode minar gota a gota ou litro a litro o caixa da empresa.

Estamos envolvidos num programa de trabalho que visa realizar a interpretação dos dados para as usinas e relatar de forma clara, simples e direta para os diferentes níveis

hierárquicos (a alta direção, gerências e operadores) sobre as consequências e as soluções para otimização de ganhos no processo industrial. Os resultados são demonstrados em termos técnicos e, também, financeiros na linguagem do público alvo. Melhor falar em “dindin” do que em ganho de pol para a alta direção.

CEOs são escolhidos pelo “net” desenvolvido por eles, pela desenvoltura junto às entidades financeiras, governamentais, internacionais etc. Mas, com raríssimas exceções, poucos sabem que um leve desvio no processo pode ocasionar perdas irracionais para a usina.

Converse conosco. Serão bem vindos.

Informo que não sei o tamanho da safra, o ATR previsto ou o mix do ano etc. Estamos muito bem atendidos, nestes aspectos, pelos analistas nacionais e internacionais.

O que sei é que esta safra será mais alegre! Há esperança no ar! A esperança leva alguns sustos quando os Bolsonaros falam ou teclam no Twitter. Mas ela está aí. Firme e forte!

Botou fogo! Partiu caldeira!!!

Boa safra para todos.

SÓCIO STAB

A STAB é reconhecida mundialmente por seu trabalho de disseminação de pesquisas e tecnologias produzidas pelo setor sucroenergético brasileiro e há 56 anos, realiza a divulgação através de seminários, simpósios, workshops, encontros, cursos, congressos e publicações técnicas e revista STAB

STAB

- Isenção ou desconto em taxas de inscrição dos eventos da STAB**
- Os sócios Pessoa Jurídica (Empresas) participam dos eventos, com dez diferentes pessoas do seu corpo técnico**
- Todos os sócios recebem Bimestralmente e de forma gratuita, a Revista STAB**
- Descontos na aquisição de livros publicados pela STAB**
- Livre acesso para consulta em uma das mais completas bibliotecas do setor**

ASSOCIE-SE! Informações: (19) 3433.3311 | secretaria@stab.org.br www.stab.org.br



SOLUÇÕES DE FÁBRICA

Celso Procknor
celso.procknor@procknor.com.br

Multiciclone x Precipitador

Há exatos quatro anos escrevemos um texto com título similar: “Lavador x Precipitador”.

Vivíamos as consequências de um período de seca severa que ocorreu em 2014 e reduzir o consumo de água nas unidades industriais era a palavra de ordem.

Naquela época precipitadores eletrostáticos (PE) ainda não eram adotados nas usinas de cana, mas hoje os mesmos já começam a ser instalados no Brasil e estamos atualmente trabalhando em um projeto de cogeração no México no qual uma caldeira de 300 t/h de capacidade também vai utilizar PE. O espírito da época está mudando, com o intuito de reduzir a necessidade de água no processamento da cana.

A intenção hoje é colocar na discussão os multiciclones (MC) como uma terceira alternativa, os quais são equipamentos que podem ser utilizados nas caldeiras para garantir a remoção dos particulados. Teoricamente existe ainda uma quarta alternativa que são os sistemas de filtros de manga (FM). Mas os FM, embora mais eficientes na separação dos particulados, tem o custo de instalação muito mais alto do que as demais alternativas e demandam muito mais manutenção e cuidados específicos na prevenção de incêndios que podem ser causados por fagulhas.

A pergunta que poderia surgir é porque a alternativa MC não foi considerada na comparação do texto de 2015.

Em primeiro lugar em função de uma experiência pessoal. Na década de 80 instalamos na Usina da Barra três caldeiras de 150 t/h com MC e a experiência não foi positiva. A abrasão provocada nos equipamentos foi tão intensa que provocou uma grande queda no desempenho de separação dos particulados, sem contar com o elevado custo de manutenção. O sistema MC acabou sendo substituído por lavador de gases (LG) alguns anos depois em função da grande demanda de manutenção e consequente baixa redução no teor dos particulados.

Em segundo lugar em função da recente volta da utilização de MC em caldeiras de plantas para a produção de etanol de milho. São caldeiras que utilizam cavaco de madeira, mas que podem também utilizar bagaço excedente caso o mesmo esteja disponível.

Em realidade os MC recém instalados são um segundo estágio de um sistema de separação a seco que utiliza também um sistema de ciclones prévio para a separação do material particulado mais grosso.

Na verdade, a experiência fracassada na Usina da Barra foi em última análise decorrente da tentativa de procurar separar toda uma gama de particulados (grossos e finos) em apenas um estágio de ciclones e sem nenhuma recirculação dos gases.

Ocorre que os gases de combustão carregam particulados mais grossos, que são mais facilmente separados, mas que causam enorme desgaste por abrasão, e particulados mais finos que são muito mais difíceis de ser separados, embora menos prejudiciais para o equipamento em termos de manutenção.

Nas últimas décadas a tecnologia de separação com MC avançou muito e hoje em dia a recomendação é operar com dois estágios de separação, cada um com seus objetivos específicos.

O primeiro estágio é basicamente composto por um sistema de ciclone tradicional (usualmente denominado de pré-ciclone) cujo principal objetivo é a separação do particulado mais grosseiro e cujo critério de dimensionamento é evitar abrasão excessiva no equipamento, sem garantir a remoção completa dos particulados.

O segundo estágio é composto pelo sistema MC de última geração que incorpora novos conceitos tais como a aglomeração das partículas finas em partículas mais pesadas, portanto mais fáceis de serem segregadas, e a recirculação parcial dos gases de combustão no sistema, visando garantir uma boa eficiência de separação com um baixo custo de manutenção.

A Figura 1 apresenta um diagrama com uma comparação qualitativa de diversos sistemas de separação de material particulado aqui discutidos, mostrando como a combinação de pré-ciclone com sistema MC de última geração se encaixa em relação aos demais sistemas disponíveis no mercado.

Os critérios para a comparação entre sistemas MC e PE (com exceção de consumo de água que inexistente para os dois sistemas) são basicamente os

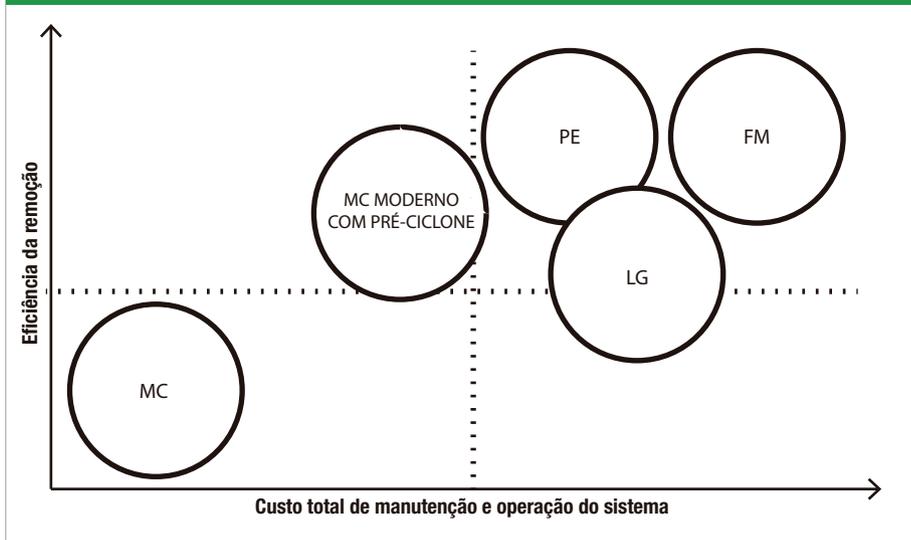
mesmos que estão listados no texto de quatro anos atrás e não faz sentido repeti-los aqui, considerando que o texto citado pode ser facilmente acessado no nosso site www.procknor.com.br.

Mas vale ressaltar dois aspectos importantes na comparação: a perda de carga na tiragem dos gases e a necessidade de espaço horizontal.

O sistema MC tem perda de carga típica na faixa de 120 mm.c.a. e é preciso assim verificar a potência necessária no exaustor da caldeira e o correspondente consumo extra de energia.

O sistema MC pode necessitar de mais espaço horizontal para ser instalado do que o sistema PE, principalmente para caldeiras de capacidade 200 t/h e acima. Para caldeiras menores até cerca de 150 t/h o espaço necessário deve ser mais ou menos similar.

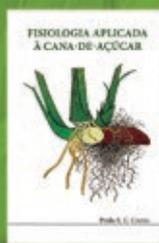
Figura 1. Comparação dos sistemas para remoção de particulados



Por outro lado, o sistema MC pode ser uma alternativa interessante em função do menor custo de instalação e em função de uma eficiência de separação próxima daquela prometida pelo sistema PE.

Recomendamos assim estudar as duas alternativas de processo quando da instalação de caldeiras novas de médio a grande porte. Pode ser que o custo de instalação mais baixo do MC justifique um acréscimo na energia consumida e a maior necessidade de espaço.

Acesse o site da STAB e adquira os livros técnicos do setor sucroenergético



www.stab.org.br

INFORMAÇÕES LIGUE: 19 3433.3311

Tolerância de Crotalária aos Herbicidas Registrados para a Cultura da Cana-de-Açúcar Aplicados em Pré-Emergência

*CARLECIO SILVESTRE AZEVEDO, *FABRÍCIO SIMONE ZERA, **SILVANO BIANCO, ***ANDRÉA DE PÁDUA MATHIAS AZANIA, ****SAMIRA DOMINGUES CARLIN, ****CARLOS ALBERTO MATHIAS AZANIA

*INSTITUTO TAQUARITINGUENSE DE ENSINO SUPERIOR – ITES – TAQUARITINGA, SP, **UNESP-FCAV – JABOTICABAL, SP, ***CONSULTORA – RIBEIRÃO PRETO, SP ****INSTITUTO AGRONÔMICO/CENTRO AVANÇADO DE PESQUISA DE CANA - RIBEIRÃO PRETO, SP

Resumo

O objetivo da pesquisa foi avaliar a tolerância de três espécies de crotalária utilizadas como adubo verde à aplicação de herbicidas em pré-emergência no manejo de banco de sementes durante a reforma de canaviais. As espécies utilizadas foram *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria ochroleuca* e os herbicidas sulfentrazone 500 g ha⁻¹, imazapir 375 g ha⁻¹, s-metolachlor 1920 g ha⁻¹, flumioxazina 150 g ha⁻¹ e a testemunha, em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições. Foram avaliados aos 7, 14, 21 e 28 dias após aplicação, os sintomas visuais de fitotoxicidade, número e altura de plantas e no final, aos 28 dias, a biomassa seca. De acordo com os resultados, às três espécies de crotalária não apresentaram sintomas de fitotoxicidade em relação ao herbicida s-metolachlor, no entanto praticamente 99,9% das plantas não sobreviveram ao herbicida flumioxazina. Assim foi concluído que a espécie *Crotalaria juncea* foi tolerante aos herbicidas sulfentrazone, imazapir e s-metolachlor aplicados em pré-emergência, enquanto as outras espécies foram tolerantes ao herbicida s-metolachlor e menos tolerantes aos herbicidas imazapir e sulfentrazone quando aplicados em pré-emergência, em virtude de um menor acúmulo de biomassa seca.

Palavra-chave: *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria ochroleuca*, *Saccharum spp.*, seletividade, adubo verde

Summary

This research aimed to evaluate the tolerance of three species of crotalaria used as green manure to the application of preemergence herbicides in the management of seed bank during sugarcane reforestation. The species used were *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis* and *Crotalaria ochroleuca* and the herbicides (sulfentrazone 500 g ha⁻¹, imazapyr 375 g ha⁻¹, s-metolachlor 1920 g ha⁻¹, flumioxazine 150 g ha⁻¹ and check), in a completely randomized experimental design with four replicates. The visual symptoms of phytotoxicity, number and height of plants were evaluated at 7, 14, 21 and 28 days after application, and at the end, at 28 days, the dry biomass. According to the results, the three

species of crotalaria showed no symptoms of phytotoxicity with the herbicide s-metolachlor, however, almost 99.9% of the plants did not survive the herbicide flumioxazine. Thus, it was concluded that the specie *Crotalaria juncea* was tolerant to the herbicides sulfentrazone, imazapyr and s-metolachlor applied in pre-emergence, while the other species were tolerant to the herbicide s-metolachlor and less tolerant to the herbicides imazapyr and sulfentrazone when applied in pre-emergence due to a lower accumulation of dry biomass.

Keywords: *Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*, *Crotalaria ochroleuca*, *Saccharum spp.*, selectivity, green manure

Introdução

O uso da adubação verde na reforma dos canaviais é uma das principais alternativas para o desenvolvimento agrícola sustentável, pois não só promove o controle de pragas, doenças e plantas daninhas como também contribui para melhorias na fertilidade e características físicas do solo; eficiência no uso da água e nutrientes; promove a diversificação e redução do risco da cultura, além de incrementar a produtividade (Christoffoleti et al., 2007).

Uma das espécies que se destaca como adubo verde é a crotalária. Christoffoleti et al. (2007) observaram que plantas desse gênero são de grande importância durante a reforma dos canaviais por apresentarem crescimento rápido, dificultando a germinação das sementes das plantas daninhas e protegendo o solo contra o processo de erosão. No entanto, para que os adubos verdes possam expressar todo seu potencial genético e assim atingir seu objetivo nas áreas agrícolas se faz necessário o correto manejo das plantas daninhas evitando-se a mato-competição e o aumento do banco de sementes no solo. É nesse momento onde a maioria das unidades produtoras optam pelo controle químico por meio de herbicidas.

Um dos principais problemas enfrentados pelo setor ao se recomendar e posicionar um determinado herbicida para a cultura da crotalária é a seletividade (Dias et al., 2017). Atualmente são recomendados os mesmos herbicidas utilizados para a cana-de-açúcar, visto que no Brasil não existem produtos registrados para o controle de plantas daninhas em áreas cultivadas com crotalária (Bras et al., 2016). Bras et al. (2015) indicam em pré-emergência da espécie *Crotalaria spectabilis* os herbicidas amicarbazona

(280 g ha⁻¹), atrazina (2500 g ha⁻¹), diurom (2000 g ha⁻¹), flumioxazina (60 g ha⁻¹), isoxaflutole (60 g ha⁻¹), metribuzim (480 g ha⁻¹), e sulfentrazona (600 g ha⁻¹), e para a mesma espécie em pós-emergência os produtos atrazina (2500 g ha⁻¹), diurom (2000 g ha⁻¹) e saflufenacil (35 g ha⁻¹). O herbicida bentazona isolado, nas dosagens 720 e 960 g ha⁻¹ são seletivos para a espécie *C. juncea* quando aplicados em pós-emergência, segundo Nogueira & Correia (2016).

Desta forma é cada vez mais importante novas pesquisas sobre o melhor herbicida no cultivo da crotalaria na reforma do canavial para obtenção dos melhores resultados em campo, uma vez que não há no mercado produtos registrados para uso nessas plantas. O objetivo do presente estudo foi avaliar a tolerância de três espécies de crotalaria utilizadas como adubo verde à aplicação de herbicidas em pré-emergência no manejo de banco de sementes durante a reforma de canaviais.

Materiais e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada no Centro Avançado de Pesquisa de Cana, Ribeirão Preto – SP, em fevereiro de 2017. O solo utilizado no experimento apresentava textura arenosa com

as seguintes características: pH (CaCl₂) de 4,3; 40 g dm⁻³ de matéria orgânica e teores de P = 41,0; K⁺ = 0,9; Ca²⁺ = 13,0; Mg²⁺ = 7,0 e CTC = 93,7 expressos em mmol_c dm⁻³.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 × 5 (três espécies de crotalaria, e cinco tratamentos herbicidas em pré-emergência), com quatro repetições. As espécies de crotalaria (*C.*) estudadas foram: *C. juncea*, *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*, enquanto os tratamentos herbicidas utilizados foram: T1 - testemunha (controle); T2 - sulfentrazona 500 g ha⁻¹; T3 - imazapir 375 g ha⁻¹; T4 - s-metolaclo 1920 g ha⁻¹; T5 - flumioxazina 150 g ha⁻¹.

Foram utilizados vasos de plástico (5 L) e cada vaso representou uma parcela do experimento, perfazendo um total de 60 parcelas. O solo colocado em cada vaso foi peneirado, corrigido e adubado para atender as necessidades nutricionais da espécie.

Para cada vaso foram semeadas 10 sementes de crotalaria na condição de solo úmido a uma profundidade de 2cm e em seguida foi realizada a aplicação dos herbicidas, simulando a condição pré-emergência da crotalaria. Os herbicidas foram aplicados por meio de um pulverizador costal, pressurizado a CO₂, equipado com barra contendo quatro bicos leque TTI110/02, espaçados entre si em 0,5m, com pressão de 200 kPa e vazão de 200L ha⁻¹. Durante a aplicação dos herbicidas a temperatura

STAB
REGIONAL SUL
SOCIEDADE DOS TÉCNICOS
AÇÚCAREIROS E ALCOOLEIROS DO BRASIL

NOVA PLATAFORMA STAB
**TECNOLOGIA
EMPRESARIAL**

EVENTOSTAB

Em 2019 a STAB Regional Sul intensificará em seus eventos a participação das empresas associadas com o objetivo de aproximar e promover a tecnologia, de produtos, equipamentos e serviços do setor sucroenergético.

PARTICIPE COM SUA EMPRESA

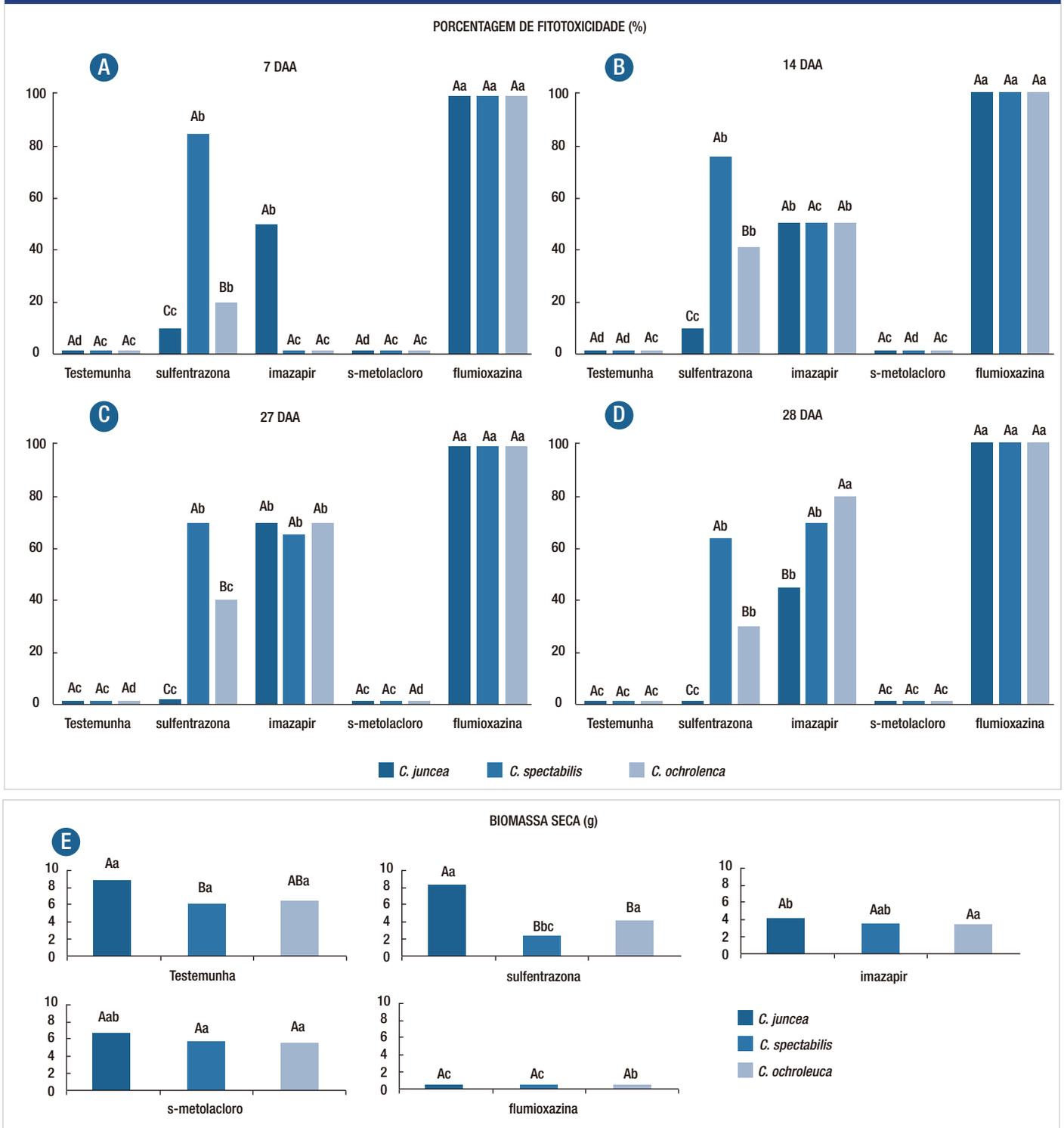
INFORMAÇÕES:
(19) 3433.3311 | stab@stab.org.br

www.stab.org.br

Av. Carlos Botelho 757 | Piracicaba SP

lycbr.com

FIGURA 1. PORCENTAGEM DE FITOTOXICIDADE DAS ESPÉCIES DE CROTALÁRIA AOS 7, 14, 21 E 28 DIAS APÓS APLICAÇÃO E BIOMASSA SECA AOS 28 DIAS APÓS APLICAÇÃO DOS TRATAMENTOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA DOS HERBICIDAS SULFENTRAZONA, IMAZAPIR, S-METOLACLORO E FLUMIOXAZINA. 2017.



média era de 24,8°C, com umidade relativa do ar de 74,1% e vento com velocidade de 1,62 km h⁻¹.

Os efeitos de tolerância dos tratamentos foram avaliados aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) de acordo com os sintomas visuais e fitotoxicidade, número e altura de plantas. A ação fitotóxica dos herbicidas sobre a cultura foi avaliada por observações visuais

da sintomatologia de injúrias nas plantas tratadas, seguindo a escala percentual de notas, variando entre 0 e 100, em que zero representa a ausência de sintomas e 100 a morte das plantas (EWRC, 1964). O número de plantas foi obtido pela contagem das plantas emergidas em cada tratamento. As avaliações de altura foram realizadas em dez plantas, medindo-se com uma régua da superfície do solo até a última gema do ramo mais alto da planta.

TABELA 1. NÚMERO E ALTURA DE PLANTAS DAS ESPÉCIES DE CROTALÁRIA APÓS TRATAMENTOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA DOS HERBICIDAS SULFENTRAZONA, IMAZAPIR, S-METOLAÇLORO E FLUMIOXAZINA AOS 7, 14, 21 E 28 DIAS APÓS APLICAÇÃO. 2017.

Tratamentos	Nº de plantas				Altura de plantas (cm)			
	<i>C. juncea</i>	<i>C. spectabilis</i>	<i>C. ochroleuca</i>	F	<i>C. juncea</i>	<i>C. spectabilis</i>	<i>C. ochroleuca</i>	F
7 DAA								
Testemunha	6,50 Aa	5,30 Aa	5,30 Aa	1,10 ^{NS}	8,29 Aa	3,23 Ba	3,14 Ba	53,77**
sulfentrazone (500 g ha ⁻¹)	5,00 Aa	0,50 Bbc	1,30 Bb	12,24**	8,16 Aa	1,25 Bbc	2,50 Bab	83,79**
imazapir (375 g ha ⁻¹)	7,00 Aa	3,30 Bab	4,50 Ba	7,68**	2,71 Ac	1,39 Abc	1,45 Abc	3,46**
s-metolaçloro (1920 g ha ⁻¹)	4,80 ABa	4,30 Ba	7,00 Aa	4,52*	5,85 Ab	2,50Bab	3,01 Bab	20,20**
flumioxazina (150 g ha ⁻¹)	0,00 Ab	0,00 Ac	0,00 Ab		0,00 Ad	0,00 Ac	0,00 Ac	
F	16,16**	11,22**	17,67**		80,03**	9,53**	10,62**	
14 DAA								
Testemunha	7,00 Aa	7,00 Aa	6,30 Aa	0,29 ^{NS}	17,05 Aa	2,79 Ba	6,26 Ba	70,81**
sulfentrazone (500 g ha ⁻¹)	5,00 Aa	1,30 Bb	2,00 Bb	6,08**	13,41 Ab	1,91 Bab	4,12 Bab	65,07**
imazapir (375 g ha ⁻¹)	7,00 Aa	5,80 Aa	6,80 Aa	0,68 ^{NS}	5,87 Ac	2,27 Bab	2,98 Bbc	6,38**
s-metolaçloro (1920 g ha ⁻¹)	4,80 Ba	4,80 Ba	9,00 Aa	9,30**	11,44 Ab	5,00 Ba	4,93 Ba	24,43**
flumioxazina (150 g ha ⁻¹)	0,00 Ab	0,00 Ab	0,00 Ab		0,00 Ad	0,00 Ab	0,00 Ac	
F	12,65**	13,86**	21,02**		78,39**	9,83**	9,82**	
21 DAA								
Testemunha	6,80 Aa	7,30 Aa	6,30 Aa	0,43 ^{NS}	27,98 Aa	7,62 Ba	9,71 Ba	54,26**
sulfentrazone (500 g ha ⁻¹)	5,00 Aa	1,00 Bb	2,00 Bb	7,52**	21,78 Ab	2,87 Bab	7,06 Bab	42,73**
imazapir (375 g ha ⁻¹)	6,30 Aa	6,00 Aa	5,50 Aa	0,25 ^{NS}	6,81 Ac	2,96 Aab	2,50 Abc	2,43 ^{NS}
s-metolaçloro (1920 g ha ⁻¹)	4,80 Ba	5,00 Ba	8,50 Aa	7,63**	17,60 Ab	7,02 Ba	11,22 Ba	12,30**
flumioxazina (150 g ha ⁻¹)	0,00 Ab	0,00 Ab	0,0 Ab		0,00 Ad	0,00 Ab	0,00 Ac	
F	12,44**	17,54**	20,19**		55,59**	4,41**	9,79**	
28 DAA								
Testemunha	6,50 Aa	7,00 Aa	6,00 Aab	0,38 ^{NS}	57,31Aa	15,84 Ca	30,12 Ba	29,77**
sulfentrazone (500 g ha ⁻¹)	5,00 Aa	1,00 Bb	2,30 ABcd	6,31**	53,34 Aa	7,75 Cab	22,16 Ba	36,42**
imazapir (375 g ha ⁻¹)	5,80 Aa	5,30 Aa	3,80 Abc	1,63 ^{NS}	11,04 Ab	4,28 Aab	3,43 Ab	1,17 ^{NS}
s-metolaçloro (1920 g ha ⁻¹)	4,80 Ba	5,00 Aba	7,80 Aa	4,17*	47,44 Aa	16,89 Ba	22,45 Ba	17,75**
flumioxazina (150 g ha ⁻¹)	0,00 Ab	0,00 Ab	0,00 Ad		0,00 Ab	0,00 Ab	0,00 Ab	
F	9,82**	13,54**	14,00**		46,63**	3,59**	11,61**	

^{NS} não significativo; ** significativo a 1% e * significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, pelo teste de Tukey.

Aos 28 DAA também foi avaliada a biomassa seca da parte aérea, para isto, as plantas foram cortadas rente ao solo e o material colhido foi seco em estufa de circulação forçada (60° C +/- 2° C) até a massa constante.

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%, utilizando o programa estatístico AgroEstat (Barbosa & Maldonado Junior, 2011).

Resultados e discussão

As avaliações de fitotoxicidade, Figuras 1, demonstram que as três espécies de crotalária, apresentaram morte de plantas com o tratamento de flumioxazina, durante todo o período de avaliação

(Figuras 1A, 1B, 1C e 1D), tendo adquirido a maior nota, 100% de fito. Braz et al. (2015) constataram que os herbicidas atrazina e flumioxazina aplicados em pré e pós-emergência da cultura, não foram seletivos a *C. spectabilis*, por proporcionar elevados percentuais de fitotoxicidade. Dias et al. (2017) também observaram alta fitotoxicidade em *C. spectabilis* ao flumioxazina porém, quando aplicado em pós-emergência das plantas. Os autores ainda relataram maiores efeitos fitotóxicos pelos herbicidas atrazina (500 e 1000 g ha⁻¹), atrazina + flumioxazina + carfentrazone-etílica (30 + 5 + 2 g ha⁻¹), oxadiazona (500 g ha⁻¹) e mesotriona (60 g ha⁻¹) aplicados em pós-emergência em plantas de crotalária.

Diferentemente, o herbicida s-metolaclo (Figuras 1A, 1B, 1C e 1D) não promoveu fitotoxicidade nas espécies estudadas, ou seja, foi seletivo confirmando a tolerância das espécies de crotalaria ao herbicida. Resultados semelhantes para a aplicação de s-metolaclo em adubos verdes também foi notada por Severino & Christoffoleti (2001) que estudaram a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*).

Os herbicidas imazapir e sulfentrazone obtiveram notas de fitotoxicidade em todas as épocas de avaliação, porém de menores intensidades quando comparado ao flumioxazina (Figura 1A, 1B, 1C e 1D). O imazapir ocasionou diferentes sintomas de fitotoxicidade entre as espécies, dentro de cada época de avaliação sendo a *C. juncea* a mais tolerante e a *C. ochroleuca* a menos tolerante no período final, aos 28 dias, enquanto a *C. spectabilis*, apresentou-se menos tolerante ao sulfentrazone em todas as épocas de avaliação.

Para a variável número de plantas e altura de plantas (Tabela 1), constatou-se que as três espécies de crotalaria não foram tolerantes ao herbicida flumioxazina, visto que as plantas apresentaram 99,9% de mortalidade, em todas as épocas avaliadas. A espécie *C. juncea* não proporcionou diferença entre os tratamentos em relação a variável número de plantas em todas as épocas estudadas, porém na altura de plantas foi influenciada principalmente pelo imazapir até 28 DAA (Tabela 1).

As espécies *C. spectabilis* e *C. ochroleuca* se mostraram influenciadas ao herbicida sulfentrazone, dos 7 aos 28 DAA, o que acarretou diminuição no número de plantas (Tabela 1). Para a variável altura de plantas, a *C. spectabilis* teve influência negativa dos herbicidas sulfentrazone e imazapir enquanto a *C. ochroleuca* se mostrou influenciada principalmente ao imazapir, para a mesma variável, em todas as épocas estudadas (Tabela 1). Bras et al. (2016) estudando os herbicidas piritiobaque-sódio (84 g ha⁻¹) e flumicloraque pentílico (60 g ha⁻¹) e a mistura entre imazapir + bentazona (106 + 480 g ha⁻¹) em pós-emergência observaram que a altura final das plantas de *C. spectabilis* foi afetada negativamente.

O estudo da biomassa seca da parte aérea, aos 28 DAA (Figura 1E) demonstrou que todas as espécies de crotalaria não apresentaram acúmulo de massa seca nos tratamentos com flumioxazina em virtude da morte das plantas (Tabela 1). O tratamento imazapir provocou baixa produção de massa seca para todas as espécies de crotalaria, enquanto o tratamento com sulfentrazone influenciou negativamente apenas as espécies

C. spectabilis e a *C. ochroleuca*. Nogueira et al. (2015) analisando a biomassa seca obtiveram tolerância da *C. juncea* com os tratamentos em pós-emergência, bentazona (720 e 960 g ha⁻¹), nicosulfurom (16 g ha⁻¹) e bentazona + nicosulfurom (720 + 16 g ha⁻¹, 720 + 48 g ha⁻¹, 960 + 16 g ha⁻¹, 960 + 48 g ha⁻¹), exceto para nicosulfurom (48 g ha⁻¹) e para a mistura com o bentazona (720 + 48 g ha⁻¹). Ainda segundo os autores, a espécie *C. spectabilis* foi tolerante a todos os tratamentos estudados. Para Santos et al. (2004), a espécie *C. spectabilis* também apresentou tolerância ao herbicida trifloxissulfurom-sódico (7,5 g ha⁻¹ e 15,0 g ha⁻¹), quando aplicado em pré-emergência da cultura.

Conclusões:

A espécie *C. juncea* foi tolerante aos herbicidas sulfentrazone, imazapir e s-metolaclo aplicados em pré-emergência, enquanto as espécies *C. spectabilis* e *C. ochroleuca* foram tolerantes ao herbicida s-metolaclo e menos tolerantes aos herbicidas imazapir e sulfentrazone quando aplicados em pré-emergência, em virtude de um menor acúmulo de biomassa seca.

Referências bibliográficas:

- BARBOSA, J.C.; MALDONADO JUNIOR, W. AgroEstat: sistema para análise estatística de ensaios agrônômicos. Versão 1.0. Jaboticabal: FCAV/Unesp, 2011.
- BRAZ, G.B.P.; OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; TAKANO, H.K.; CHASE, C.A.; FORNAZZA, F.G.F.; RAIMONDI, R.T. Selection of herbicides targeting the use in crop systems cultivated with showy crotalaria. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 521-534, 2015.
- BRAZ, G.B.P.; OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; TAKANO, H.K.; GODINHO, F.B. Selectivity of herbicides applied in post-emergence of showy crotalaria. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 4, p. 918 – 926, 2016.
- CHRISTOFFOLETI, P.J.; CARVALHO, S.J.P.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; NICOLAI, M.; HIDALGO, E.; SILVA, J.E. Conservation of natural resources in Brazilian agriculture: implications on weed biology and management. **Crop Protection**, guild fard, v.26, p.383-389. 2007.
- DIAS, R.C.; MENDES, K.F.; GONÇALVES, C.G.; MELO, C.A.D.; TEIXEIRA, M.F.F.; SILVA, D.V.; REIS, M.R. Seletividade inicial de herbicidas aplicados em pós-emergência da crotalaria. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 76-83, 2017.
- EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL (EWRC). Report of the 3rd and 4rd meetings of EWRC Committee of methods in weed research. **Weed Research**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 88, 1964.
- NOGUEIRA, C.H.P.; CORREIA, N.M.; GOMES, L.J.P.; FERREIRA, P.S.H. Seletividade dos herbicidas bentazon e nicosulfuron para *Crotalaria juncea* e *Crotalaria spectabilis*. Congresso brasileiro de fitossanidade de fitossanidade, 3., Águas de Lindóia, 2015.
- NOGUEIRA, C.H.P.; CORREIA, N.M.; Selectivity of herbicides bentazon and nicosulfuron for *Crotalaria juncea* intercropped with maize culture. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 747-757, 2016.
- SANTOS, J.B.dos; PROCÓPIO, S.O.; SILVA, A.A.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.; SANTOS, E.A.dos. Seletividade do herbicida trifloxyfuron sodium para fins de fitorremediação. **Revista Ceres**, Piracicaba, v.51, n.293, p.129 – 141, 2004.
- SEVERINO, F. J.; CHRISTOFFOLETI, P. J.. Banco de sementes de plantas daninhas em solo cultivado com adubos verdes. **Bragantia**, Campinas, v.60, p.201-204, 2001.



Adoce seus resultados

Os sistemas hidráulicos Häggglunds da Bosch Rexroth, garantem:

- Montagem compacta e de fácil instalação, evitando investimentos com obras civis.
- Aumento da capacidade de moagem com ajuste individual de velocidade.
- Alta confiabilidade com baixo custo operacional.
- Monitoramento contínuo para manutenções preditivas.

Quer conversar sobre estes benefícios? 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

rexroth
A Bosch Company

Uma Visão Geral do Prazo de Validade do Açúcar

*VALTER DECIO DIAS ABDO; **DANILO TOSTES OLIVEIRA; ***MOHAMED MATHLOUTHI
*ESPECIALISTA DA QUALIDADE; **CONSULTOR NO SETOR SUCROALCOOLEIRO; ***CONSULTOR NA INDUSTRIA ALIMENTÍCIA

Resumo

Como regra geral, a indústria de alimentos adota um cenário básico que consiste em garantir um produto seguro na mesa do consumidor. Indicar no pacote do produto uma data de fabricação, uma durabilidade mínima, uma data de validade, etc., frequentemente leva a interpretações controversas que podem ser até mesmo questionáveis. Este trabalho trata do prazo de validade do açúcar sob o aspecto microbiológico, mas sem pretender ser exaustivo ou limitar o assunto a demais considerações. Visando sustentar os argumentos a favor da estabilidade do açúcar quando são observadas as condições estabelecidas nas “Boas Práticas de Armazenamento”, são apresentados alguns parâmetros bem conhecidos como atividade de água, fator de segurança e análises microbiológicas. Neste contexto, demonstra-se que, do ponto de vista microbiológico, um prazo de validade de até 3 anos a partir da sua data de fabricação pode ser perfeitamente garantido. Isso não significa que o produto deva ser descartado após 3 anos, mas que ainda pode ser consumido mesmo que venha a perder algumas de suas propriedades originais como a fluidez por exemplo.

Abstract

As a general rule, food industry adopts a basic setting which consists in guarantee a safe product at the table of the consumer. Labeling on the product's package of a date of manufacture, a minimum durability, an expiry date, etc., often leads to controversial interpretations which are at best disputable. This work deals with the shelf-life of sugar from a microbiological aspect, but without intending to be exhaustive or limiting the subject to other considerations. In seeking to support the arguments in favor of sugar stability when the conditions established in “Good Storage Practices” are observed, we discussed the well-known parameters such as water activity, safety factor and microbiological analyses. In this context, it is shown that from a microbiological point of view, a “best-before” date up to 3 years can be perfectly guaranteed. This does not mean that the product is to be discarded after 3 years but that it can still be consumed even if it loses usage properties like free flowing.

Introdução

A Indústria Alimentícia em geral, tem um compromisso ético e moral de entregar ao consumidor um produto adequado e com garantia de total segurança para o consumo humano.

Expressões consagradas no mercado internacional como: “It fits for human consumption” ou mesmo um produto GRAS – Generally Recognized As Safe, fazem parte das exigências legais de atendimento à Legislação estabelecida pelos Órgãos Governamentais de saúde de cada País.

No Brazil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão diretamente filiado do Ministério da Saúde, normatiza, através das Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC), as Boas Práticas de Fabricação, Regulamentos Técnicos, Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle e Boas Práticas de Armazenagem dentre outras, todas elas visando garantir segurança do alimento para o consumidor (1), (2), (3), (4).

O açúcar sendo um ingrediente básico na formulação de vários produtos alimentícios e também direcionado para consumo direto, tem que atender como requisito mínimo às exigências da indústria alimentícia como um todo.

Considerações

Um corolário indiscutível e verdadeiro é que todo açúcar quando armazenado de forma correta, tem uma vida útil indefinida, uma vez que a atividade de água, a_w , é extremamente baixa para o produto estocado no estado seco, o que resulta não ser o produto suscetível ao desenvolvimento e/ou crescimento microbiano.

Em virtude disto, similarmente a outros ingredientes da cadeia alimentícia, o açúcar não tem a rigor uma data limite a partir da qual a sua qualidade esteja comprometida, ou a partir da qual não possa mais ser consumido.

Atualmente alguns países usam data uma de marcação dos produtos por razões de segurança do alimento assim como por razões de qualidade, enquanto outros utilizam estas datas de marcação apenas para indicar “um período ótimo de qualidade”. As diretrizes do Codex Alimentarius atual requerem a declaração

de “data de validade mínima” para a maioria dos alimentos. Várias definições são utilizadas como datas de marcação e com aparentemente diferentes finalidades. Entretanto, o texto atual do Codex Alimentarius não indica de forma inequívoca quando estas datas de marcação devem ou podem ser utilizadas (5).

Em geral, as definições para “Data de Fabricação” e “Data de Embalagem” são muito claras e até hoje não são informações que recebem contestação.

Entretanto, as expressões como “comercializar até a data”, “data de durabilidade mínima”, “melhor antes da data X.” e “prazo de validade”, são às vezes vistas ou interpretadas como problemáticas.

Os termos “data de durabilidade mínima” (“melhor antes”) e “prazo de validade” são, respectivamente, as datas que significam o fim de um período no qual um produto manteve suas qualidades específicas e após o qual provavelmente não terá os atributos de qualidade normalmente esperados pelos consumidores.

Um produto após sua “data de durabilidade mínima” (“melhor antes”) ter sido ultrapassada ainda pode estar perfeitamente satisfatório, no entanto, um alimento que tenha o seu “prazo de validade” vencido não é via de regra, considerado como comercializável.

Isto sugere uma diferença de destinos entre alimentos rotulados com uma “data de durabilidade mínima” (“melhor antes”) e aqueles marcados com um “prazo de validade” definido.

Todavia, estas definições referem-se à qualidade do produto, e a diferença entre estes termos não é totalmente clara. Além do mais, o Codex Standards (5) também não deixa totalmente claro em que ocasião se deve usar uma ou outra expressão.

Por seu lado a expressão “comercializar até a data”, apenas indica a última data de oferta de venda, porém subtende-se que seja normal o produto “tolerar” um posterior e razoável período de armazenamento pelo consumidor. Entretanto, esta definição não afirma que tenha havido perda de qualidade e também não quantifica qual seria o período de armazenamento razoável posterior à data marcada.

Prazo de validade do açúcar

Para alcançar o objetivo pretendido foram incluídas neste estudo amostras de açúcar cristal branco, açúcar cristal bruto e inclusive açúcar refinado.



**AÇÚCAR CRISTAL
BRANCO**



**AÇÚCAR CRISTAL
BRUTO**

Fica subentendido que todas as considerações acima são extensivas ao açúcar, seja para seu uso no consumo direto ou quando inserido na cadeia de manufatura de novos produtos alimentícios.

A literatura específica existente é unânime quanto a um prazo de validade de vários anos para o açúcar quando adequadamente armazenado, porém não apresenta uma base técnico-científica forte para as afirmações apresentadas.

Buscando esta maior sustentação técnica, amostras de açúcar produzido em diferentes épocas foram selecionadas e encaminhadas para caracterização dos seguintes parâmetros básicos de qualidade: Teor de Sacarose (Polarização), Cor ICUMSA, Umidade e Cinzas e Fator de Segurança (Grupo 1).

Estas mesmas amostras foram encaminhadas para análise microbiológica, porém o grupo de açúcares foi ampliado com amostras adicionais de açúcar cristal branco e açúcar cristal bruto de qualidade similar às amostras do Grupo 1, e os resultados estão indicados na Tabela 3 como Grupo 2.

As análises físico químicas foram realizadas nos laboratórios do Centro de Tecnologia Canaveieira (CTC), reconhecido como Laboratório de referência para análises de açúcar a nível internacional, sendo inclusive um laboratório acreditado ABNT:NBR ISO/IEC 17025:2005 para estas determinações.

As análises de microbiologia escolhidas foram realizadas nos laboratórios do Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), internacionalmente reconhecido, e também acreditado ABNT:NBR ISO/IEC ISO 17025:2005.

As metodologias analíticas oficiais utilizadas por ambos os laboratórios estão indicadas nos certificados de análise produzidos e/ou fazem parte da referência bibliográfica citada.

As características físico-química das amostras enviadas para análise estão indicadas na Tabela 1 como açúcar cristal bruto VHP* (amostras 1 e 2), açúcar cristal branco (amostras 3, 4, 5, 7, 8), e açúcar cristal refinado (amostra 6).

Observação:

*VHP significa Very High Pol e corresponde a um dos tipos de açúcar cristal bruto mais produzido atualmente.

A nomenclatura oficial de classificação do açúcar, com os requisitos básicos de identidade e qualidade é definida no Regulamento Técnico do Açúcar, emitido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o qual estabelece para açúcar a classificação segundo a classe e o tipo do produto (9):

açúcar cristal branco: aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do , processo de extração e clarificação do caldo da cana de açúcar por tratamentos físico-químicos de branqueamento, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final;

açúcar cristal bruto: aquele obtido por fabricação direta nas usinas através do processo de extração e clarificação do caldo da cana de açúcar por tratamentos físico-químicos sem branqueamento, seguidos de evaporação, cristalização, centrifugação e secagem do produto final.

açúcar cristal refinado granulado: aquele obtido através do processo de dissolução do açúcar branco ou bruto, purificação da calda, evaporação, cristalização, centrifugação, secagem, resfriamento e peneiramento do produto final;

Os resultados das análises apresentadas na Tabela 1 pretendem apenas mostrar uma referência da qualidade dos diferentes tipos de açúcar avaliados, não correspondendo à totalidade das amostras que foram enviadas para as análises de microbiologia, conforme já mencionado anteriormente.

TABELA 1. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS AÇÚCARES ANALISADOS GRUPO 1 (8)

Número da amostra	Tempo de amostragem (anos)	Polarização	Cor ICUMSA (UI)	Umidade (%)	Cinzas (%)	Fator de Segurança
1	5	99,31	2474	0,23	0,14	0,33
2	5	99,14	542	0,19	0,13	0,22
3	6	99,76	204	0,04	0,02	0,17
4	18	99,71	395	0,02	0,02	0,07
5	19	99,71	328	0,04	0,03	0,14
7	15	99,72	254	0,03	0,04	0,11
8	19	99,70	333	0,03	0,03	0,10
6	6	99,89	43	0,02	0,004	0,18

TABELA 2. RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA NAS AMOSTRAS DO GRUPO 1

Número da amostra	Tempo de armazenagem (anos)	Salmonella sp (em 25 g)	Coliformes a 45°C (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/10g)	Aeróbios Mesófilos Totais (UFC/10g)
1	5	Ausente	< 10 ²	< 1	80
2	5	Ausente	< 10 ²	< 1	77
3	6	Ausente	< 10 ²	< 1	14
4	18	Ausente	< 10 ²	< 1	29
5	19	Ausente	< 10 ²	< 1	55
7	15	Ausente	< 10 ²	< 1	54
8	19	Ausente	< 10 ²	< 1	< 1
6	6	Ausente	< 10 ²	< 1	42

TABELA 3. RESULTADOS DE MICROBIOLOGIA EM AMOSTRAS DO GRUPO 2**

Número da amostra	Tempo de armazenagem (anos)	Salmonella sp (em 25 g)	Coliformes a 45°C (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/10g)	Aeróbios Mesófilos Totais (UFC/10g)
1	3	Ausente	< 10 ²	< 1	5
2	3	Ausente	< 10 ²	< 1	27
3	3	Ausente	< 10 ²	< 1	< 1
4	3	Ausente	< 10 ²	< 1	8
5	5	Ausente	< 10 ²	< 1	80
6	5	Ausente	< 10 ²	< 1	77
7	3	Ausente	< 10 ²	< 1	55
8	3	Ausente	< 10 ²	< 2	19
9	3	Ausente	< 10 ²	< 1	38
10	3	Ausente	< 10 ²	< 1	180
11	3	Ausente	< 10 ²	< 1	26
12	3	Ausente	< 10 ²	< 1	110
13	3	Ausente	< 10 ²	< 1	22
14	3	Ausente	< 10 ²	< 1	120

** conforme citado anteriormente, para as amostras do Grupo 2, não foi realizada a caracterização físico-química indicada para os açúcares do Grupo 1.

Os períodos de armazenagem indicados na Tabela 1 não obedeceram a nenhum padrão ou critério pré-estabelecido, representando apenas amostras de açúcar disponíveis e armazenadas em condições consideradas como adequadas (Boas Práticas de Armazenamento - BPA), ou seja:

- Temperatura ambiente: 22 – 34°C
- Umidade Relativa Ambiente: 40 – 70%

Os resultados analíticos obtidos permitiram inclusive realizar o cálculo da relação entre a porcentagem de umidade e a porcentagem de não sacarose (não pol) presente no açúcar, relação esta internacionalmente reconhecida como um bom parâmetro para caracterizar o risco de deterioração do açúcar. Este fator é conhecido como Fator de Segurança (11)

Fator de Segurança (FS) = Umidade / 100 – Teor de sacarose (Pol)

O risco de qualquer deterioração microbiológica é muito baixo sempre que este valor é menor que 0,25 (Tabela 1). Entretanto, valores de FS acima de 0,25 podem afetar a estabilidade microbiológica do açúcar, tornando-se crítica para valores de FS acima de 0,33.

As análises de microbiologia correspondem àquelas exigidas pela Legislação Brasileira atual (*Salmonella* sp e Coliformes a 45°C) (4, 6, 7) e também aquelas solicitadas pelos diferentes segmentos da Indústria alimentícia em geral (Bolores, Leveduras, Aeróbios Mesófilos Totais) determinados segundo metodologia oficial (7). Os resultados de microbiologia das amostras dos Grupos 1 e 2 estão indicados nas Tabelas 2 e 3.

A Legislação Brasileira (4) estabelece os seguintes valores de referência para análises de microbiologia em açúcar:

Salmonella sp (em 25g) – Ausente
Coliformes a 45°C (máx.) – 10 UFC/g
Bolores e Leveduras (máx.) – 10 UFC/10g
Aeróbios Mesófilos Totais (máx.) – 200 (UFC/10g)

Os resultados indicam um perfil microbiológico extremamente estável para todas as amostras analisadas, correspondentes a açúcares produzidos há mais de 03 anos (36 meses), seja açúcar cristal branco, cristal bruto ou cristal refinado.

Análises microbiológicas diferentes das que são exigidas pela Legislação Brasileira para açúcar (4) não foram consideradas neste estudo, pois uma vez demonstrada a estabilidade microbiológica do açúcar quanto aos microrganismos escolhidos e indicados nas Tabelas 2 e 3, admitiu-se que esta estabilidade pode ser considerada suficientemente robusta para atender às demais exigências microbiológicas do segmento alimentício.

Todavia, esta última premissa fica sempre vinculada ao maior ou menor rigor de comprovação analítica necessária em virtude da utilização final do açúcar.

A oportuna recuperação de amostras de açúcar com data de fabricação antigas (entre 5 e 19 anos), somente foi possível em virtude das mesmas estarem associadas a um projeto específico que exigia a obrigatoriedade de manter a guarda e conservação das amostras por longo tempo, garantindo inclusive a rastreabilidade desejada.

Estabilidade do açúcar

Os produtos intermediários do processo de fabricação do açúcar, são submetidos a temperaturas extremamente elevadas e tempos de permanência também elevados (95°C/90 minutos – 115°C/15 minutos), suficientes para garantir a completa esterilização destes produtos intermediários.

Nas etapas do processo em que as temperaturas são mais baixas (65°C), os produtos intermediários e soluções açucaradas encontram-se em uma concentração muito elevada (acima de 65% de sólidos solúveis totais), na qual a pressão osmótica associada à temperatura é ainda suficiente para inibir, na sua quase totalidade, o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis.

Acrescenta-se ainda que na fase final de fabricação, mais precisamente na etapa de centrifugação, os cristais de açúcar recebem lavagem com água superaquecida (110°C) ou água quente (95°C) e vapor (200°C), o que pode ser caracterizado como mais uma etapa de esterilização do açúcar.

A seguir, o processo de secagem, reduz os teores de água no produto para níveis tão baixos, inadequados para qualquer proliferação microbiana, conforme demonstrado anteriormente no parágrafo que abordou o chamado Fator de Segurança.

Completando o processo, e sem nenhum contato com o ambiente externo, o açúcar é envasado em embalagens de polietileno ou polipropileno, para comercialização junto à indústria alimentícia.

Atividade de água

Como citado anteriormente, o teor de umidade do açúcar associado com a atividade de água são provavelmente os fatores mais importantes que controlam a maior ou menor estabilidade do produto durante o seu armazenamento

É muito bem conhecido e reconhecido internacionalmente que quanto mais seco o produto maior a sua estabilidade.

O teor de umidade deve ser analisado usando o método por de titulação por Karl Fischer, um método de análise preciso que permite identificar a umidade superficial, água incluída e água total (água superficial + água incluída).

O parâmetro usual que caracteriza a estabilidade do produto é a atividade de água (A_w), a qual no caso do açúcar é bem inferior a 0,83, um dos valores críticos de referência para alimentos.

A performance dos testes demonstrou a elevada estabilidade do açúcar reforçando que o açúcar quando armazenado em condições adequadas (mínima troca de umidade e temperatura com o ambiente), não é suscetível ao desenvolvimento de contaminação microbológica e as suas características originais permanecem preservadas e inalteradas.

Como pode ser observado na Figura 1, a isoterma de sorção do vapor de água mostra que para uma $A_w < 0,83$, a adsorção de vapor de água para o açúcar cristal branco permanece muito baixa.

Acima de 0,83 a adsorção do vapor de água aumenta rapidamente alcançando níveis de teor de água suficientemente elevados para dissolver o açúcar e aumentar os riscos de instabilidade.

A adsorção de água é também muito sensível à granulometria ou tamanho (AM) e à uniformidade dos cristais de açúcar (CV).

Impurezas também aumentam o teor de água adsorvida pelo açúcar dada uma determinada atividade de água, e a atividade de água e a estabilidade de diferentes açúcares foi apresentada no SIT meeting/2016 (12).

Neste trabalho (12), o teor de água foi analisado em açúcares comerciais do tipo bruto usando o método de Karl Fischer, e os resultados da água total presente no açúcar são indicados na Figura 3.

As diferentes frações do teor de água foram determinadas após o equilíbrio das amostras de açúcar refinado tipo brown nas Umidades Relativas de Equilíbrio (URE) de 11, 33, 56, 60, 75 and 85%, usando soluções saturadas de sais.

FIGURA 1. ISOTERMA DE SORÇÃO DE VAPOR DE ÁGUA (25°C) PARA AÇÚCAR CRISTAL BRANCO

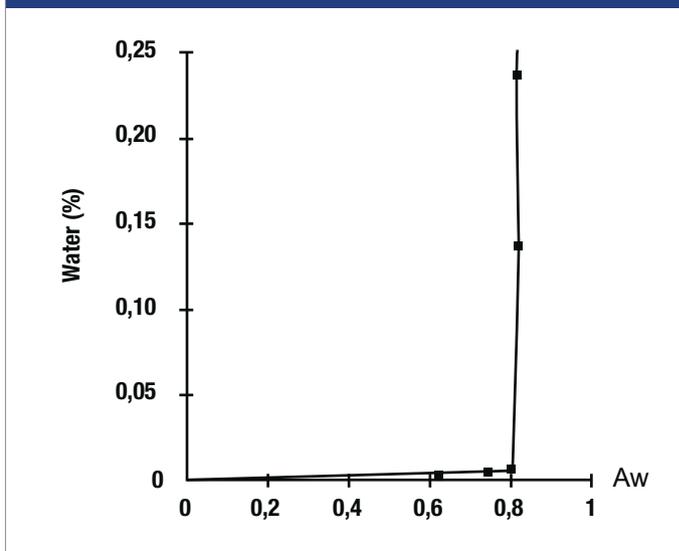
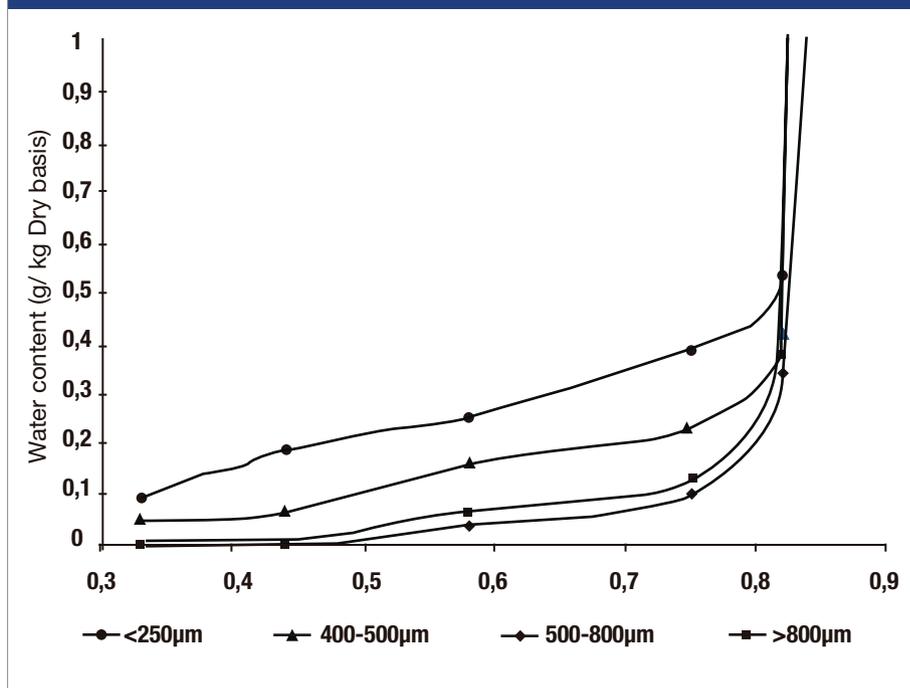
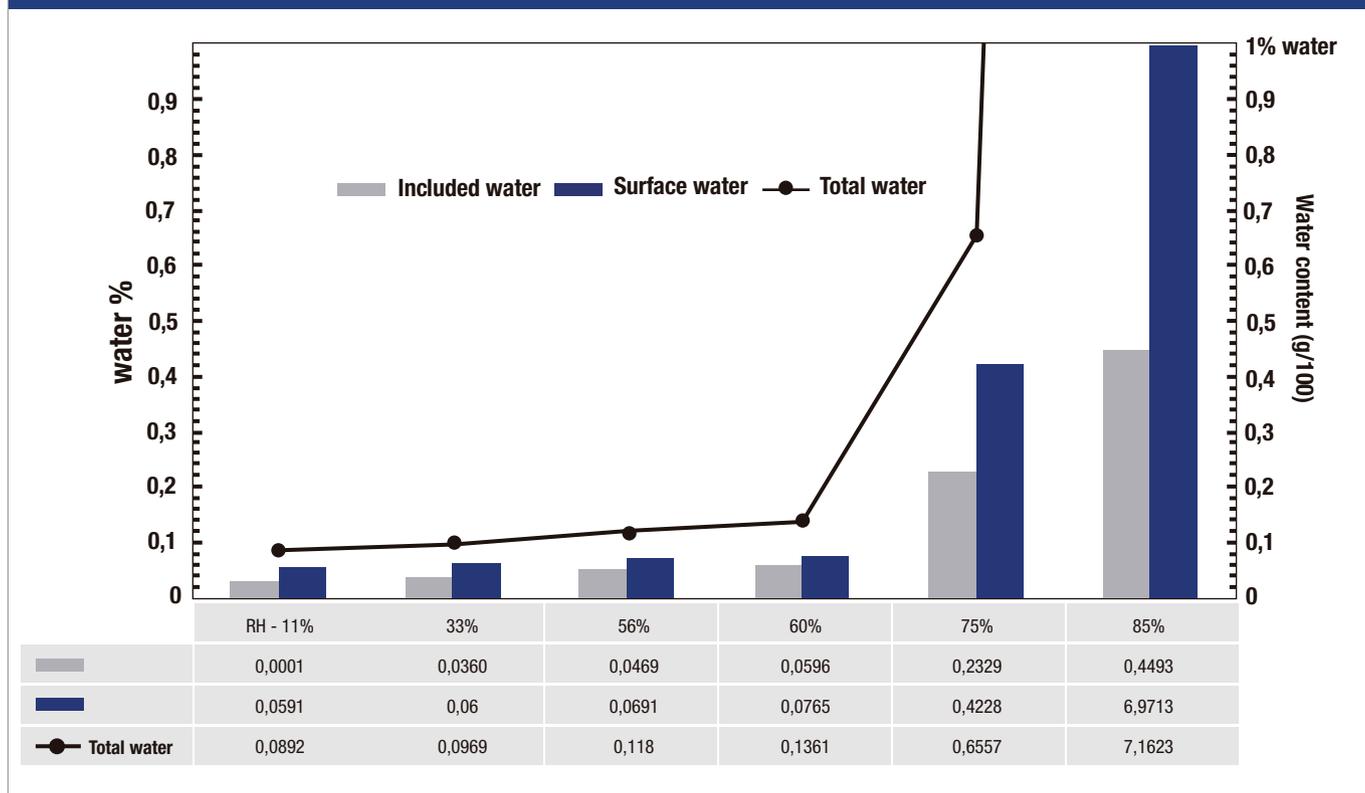


FIGURA 2. ISOTERMAS DE ADSORÇÃO DE ÁGUA DOS CRISTAIS DE AÇÚCAR: O TEOR DE ÁGUA AUMENTA À MEDIDA QUE O AM DIMINUI



A tendência de elevação da água total em função da URE (ou A_w) corresponde à isoterma de adsorção de vapor de água. Pode-se observar que para açúcares do tipo brown forte adsorção se inicia a uma URE de 60%, a qual pode ser considerada como a URE crítica, acima da qual se inicia também os problemas de empedramento.

FIGURA 3. RESULTADOS DA ANÁLISE DO TEOR DE ÁGUA TOTAL EM AMOSTRAS DE AÇÚCAR REFINADO GRANULADO TIPO BROWN (MA = 0.70MM CV = 32%) EM DIFERENTES URE (12)



É desnecessário dizer que a disseminação e o desenvolvimento de microrganismos ocorrem apenas sob condições de alta atividade de água (alto teor de água), o que não acontece com o açúcar seco tendo o teor de umidade indicado na Tabela 1. A proliferação da maioria dos microrganismos requer um Aw na faixa de 0,83 a 0,97

Os testes realizados demonstram a alta estabilidade do açúcar e mostram que o açúcar quando armazenado sob condições adequadas (troca mínima de umidade e temperatura com o meio ambiente) não é suscetível à contaminação microbiológica, e suas características de qualidade originais permanecem preservadas e inalteradas.

Legislação

A Legislação Brasileira não é clara quanto à uma recomendação específica ou definição de um prazo de validade para o açúcar.

O documento General Standard for the Labekking of Prepackaged Foods (GLPF do Codex Stan (10), que trata da rotulagem para alimentos, em seu parágrafo 4.7 reforça:

“4.7 - Data marking and storage instructions

The following data marking shall apply:

i)- The “date of minimum durability” shall be declared

ii)- The month and the year for products with a minimum durability of more than three months

vi)- an indication of the date of minimum durability should no be request for:

- solid sugars”

Este comentário adicional, associado aos demais argumentações apresentadas neste trabalho, reforçam a não existência de uma posição científica clara associada ao tema: prazo de validade do açúcar.

Comentários

As condições de comercialização do açúcar ficam regularmente associadas às oscilações das mudanças de preço e demanda do mercado.

Estas mudanças levam algumas vezes à necessidade de manter o açúcar em estoque por um período superior à duração regular, chegando até mesmo ser necessário se ter açúcar estocado para atender ao mercado no período de entressafra, quando não existe produção de açúcar.

O objetivo principal e foco deste trabalho foi demonstrar a elevada estabilidade do açúcar quando armazenado por um longo período de tempo, desde que sejam mantidas as condições adequadas recomendadas.

Entende-se ser fundamental para qualquer segmento da indústria alimentícia fixar um prazo de validade para os produtos entregues ao consumidor, prazo este que deve ser definido pelo ingrediente do produto final que apresentar o maior risco de alteração microbiológica.

Evidentemente, este prazo de validade crítico não tem que ser obrigatoriamente repassado a todos os ingredientes utilizados na formulação daquele produto específico.

Limitar o prazo de validade do açúcar a 6, 12, 18 ou 24 meses, contados a partir de sua data de fabricação, é no mínimo uma imposição sem sustentação técnica.

Os resultados apresentados neste trabalho mostram que estabelecer para o açúcar seco um prazo de validade não inferior a 36 meses não conflita com os aspectos de segurança do alimento, e não traz risco ao consumidor, uma vez que os resultados dos ensaios indicaram total estabilidade mesmo para açúcares com data de produção acima deste período (Tabelas 2 e 3).

Acrescenta-se ainda que, quando se faz necessário, segmentos mais críticos da indústria alimentícia procuram se cercar de precauções adicionais de segurança, como é o caso daqueles que usam processos físicos de esterilização pela ação da temperatura (UHT, etc.).

Um prazo de validade de 36 meses para o açúcar em nenhum momento traz qualquer risco para o consumidor, e ao mesmo tempo permite aos produtores e à indústria alimentícia se adaptar às particularidades sazonais de produção, armazenagem e comercialização deste produto.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos nesta avaliação sugere-se que o prazo de validade para o açúcar seja adotado como sendo de 36 meses contados a partir da data de fabricação.

Pelo conceito de atividade de água, uma A_w crítica pode ser definida como o valor acima do qual rápida adsorção de água ocorre, levando a um risco de instabilidade.

A A_w crítica para açúcar cristal bruto tipo VHP (valores entre 60 - 75%) é mais baixa do que aquela de açúcar branco e/ou refinado (A_w 0,83%). Isso significa que o açúcar branco puro pode ser exposto a ar mais úmido sem qualquer risco de deterioração,

enquanto os valores usuais de RH (em torno de 60 a 70% podem levar à adsorção de água, deliquescência e viscosidade do açúcar bruto).

É ainda importante reforçar que para a qualidade dos açúcares normalmente comercializados, a A_w encontrada, seja para açúcar cristal branco ou açúcar cristal bruto, é bem inferior a estes valores de referência.

Considerando os resultados apresentados neste estudo, e desde que sejam preservadas as condições ambientais usuais ($T=25 - 30^\circ\text{C}$ e $UR = < 80\%$) recomenda-se uma data de validade mínima para o açúcar de 36 meses a partir da data de sua fabricação.

Para o açúcar seco, é possível afirmar que durante o tempo de 36 meses não deverá ocorrer nenhuma deterioração microbiológica do produto, o que permite que ele seja usado para consumo direto ou na indústria alimentícia.

Além do mais, açúcar seco não fica submetido a nenhuma contaminação microbiológica por sua baixa atividade de água, e os únicos micro-organismos que podem se desenvolver leveduras ou flora mesofílica não são prejudiciais para a saúde.

Referências Bibliográficas

1. Portaria nº 326 – SVS/MS de 30 de Julho de 1997
"Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos"
2. Portaria nº 1428, de 26 de Novembro de 1993
"Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos" - Diretriz para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos
3. RDC Nº 275, de 21 de Outubro de 2002
"Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos".
4. RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001
Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.
5. Codex Committee for Food Labeling – 2013
6. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp., 4th ed. The International Organization for Standardization, 2002, Corrigendum 1:2004, Amendment 1:2007.
7. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 4th ed. Washington: American Public Health Association, 2001. 676 p
8. Centro de Tecnologia Canavieira – Certificados de análise Nos 820/2015.0 a 827/2015.0
9. Instrução Normativa No 47, de 30/08/2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA.
10. General Standard for Labelling Prepackaged Foods – Section 4.7 - Codex Stan 1-1985
11. Cane Sugar Handbook – James C.P.Chen, 1985 page 463.
12. M. Mathlouthi (2016), Water activity and the stability of specialty sugar, Paper # 1149, SIT 75th Annual Conference, May 15 – 18, 2016 – New York
13. M. Mathlouthi, B. Rogé (2003) – Water vapour sorption isotherms and the caking of food powders. Food Chemistry 82, pag 61 - 71

RENOVE SEUS NEGÓCIOS

É hora de ir em frente e a bioenergia é o caminho. Apresente na **Fenasucro & Agrocana** as soluções de sua empresa para este e outros mercados, como o de biocombustível, indústrias, transporte e logística, cultivo agrícola e usinas.

- ✓ Representantes de **100% das usinas do Brasil** e de mais 43 países
- ✓ **Rodada de negócios** nacional e internacional
- ✓ Oportunidade para se relacionar com as principais **lideranças do mercado**
- ✓ **Mais de R\$ 4 bi** em negócios e **39 mil visitantes** compradores
- ✓ **70 mil m²** de exposição
- ✓ **Mais de 350 horas** de eventos de conteúdo



Vivencie essa transformação!
Garanta já a participação de sua empresa:

 (16) 2132-8936

 comercial@fenasucro.com.br

 www.fenasucro.com.br

  [fenasucro](https://www.facebook.com/fenasucro)

Realização:



Co-Realização:



Coord. Técnica Geral:



Parceira de Hospedagem:



Organização e Promoção:



IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL – STAB SUL

Conhecimento, Informação e Inovação foram as tônicas do IV Simpósio Internacional, realizado pela STAB Sul, no hotel Mont Blanc, em Ribeirão Preto, nos dias 26 e 27 de fevereiro.

Com a participação de 400 pessoas, a grade de palestras contemplando as áreas agrícola e industrial foram ministradas por especialistas convidados do Brasil e do Exterior com tradução simultânea. Sob a coordenação geral de José Paulo Stupiello (STAB), o evento teve como objetivo trabalhar tópicos relevantes para a produtividade agrícola e industrial, levando-se em conta os conhecimentos e troca de experiências visando criar soluções para problemas recorrentes e futuros que afetam as empresas sucroenergéticas para manterem a competitividade.

Segundo José Paulo, “o evento foi idealizado visando mostrar que o investimento continuado na disseminação de pesquisas, tecnologias e expertises que estimulem a produtividade das agroindústrias”.

No dia 26 a programação da área agrícola teve como coordenador Miguel Angelo Mutton – UNESP- Jaboticabal e as palestras sobre Adubação Inorgânica e Orgânica foram: “Manejes de solos dos ambientes de produção para alta produtividade” por André Cesar Vitti - Apta - Polo Centro Sul; “A matéria orgânica como recuperadora da fertilidade da produtividade de cana” - Claudimir Penatti - Consultor e “Manejo de adubação de cana para alta produtividade” – Gaspar H. Korndörfer – UFU. No segundo bloco sobre Mecanização Agrícola, os temas apresentados foram: “Variedades de cana-de-açúcar para plantio mecanizado” foi apresentado por Ivo Francisco Bellinaso – CTC; “Mechanised harvesting of sugarcane: getting the best outcomes in the field and at the mil” - Colheita mecanizada de cana-de-açúcar: obtendo os melhores resultados no campo e na indústria - Chris Norris - Austrália e “Reveno a agricultura de precisão na cana-de-açúcar” - José Paulo Molin - ESALQ – USP.

A programação do dia 26, da área industrial, discutiu no primeiro tema a Cristalização da sacarose. Tendo como coordenadora Marcia J. R. Mutton – UNESP – Jaboticabal, as apresentações foram: “Aspectos da química de cristalização e a influência no processo” – José Paulo Stupiello – STAB; “Cuidados técnicos-operacionais no preparo de semente e de adição durante a cristalização” – Eduardo Calichman – Raizen e “Control de cristalización por medio del laboratorio de medición de imagens” - Jaime Peñaranda – Consultor – Colombia. No segundo tema industrial, sobre Fermentação etanólica as apresentações foram: “Uma análise das diferentes fontes de carboidratos para a obtenção do bioetanol” - Silvio Roberto Andrietta – Biocontal;

“Leveduras habitantes das dornas de fermentação” - Maria da Graça Stupiello Andrietta – CPQBA – UNICAMP e “Fatores limitantes de produtividade” – Luiz Carlos Basso – ESALQ – USP.

No dia 27, a programação seguiu simultaneamente em dois auditórios. Sob a coordenação de Guilherme Barreto L. Prado – Consultor, na área industrial, o primeiro tema sobre Extração de moendas foram apresentadas as palestras: “Best milling practices in feeding, extraction and power consumption” - Melhores práticas de moagem em alimentação, extração e consumo de potência por Geoff Kent – Australia; “Fatores importantes para o desempenho da extração e parâmetros de avaliação” - Paulo de Tarso Delfini – Consultor e “Evolução da capacidade de moagem” - Sidnei e Ricardo Brunelli - EMPRAL. No segundo tema, Aplicações de Tecnologia, as palestras foram: “Alguns conceitos de indústria 4.0” por Antonio Cabral - Instituto Mauá; “Transformación de un ingenio a través del mejoramiento continuo” - Hugo Alberto Mosquera T. - Ingenio Madre Tierra – Guatemala e “Overview of Australian sugar industry cogeneration” - Visão geral da cogeração na indústria australiana por Geoff Kent – Australia.

Na área agrícola, o tema, Pragas da cana-de-açúcar, coordenado por Hermann Hoffmann – Ufscar – Araras, apresentou as palestras, “Estrategias “novedosas” para o controle da broca da cana-de-açúcar na América Central” - Francisco Badilla Fernández - Costa Rica; “Manejo sustentável da broca, cigarrinha das raízes e bicudo da cana-de-açúcar” - Luiz Carlos de Almeida – Entomol e “Atualização das pragas mais importantes da cana-de-açúcar” - Newton Macedo – Consultor. No segundo tema, Aplicação de vinhaça, as palestras foram: “Redução/concentração de vinhaça” - Florenal Zarpelon – Consultor; “Potencial de manejo de vinhaça concentrada” - Jader Sahade da Silva - Grupo São Martinho - Unidade Iracema e “Ferramentas para maximização da aplicação de vinhaça nos canaviais” – Lucas Trevizan - Grupo Tereos.

De acordo com opiniões de vários participantes, o evento superou as expectativas e todos foram unânimes em afirmar que as palestras foram de alto nível de conhecimento e tecnologia. Enfatizaram também o expressivo número de participantes de técnicos das agroindústrias. E a lição principal que levam das apresentações é que o setor deve enfrentar os desafios sempre com tecnologia e conhecimento.



Marcia J. R. Mutton



José Paulo Stupiello



André Cesar Vitti



Miguel Angelo Mutton



Claudimir Penatti



Eduardo Calichman



Jaime Peñaranda



Gaspar H. Korndörfer



Ivo Francisco Bellinaso



Silvio Roberto Andrietta



Chris Norris



Maria da Graça S. Andrietta



Luiz Carlos Basso



José Paulo Molin



Hermann Hoffmann



Francisco B. Fernández



Geoff Kent



Guilherme Barretto L. Prado



Paulo de Tarso Delfini



Luiz Carlos de Almeida



Sidnei Brunelli



Ricardo Brunelli



Florenal Zarpelon



Antonio Cabral



Hugo Alberto Mosquera T.



Newton Macedo



IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL STAB SUL



Jarder Sahade da Silva



Lucas Trevizan

■ Por iniciativa da **Unica**, a comercializadora de energia elétrica, **Capitale Energia** é a segunda empresa do ramo a obter o **Selo Energia Verde**, no âmbito do Programa de Certificação da Bioeletricidade, que envolve a concessão anual de Certificados para usinas produtoras de bioeletricidade sucroenergética e Selos Energia Verde para comercializadoras e consumidores de energia no mercado livre. Em fevereiro, a **Nova Energia** foi a primeira comercializadora a conseguir o Selo Energia Verde. Para ter direito ao selo energia verde a comercializadora precisa ser associada à **ABRACEEL** e agente da **CCEE**, além de ter adquirido energia elétrica de unidades produtoras com Certificado de Bioeletricidade.

■ Fortalecendo seu portfólio de soluções no Brasil, a empresa australiana **Nufarm** lançou o inseticida **Maestro® 800 WG**, para controle das principais pragas de solo que atacam à cana-de-açúcar. Segundo a empresa, o produto, à base do ingrediente ativo Fipronil, é recomendado principalmente ao manejo de *Sphenophorus levis*, corós, formigas e cupins. Também é indicado às práticas do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e manejo de resistência de insetos aos ingredientes ativos de agroquímicos em linha no Brasil.

■ A **STAB** envia sinceras condolências à família do amigo **Pedro de Assis**. De seus 37 anos de atuação no setor, trabalhou por 24 anos no **Grupo Dedini**, onde ocupou cargos de liderança e gestão nas áreas de Engenharia e de Negócios. Após deixar o Dedini, fundou a **P.A.Sys Engenharia e Sistemas Ltda.**, empresa de base tecnológica com forte atuação no mercado nacional e internacional, desenvolvendo projetos, estudos de viabilidade econômica e processos de “valuation” de complexos agroindustriais para produção de açúcar, etanol e energia elétrica. Em 2007, ajudou a fundar o APLA (Arranjo Produtivo Local do Álcool de Piracicaba), no qual atuou como diretor técnico e conselheiro.

■ O agrônomo **Alexandre Andrade Lima**, foi reeleito à presidência da **Federação dos Plantadores de Cana do Brasil (Feplana)**. Lima assume o posto pela 2ª vez e ficará à frente da entidade até 2023. A nova direção foi apresentada durante o 3º prêmio da Honra ao Mérito Canavieiro, realizado em Brasília. Além de Alexandre na presidência, Paulo Leal fica como vice-presidente, acompanhado por Nádia Gomieri como 2ª vice-presidente.

■ Pioneira e referência no desenvolvimento de colhedoras de cana-de-açúcar, a **Case IH** comemora globalmente, neste ano, os 75 anos de início da colheita mecanizada, com a criação da tecnologia **Austoft**. Esse processo trouxe diversos benefícios sociais, ambientais e também econômicos para o setor canavieiro. Para celebrar também o marco de 7.500 máquinas produzidas na fábrica de Piracicaba - SP, a montadora de equipamentos agrícolas produziu a linha **John Pearce Signature**, em homenagem ao colaborador australiano que fez o trabalho de introduzir as primeiras máquinas no país e desenvolver o mercado sucroenergético brasileiro.

■ A **FS Bioenergia** anunciou a implantação de mais três usinas de etanol no milho em Mato Grosso, com previsão de início de obras de uma delas, em Nova Mutum, no início de maio. A nova instalação terá capacidade para produção anual de 530 milhões de litros de etanol, 340 mil toneladas de farelo de milho, 17 mil toneladas de óleo de milho e cogeração de energia elétrica de 130 mil megawatts, suficiente para abastecer uma cidade de até 55 mil habitantes, segundo comunicado da FS Bioenergia. As outras duas plantas serão erguidas nos municípios mato-grossenses de **Campo Novo do Parecis** e **Primavera do Leste**, repetindo os modelos de construção estabelecidos no Estado.

■ Durante o dia de campo realizado pela **BASF** na fazenda Belo Horizonte, em Jaboticabal, SP, **Nilton Degaspari**, gerente de Novos Projetos, apresentou mais uma alternativa para a aplicação do sistema de plantio e MPB – Muda Pré-Brotada (MPB) em Meiosi – (Método Interrotacional Ocorrendo Simultaneamente). O canavial com cana-soca apresentado, a variedade CTC 2, onde o corte ocorreu em 30/11/2018 e seria renovado. Mas optou-se por ganhar mais um corte, só retirando a soca em outubro de 2019. Para isso, após a colheita da soca, foram abertas faixas no talhão com três metros de largura, as touceiras foram erradicadas e no centro da faixa preparou-se, com o manejo correto, a linha de cana onde foram plantadas, em 04/12/ 2018 as mudas de MPB da variedade CTC 9001. Em 07/12/2018 plantou-se, entre as linhas da socaria, Crotalaria spectabilis, adubo verde que propiciará ganhos agrônômicos ao solo. O canavial deverá ser colhido em outubro de 2019, quando acontecerá a desdobra da linha-mãe. A expectativa é que a taxa de multiplicação seja 1x 16.

■ A **Stab Sul** iniciou sua agenda de 2019 da plataforma **EventoStab** com o tema “**Tópicos de Evaporação**” em parceria com muitas empresas fornecedoras do setor sucroenergético muitos eventos já estão programados.



PRODUTO
NATURAL

ALTA
EFICIÊNCIA

BioMax T

Solução natural para controle microbiano



- ✔ Antimicrobiano de alta eficiência
- ✔ Não afeta a viabilidade e desempenho da levedura
- ✔ Produto natural, não gera resistência nos microrganismos
- ✔ Eficiente na redução da floculação, diminui o consumo de ácido sulfúrico no tratamento preventivo
- ✔ Levedura e vinhaça livres de resíduos de antibióticos

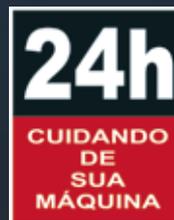
Nós fazemos a diferença no seu negócio, para seu negócio fazer diferença no mundo.

Consulte nossos especialistas

55.11.3732-0000 | contato@prozyn.com.br | www.prozyn.com

SUA SAFRA COM ATENDIMENTO

CONTATE NOSSA EQUIPE



PLANTÃO

16 2105 2529
16 9 9623 1854
tgm24h@weg.net

SERVIÇOS
MECÂNICOS EM
TURBINAS

16 2105 2631
jpsilva@weg.net



SERVIÇOS
MECÂNICOS EM
REDUTORES

16 2105 2515
jrsouza@weg.net



SERVIÇOS EM
GERADORES E
MOTORES DE
MÉDIO E GRANDE
PORTE

16 2105 2624
marcusl@weg.net



SERVIÇOS
ELETRÔNICOS
E AUTOMAÇÃO
EM TURBINAS E
REDUTORES

16 2105 2624
aadalberto@weg.net



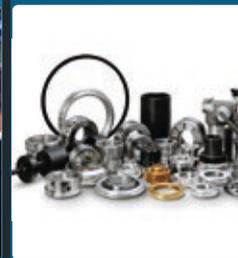
SERVIÇOS
EM CONTRATOS
EM LONGO
PRAZO

16 2105 2624
teixeira@weg.net



VENDAS
DE PEÇAS E
SOBRESSALENTES

16 2105 2522
ilsonsouza@weg.net



PLANEJE COM A TGM A MANUTENÇÃO
DE SEUS EQUIPAMENTOS DE ENTRESSAFRA 2019/2020

