

AGRICULTURA DIGITAL em cana-de-açúcar

Como as **tecnologias digitais** têm revolucionado
a produção de cana em todo o Brasil

Você **conecta**
e **evolui**_

Exclusivo: Conheça histórias de sucesso de digitalização do canavial!



Este e-book é interativo. Para ir direto as páginas, basta clicar no tema desejado no índice. Se atente também aos nossos links apresentados, durante a leitura, para mais conhecimento e material rico!

Índice

	Introdução	4
1	A agricultura digital ganha impulso nos canaviais	6
	Agricultura digital em Cana-de-açúcar	7
2	Expectativas para a safra 2023/24	12
	O que esperar para o setor sucroenergético em 2023?	13
	Projeções positivas para a safra que se inicia	18
3	Confira as tecnologias digitais que já fazem parte do dia a dia do canavial	23
	Ferramenta de prescrições auxilia na economia de fertilizantes em cana-de-açúcar	24

Ferramenta de prescrições auxilia na economia de fertilizantes em cana-de-açúcar	24
Identificação de daninhase aplicação localizada com drone	30
<i>Remote View</i> na indústria canavieira	37
Pulverização em cana-de-açúcar com ferramentas digitais	40
“Em cana-de-açúcar, é impossível obter ganhos de produtividade sem a agricultura digital”	45
Plataforma digital facilita o monitoramento do canavial	48
O Sistema Tempocampo e a digitalização do agro brasileiro	51
Orplana: fornecedores de cana adotam ferramentas digitais que agregam valor ao negócio	55
Máquinas que geram dados: elas são cada vez mais comuns nos canaviais	58
A contribuição da Coopercitrus para a agricultura digital em cana-de-açúcar	61
Integração de todas as operações da fazenda em um só lugar	63
Agricultura digital apoia a tomada de decisão na Usina Goiasa	67



4 Inovação nos canaviais: como chegamos à era da digitalização? **71**

Agroindústria canavieira: campo fértil
para as novas tecnologias **72**

O processo de digitalização dos
canaviais brasileiros **78**



APRESENTAÇÃO

O setor sucroenergético brasileiro é um gigante. Sozinho, é responsável por cerca de 10% da geração de riquezas do agronegócio brasileiro, o que corresponde a cerca de 2% do PIB (Produto Interno Bruto) do país, segundo Jaime Finguerut, diretor do Instituto de Tecnologia Canavieira (ITC).

Além disso, leva riqueza e renda para localidades do interior do país, gerando aproximadamente 800 mil empregos, em funções espalhadas em diferentes áreas, como indústria, agrícola, administrativa e logística.

O produto mais tradicional do setor é o açúcar, mas a agroindústria canavieira do Brasil é referência mundial na geração de energia limpa e renovável (etanol e bioeletricidade). Mais de 400 usinas sucroenergéticas, espalhadas por todo o país fabricam estes produtos, a partir do processamento tanto da cana-de-açúcar que as próprias usinas cultivam, como também da matéria-prima plantada por mais de 20 mil agricultores.

Este setor está sempre em franca evolução. Um exemplo será a ampliação do portfólio das empresas, que no futuro deverão fabricar também produtos como biometano, biogás e bioquerosene. Fator importante para impulsionar o desenvolvimento da cadeia sucroenergética foi a criação do RenovaBio, que é a Política Nacional dos Biocombustíveis – uma política de Estado, que visa ampliar a produção e o uso de biocombustíveis na matriz energética brasileira.

Para que o futuro promissor do setor se torne realidade, novas tecnologias estão sendo incorporadas tanto na indústria, como no campo. E essa é uma vocação da agroindústria canavieira: um setor sempre aberto à inovação.

Usinas e agricultores entraram numa nova era ao adotarem, por exemplo, a agricultura de precisão e o georreferenciamento e ao investirem pesado na mecanização das operações, com máquinas cada vez mais tecnológicas. Atualmente, um novo processo ganha impulso nos canaviais: a digitalização. Usando diferentes ferramentas digitais, usinas e produtores de rurais já têm colhido resultados incríveis em cana-de-açúcar.

Com o objetivo de mostrar o quanto a agricultura digital já faz parte da produção canavieira no país, a **Climate FieldView™** preparou este **e-book exclusivo**, com diferentes histórias de sucesso do uso das funcionalidades digitais em cana-de-açúcar: **“Agricultura Digital em Cana-de-açúcar”**.

E novas ferramentas para este setor estão em fase de desenvolvimento, mas muitas são as potencialidades de a agricultura digital contribuir ainda mais para o aumento da produtividade e da rentabilidade no campo. Não por acaso que o produtor de cana tem uma certeza: “você conecta e evolui também em cana-de-açúcar”.



Ana Carolina Brilha, engenheira agrônoma e consultora de sucesso do cliente da Climate FieldView™



Paulo Venturini, engenheiro agrícola e especialista de engajamento da Climate FieldView™



Renan Arantes, engenheiro agrônomo e RTV Digital da Climate FieldView

1 A agricultura digital ganha impulso nos canaviais

A transformação digital em cana-de-açúcar está em fase acelerada de aprimoramento de novas técnicas para captura de imagens e inteligência de dados. O principal objetivo? Contribuir para o aumento da produtividade e da rentabilidade da produção canavieira.



Agricultura digital em Cana-de-açúcar

A transformação digital segue forte na cultura, oferecendo informações cada vez mais precisas para o produtor e sendo fundamental na contribuição sinérgica para o aumento da produção agrícola canavieira



O setor canavieiro recebeu muito bem os dados e a digitalização das informações

A **transformação digital** aterrissou no campo da produção agrícola ao longo da última década e tem ajudado os produtores, com a força dos dados, a manejar os desafios das lavouras para uma produção mais eficiente e sustentável.

Todo este avanço em geração de valor na adoção de tecnologias digitais é possível por meio do impacto que rapidamente estas ferramentas oferecem na identificação, monitoramento e resolução de problemas relacionados aos aspectos operacionais e agronômicos da produção em diferentes culturas.

Em cana-de-açúcar não poderia ser diferente. Centrais de operação de dados agrícolas e industriais, núcleos de observação de sistemas de acompanhamento da lavoura, assim como diferentes soluções digitais, como a plataforma de dados **Climate FieldView™, da Bayer**, auxiliam na estimativa da produção, na métrica da produtividade e nos potenciais manejos aplicados nos canaviais. Estes processos se fortalecem à medida que novos bons resultados são obtidos a partir de tomadas de decisão que partem da contribuição das ferramentas digitais empregadas no processo de cultivo.



O setor canavieiro recebeu muito bem os dados e a digitalização das informações! Um exemplo disto são os indicadores observados ao longo dos tratos culturais da cana-de-açúcar. Do plantio à colheita, o setor tem à disposição a capacidade digital de observação das práticas agronômicas e tem escolhido priorizar nesta cultura, inicialmente, a observação sobre a mecanização agrícola.

Sistemas de monitoramento de máquinas, telemetrias, níveis de detalhes customizados... O que ocorreu na última década quanto ao monitoramento de operações mecanizadas de plantio e colheita foi intenso e, ao mesmo tempo, gratificante, pois ocorreram evoluções importantes nestes processos agrícolas.

Nesta trajetória de sucesso, fica aqui um convite para que, à luz da produção canavieira, observemos um pouco mais (com uma visão a partir do sistema solo-planta-clima) os dados ao longo do desenvolvimento das plantas e sua interação com o solo e o clima. Poderemos, assim, examinar, agrupar, filtrar e analisar as possibilidades trazidas por meio destes sistemas de inteligência digital para que a solução encontrada seja mais precisa e contribua para aumentar o sucesso do manejo agrícola canavieiro.



“O sucesso em aplicações da transformação digital em cana acompanha o perfil do gestor agrícola eficaz, capacitado em adotar estas técnicas inovadoras e digitais em seus processos produtivos, o que mantém o olhar natural e agora digital sobre o campo.”

Paulo Donadoni, Líder de Desenvolvimento de Mercado para Cana-de-açúcar na América Latina da Bayer



Este sucesso em aplicações da transformação digital em cana acompanha o perfil do gestor agrícola eficaz, capacitado em adotar estas técnicas inovadoras e digitais em seus processos produtivos, o que mantém o olhar natural e agora digital sobre o campo.

O interesse do agricultor canavieiro pela aplicação do **FieldView™** nos 4,5 milhões de hectares conectados a esta ferramenta digital representa o perfil deste produtor atual de cana-de-açúcar. Ele percebeu que, ao incluir a observação digital como ferramenta agrônômica, obtém vantagens que antes não poderiam ser observadas ou que não era possível obter dados suficientes para fazer determinadas validações no que se refere ao potencial produtivo e, principalmente, ao aspecto fitossanitário.

A transformação digital em cana acompanha o perfil do gestor agrícola eficaz, capacitado em adotar técnicas inovadoras e digitais em seus processos produtivos.

Assim como a transformação digital em cana, a soja também avança nas áreas de reforma dos canaviais no sistema de rotação de cultura, e tem formado um novo sistema de produção. Ao examinar este caso e observar as interações entre os cultivos por meio do sensoriamento remoto, a análise de imagens e dados possibilitará decisões agrônômicas mais assertivas sobre o melhor recurso a ser adotado nas lavouras.

Um exemplo desta aplicação é a prática de uso de proteção nematicida em soja e cana, já que são duas culturas que possuem efeitos sinérgicos no sistema integrado de rotação de cultivos, porém, também com efeitos colaterais, ora positivos ou não negativos. E em alguns casos no âmbito fitossanitário, como é o caso do aumento dos nematoides em áreas com solos mais arenosos e cultivadas no sistema soja e cana, segundo diversos relatos científicos sobre a interação da planta neste ambiente de produção.



Estes efeitos podem ser acompanhados e tratados com o auxílio preciso das ferramentas digitais, incluindo novamente e, como exemplo de referência, a **plataforma Climate FieldView™**, permitindo ao produtor acesso às melhores soluções em proteção nematicida e das demais pragas e doenças em cana, além das plantas daninhas.



O produtor de cana-de-açúcar percebeu que, ao incluir a observação digital como ferramenta agrônômica, obtém vantagens que antes não poderiam ser observadas ou que não era possível obter dados suficientes para fazer determinadas validações.

Produtores e técnicos envolvidos com o cultivo da cana-de-açúcar estão mais seguros ao tomarem suas decisões a partir dos dados informatizados. Já o campo acaba por calibrar safra-a-safra (ao longo das observações e dos diversos cruzamento destes dados) soluções mais adequadas e que incrementam manejos mais assertivos, podendo até mesmo se tornarem disruptivas, com foco em melhorias na produção agroindustrial sucroenergética.

Assim, a transformação digital segue na cultura da cana-de-açúcar, suportada pela **Bayer** e suas ferramentas digitais à cultura, o compromisso de aprimorar novas técnicas para captura de imagens e inteligência de dados,...

- Buscando oferecer um conjunto de informações mais precisas e transparentes,
- Sendo mais confiáveis do ponto de vista da transferência de dados do campo para os sistemas de informação, e
- Tornando-se fundamental na contribuição sinérgica para o aumento da produção agrícola canavieira.

Paulo Donadoni, *Engenheiro Agrônomo pela Universidade Estadual Paulista e Líder de Desenvolvimento de Mercado para Cana-de-açúcar na América Latina da Bayer.*



2 Expectativas para a safra 2023/24

Antes de conhecer as tecnologias digitais que estão revolucionando a agroindústria canavieira, vamos saber o que dizem especialistas sobre a safra 2023/24.

Afinal, a “saúde” financeira dos *players* deste mercado tem relação com a capacidade de investimento das usinas e fornecedores de cana em novas soluções no campo. Mas o inverso também é verdadeiro: apostar em tecnologias que melhoram a eficiência e reduzem custos aumenta a competitividade do setor.



O que esperar para o setor sucroenergético em 2023?

Previsão de crescimento da produção de etanol de milho, que pode chegar a quase um bilhão de litros com a ampliação e inauguração de novas plantas industriais nesse ano

Em 2022, as condições da lavoura foram melhores do que aquelas observadas em 2021, quando a falta de chuva, as geadas e os incêndios prejudicaram sobremaneira a produtividade agrícola.

Até dezembro de 2022, a área colhida no Centro-Sul atingiu produtividade próxima de 73 toneladas de cana-de-açúcar por hectare, diante das 68 toneladas registradas no ciclo agrícola anterior – essa melhora permitiu um acréscimo de cerca de 20 milhões de toneladas processadas pelas usinas até o final de 2022. A condição favorável também foi observada no caso do milho, cujo rendimento avançou quase 4% no ciclo 2022/2023, segundo a Conab.



Apesar da recuperação na área agrícola, o ano de 2022 foi particularmente desafiador para os agentes da cadeia sucroenergética. No contexto doméstico, os preços dos combustíveis foram pressionados pela elevação das cotações do petróleo no mercado internacional, dando origem aos projetos de lei complementar n.º 192/2022 e n.º 194/2022. A aprovação dos referidos documentos legais exigiu uma alteração substancial na estrutura tributária dos combustíveis, com perda de competitividade do etanol hidratado.

Como forma de corrigir o efeito das mudanças supramencionadas sobre a atratividade do biocombustível ao consumidor, foi aprovada a Emenda à Constituição n.º 123/2022, que estabeleceu necessidade de manutenção de diferencial tributário entre os biocombustíveis destinados ao consumo final e os seus concorrentes fósseis. Apesar dessa medida, os tributos federais sobre os combustíveis permaneceram com alíquotas zeradas até o final de dezembro de 2022, gerando expansão do consumo de gasolina no segundo semestre do ano.

“A perspectiva para a safra que se inicia é de nova recuperação na produtividade agrícola, restabelecendo parcialmente a produção recorde observada em 2020.”

Outro elemento que alterou o arcabouço institucional vigente em 2022 foi a publicação do Decreto n.º 11.141, que postergou a data para cumprimento das metas de descarbonização estabelecidas pela Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Esse movimento impactou o mercado de créditos de descarbonização e só não foi mais nocivo ao Programa devido ao ajuste fundamentado nas metas previstas para 2023.

Em síntese, 2022 foi marcado pela recuperação da produtividade agrícola, por um aumento nos custos dos insumos e por mudanças regulatórias importantes associadas ao mercado de etanol. Apesar dessa condição, a expectativa é de que a receita por tonelada de cana-de-açúcar não apresente redução drástica ao final do ciclo 2022/2023 na comparação com aquela registrada em 2021/2022.



“A bioenergia oferece soluções para a transição energética e o desafio da descarbonização”,
Luciano Rodrigues, diretor da Unica

A perspectiva para a safra que se inicia é de nova recuperação na produtividade agrícola, restabelecendo parcialmente a produção recorde observada em 2020.

A antecipação das chuvas na primavera de 2022 e o verão com índice de precipitação pluviométrica acima da média no último verão devem garantir um aumento na oferta de cana-de-açúcar no ciclo 2023/2024 . Também se espera um crescimento na produção de etanol de milho, que pode chegar a quase um bilhão de litros com a ampliação e inauguração de novas plantas industriais nesse ano.

Sob o ponto vista da demanda, se observa uma condição convidativa no mercado de açúcar, com restrição de oferta em importantes países produtores. No caso do etanol, a recomposição parcial dos tributos a partir de março e a previsão de retomada integral dos impostos em junho de 2023 devem restabelecer o diferencial tributário observado no primeiro semestre do último ano, antes das mudanças tributárias mencionadas.



Essa condição, aliada a uma política clara de precificação dos derivados, é fundamental para:

- Garantir a manutenção dos investimentos para a ampliação da produção de etanol,
- O aumento da eficiência energético-ambiental dos produtores e
- A consolidação de novos energéticos oferecidos pela indústria, como é o caso do biogás e do biometano.

O ano de 2022 foi marcado pela recuperação da produtividade agrícola, por um aumento nos custos dos insumos e por mudanças regulatórias associadas ao mercado de etanol.



O ano de 2023 também abre uma janela de oportunidades para a consolidação da bioenergia na mobilidade de baixo carbono, reconhecendo nas políticas para a indústria automobilística a condição diferenciada do País diante da presença do etanol na matriz nacional. Na mesma linha, temos espaço para aperfeiçoamentos do RenovaBio e para a consolidação dos créditos de descarbonização nas discussões sobre a criação de um mercado regulado de créditos de carbono no Brasil, bem como a sua integração com outros mercados fora do País.

A indústria sucroenergética tem passado por uma revolução silenciosa nos últimos anos. O etanol da cana-de-açúcar agora compartilha espaço com o etanol de milho, com o etanol de segunda geração, com o CO₂ biogênico, com a bioeletricidade, com o biogás, com o biometano e com os créditos de decarbonização. Isso sem contar o fato de que mais de 90% da produção nacional já é certificada com pegada de carbono auditada por planta industrial.

O esforço que tem sido realizado pelos produtores precisa ser mantido, assim como um bom ambiente de negócios e um arcabouço institucional com regras claras e duradouras. A bioenergia e as demais fontes renováveis podem oferecer ao País uma posição de destaque na nova geopolítica mundial e apresentar soluções efetivas para a transição energética e para o desafio da descarbonização.

Luciano Rodrigues, doutor em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (USP), graduado em Engenharia Agrônoma pela ESALQ/USP, diretor de Economia e Inteligência Setorial da Unica (União da Indústria da Cana-de-açúcar) e pesquisador do Observatório de Bioeconomia da FGV/EESP.

Projeções positivas para a safra que se inicia

O clima é um dos fatores que requerem acompanhamento cuidadoso ao longo do ciclo, uma vez que tem grande potencial para afetar a produtividade, a concentração de açúcares e as respostas fisiológicas da cultura

Prestes a iniciar a safra 2023/24 de cana-de-açúcar, finalizamos a anterior com resultados positivos. Isto se formos considerar as análises ao longo de 2022 que previam uma moagem abaixo de 2021/22, por conta dos atrasos no início das operações industriais no último ano.

Segundo a Unica (União da Indústria de Cana-de-açúcar), até meados de fevereiro/2023, a moagem de cana na região Centro-Sul (2022/23) havia somado 542,5 milhões de t, 3,8% a mais do que no mesmo ciclo do ano passado. Na produção de açúcar, o acumulado era de 33,5 milhões de t (+4,5%). Já no etanol, somamos 28,1 bilhão de litros (+3,6%).



“Para a safra que se iniciou em 1º de abril, 2023/24, as projeções mais recentes são bem positivas.”

Marcos Fava Neves,
professor da USP e da FGV



E por falar no biocombustível, este último ano ficou marcado pelo maior volume produzido do anidro, que é misturado à gasolina: foram quase 12 bilhões de litros, 9,8% a mais no comparativo anual.

Para a safra que iniciou em 1º de abril, 2023/24, as projeções mais recentes são bem positivas: a Datagro fala em algo em torno de 590 milhões de t; a Stonex aponta 588 milhões de t; já o Cepea estima entre 560 e 595 milhões de t. Analisando a conjuntura atual, com os efeitos positivos do clima, a nossa previsão é que fique mais próximo das 600 milhões de t.

Falando no clima, a boa distribuição de chuvas ao longo dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro gerou expectativas positivas para a próxima safra, embora seja válido lembrar que nem sempre o excesso de chuvas é bem-vindo, já que estimula o crescimento vegetativo e prejudica os estoques e/ou concentração de açúcares na planta. Na última atualização da Unica, o (Açúcar Total Recuperável) de 2022/23 estava em 141,15 kg/t, queda de 1,3%.

“A boa distribuição de chuvas ao longo dos meses de dezembro, janeiro e fevereiro tem gerado expectativas positivas para a próxima safra.”

Vinícius Cambaúva,
Engenheiro Agrônomo
associado da Markestrat Group



No mercado de açúcar, vale lembrar que as usinas já anteciparam boa parte das vendas do adoçante. Segundo a Archer Consulting, até o final de janeiro, 18 milhões de t já haviam sido fixadas, a um preço médio de 17,57 centavos de dólar por libra-peso (sem prêmio de polarização), quantidade que equivale a 75% de todo o volume de exportações estimado para a próxima safra. O movimento tem relação direta com as altas de preços do açúcar nas bolsas internacionais (Nova York; Londres), estimuladas pelo aumento da conversão de açúcar em etanol na Índia e a maior expectativa de demanda global.

O apoio de ferramentas tecnológicas, como a agricultura digital, pode contribuir com o setor na gestão e controle rígido dos custos e investimentos (na lavoura e na indústria)

Como nossa contribuição para melhor tomada de decisão e redução dos riscos, segue os 10 pontos principais para acompanhar, a partir de agora, como elementos que irão guiar o setor sucroenergético em 2023 (pelo menos até aqui):

- 1.** Início das operações de moagem já no começo de abril. Vale lembrar que, mesmo com a recuperação tardia, os atrasos em 2022/23 afetaram os resultados do setor;
- 2.** O clima, a continuidade das chuvas e altas temperaturas afetando a produtividade, concentração de açúcares e respostas fisiológicas da cultura;
- 3.** A política de combustíveis e ajustes fiscais e/ou tributários a serem realizados pelo novo governo, impactando no consumo do etanol;
- 4.** O mix de produção nas usinas, que será diretamente impactado pelo ponto anterior;
- 5.** Ainda, a continuidade da triste guerra entre Rússia e Ucrânia e seus impactos sobre o mercado de energia, petróleo e combustíveis em geral;
- 6.** O estímulo às novas fontes de bioenergia, como o biogás, o biometano e o etanol de milho (este que já responde por 15% da produção nacional do biocombustível);
- 7.** Os ajustes e propostas relacionadas ao Programa Renovabio, bem como o cumprimento das metas estabelecidas com os créditos de Descarbonização (CBios);
- 8.** Comportamento de outros *players* globais de importância no setor, como a Índia, a Indonésia e a China (balanço da oferta x demanda de açúcar, especialmente);
- 9.** Os impactos dos pontos anteriores na remuneração do agricultor (preços do ATR);
- 10.** E a gestão e controle rígido dos custos e investimentos (na lavoura e na indústria), contando com o apoio de ferramentas tecnológicas como a agricultura digital.

Fica aqui o nosso ensejo para que tenhamos uma excelente safra em 2023/24, com boas notícias e resultados positivos para serem compartilhados. Boa safra!

Vinicius Cambaúva, associado da Markestrat Group, Engenheiro Agrônomo pela FCAV/UNESP e mestrando em Administração de Organizações pela FEA-RP/USP.

Marcos Fava Neves, professor Titular (em tempo parcial) das Faculdades de Administração da USP, em Ribeirão Preto, e da FGV, em São Paulo; especialista em Planejamento Estratégico do Agronegócio (confira textos, vídeos e outros materiais no site doutoragro.com e no canal do Youtube: Marcos Fava Neves).

“Em 2023, vale acompanhar o estímulo às novas fontes de bioenergia, como o biogás, o biometano e o etanol de milho (este que já responde por 15% da produção nacional do biocombustível).”

3

Confira as tecnologias digitais que já fazem parte do dia a dia do canavial

Usinas e produtores de cana-de-açúcar já utilizam diferentes ferramentas digitais, como as funcionalidades do FieldView™, para otimizar os resultados da lavoura. Trouxemos para você algumas histórias de sucesso que mostram como a digitalização dos canaviais pode agregar muito valor ao negócio.



Ferramenta de prescrições auxilia na economia de fertilizantes em cana-de-açúcar

Tecnologia digital permite gerar automaticamente um mapa de aplicação de fertilizantes para o talhão, a partir da delimitação de manchas de menor biomassa

Encontrar a excelência em eficiência técnica e econômica é talvez o maior objetivo de produtores rurais atualmente. Esse ponto condiz em produzir o máximo sem abdicar da viabilidade financeira.

O atual cenário global reflete uma instabilidade e aumento significativo nos preços de fertilizantes, muito influenciado por conflitos em importantes regiões produtoras.

Essa situação faz com que o seu uso seja repensado para que esse problema seja mitigado, não acarretando uma elevação significativa nos custos de produção.

Pensando em tudo isso, encontramos uma forma de, através da Climate Fieldview™, alocar o fertilizante de maneira mais eficiente e poupar o seu uso nas operações de adubação em soqueira de cana, em áreas onde não havia a presença da cultura em decorrência de falhas da rebrota.

Essas falhas podem ser originadas por alguns fatores, dentre eles:

1. Problemas com a qualidade das mudas;
2. Falta de preparação adequada do solo;
3. Pisoteio e arranquio de touceiras na colheita;
4. Alta infestação de daninhas.

Mais alguns outros pontos podem contribuir para a ausência de cana nessas regiões – questão que tende a se tornar mais recorrente com o envelhecimento do canavial.

Frente a esses problemas, trouxemos uma história bem-sucedida de uso da agricultura digital em cana-de-açúcar, que ocorreu com um produtor do noroeste paulista, da cidade de Meridiano, região de São José do Rio Preto. Uma história que mostra como o uso da tecnologia digital por meio das funcionalidades do FieldView™ entregou para esse fornecedor de cana uma **economia superior a 5% no uso de fertilizantes** em uma única operação.

Quer saber mais como esse fornecedor conseguiu atingir esses ótimos resultados? Confira!

Análise de dados é fundamental para ter êxito na sua atividade

Uma frase que ouvimos com certa frequência é que dados são o novo petróleo, e de fato isso se comprova quando comparamos a real importância de ambos, porém dados sem interpretação são apenas informação.

Assim como o petróleo também precisa de todo processo de extração, tratamento e refino para o seu consumo final, com os dados não é diferente. É preciso analisar e extrair as informações necessárias para convertermos em ação e, assim, melhorarmos nossas operações no dia a dia.

Nesse projeto com agricultura digital, focamos em identificar pontos de não rebrota da cultura, antes da colheita. Assim como na Figura 1, e nas operações sequenciais após a colheita, foi possível aplicar o fertilizante apenas nas regiões onde a cultura está estabelecida.

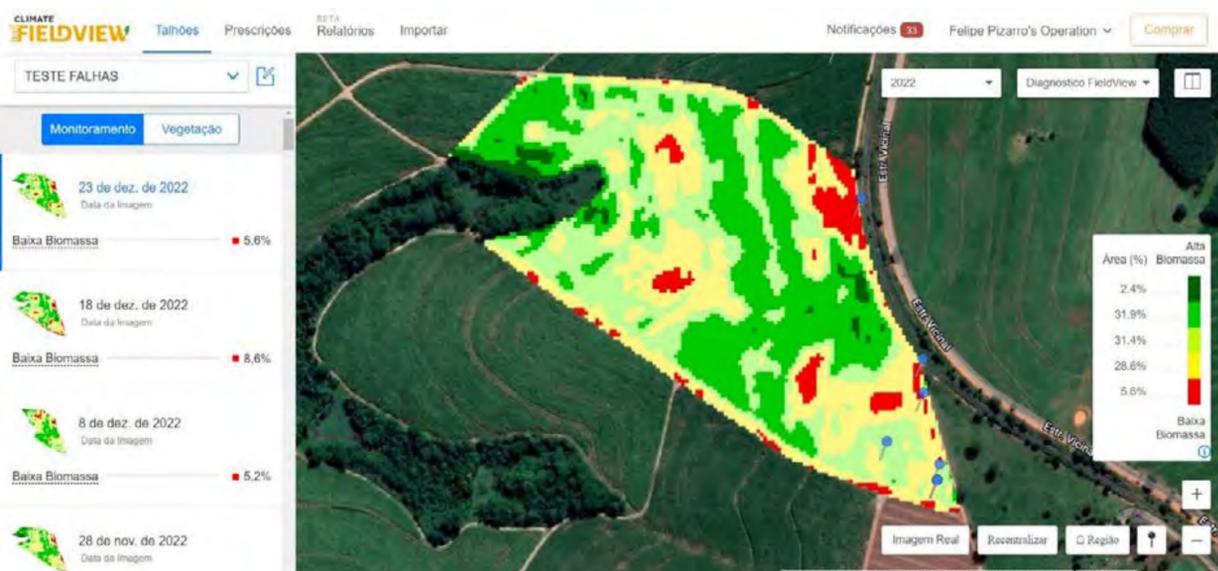


Figura 1. Talhão localizado em Meridiano (SP) com alta incidência de falhas de rebrota

As manchas representadas no **Diagnóstico FieldView™** pela cor vermelha são zonas onde não houve rebrota da cana.

Dado isso, podemos comprovar essa informação ao analisarmos as imagens anteriores do mesmo ciclo e até de ciclos passados. Temos ainda a possibilidade de marcar pontos georreferenciados e checar presencialmente a veracidade do fato incluindo, notas e imagens.

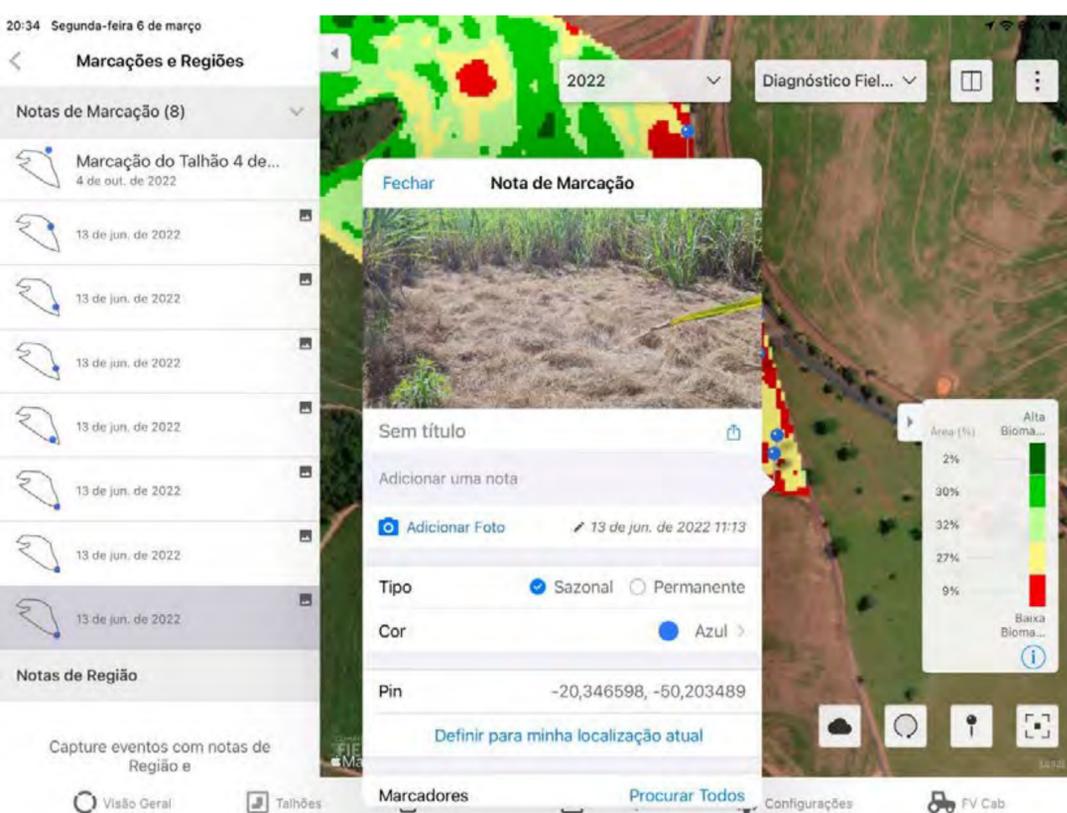


Figura 2. Marcação de um Ponto Georreferenciado com Foto

Conheça a funcionalidade **Diagnóstico FieldView™**

[Clique Aqui](#)

Ferramenta de Prescrições FieldView™

Através da funcionalidade de Prescrições podemos gerar automaticamente um mapa de aplicação, que seleciona as camadas do mapa diagnóstico (Figura 2) e delimita essas manchas de menor biomassa (coloração vermelha) (Figura 3).

Selecione as zonas de manejo Prescrição Manual de Fertilizantes - Teste Falhas - 21,3 ha

Você pode alterar as zonas de manejo com nossas ferramentas de desenho mais tarde.



Gere Zonas de uma Camada de Mapa
Selecione as camadas do mapa do Diagnóstico FieldView para gerar zonas automaticamente

Use Zonas de uma Prescrição Anterior
Selecione entre as zonas previamente usadas em prescrições de plantio, fertilidade ou proteção de cultivos

Use Zonas de uma Prescrição Importada
Selecione entre as zonas previamente importadas para sua conta

Desenhe suas Próprias Zonas
Use as ferramentas de desenho para criar suas próprias zonas.

Figura 3. Opção “Gere Zonas de uma Camada do Mapa”

Dentro da plataforma é possível inserir a taxa de recomendação do produto em kg/ha. No caso, utilizamos a dose recomendada apenas nos locais em que havia cultura estabelecida e zeramos a taxa nos pontos de falha.



Mapa de Prescrição gerado a partir da imagem do Mapa Diagnóstico

Ainda em Editar Prescrições é possível personalizar o mapa da maneira como quiser, removendo e inserindo zonas de manejo, de um jeito muito prático e intuitivo. Assim podemos incluir informações notadas em campo e deixar o mapa mais completo.

Com o mapa finalizado é possível exportar no formato compatível com o seu maquinário e importá-lo em seu monitor com taxa variável para controle de sólidos. Desse modo, o maquinário irá reconhecer as zonas onde deve aplicar e não aplicar o produto.



“Reduzir custos com a utilização da agricultura digital é saber transformar informação em ação” - **Gustavo Abrão, Field Marketing Manager - Cane BRZ Bayer**

Economia de Recursos e Fertilizantes

O talhão em questão tem 20,09 ha e a área não aplicada foi superior a 1ha. Considerando os preços médios praticados por esse fornecedor no ano de 2022, a economia na operação correspondeu a 5,4%, passando dos R\$ 100,00 por hectare. Valores esses que podem ser maiores se somados a outras operações e até em ciclos seguintes.

Reduzir custos com a utilização da agricultura digital é saber transformar informação em ação, comprovando que o **FieldView™** agrega muito ao longo do ciclo de manejo do canavial.

Assim, produzir mais com menos recursos é uma pauta de extrema importância e se configura dentro dos pilares da sustentabilidade (ESG), assunto que já é realidade no agronegócio brasileiro e ganha mais relevância dia a dia. Exemplo é o caso apresentado aqui, o qual não deixa dúvidas de que a agricultura digital contribui com o manejo e entrega mais valor para toda a cadeia de produção.

Felipe Pizarro, Engenheiro Agrônomo e Promotor de Vendas Bayer - Crop Protection e Agricultura Digital

Gustavo Abrão, Field Marketing Manager - Cane BRZ Bayer

Identificação de daninhas e aplicação localizada com drone

Com a ferramenta de Prescrições, foi possível desenhar zonas de manejo e delimitar áreas do canavial a serem pulverizadas pelo drone

A incrível velocidade na qual a agricultura digital caminha, ou melhor voa, faz com que tenhamos cada vez mais a necessidade de familiarização com as ferramentas já existentes e consigamos entender a sua praticidade em campo.

Tecnologias e novas propostas são criadas dia a dia. Porém, entender e sanar a realidade do agricultor envolve mais alguns pontos. É que a digitalização do campo deve conciliar tecnologias e ser inovadora ao ponto de conectar a solução desenvolvida ao problema a ser resolvido.

Quer conhecer mais detalhes sobre a aplicação do FieldView™ em cana?

Agende agora uma demonstração com nosso time de especialistas!

[Clique Aqui](#)

Uso racional de insumos e seus benefícios para o produtor rural

Usar de maneira mais inteligente insumos também é uma excelente forma para que o produtor rural tenha eficiência em suas operações, verificando melhorias nas seguintes áreas:

1. Redução de Custos:

O uso mais racional de insumos pode ajudar a reduzir os custos, pois evita o desperdício e garante que os insumos sejam usados de maneira mais eficiente, aumentando sua rentabilidade e tornando seu negócio mais lucrativo;

2. Aumento de Produtividade:

O uso adequado de insumos pode ajudar a aumentar a produtividade das lavouras, pois garante um controle mais eficiente;

3. Preservação Ambiental:

Contribui para a preservação ambiental, pois evita contaminar o solo e as plantas, bem como protege a fauna e a flora locais;

4. Melhora a qualidade do produto:

Tende a ser de maior qualidade e chega ao destino com maior competitividade.



Como a ferramenta de prescrições pode auxiliar o produtor de cana-de-açúcar?

O **FieldView™** é uma **plataforma digital de gerenciamento agrícola** e pode nos ajudar nesse fim, por meio de diversas funcionalidades. Entre elas, a ferramenta de Prescrições possibilita realizar o zoneamento de manejo e identificar áreas de uma propriedade que requerem diferentes níveis de atenção, viabilizando um manejo mais preciso.

A **plataforma Fieldview™** conta com um grande banco de dados de modo retrospectivo, permitindo analisar e comparar informações atuais com datas anteriores, nos suprimindo de uma análise de grande confiabilidade.

Dentro da plataforma, **podemos gerar mapas de Prescrições Personalizadas** e adequadas para solucionar problemas de maneira eficaz, com o uso racional e eficiente de insumos.

“Podemos gerar mapas de Prescrições Personalizadas e adequadas para solucionar problemas de maneira eficaz, com o uso racional e eficiente de insumos” - **Felipe Pizarro, Promotor de Vendas Bayer**



Plataforma democrática

Quando pensamos em agricultura digital, logo nossa mente nos remete a grandes máquinas, produções e áreas. Porém, o FieldView™ não se restringe a esse único perfil. A solução pode ser utilizada independentemente do tamanho e quantidade de equipamentos. A história que contaremos a seguir é um exemplo disso.

Ocorreu no interior paulista, mais precisamente em Marcondésia (SP), região de Barretos, com um pequeno fornecedor de cana-de-açúcar. Esse produtor relatava ter áreas muito infestadas com daninhas trepadeiras e de difícil controle. Assim, ligamos essas informações com os dados retrospectivos da área e levantamos hipóteses de possíveis zonas de controle.

Imagens de Satélite permitem gerar prescrições mais assertivas e identificar daninhas em cana

Observamos que, em anos anteriores, havia presença de alta biomassa representada pela cor verde escura no mapa, correspondendo a regiões específicas desse talhão. Essas manchas começavam a ser notadas alguns meses após o início das chuvas na região.

A característica de expansão de daninhas trepadeiras em cana-de-açúcar também foi um ponto que corroborou para comprovarmos essa ideia, saindo de um ponto central e progredindo para suas extremidades, semelhante ao ocorrido com as manchas notadas, o que possibilitou identificar a presença de invasoras nas regiões referidas na imagem. Isso porque essa daninha apresenta um crescimento agressivo, fazendo com que o NDVI (Índice de Vegetação de Diferença Normalizada), da ferramenta **Diagnóstico Fieldview™**, ressaltasse no mapa as áreas infestadas pela daninha, em comparação com o restante do talhão.

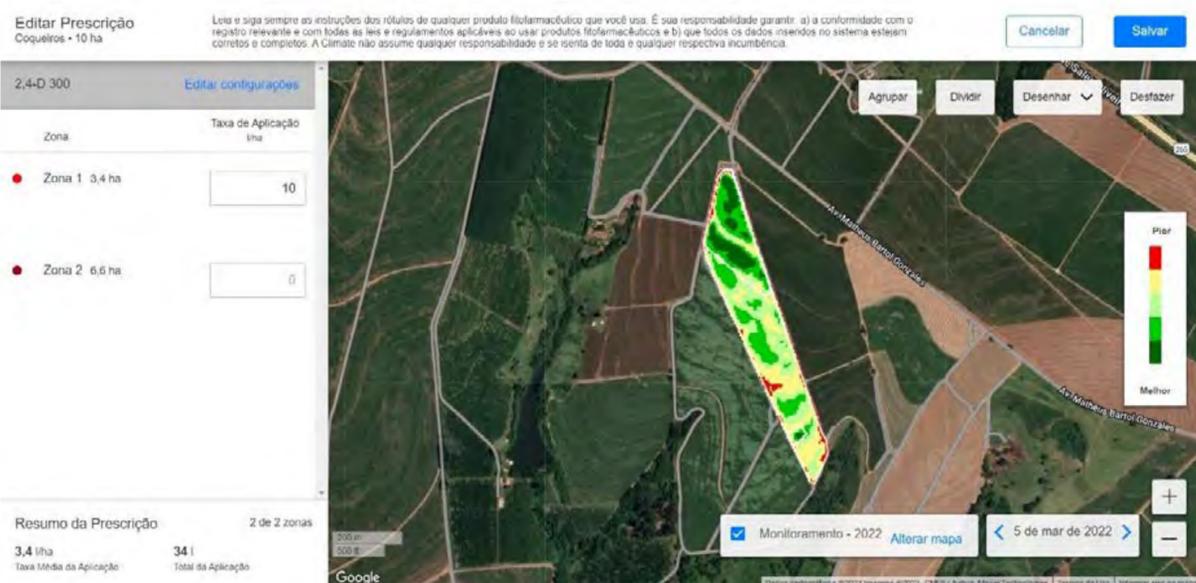


Comparativo entre o Diagnóstico de 2021 e o Diagnóstico de 2022 no mês de março

Diagnóstico FieldView™ - foram cerca de 40 imagens durante o intervalo entre colheitas, chegando à casa das centenas se considerarmos desde 2016, data em que foram registradas as primeiras imagens pela plataforma, usando a funcionalidade Diagnóstico Fieldview™.

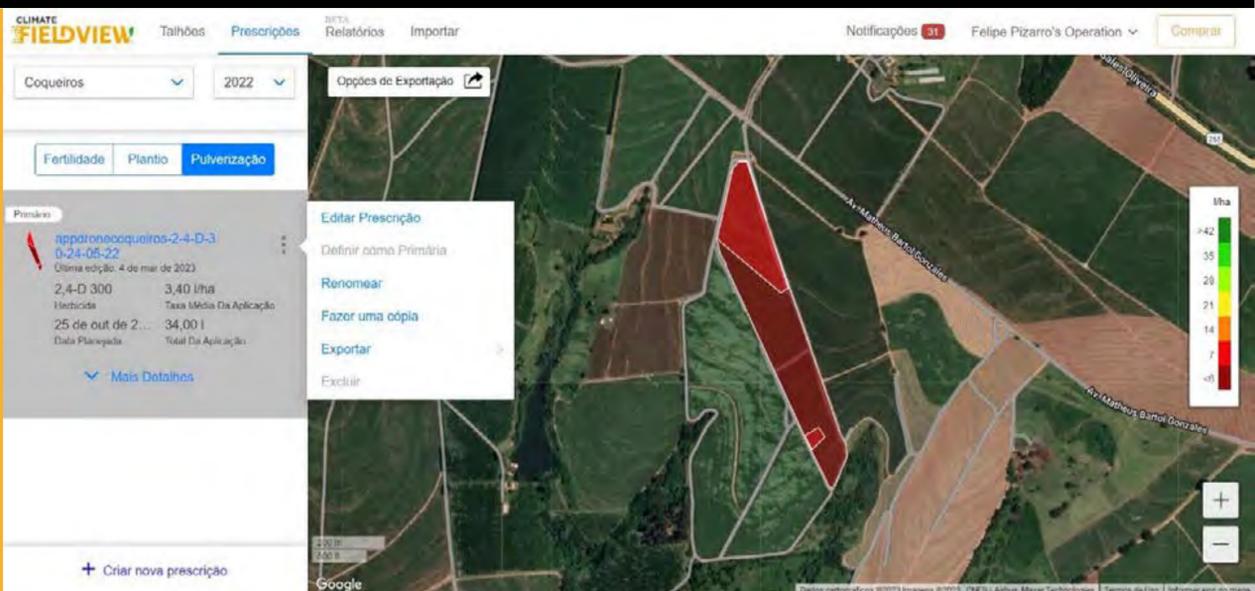
Uso da ferramenta Prescrições para controle de daninhas

Com as informações comprovadas, utilizamos a ferramenta de Prescrições, presente na plataforma FieldView™, para selecionar a opção “desenhe suas próprias Zonas”. Colocamos como plano de fundo o mapa mais representativo do talhão e delimitamos as zonas de aplicação. Essas informações foram exportadas em *shapefile* e transmitidas para um drone-pulverizador que, por sua vez, realizou a aplicação somente na área delimitada.



Edição da Prescrição no FieldView™

Mapa de aplicação sendo exportado



Foi gerado um arquivo geoTIFF via drone em dois momentos: no dia em que a aplicação foi realizada e cerca de 1 mês depois. O objetivo foi comparar a qualidade da pulverização. Essa comparação foi enriquecida pelas imagens seguintes do Diagnóstico, que permitiram enxergar a qualidade do desenvolvimento do talhão e constatar o sucesso da operação.



Drone pulverizando na mancha de daninha

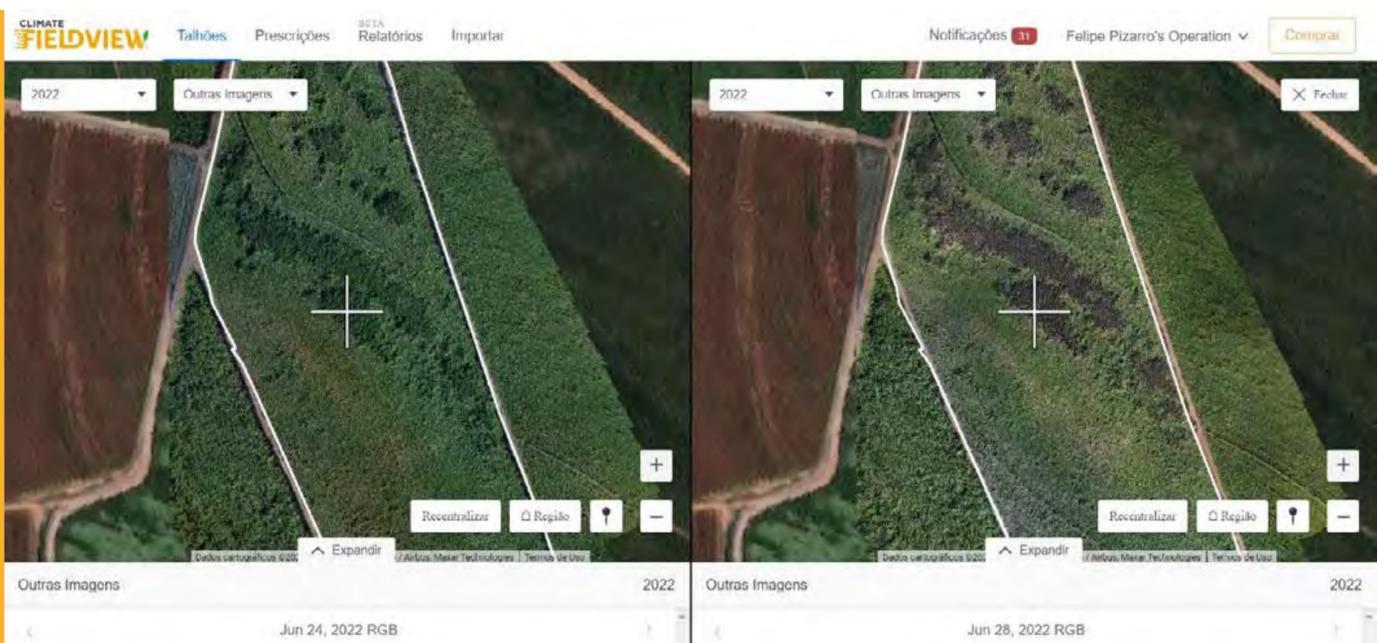
No Mapa abaixo do Diagnóstico FieldView™ podemos acompanhar a evolução do controle das daninhas, utilizando as imagens sequenciais geradas pela plataforma



Com as imagens do **Diagnóstico FieldView™**, é possível comparar antes e depois da aplicação

Por fim, podemos importar os arquivos geoTIFF para o FieldView™ para comparar o antes e depois da operação e centralizar todas essas informações em um único local. Isso possibilita a tomada de decisões futuras na gestão do talhão, como o posicionamento de insumos e a geração de um histórico de infestação desse talhão, possibilitando buscar resultados cada vez melhores na área.

Comparativo entre ortomosaicos de drone (antes e depois da pulverização)



Felipe Pizarro, Engenheiro Agrônomo e Promotor de Vendas Bayer – Crop Protection e Agricultura Digital

Remote View na indústria canavieira

Esta ferramenta tem grande importância dentro das usinas, devido à quantidade de operações que são realizadas ao mesmo tempo e em regiões diferentes

A **plataforma de agricultura digital Climate FieldView™** possui uma funcionalidade chamada Remote View, que é responsável por proporcionar aos produtores a opção do acompanhamento das operações em tempo real.

Essa funcionalidade pode ser utilizada quando o kit cabine (Ipad+drive) está em operação, em local com sinal de internet (4G ou Wi-Fi) e o produtor conecta-se ao **App FieldView Cab**, a partir de um dispositivo IOS (Ipad, iphone) para acompanhar a operação.

Após logar a conta ao **FV Cab**, serão mostradas quais máquinas estão em operação e apresentam sinal de internet. Assim, poderá se conectar a uma delas. Após a conexão, os dados do Ipad do kit cabine serão mostrados na tela do dispositivo IOS utilizado pelo produtor para acessar.

É possível visualizar a operação em tempo real e o mapa que está sendo gerado na máquina é refletido no dispositivo conectado. São apresentadas informações como: velocidade da máquina, quantidade de hectares do talhão em que já foi feita a operação, taxa de vazão da aplicação, nome da operação, quantidade de ton/ha (colheita), talhão ativo, tempo estimado para concluir a operação, entre outras.

Quer conhecer mais sobre FieldView™

Agende já uma demonstração!

Clique Aqui





“A funcionalidade permite visualizar a operação em tempo real e o mapa que está sendo gerado na máquina é refletido no dispositivo conectado” – **Beatriz Pelosi, Assistente Técnico Digital do Fieldview™**

Em cana-de-açúcar, este mapeamento pelo FieldView™ é utilizado para operações de **pulverização e colheita** (quando a colhedora possui balança). Quando a funcionalidade é apresentada nas usinas, o time da liderança vê com bons olhos, uma vez que permite realizar o acompanhamento das operações à distância. Deste modo, desde o diretor, até o líder/gestor pode acompanhar os processos realizados em campo.

Através do Remote View, principalmente os analistas e encarregados conseguem acompanhar as operações em campo quando estão dentro das unidades. Facilita-se, assim, as demandas em campo quando não há disponibilidade para sair. Também é possível que eles acessem a operação, caso o operador relate algum imprevisto ou problema sem necessidade de deslocamento. Outro ponto importante é poder acompanhar a velocidade que o operador está andando na máquina, para garantir a qualidade durante a aplicação.

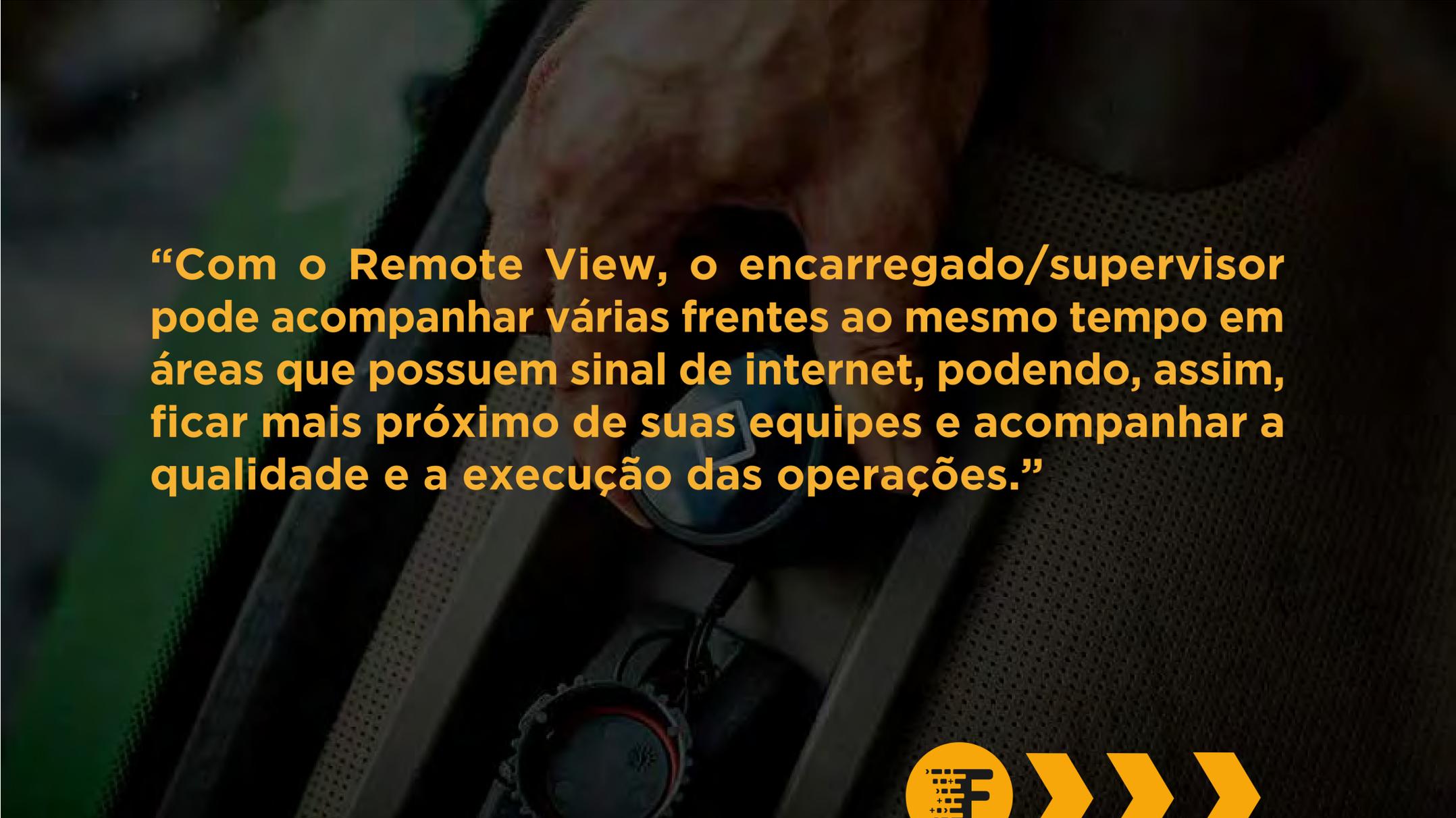
Já nas operações de colheita, quando há compatibilidade nas operações, a quantidade de toneladas de cana por hectare colhida aparece na tela do Ipad (informa-se a produtividade real da área que está sendo colhida) e também no dispositivo acessado. Através dessas informações é possível realizar a tomada de decisão de continuar a colheita no talhão ou trocar para outra área que possa dar maior produtividade, quando a quantidade colhida está baixa para o abastecimento de cana na indústria (quantidade de moagem por hora).

Quando há usinas com operações terceirizadas, o uso do Remote View pode ser utilizado para acompanhar e monitorar as aplicações e a parte operacional a campo como um todo, e assim ter maior controle das operações.

Esta ferramenta tem grande importância dentro das usinas devido à quantidade de operações que são realizadas ao mesmo tempo e em regiões/setores diferentes, o que é um ponto de dor para a empresa e exige um monitoramento mais assíduo por parte da liderança.

Com o Remote View, o encarregado/supervisor pode acompanhar várias frentes ao mesmo tempo em áreas que possuem sinal de internet, podendo, assim, ficar mais próximo de suas equipes e acompanhar a qualidade e a execução das operações.

Beatriz Pelosi J. Azoia, Engenheira Agrônoma e Assistente Técnico Digital do Fieldview™



“Com o Remote View, o encarregado/supervisor pode acompanhar várias frentes ao mesmo tempo em áreas que possuem sinal de internet, podendo, assim, ficar mais próximo de suas equipes e acompanhar a qualidade e a execução das operações.”



Pulverização em cana-de-açúcar com ferramentas digitais

Tecnologia permite otimizar as operações de pulverização e reduzir custos ao produtor, que tem maior controle do serviço executado



Não há mais usinas que não utilizam em seus canaviais “algum grau” de agricultura digital, seja em aplicações aéreas ou terrestres

A cultura da cana-de-açúcar não teria hoje a dimensão e importância que tem sem que o apoio da pulverização, visando o manejo de pragas, doenças e plantas daninhas. Essa operação é essencial para que haja uma boa produção. Para isso, a aplicação de defensivos agrícolas, químicos e biológicos é necessária para manter os níveis de produtividade esperados.

Entretanto, há uma série de desafios para que se tenha uma pulverização de qualidade e com controle eficaz. Por isso, a cada ano cresce a adoção de ferramentas digitais no setor sucroenergético.

“É cada vez mais comum a presença de uma equipe e espaço dentro das usinas para tratarem apenas de ‘assuntos’ ligados à agricultura digital. Não há mais usinas que não utilizam ‘algum grau’ de agricultura digital, seja em aplicações aéreas ou terrestres”, afirma Fernando Kassis Carvalho, doutor em adjuvantes e formulações de produtos fitossanitários e pesquisador da AgroEfetiva (consultoria com atuação em tecnologia de aplicação e boas práticas agrícolas).



“É cada vez mais comum a presença de uma equipe e espaço dentro das usinas para tratarem apenas de ‘assuntos’ ligados à agricultura digital” - **Fernando Kassis, pesquisador da AgroEfetiva**

Mas como a agricultura digital pode contribuir com os desafios da pulverização em cana?

Vamos conferir alguns desafios da pulverização em cana-de-açúcar e como a agricultura digital pode apoiar o produtor em cada situação, de acordo com Fernando Kassis Carvalho.

Uma das maiores demandas da pulverização em cana-de-açúcar é uma correta gestão das aplicações. “Principalmente devido ao grande número de máquinas trabalhando ao mesmo tempo, é importante ter um controle eficiente das atividades que estão sendo realizadas, e a parametrização e informação de como as aplicações estão sendo executadas”, afirma Kassis. E as plataformas podem contribuir muito com esse gerenciamento, permitindo maior assertividade e agilidade para a gestão do produtor.

Outros exemplos:

1. É importante que a taxa de aplicação (l/ha) escolhida esteja sendo de fato aplicada no campo e de forma adequada. Ou que a velocidade de aplicação não esteja acima do recomendado para uma certa área, o que causaria perda de uniformidade de deposição das gotas e até o desgaste maior dos equipamentos.

Para lidar com esses problemas, por meio da agricultura digital, é possível fazer o mapeamento e realizar as aplicações em taxa variável, o que torna a pulverização mais assertiva e econômica. A tecnologia digital permite o controle em tempo real da velocidade da máquina, reduz o tempo de operação e evita o uso de defensivos agrícolas onde não há necessidade.

2. As áreas dos canaviais podem apresentar variações, como a de infestação por plantas daninhas com grande variabilidade populacional. Ou seja, pode haver ocorrência de infestações em áreas de um certo talhão por uma espécie de plantas e em outra área não.

Essa análise, seguida da geração dos mapas de aplicação, são otimizadas pela agricultura digital, com uso de imagens aéreas e de satélite, entre várias outras ferramentas.

3. Outro desafio, tanto em aplicações terrestres, quanto em aéreas (aviões e drones), é ter o planejamento prévio das áreas a serem pulverizadas, para não haver erros de aplicação e haver tempo hábil para a análise da área a ser aplicada, bem como das condições meteorológicas. E ainda ter o mapa da aplicação realizada, para conferência do serviço feito.

Algumas plataformas digitais, como a **Climate FieldView™** (para aplicações) são importantes aliadas nesse processo. Algumas podem até criar indicadores, informando o nível de precisão do trabalho, se toda a área foi de fato aplicada ou ainda se não houve erro na aplicação.

Mapa de Prescrição: ponto de partida para a pulverização

De acordo com o pesquisador da AgroEfetiva, a aplicação dos defensivos geralmente deve iniciar com base em um mapa de prescrição. “Nele haverá informação das áreas a serem aplicadas, bem como áreas de restrição, a taxa de aplicação que será empregada, bem como a faixa de velocidade de trabalho mais adequada ao relevo de cada área”, relata.

Os mapas ainda possibilitam aplicações em taxa variável ou aplicações localizadas, a depender das análises de imagem prévias, ou amostragens de pragas, doenças ou plantas daninhas. “Em cana-de-açúcar, as aplicações não são feitas apenas em área total. Podem ser feitas no sulco, durante o plantio, no corte da soqueira, entre outras.”

Otimização das operações de pulverização

Segundo Kassis, uma plataforma de agricultura digital que tem atendido as demandas do setor sucroenergético quanto à aplicação de defensivos, com segurança, qualidade, rendimento e economia, é o FieldView™.

“Esta plataforma tem possibilitado o acompanhamento das máquinas, bem como a aquisição de parâmetros de aplicação muito importantes para a gestão da operação de pulverização em cana-de-açúcar. Com ele, é possível otimizar e controlar as atividades e processos dentro da usina, evitando que aplicações sejam mal executadas, seja pela forma de operação das máquinas, pelo momento das aplicações frente às condições meteorológicas, ou ainda por facilitar a análise de áreas com histórico de problemas, permitindo ações mais pontuais”, explica Kassis.

Ele lembra que a plataforma digital possibilita rastrear toda a operação de pulverização, e isso abre um leque de possibilidades para a implementação de melhoras constantes no processo de aplicação. “Todas essas características citadas culminam em otimização das operações de pulverização e economia para o usuário, que tem maior controle do serviço executado”, salienta.

Os benefícios da **agricultura digital** para a cultura da cana-de-açúcar!

Clique Aqui



“Em cana-de-açúcar, é impossível obter ganhos de produtividade sem a agricultura digital”

Segundo Luis Arakaki, da Alcoeste Bioenergia, em um ciclo completo de cana-de-açúcar existem “centenas” de vezes mais operações a serem controladas pela agricultura digital se comparado com outras culturas



Alcoeste Bioenergia está situada em Fernandópolis (SP)

A agricultura digital é uma ferramenta que já faz parte do dia a dia da Alcoeste Bioenergia. Na visão dos gestores da companhia, hoje é impossível obter ganhos de produtividade e qualidade na produção no campo sem essa tecnologia. E isso é mais preponderante na agroindústria canavieira, segundo Luis Arakaki, diretor presidente da Alcoeste Bioenergia. “Diferente dos ciclos mais curtos dos grãos, a cana é uma cultura que ‘aparentemente’ é mais bruta e mais longa, mas requer o nível de precisão ‘centimétrico’ da agricultura digital”, afirma Arakaki.

Segundo ele, na lavoura de cana é preciso transitar com a colheitadeira entre as plantas por cinco ou mais anos antes de a área ser reformada com um novo plantio - sem contar outras operações, como de pulverização.

“Isso quer dizer que você não conclui a produção da planta em uma colheita, como em soja e milho, o que exige uma precisão muito maior que o piloto automático decimétrico usado nos grãos.”

“Conseqüentemente, em um ciclo completo de cana-de-açúcar existem “centenas” de vezes mais operações a serem controladas pela agricultura digital, comparando com outras culturas”, acrescenta.



“O digital não é mais coisa do futuro, mas uma ferramenta fundamental para o presente do setor” - **Luis Arakaki, diretor presidente da Alcoeste Bioenergia**

Tecnologia digital é imprescindível em cana

Sediada em Fernandópolis (SP), a Alcoeste Bioenergia começou a utilizar as funcionalidades da plataforma **Climate FieldView™** há dois anos e vem aumentando sua aplicação gradativamente. Mas dará um salto no uso da agricultura digital em 2023. “Neste ano usaremos com muito mais intensidade”, afirma Arakaki.

“Fomos apresentados ao FieldView™ graças à nossa parceria com a Bayer. Cada vez mais, migramos informações para a plataforma para aproveitar as facilidades de gestão oferecidas pela ferramenta.”

De acordo com ele, usar plataformas de agricultura digital como essa potencializa a produtividade do campo. “É uma ferramenta indispensável para quem procura aumentar a excelência, ou seja, melhoramos os nossos resultados nos detalhes sem aumento do custo de produção e isso é resultado direto de rentabilidade.”

Safra de cana: em quais momentos usar a agricultura digital?

As funcionalidades digitais podem ser usadas praticamente em todas as fases da cultura da cana, desde o plantio até a colheita do último corte.

Com a funcionalidade **Diagnóstico FieldView™**, é possível atualizar as imagens de NDVI de cada talhão e praticamente em tempo real. Isso possibilita a análise à distância de vários dados sobre o desenvolvimento da lavoura.

“Desta forma, podemos fazer marcações com PINs georreferenciados em áreas que merecem maior atenção e exigem um acompanhamento mais específico. Essas marcações também são muito úteis para a colheita e para a previsão pluviométrica em janelas de plantio.”

A captação periódica de imagens NDVI de uma área ao longo de cada safra permite montar um vasto banco de imagens que cobre todo o ciclo daquele canavial – do plantio, até a colheita do último corte. “Isso quer dizer que, se aquela área vai ser reformada, temos em mãos imagens armazenadas de 5 anos passados (ou mais) até o presente. Assim, temos subsídios para planejar o próximo plantio”, relata Arakaki.

“Com a agricultura digital, melhoramos os nossos resultados nos detalhes sem aumento do custo de produção e isso é resultado direto de rentabilidade”



Outra funcionalidade digital utilizada na Alcoeste é o Remote View. “Ela oferece outro benefício muito importante, principalmente para acompanhar as aplicações de defensivos de forma mais eficiente, diminuindo perdas e aumentando o controle das operações”, diz.

Arakaki pontua que a cana-de-açúcar tem como peculiaridade o fato de não ser uma cultura global, como é o caso da produção de cereais, que conta com grande oferta de soluções digitais. Apesar disso, as ferramentas digitais com foco em cana estão em franca evolução, como acontece com as **funcionalidades do FieldView™**. E esse processo de desenvolvimento das tecnologias disponíveis é muito relevante para a produção canavieira. “O digital não é mais coisa do futuro, mas uma ferramenta fundamental para o presente do setor”, finaliza.

Plataforma digital facilita o monitoramento do canavial

A partir de imagens de satélite, é possível detectar problemas na lavoura em formato de reboleiras; isso permite identificar pontualmente a causa daquelas anomalias e gerar prescrições na plataforma digital para corrigi-las

Na cidade de Planalto (SP), na região de São José do Rio Preto, encontramos outro produtor de cana-de-açúcar que está entusiasmado com a digitalização da lavoura. Engenheiro agrônomo, Rodrigo Valochi implantou há dez anos a agricultura de precisão nos 3 mil ha que cultiva junto à sua família na região.

Cuidados com o desenvolvimento do canavial: como fazer o controle de pragas da cana-de-açúcar

Clique Aqui



Não demorou muito para que decidisse dar um passo a mais na modernização de seus canaviais. “Há seis anos passamos a usar as tecnologias digitais com o intuito de corrigir questões pontuais em nossas áreas, além de racionalizar o uso de fertilizantes e defensivos e, conseqüentemente, atingir um aumento de produtividade da forma mais sustentável possível.”

Para Valochi, o uso da agricultura digital pode potencializar os resultados da produção de cana-de-açúcar. “Podemos diagnosticar deficiências e irregularidades em nossas áreas, ponto a ponto, e posteriormente aplicar práticas corretivas, atingindo melhores produtividades.”

“Os mapas de NDVI possibilitam fazer o trato somente na reboleira ao invés de área total” -
Rodrigo Valochi, produtor rural

Imagens de satélite identificam reboleiras na lavoura

Uma das ferramentas digitais que Valochi utiliza são as imagens de satélite do Diagnóstico FieldView™. “Essa ferramenta gera mapas de NDVI, que usamos no manejo da lavoura. Com essas imagens, conseguimos detectar reboleiras, que podem ser áreas com ocorrência de pragas ou com deficiência de fertilidade, por exemplo. Depois criamos prescrições para aplicação de defensivos ou fertilizantes somente nas reboleiras identificadas”, diz o agricultor.

“Assim, podemos fazer com assertividade o controle de pragas, a descompactação de solos ou até mesmo o equilíbrio nutricional, através da adubação e de práticas corretivas, como a calagem e a fosfatagem”, completa. Segundo ele, as prescrições são criadas pela plataforma FieldView™ e são enviadas para um centro de operações (CO), o qual encaminha as recomendações geradas para os tratores que farão a aplicação.

Desta maneira, ele faz o trato na reboleira ao invés de área total. Isso permite economizar insumos, aplicar com precisão somente onde precisa, e os ganhos financeiros com digitalização do processo podem ser mensurados pela plataforma.

“A sincronização de dados entre o centro de operações e Climate FieldView™ permite comparar e corroborar mapas de rendimentos vindos do CO com Mapas de Diagnóstico e NDVI gerados pela plataforma”, ressalta Valochi.

“Com o mapa de NDVI, podemos diagnosticar deficiências e irregularidades em nossas áreas, ponto a ponto, e posteriormente aplicamos práticas corretivas, atingindo melhores produtividades”

“Comparação de mapas de produtividade com mapas de monitoramento e de vegetação”

Já existem no mercado plataformas que geram Mapas de Produtividade durante a colheita do canavial. Na fazenda de Valochi, os mapas que são gerados durante essa operação são sincronizados com o FieldView™.

“Assim, é possível interpretar o mapa de produtividade juntamente com os mapas de monitoramento e de vegetação gerados pelo FieldView™, o que potencializa a análise do desempenho da safra em determinado talhão, bem como ajuda a identificar problemas na área. Consigo ter maior assertividade na análise”, explica o agricultor.

O Sistema Tempocampo e a digitalização do agro brasileiro

Tecnologia é fruto de décadas de pesquisa e utiliza modelos baseados em processos para projetar a produtividade futura e separar o efeito do clima do efeito do manejo



Assim como outras culturas agrícolas, a cana-de-açúcar está sujeita à variabilidade do clima

A revolução verde é o termo genérico que se refere à introdução de novas técnicas de manejo agrícola e melhoramento genético, em meados do século passado, que representou grande salto produtivo das culturas agrícolas.

O estado de segurança alimentar no qual a humanidade atualmente se encontra é, em grande parte, devido a este processo de inovação tecnológica. O México, por exemplo, talvez seja o primeiro país a experimentar os conceitos propostos pelo Dr Norman Borlaug: passou de grande importador de trigo, nos anos 1940, para exportador mundial duas décadas depois.

Uma cultura cresce com toda sua copa imersa na atmosfera, submetida às condições impostas por ela (temperatura, radiação, umidade e vento), e suas raízes fixas ao solo, onde a chuva é consumida junto com os nutrientes disponíveis. A atmosfera é uma camada de ar que recobre toda a terra (e nossos campos agrícolas!) e se trata de fluido, cujas propriedades mudam constantemente - por isso as estações meteorológicas precisam medir as condições do tempo com alta frequência.

Como professor na Esalq/USP, me interesso em discutir com os alunos, ex-alunos, colegas e profissionais do setor privado sobre a percepção que têm sobre a influência do clima no desempenho de uma cultura.



Nessas conversas, uma percepção recorrente é de que há um grande descompasso entre as áreas abrangidas pela agronomia, sendo o clima um dos mais atrasados em termos de aplicação.

Para ilustrar essa reflexão, imagine-se (caso seja agrônomo) conversando com alguém da sua área sobre aspectos de solo, genética ou manejo fitossanitário... Creio que pelo caráter aplicado desses temas, essa conversa seguiria tranquilamente por horas... Tais aspectos do manejo agrônômico são normalmente mais familiares aos engenheiros agrônomos. Agora imagine-se discutindo sobre aspectos relacionados ao clima... minha impressão é de que essa conversa não teria a mesma profundidade e, principalmente, a mesma base técnica. **O clima é ainda um desconhecido no agro!**

Na última década, contudo, vê-se uma crescente demanda pela informação climática como apoio à produção agrícola, e o clima vem sendo cada vez mais reconhecido como um dos principais desafios para a intensificação agrícola no Brasil e no mundo. Isso talvez seja resultado do grande avanço nas demais áreas do conhecimento, destacando o atraso da ciência agrometeorológica em relação às demais, notadamente quanto ao seu caráter aplicado.

Dentre as razões para explicar este atraso, a complexidade da relação planta-atmosfera talvez seja a principal. Também, especialmente no caso das grandes culturas, a dificuldade (ou impossibilidade) de agir na tentativa de remediar alguma situação adversa também contribua para o desinteresse por parte dos produtores. Para culturas de alto valor agregado, contudo, talvez sem notar, o setor produtivo já age na busca por controle do microclima às condições da cultura, usando estufas, irrigação, ventilação, ou atenuação da radiação, por exemplo.

Cana-de-açúcar: plataformas digitais possibilitam minimizar riscos climáticos na lavoura

[Clique Aqui](#)





“Na última década, vê-se uma crescente demanda pela informação climática como apoio à produção agrícola” - **Fabio Marin, professor da Esalq/USP**

Trabalhando há quase 25 anos nesse tema, noto que essa percepção já foi capturada por importantes agentes do mercado, buscando trazer para seus domínios ou incorporar em seus serviços a informação agrometeorológica. Basta você recordar de aquisições muito relevantes relacionadas ao tema no mercado agrícola multinacional.

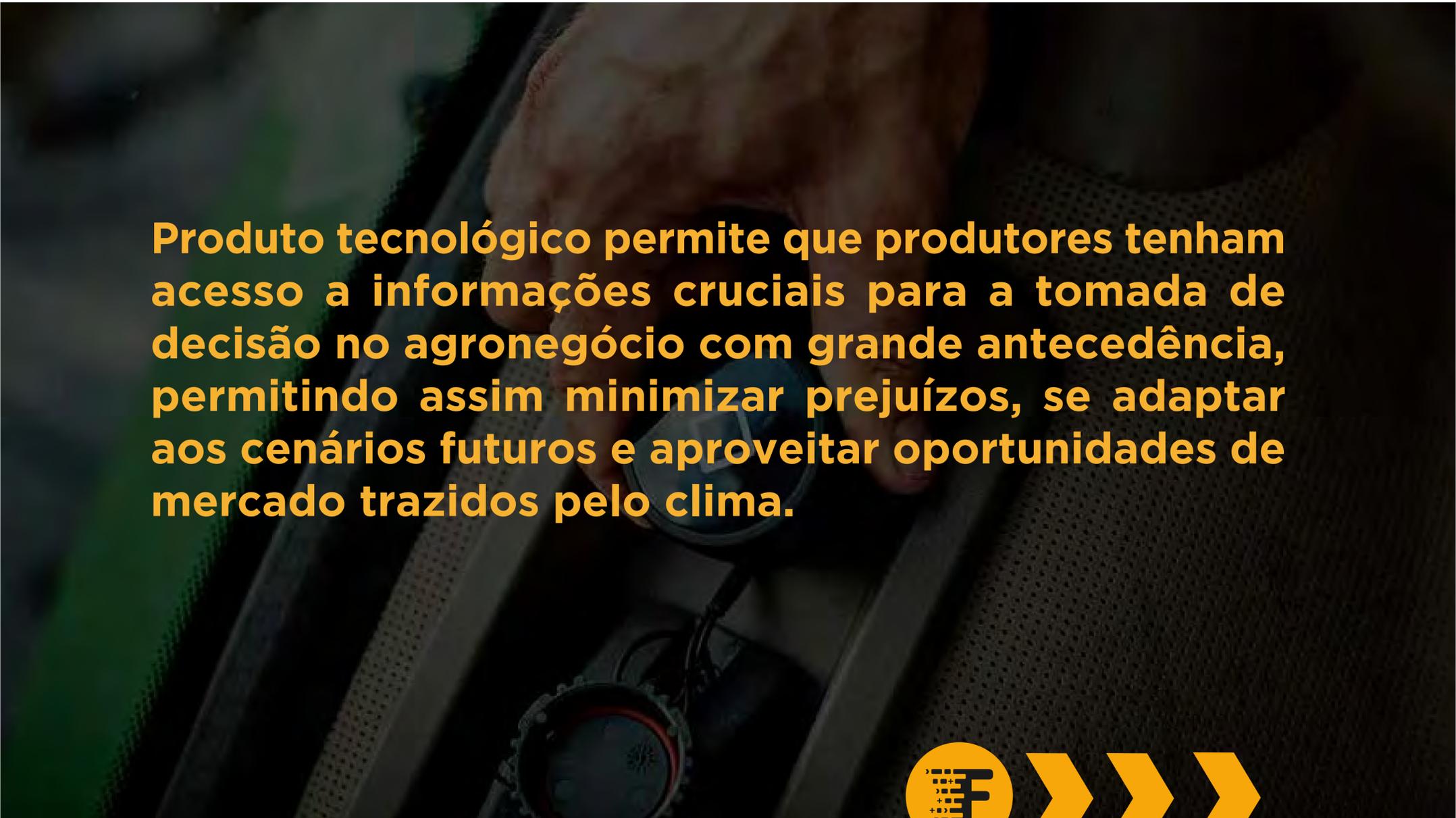
Ainda, mais e mais, os estudantes começam a se mobilizar para este mercado e, pelo que tenho visto nestes últimos 5 anos como professor na Esalq, eles têm sido recompensados pela aposta. É bem verdade, o desafio para eles é grande, pois não há ainda um setor econômico bem estabelecido e seguro, como ocorre nos campos da fitossanidade vegetal, genética ou de fertilizantes, por exemplo. Por outro lado, um mercado relativamente novo sempre traz, ao lado dos desafios, ótimas oportunidades.

Nessa trajetória, vejo um caminho ainda longo pela frente. Talvez, um primeiro passo seja iniciar pela quantificação do efeito do clima na variabilidade produtiva. Não apenas de modo qualitativo, mas quantificando e isolando o fator climático dos demais. Este aspecto, por si, já representa um grande avanço em termos de gestão agrícola e avaliação de estratégias tecnológicas. Apesar do atraso, já começamos a incluir o clima na revolução verde e ainda temos uma longa estrada para recuperar décadas de atraso e aproximar dos produtores a informação agrometeorológica.

O Sistema Tempocampo é um produto tecnológico fruto de décadas de pesquisa e que utiliza modelos baseados em processos para projetar a produtividade futura e separar o efeito do clima do efeito do manejo. Ele vem se destacando nas culturas de soja, milho e cana-de-açúcar, e já está preparado para atuar no campo do algodão, do arroz e do feijão.

Com ele, produtores podem ter acesso a informações cruciais para a tomada de decisão no agronegócio com grande antecedência, permitindo assim minimizar prejuízos, se adaptar aos cenários futuros e aproveitar oportunidades de mercado trazidas pelo clima.

Fabio Marin, professor da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (Esalq/USP)



Produto tecnológico permite que produtores tenham acesso a informações cruciais para a tomada de decisão no agronegócio com grande antecedência, permitindo assim minimizar prejuízos, se adaptar aos cenários futuros e aproveitar oportunidades de mercado trazidos pelo clima.



Orplana: fornecedores de cana adotam ferramentas digitais que agregam valor ao negócio

A agricultura 4.0 reserva muitas evoluções para o setor sucroenergético; chegará o momento em que todas as máquinas da fazenda serão totalmente conectadas, e usaremos no campo tecnologias como Machine Learning, Inteligência das Coisas e Inteligência Artificial



“Drones já são utilizados para soltar no canavial inimigos naturais, visando o controle biológico da broca”

Controle de custos, monitoramento, rastreabilidade de insumos e serviços... Esses são alguns benefícios que os produtores de cana têm buscado ao implementar ferramentas da agricultura digital em suas propriedades, segundo Eduardo Romão, presidente da Associcana (Associação dos Plantadores de Cana da Região de Jaú) e diretor tesoureiro da Orplana (Organização de Associações de Produtores de Cana do Brasil).

“Adotamos tecnologias digitais que possam gerar valor ao negócio”, complementa Romão. E o processo de adesão às tecnologias digitais tem acontecido em dois sentidos, de acordo com ele: tanto “dentro da porteira” da fazenda, como “fora da porteira”.



Dentro da porteira

- **Uso do ERP para gerir recursos:** monitorar riscos trabalhistas; gerenciar insumos e sua rastreabilidade (auditoria de sustentabilidade); gerar valor em atividades não agrícolas (emissão de CBIOs – créditos de descarbonização -; captura de Carbono etc); monitorar custos e analisar a performance da lavoura (TCH e Pol/ha); monitorar a lavoura por ciclos de plantio (propiciando reformas e colheitas mais eficazes).
- **AgroCAD:** gestão de linhas de plantio/colheita, buscando eficiência operacional de máquinas; gestão de água superficial; gestão do uso e ocupação do solo.
- **Acompanhamento da qualidade de colheita:** externar o ATR da lavoura (acompanhar colhedoras); gerar mapas que usam cores para indicar a produtividade dos talhões; monitorar o consumo de diesel por talhão na operação; dispor de informações sobre a fazenda e os talhões armazenadas em nuvem, facilitando a geração de relatórios.
- **Acompanhamento de pulverizações tratorizadas:** subir para a nuvem os dados de cada aplicação por talhão (produto a produto e sua dose); fazer a gestão bico a bico; monitorar as barras pulverizadoras seção a seção, acompanhando a relação entre a aplicação em taxa variável e a velocidade da operação.
- **Uso de Drones:** equipamento pode ser aplicado para a soltura de inimigos naturais visando o controle biológico da broca; o controle localizado de escape (1ª aplicação de herbicida); o levantamento de linhas de colheita; o controle de falhas da lavoura.
- **Aplicativos embarcados nas plantadoras:** monitorar a distribuição de toletes e a vazão de aplicação de defensivos e fertilizantes: app acompanha a disposição de insumos no campo a taxa variável, como o calcário.

Fora da porteira

Monitorar blocos de colheita (ArcGis): usinas sucroenergéticas e produtores rurais (por meio de suas respectivas associações) reúnem-se de forma colaborativa, fazendo inputs para o controle e o monitoramento da lavoura. Assim, é possível acompanhar a evolução dos ciclos do canavial, das variedades e o cronograma da época de corte. “Isso é fundamental para melhorar a performance da safra, externando melhor os resultados de pol/ha”, destaca Romão.

Além disso, ele salienta que, antes da porteira, a agricultura digital permite a coleta de amostra georreferenciada de solos usando quadriciclos. Desta forma, há como se registrar dados de vários perfis do terreno e se acompanhar a curva de fertilidade de cada talhão.

“Também é possível gerar mapas via satélite do canavial com vários *layers*: de altimetria; carta de solo; áreas de proteção permanente (APP) e em riscos ambientais; sobre o uso e ocupação solo; planejamento de talhões e linhas de sulcação.

“A agricultura digital permite a coleta de amostra georreferenciada de solos usando quadriciclos. Desta forma, há como se registrar dados de vários perfis do terreno e se acompanhar a curva de fertilidade de cada talhão.”

Novidades que estão a caminho

Para Romão, num futuro próximo, a agricultura digital reserva muitas evoluções para o setor sucroenergético. “As fazendas terão máquinas totalmente conectadas, utilizando tecnologias como Machine Learning, Inteligência das Coisas, Inteligência Artificial etc.

“Essas ferramentas irão convergir para a conexão entre todas as operações, o monitoramento de recursos (por data/produto/dose) etc. E todos esses dados estarão armazenados em nuvem (por fazenda e por talhão) e com transferência de informações por shapes ao ERP de gestão da propriedade”, explica o diretor da Orplana.

“Mas, para essas projeções, já estou pressupondo que teremos consolidado questões como o uso do piloto automático, o manejo varietal para uso do terceiro eixo, o monitoramento de curva de fertilidade do solo etc”, conclui.

Máquinas que geram dados: elas são cada vez mais comuns nos canaviais

Referência em tecnologia na produção de cana-de-açúcar, o agricultor Luiz Carlos Dalben acredita que as ferramentas digitais têm grande potencial de crescimento no setor

Em cana-de-açúcar, diferentes plataformas digitais já fazem parte do dia a dia do produtor, em áreas como planejamento, análise e mesmo na rotina das operações.

Uma revolução digital está acontecendo nos canaviais. “Se compararmos o que tínhamos há 10 anos com o que temos hoje, podemos afirmar que essa evolução já está acontecendo e em sintonia com as demandas do setor”, afirma Luiz Carlos Dalben, consultor e produtor de cana-de-açúcar na região de Lençóis Paulista (SP).

“Hoje temos diversas máquinas e equipamentos gerando informações e seguindo planejamentos realizados em ambientes virtuais, apresentando em tempo real o relatório da operação executada”, relata.

Porém, ainda existem desafios. Esses ambientes virtuais, em sua maioria, são restritos às marcas, ou seja, se houver duas marcas de piloto automático operando em um mesmo talhão, a interação entre elas ainda é difícil e trabalhosa, “mas isso deve mudar em pouco tempo”, observa Dalben.

Quer conhecer mais sobre FieldView™?
Agende já uma demonstração!

Clique Aqui



ALTERAÇÃO DO OLHO -
“Inovações digitais tendem a ser facilmente aceitas pelo produtor de cana-de-açúcar” -
Luiz Dalben, produtor rural

Usar a tecnologia aumenta a eficiência das máquinas

Nas áreas de reforma, Dalben desenvolve projetos de sistematização no computador antes do início das operações. O objetivo é usar a tecnologia para explorar, ao máximo, a eficiência das máquinas, sem descuidar da conservação dos solos. Desta forma, são criadas alternativas de traçados e posições das estruturas de conservação, o que facilita o desenvolvimento da operação no campo.

“O futuro da cultura canavieira tende a ser cada vez mais digital, como já está ocorrendo com outras atividades agrícolas.”

“Desde que adotamos esta prática, isso impactou no melhor aproveitamento da área, minimizando manobras e aumentando a eficiência das estruturas de conservação implantadas em campo”, diz o agricultor.

As análises que antes dependiam da experiência e da presença em campo no dia a dia da lavoura, hoje podem ser incrementadas utilizando imagens de satélite atualizadas periodicamente, dados de mapas de produtividade ou mapas de fertilidade. “Tudo isso disponibilizado virtualmente para que, tanto ao lado do talhão, quanto em casa, em um momento de folga, podemos tomar decisões assertivas sobre a lavoura”, acrescenta.



Todo planejamento e análise podem ser validados remotamente por meio do controle operacional da frota, que apresenta quase que em tempo real como está o andamento das operações.

“É importante que as ferramentas estejam bem calibradas. Quando aliada à *expertise* do produtor, isso ajuda na melhor tomada de decisões, o que impacta positivamente na produção”, salienta o agricultor.

Dalben observa ainda que, mesmo diante do apoio das tecnologias disponíveis, a presença de profissionais no campo fazendo “agricultura de andação” é fundamental para o sucesso dos trabalhos.



Linhas de plantio, colheita e tratos culturais via satélite para uso das máquinas e tratores nas operações mecanizadas com uso de piloto e GPS

Crescimento da agricultura digital tem muito espaço em cana-de-açúcar

Na opinião de Dalben, o futuro da cultura canavieira tende a ser cada vez mais digital, como já está ocorrendo com outras atividades agrícolas. “Como a adoção de piloto automático para o plantio e colheita foi muito rápida, outras inovações tendem a ser aceitas facilmente.”

Segundo ele, tem muita gente no setor com boas ideias e precisando de novas ferramentas. “Reunir digitalmente em plataformas os dados da cultura canavieira e das operações em campo – que podem ser acessados de qualquer dispositivo e de onde estivermos, permitindo ainda enviar a informação a toda equipe para um ajuste eficiente nas operações – é uma solução tecnológica que tem muito espaço no setor”, diz.

A contribuição da Coopercitrus para a agricultura digital em cana-de-açúcar

Com foco em oferecer inovações tecnológicas que proporcionem resultados sustentáveis ao produtor, Coopercitrus criou o Ecosystema Campo Digital

O Departamento de Tecnologia Agrícola (DTA) da Coopercitrus oferece serviços digitais há pelo menos 10 anos. Tudo começou como uma estratégia para acelerar a adesão às tecnologias de agricultura de precisão, pelos diferentes perfis de nossos cooperados.

Desde então, com o objetivo de ampliar a nossa oferta de soluções, a estrutura de serviços digitais do DTA vem expandindo continuamente, contexto em que foi criado o Ecosystema Campo Digital da Coopercitrus. Dentro deste ecossistema as inovações tecnológicas em serviços e equipamentos são validadas e/ou desenvolvidas, juntamente com nossos parceiros de negócios.

ASSISTA ENTREVISTA DO IMPULSO GENTE

Inovação no cultivo da cana tem nome: Luiz Carlos Dalben

[Clique Aqui](#)



Nossos serviços estão disponíveis dentro do Aplicativo Campo Digital da Coopercitrus. Alguns estão disponíveis para várias culturas, sempre considerando suas especificidades, como, por exemplo, a cana-de-açúcar:

- **Geocoopercitrus Satélite e Vant, e Spray Drone** - relacionados ao controle de plantas invasoras de folha larga. Vão desde o monitoramento e mapeamentos das infestações, até a catação química com drones de pulverização;
- **Geofert e Caminhão de Aplicação** - abrangem tanto a amostragem e a análise para manejo da fertilidade, quanto a aplicação de corretivos e fertilizantes a taxa variável. Os diagnósticos e as recomendações podem ser orientados por mapeamentos de variabilidade da produtividade (satélite, cadastro de talhões e de campo/colheita);
- **Geocoopercitrus Vant** - envolvem a sistematização agrícola para a definição das linhas de plantio, aumentando a área produtiva, reduzindo o número de manobras, e evitando a erosão e o pisoteio. São elaborados, por exemplo, os mapas necessários para as operações de plantio e colheita com piloto automático.

Nossos mapeamentos são baseados em algoritmos próprios, e em vários softwares para dispormos dos recursos necessários.

Entendemos que plataformas como a **Climate FieldView™** são ferramentas interessantes para suporte à tomada de decisão. Tem como principais vantagens: escalabilidade, usuários não especializados e integração de dados de múltiplas fontes.

Entendemos que plataformas como a **Climate FieldView™** como ferramentas interessantes para suporte à tomada de decisão.



Nosso desafio tem sido modelar uma plataforma para operacionalizar a execução de nossos algoritmos, mas preservando os critérios de análise e processamento de nossos especialistas.

Nesse sentido, por exemplo, temos discutido o interesse e a oportunidade de desenvolvimento em sinergia com um potencial parceiro, de uma solução para controle de nematóides em cana-de-açúcar, visando a amostragem de cana soca, inclusive.

Dispomos de um algoritmo para suporte ao mapeamento das infestações por satélite, que poderia ser incorporado numa plataforma. Com geração, inclusive, do mapa de recomendação da aplicação de nematicida, que pode ser localizada.

Nossas soluções são integradas, tanto considerando a oferta combinada de serviços e produtos, quanto às demandas do processo produtivo dos cooperados. Sempre com foco na obtenção de resultados sustentáveis.

Wander José Pallone Filho, *Especialista em Sensoriamento Remoto na Coopercitrus, Engenheiro Agrícola, MSc em Geotecnologias aplicadas à agricultura*

Integração de todas as operações da fazenda em um só lugar

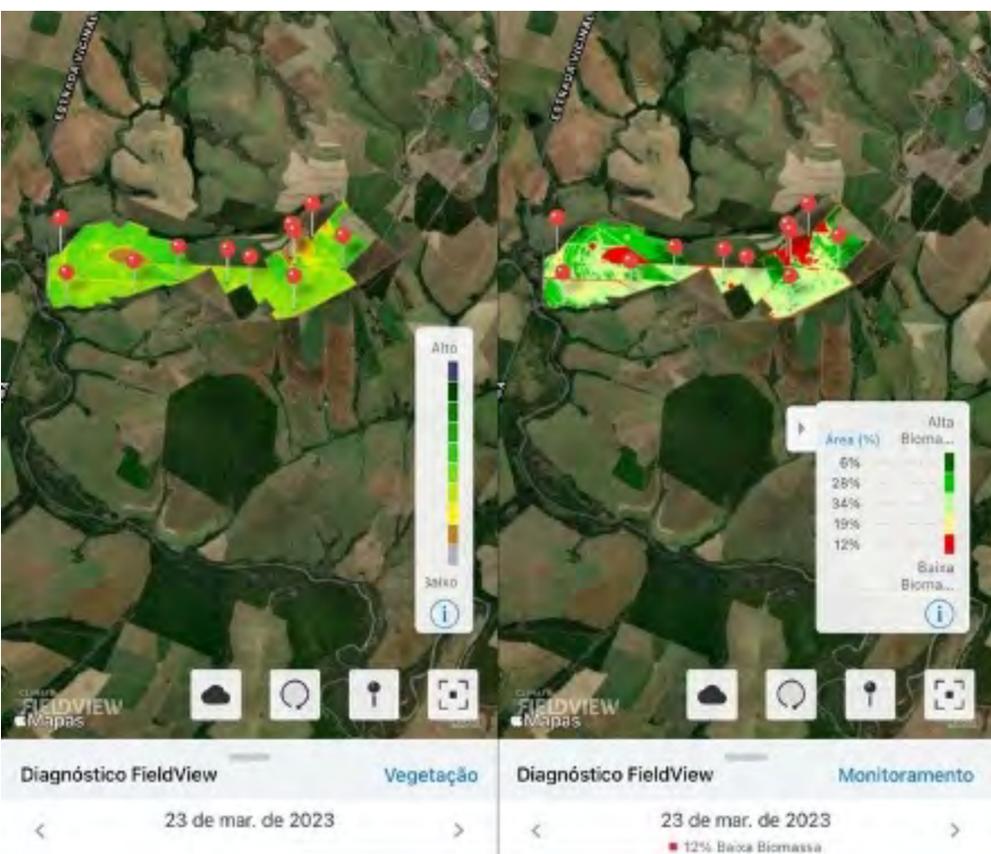
“Com a plataforma digital FieldView™, conseguimos estreitar ainda mais nosso relacionamento com os cooperados CAMDA que são adeptos às novidades tecnológicas”

Nos últimos anos, o setor sucroenergético vem apostando alto na agricultura digital por conta dos benefícios que essa ferramenta entrega aos gestores e produtores de cana-de-açúcar. O uso de instrumentos digitais no setor possibilita tomadas de decisão mais ágeis e assertivas, gerando conseqüentemente uma maior produtividade, longevidade do canavial e rentabilidade no final da safra.

A plataforma de agricultura digital da Bayer, a Climate FieldView™, é uma importante aliada dentro da Camda (Cooperativa Agrícola Mista de Adamantina) – entidade com quase 27 mil cooperados e com filiais localizadas em São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná.

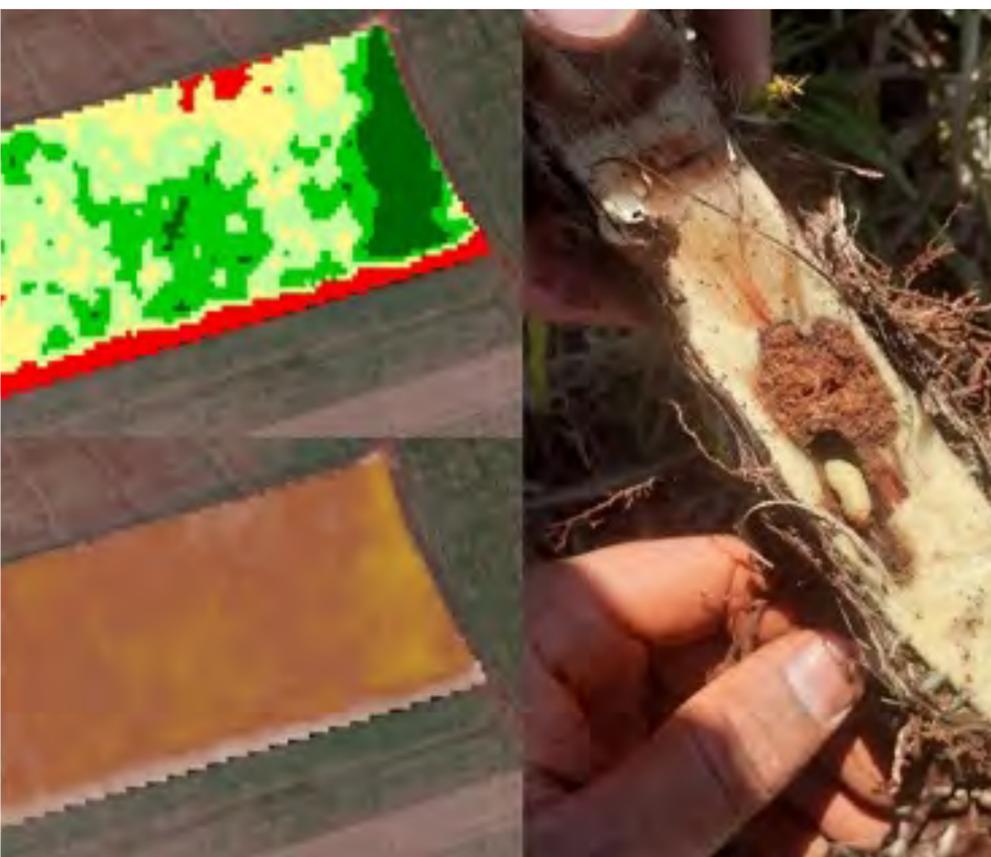
Com esta plataforma, conseguimos estreitar ainda mais nosso relacionamento com os cooperados que são mais adeptos às novidades tecnológicas. Além do mais, o **FieldView™** traz consigo inovações na área. E ao ofertarmos a oportunidade de utilizar esta ferramenta de gestão, visamos também elevar o número de associados Camda.

No setor sucroenergético, o uso do FieldView™ potencializa e otimiza o monitoramento do canavial. Através das imagens de satélite, nossos cooperados podem acompanhar o desenvolvimento do canavial, utilizando os mapas de índice de biomassa e índice vegetativo. Com estas mesmas imagens, aprendemos a identificar padrões nos talhões de acordo com a coloração e formato das manchas. Com os dados em mãos, temos uma boa noção do que monitorar e onde monitorar a campo, sem perda de tempo.



PINs marcando os pontos de instalação das armadilhas para levantamento populacional da broca-da-cana

A funcionalidade dos PINs georreferenciados também é aliada dos canavieiros: com esses PINs, conseguimos marcar e identificar com precisão as áreas que necessitam de maior atenção e, se for mais vantajoso, realizar um manejo localizado, que é mais efetivo e econômico do que se fosse feito em toda área.



Identificação de áreas infestadas com *Sphenophorus* utilizando as imagens do Diagnóstico FieldView™

Integração de dados

A meu ver, o maior diferencial do **FieldView™** está na integração dos dados de gestão num só lugar e no acompanhamento das operações de campo em tempo real. Isso facilita o armazenamento seguro dos dados da lavoura para consultar e comparar mapas futuramente, possibilitando realizar correções em tempo real durante as operações caso algo não esteja saindo como planejado.

Para um futuro próximo, buscamos ter todos os consultores Camda certificados pela **Universidade FieldView™** e qualificados com treinamentos específicos para melhor usufruírem da plataforma e transmitirem informações mais pertinentes ao cooperado.

Para isso, contratamos recentemente um colaborador exclusivo para alavancar exponencialmente a adesão e o uso contínuo da plataforma com os cooperados Camda. Queremos, deste modo, que nosso time

de consultores realize um atendimento ainda mais técnico, assertivo e engajado com as facilidades que a **agricultura 4.0** nos oferece.

Afinal, todos os agricultores querem produzir mais e obter maior rentabilidade. E a plataforma FieldView™ é uma excelente ferramenta que nos auxilia a alcançar este objetivo continuamente.

Laércio Vechiatto, *diretor comercial/marketing Camda (Cooperativa Agrícola Mista de Adamantina)*

“Buscamos ter todos os consultores Camda certificados pela Universidade FieldView™ e qualificados com treinamentos específicos para melhor usufruírem da plataforma” - Laércio Vechiatto, diretor comercial/marketing Camda

Quer conhecer mais sobre FieldView™?
Agende já uma demonstração!

Clique Aqui



Agricultura digital apoia a tomada de decisão na Usina Goiasa

Na empresa, as ferramentas digitais são importantes aliadas do manejo do canavial

Usina Goiasa
está situada em
Goiatuba, GO



Localizada no Sul do Estado de Goiás, na cidade de Goiatuba, a Usina Goiasa aposta no uso de novas tecnologias, visando maior competitividade no mercado e conduzir o negócio dentro de um modelo de gestão sustentável.

Com cerca de 32 mil ha cultiváveis, a Goiasa decidiu ingressar no que existe de mais moderno na agricultura 4.0. “Com o objetivo de acompanhar a lavoura e monitorar a biomassa em todo o ciclo da cultura, temos utilizado ferramentas da agricultura digital”, conta Michel Vieira Borges, gestor de Produção Agrícola da companhia.

Segundo ele, a digitalização da propriedade possibilita ver a fazenda inteira, com todas as suas variáveis, nos direcionando a visitar os pontos que precisam ser verificados com prioridade. Por meio de imagens de satélite, mapas e relatório, as ferramentas digitais permitem ampliar o “olhar” do time da fazenda sobre cada talhão.



“Isso nos auxilia nas decisões importantes no manejo do canavial, que passaram a ser tomadas com agilidade e precisão”, conta Borges. Ao realizar o manejo ideal, no local certo da lavoura e na hora certa, as chances de se reduzir custos e aumentar a produtividade são ainda maiores.



Michel Borges: “usamos a agricultura digital com o objetivo de acompanhar a lavoura e monitorar a biomassa em todo o ciclo da cultura”

Verificar a fertirrigação

A preocupação da Goiasa de usar a tecnologia para acompanhar o desenvolvimento da lavoura é antiga. A empresa começou a adotar ferramentas digitais em 2015, gerando dados que são interpretados para apoiar a tomada de decisão dos gestores.

Atualmente está implantando a tecnologia digital no manejo de 100% dos canaviais da empresa, de modo que todos os gestores utilizem a ferramenta. “Usando de maneira correta, os resultados são excelentes, pois permitem trabalhar sempre no manejo preventivo”, pontua o gestor de Produção.



Mapa do Diagnóstico FieldView™ permite comparar o desenvolvimento vegetativo de áreas que receberam e que não receberam uma lâmina de fertirrigação

Um exemplo bem-sucedido da aplicação desta tecnologia na Goiasa ocorreu no gerenciamento da fertirrigação. É que na usina, muitas vezes, essa operação também tem como finalidade suprir a necessidade hídrica da planta. Entre julho e agosto de 2022, houve uma severa estiagem na região da empresa. Por isso, os gestores da companhia decidiram aplicar uma lâmina de fertirrigação maior do que a habitual, de 40 mm, em uma das fazendas da companhia.

Borges relata que, posteriormente, utilizou a plataforma Diagnóstico FieldView™ que, a partir de imagens de satélite, permitiu acompanhar o desenvolvimento vegetativo de cada talhão após a operação de fertirrigação.

Ao se analisar as **imagens do Diagnóstico FieldView™**, é possível perceber que, do lado direito do mapa, onde foi aplicada a lâmina de 40 mm, o canal teve um crescimento muito superior. Diferente do lado esquerdo do mapa, onde o canal não recebeu a fertirrigação.



Com a agricultura digital, foi possível constatar o quanto é viável fazer fertirrigações com lâminas maiores

“Por essas imagens, constatamos o quanto é interessante e viável nos estruturarmos para conseguir fazer fertirrigações com lâminas maiores, não só para suprir a necessidade nutricional, mas também para incrementar a demanda hídrica da cultura, proporcionando um crescimento vegetativo maior e mais rápido”, afirma Borges, lembrando ainda que essa tecnologia permite detectar pontos da lavoura onde houve falhas na operação de fertirrigação.

É por benefícios como esse que, a cada dia, a agricultura digital se torna mais essencial para o setor sucroenergético, na visão dele. Mas quando se fala em digital, o céu é o limite. “Em cana-de-açúcar, acho que o próximo passo é que esse monitoramento contemple os históricos de cada área, juntamente com uma tecnologia de inteligência artificial que permite detectar possíveis anomalias”, conclui o gestor da Goiasa.

4

Inovação nos canaviais: como chegamos à era da digitalização?



Agroindústria canavieira: campo fértil para as novas tecnologias

Devido às inúmeras iniciativas e oportunidades de inovação no setor sucroenergético, a interação entre empresas, universidades, centros de pesquisa e agências governamentais é importante para a busca por inovações

O setor sucroenergético vem, cada dia mais, se fortalecendo nas bases da bioeconomia. Apesar da sua maturidade industrial na produção do açúcar, do etanol e da bioeletricidade, o setor está em constante busca por avanços e inovações tecnológicas. Tais inovações transitam desde a produção da matéria-prima - a cana-de-açúcar -, passando por aplicações economicamente mais atrativas para os subprodutos da cadeia produtiva, até o desenvolvimento de tecnologias mais disruptivas, pautadas na produção de biomoléculas para aplicações em diversos setores industriais.

Os avanços da biotecnologia, atrelados à evolução de técnicas de edição genética, têm propiciado melhorias nas variedades da cana-de-açúcar, levando ao desenvolvimento de plantas com maiores teores de sacarose ou que possam induzir uma biodegradação da fração lignocelulósica da planta - o bagaço -, propiciando economicidade nas tecnologias de segunda geração. Além disso, há iniciativas de biomassas com altos teores de fibras, podendo direcioná-las para produção de bioeletricidade.



“As inovações do setor transitam desde a produção da cana-de-açúcar, passando por aplicações economicamente mais atrativas para os subprodutos da cadeia produtiva” -
Sarita Rabelo, professora da UNESP Botucatu



O setor sucroenergético se desenvolveu de forma a ser autossuficiente na geração de energia. Além da queima do bagaço nas caldeiras, a palha da cana, anteriormente queimada no campo e hoje utilizada como recobrimento de solo, também se tornou mais uma opção interessante para este processo.

O excedente de energia gerado pelo setor é comercializado de forma a complementar a matriz energética brasileira, representando, hoje, a fonte de energia elétrica renovável mais expressiva no Brasil. Entretanto, estas biomassas lignocelulósicas podem ser utilizadas para aumentar a produção de etanol considerando uma mesma área plantada de cana, no chamado etanol de segunda geração (E2G).

Inúmeras iniciativas e oportunidades

Muitos esforços e recursos foram dedicados ao desenvolvimento destas tecnologias ao longo dos últimos anos, e os avanços são demonstrados por divulgações frequentes na mídia sobre a instalação de novas plantas pelo setor.

Inúmeros desafios já foram superados, mas ainda há espaços para avanços tecnológicos visando tornar o combustível mais competitivo, com o desenvolvimento e melhorias nos processos de pré-tratamento, possibilidades de reciclabilidade das enzimas empregadas no processo hidrolítico, considerando, inclusive, a produção *on-site* das mesmas. Além disso, a lignina residual apresenta grande potencial para o desenvolvimento de novos produtos renováveis.

Outro subproduto industrial cuja aplicação vem sendo ampliada pelo setor é a vinhaça. Considerada um dos principais subprodutos do setor e utilizada comumente na fertirrigação, a vinhaça vem sendo empregada em processos de biodigestão anaeróbica para produção de biogás. Esse gás, se purificado, dá origem ao biometano, que pode ser empregado como combustível de maquinários de produção agrícola como forma de diminuir a dependência do uso de combustíveis fósseis pelo setor. Assim como a vinhaça, a torta de filtro e as biomassas lignocelulósicas - bagaço e palha -, também têm sido aplicadas nos processos de biodigestão.

Além das iniciativas internamente conectadas ao setor sucroenergético, a cultura da cana também funciona como insumo para outros setores industriais, propiciando o desenvolvimento de novos produtos e o crescimento desses setores. Produtos como biopolímeros, ácidos orgânicos, bioquerosene de aviação, ingredientes naturais para alimentação humana e para saúde e bem-estar animal, produção de materiais nanoestruturados, dentre outros, são hoje desenvolvidos a partir desta biomassa, proporcionando novas conexões e promovendo uma maior competitividade ao setor.

Devido às inúmeras iniciativas e oportunidades de inovação no setor sucroenergético, a interação entre as empresas, as universidades, os centros de pesquisa, e as agências governamentais é de suma importância na busca por novas soluções, inovações, competitividade e crescimento econômico.

Sarita Cândida Rabelo, Graduada em Química Tecnológica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Mestre e Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e professora da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP - Campus de Botucatu

A agricultura digital na mecanização da cana-de-açúcar

Informações atuais, processadas e integradas permitem a rápida decisão operacional e evitam perdas

A descoberta da cana-de-açúcar e seu cultivo tem registro de mais de 10.000 anos atrás. Existe um longo histórico da evolução de atividades mecânicas no seu cultivo: nos últimos 50 anos grande evolução ocorreu, como em outras culturas agrícolas que foram pioneiras na mecanização.



À esquerda, corte manual de cana, cada vez menos praticado no Brasil; à direita, método antigo de transporte de cana e ainda praticado em alguns países

Mecanizar significa utilizar máquinas, equipamentos e ferramentas que substituem a atividade braçal humana, procurando melhorar a vida do ser humano e a eficiência da atividade. Este é o papel conjunto de fabricantes, usuários e pesquisadores.

Entendo que o mais importante passo foi a utilização de satélites e GPS para localização das linhas de produção. A precisão RTK é imprescindível na cana. Aproveitar esta guia na direção das máquinas através de piloto automático é o primeiro ganho.

Seu posicionamento repetitivo e simétrico permite alta performance de equipamentos de plantio, cultivo e colheita. A oportunidade de otimizar a dinâmica de trabalho com novos trajetos de linhas de plantio é a base para demais operações; isto é sistematização.

“A conectividade do campo, seja que tecnologia for, trouxe o que chamamos de ‘Agricultura Digital’”

- **Carlos Newton Graminha, engenheiro Mecânico**

A evolução segue com a aplicação da “Agricultura de Precisão”, que defino como “fazer o melhor gastando o menor”. Equipamentos inteligentes com potência variável, medidores de vazão e de produtividade, análise de imagens, análise de solo e geração de mapas irão permitir que equipamentos trabalhem de forma variável com aplicações de insumos, consumo de potência, velocidade.

A integração de todas as variáveis permitirá a melhor gestão do negócio e a rapidez nas decisões faz surgir mais uma necessidade que é a conectividade no campo. Informações e dados são importantes sempre, mas on-line podem resultar em ganhar ou perder. Por isto, a conectividade do campo, seja que tecnologia for, trouxe o que chamamos de “Agricultura Digital” - informações atuais, processadas e integradas, permitem a rápida decisão operacional e evitam perdas.

Na mecanização, podemos eleger a telemetria das máquinas e equipamentos, o que permite gerenciar em tempo real a condição de consumo de energia, consumo de insumos, proteção contra falhas mecânicas. Já estão disponíveis na maioria dos fabricantes de tratores, pulverizadores e colhedoras de cana que adicionalmente oferecem a gestão dos parâmetros através de sua rede de concessionários.

Fabricantes de implementos já caminham no mesmo sentido, principalmente nas plantadoras de cana. Esta facilidade de informações, indo e vindo, permitiu que outros importantes participantes do sistema de produção de cana-de-açúcar pudessem se **integrar na mesma plataforma** através de seus APIs (Application Programming Interface) em suas especialidades e soluções.

Na constante evolução da mecanização, a mais recente é o novo sistema de colheita de duas linhas de cana ao mesmo tempo. Tecnologia que traz ganhos operacionais, longevidade da lavoura, otimização de mão de obra, mas também exige maior aplicação da agricultura de precisão e da agricultura digital para que se capture todos os benefícios. Localização correta das linhas de cana é imprescindível.

Como próxima evolução, estando a agricultura digital fazendo a gestão da atividade, vejo a **automação das máquinas e equipamentos**. Ainda não serão os autônomos, mas sim máquinas que tomarão decisões operacionais sem a interferência do operador, apenas acompanhada.



Carlos Newton Graminha, engenheiro Mecânico, MBA em Gestão Empresarial com 40 anos de experiência na indústria de máquinas agrícolas do setor sucroenergético

O processo de digitalização dos canaviais brasileiros

Na digitalização da cana-de-açúcar, o grande desafio é tornar o processo mecanizado mais eficiente, garantindo maior produtividade por meio de operações inteligentes

A adoção de ferramentas tecnológicas no cultivo de cana-de-açúcar no Brasil nunca foi tão intensa como nos últimos anos. Decisões baseadas em análises subjetivas têm sido cada vez menos adotadas e, devido à inclusão digital, hoje os processos estão se tornando cada vez mais precisos.



“Práticas de monitoramento e manejo da cana-de-açúcar são necessárias para desenvolver uma agroindústria canavieira estável” - **Rouverson da Silva e Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior**, respectivamente professor e doutorando da Unesp de Jaboticabal

Práticas de monitoramento e manejo do cultivo de cana-de-açúcar são necessárias para desenvolver uma agroindústria canavieira estável. No entanto, é desafiador garantir que esse processo seja eficiente, preservando a qualidade do solo e planta, principalmente devido ao aumento constante do custo de produção de cana-de-açúcar.

Neste contexto, a mecanização agrícola surge como uma solução emergente para economia de tempo, energia e custos e. Na mecanização da cultura da cana-de-açúcar, os benefícios revolucionários dessa melhoria são essenciais em todo o ciclo produtivo.

Máquinas de alta tecnologia são capazes de realizar operações de monitoramento por meio de sensores de alta percepção, mas, também, permitem tomar decisões instantâneas baseadas em dados, tornando este método de intervenção insubstituível.

Por exemplo, no plantio:

- No plantio, a sistematização de área permite que linhas de plantio sejam dimensionadas previamente e, tanto o sulcador como a plantadora, efetuem precisamente a operação;
- Especificamente no plantio de cana picada, um sistema inteligente deposita uniformemente o material vegetal no solo e, simultaneamente, aplica insumos, defensivos e regula a quantidade de solo para fechamento do sulco.

Em tratamentos culturais:

- Sistemas-sensores são aptos a fazer aplicações em taxa variada de nutrientes e defensivos, considerando o nível de deficiência ou infestação, respectivamente.
Na colheita:
- A sistematização também beneficia o processo, garantindo precisão do material colhido e evitando pisoteio de linhas laterais.

Recentemente, a implementação de monitores de colheita tem sido alvo para o progresso da colheita mecanizada de cana-de-açúcar no Brasil por fornecer dados de produtividade em cada parcela.

“Pelo fato de a mecanização ser uma das mais importantes ferramentas no ciclo produtivo de cana-de-açúcar, dedicar esforços e investimentos no aprimoramento tecnológico é imperativo.”

Informações valiosas aos produtores

Pelo fato de a mecanização ser uma das mais importantes ferramentas no ciclo produtivo de cana-de-açúcar, dedicar esforços e investimentos no aprimoramento tecnológico é imperativo. A **telemetria**, por exemplo, é uma tecnologia que permite coleta e compartilhamento de dados em tempo real de máquinas agrícolas em operação, facilitando intervenções quando necessário, mas também disponibilizando informações valiosas aos produtores usuários da tecnologia.

Além disso, para tornar o processo mecanizado ainda mais eficiente em campos de cana-de-açúcar, fazendas inteligentes (do inglês, *smart farming*) utilizam comunicações entre máquinas e outros elementos tecnológicos envolvidos em todo o processo de produção.

Assim, no processo de digitalização dos canaviais brasileiros, o grande desafio é tornar o processo mecanizado mais eficiente, garantindo maior produtividade por meio de operações inteligentes.

Rouverson Pereira da Silva, engenheiro agrícola, professor da Unesp de Jaboticabal, Coordenador do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola (Lamma) e diretor executivo da Latin American and Caribbean Agricultural Engineering Association.

Marcelo Rodrigues Barbosa Júnior, doutorando na Unesp de Jaboticabal, onde é membro do Laboratório de Máquinas e Mecanização Agrícola (Lamma).

AGRADECIMENTO

Para a elaboração deste e-book inédito, sobre agricultura digital na cultura da cana-de-açúcar, contamos com a contribuição de muitos profissionais que são especialistas na área: professores universitários, pesquisadores, consultores, executivos de entidades representativas do setor sucroenergético, gestores de usinas e cooperativas, fornecedores de cana, além do valioso apoio do time da Bayer e da Climate FieldView™ que tem especialização na produção agrícola de cana-de-açúcar.

Participaram deste e-book escrevendo artigos ou concedendo entrevistas, permitindo a elaboração para o setor desse material exclusivo. A todos, o nosso agradecimento! E que este conteúdo, que foi produzido a várias mãos, possa contribuir com o processo de digitalização dos canaviais de Norte a Sul do país.



E-book lançado em Maio de 2023, de autoria da
Climate FieldView™ –
plataforma de agricultura digital da **Bayer**.