

# CBB

# news

 **AUISA**

BIOENERGIA + AÇÚCAR

3ª EDIÇÃO  
FEV/2024

# Cana-de-açúcar: um mundo de possibilidades

*Alavancando a produtividade agrícola a partir de práticas e processos desenvolvidos no CBB*

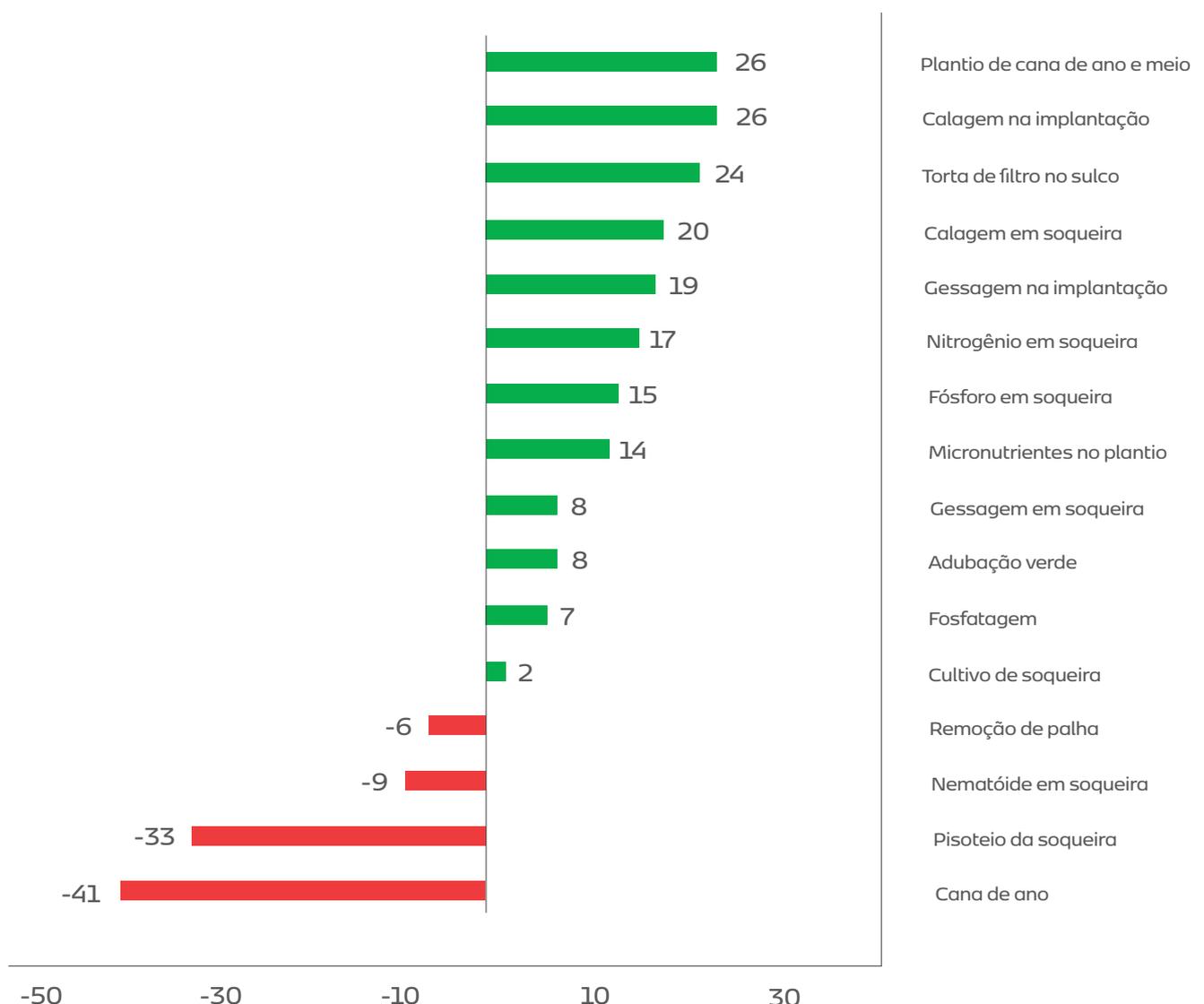
O agronegócio vem sendo cada vez mais impulsionado por inovações, práticas sustentáveis e processos eficientes, que visam otimizar a produtividade agrícola.

O Centro Biotecnológico de Biomassa (CBB) da Uisa atua fortemente para garantir boas práticas de produção com foco em inovação e simplicidade. Com essa missão, no início de 2024, a equipe de gestão do CBB aplicou uma pesquisa interna com seus funcionários e alguns consultores que atuam no processo produtivo.

Com o tema “Alavancas de produtividade Uisa” foram listados alguns temas relacionados à agricultura, que estão presentes dentro do manejo realizado ou em desenvolvimento na biorrefinaria. A pesquisa contou com a participação de 26 pessoas e, como resultado, três grandes práticas foram avaliadas como as mais importantes: Práticas de preparo de solo e correção de solo, Tecnologia e modalidades de aplicação de insumos e Irrigação, Fertirrigação e manejo do déficit hídrico.

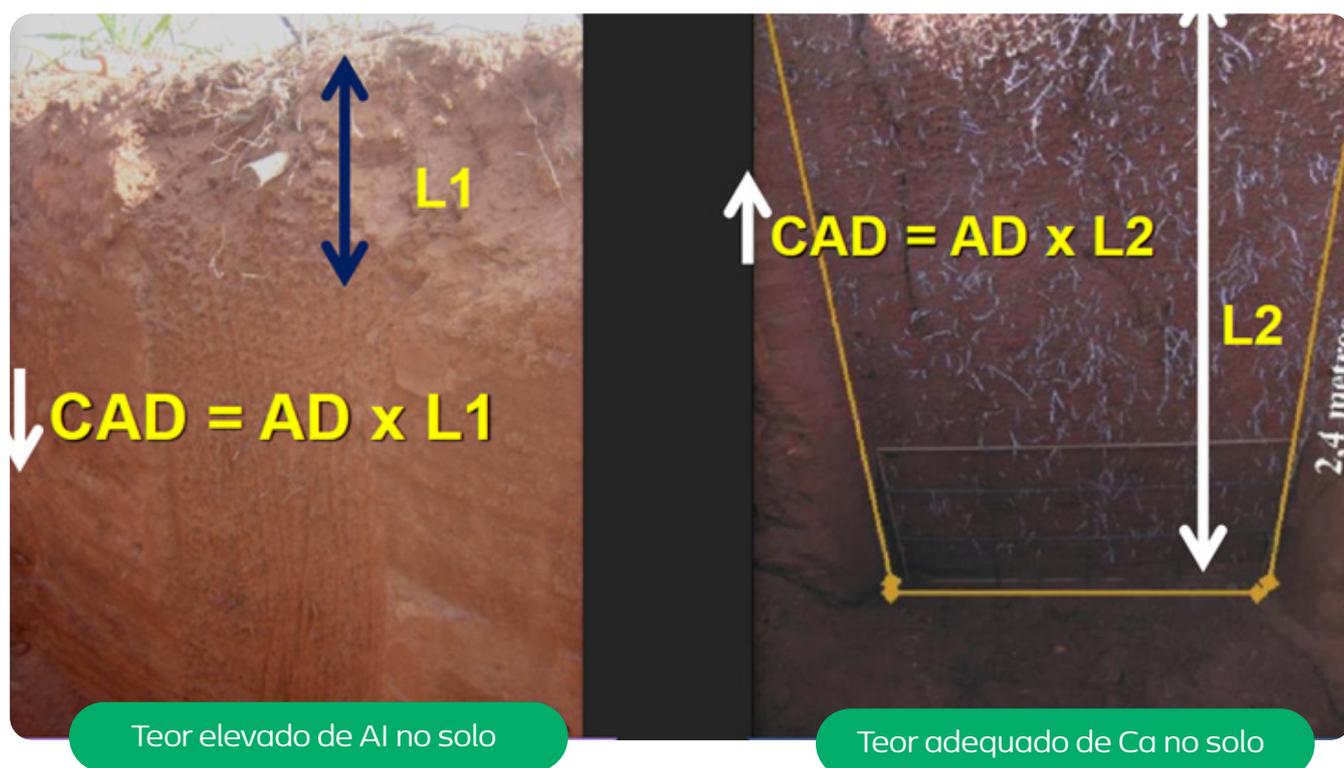
Existem diversas práticas de preparo e correção de solo. O fato da cultura da cana-de-açúcar ser semi-perene dificulta algumas práticas agrícolas de correção e preparo. Na fase de implantação da lavoura, há a oportunidade de executar determinadas atividades consideradas essenciais para garantir produtividade. Vejamos algumas delas:

**Descompactação do solo:** Um dos pontos essenciais da mecanização é a descompactação do solo. Para isso, temos duas modalidades principais de atividades que auxiliam nesse processo: a subsolagem e a aração. Mas por que precisamos dessas atividades? O impedimento físico gerado pela compactação do solo impede o desenvolvimento das raízes em profundidade, restringindo significativamente o potencial produtivo do canavial, assim como a sua capacidade de suportar períodos de escassez de chuvas.



**Correção do solo:** Outro ponto de grande impacto, principalmente nos solos das regiões do cerrado, considerados solos intemperizados o que, conseqüentemente, acabam perdendo boa parte da sua fertilidade natural, é a saturação por alumínio. Quando presente, forma-se no solo uma barreira química para o aprofundamento das raízes, gerando os mesmos impactos que um canavial sobre o efeito de compactação.

Esse impedimento pode ser mitigado com o uso de gessagem e/ou com a incorporação de corretivos em profundidade, que neutralizam o alumínio, garantindo a quebra da barreira química. As práticas na soqueira também ajudam na melhora da correção e garantem repor para o solo aquilo que o canavial utilizou para crescer.



**Utilização de matéria orgânica e cobertura vegetal:** Um dos pilares que vem ganhando destaque dentro do conceito de agricultura regenerativa, que serve de base para o aumento da utilização dos bioinsumos, é a melhoria da matéria orgânica do solo.

Esse processo pode ser feito de diversas formas, inclusive, por meio da utilização da compostagem. Nesse ponto, o setor de cana-de-açúcar vem trabalhando há um bom tempo, a partir de dois subprodutos do processamento da cana, que são ricos em nutrientes e matéria orgânica: a torta de filtro e a cinza da lavagem.

Esses insumos, quando misturados e com o teor de umidade correto, são aplicados no sulco de plantio, melhorando o enraizamento, a biota do solo e disponibilizando nutrientes para o crescimento do canavial, além de servirem como alimento para os microrganismos do solo.

*Foto: Pátio de compostagem*



*Fonte: CBB*

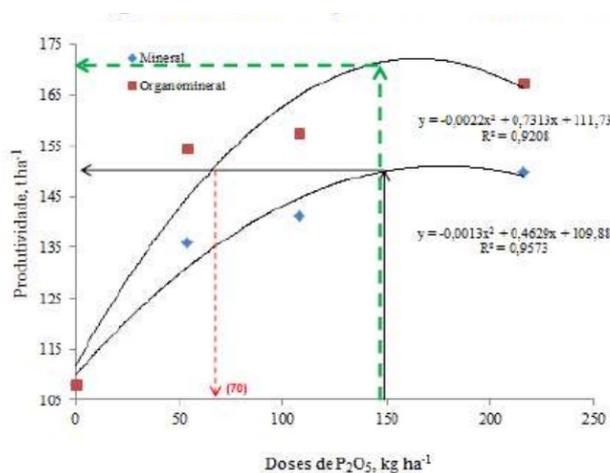
Foto: Cobertura Verde



Fonte: CBB

Outro ponto importante de destacar é que, atualmente, já existem tecnologias organominerais que, por meio de processos industriais, trazem benefícios da adubação orgânica para o adubo mineral, garantindo uma eficiência agrônômica cada vez maior.

Foto: Fertilizante Organomineral



Fonte: SOUZA, R.T.X.S.; Fertilizante organomineral para a produção de cana-de-açúcar. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2014 Uberlândia, MG

A utilização de tecnologias no agronegócio contribui diretamente para o seu crescimento, oferecendo soluções mais precisas, alinhadas às crescentes demandas por produções mais sustentáveis. Nesse contexto, três pontos são muito importantes:

**1º Regulagem e aferição de implementos:** Com o uso de computadores de bordo e sistemas de GPS, os equipamentos ganharam ainda mais precisão, melhorando as práticas de aplicação. Contudo, as verificações nos implementos são consideradas essenciais. Uma forma rápida e fácil de aferir qualquer tipo de implemento é entender o seu tipo - se é líquido ou sólido - e utilizar o recipiente correto, conforme abaixo:

**Implementos líquidos:** É necessário fazer a utilização de um recipiente graduado para aferição;

**Implementos sólidos (adubos e corretivos):** É necessário fazer uso de uma balança.

A medição pode ser feita por meio da fórmula representada no gráfico:

Componente	Fórmula
Velocidade	Velocidade (km/h)
Espaçamento	Espaçamento (metros)
Taxa	Taxa (litros ou kg / ha)
Fator de ajuste	600

Esta é a fórmula em que cada componente representa:

$$\text{Dosagem por bico} = \frac{\text{Velocidade} \times \text{Espaçamento} \times \text{Taxa}}{600}$$

Agora você pode usar este quadro para calcular a dosagem por bico conforme a fórmula V.E.T.

---

*Fonte: Alvo Consultoria*

**Cuidados com pH da calda e adjuvantes:** Não adianta ter o melhor produto se ele desnaturar ou não atingir o alvo da forma correta. Além disso, conhecer as características da água que será utilizada é fundamental para garantir as melhores práticas de aplicação. A tabela abaixo traz 14 funções básicas, que vão desde antiespumante até protetor solar, que os adjuvantes têm e como cada uma interfere durante a aplicação e utilização.

Modalidade Aplicação	Função Adjuvante Especificidade C	Função Especificidade B	Função Especificidade A	Função Especificidade D
	(Dispersante, Emulsificante, Solubilizante de Calda, Redutor de Espuma e Antiespumante)	(Sequestro de Cátions, Ajuste pH para cima ou para Baixo)	(Tensoativo, Umectante, Adesivo e Penetrante)	(Redutor de deriva, Redutor Evaporação)
Plantio	●	●		
Aplicação Aérea	●	●	●	●
Herbicida Pré Total; Quebra-Lombo Pré;	●	●		●
Dessecação; Herbicida Pós; Catação; Aceiro; Quebra-Lombo Pós	●	●	●	●

**Compatibilidade de produtos e sequências de mistura:** com o avanço das práticas de agricultura regenerativa, bem como o aumento do uso de bioinsumos, é importante máxima atenção na usabilidade de diferentes produtos. Quando há, por exemplo, uma mudança perceptiva na qualidade da calda do produto, é essencial refazer as análises e padrões de mistura. A análise desse processo pode ser feita através do método “teste da garrafa”:

1

Escolha uma garrafa transparente, de preferência de plástico, para que você possa ter máxima visão de sua condição interior.

2

Coloque dentro da garrafa uma certa quantidade de água limpa: cerca da metade da garrafa ou dois terços de sua capacidade. Nesse processo, a água deve estar na temperatura ambiente.

3

Adicione uma pequena quantidade de cada produto químico que você deseja testar na água. Utilize as proporções reais que serão utilizadas na mistura.

4

Feche bem a tampa da garrafa e agite vigorosamente por alguns minutos (isso garantirá a completa mistura dos produtos químicos).

5

Observe o interior, como essa mistura se comporta. Fique atento aos sinais de incompatibilidade: formação de precipitados, mudança de cor, liberação de gases ou formação de espuma.

6

Não mexa na garrafa por cinco minutos. Mesmo que a garrafa esteja em “descanso”, lembre-se de continuar observando-a para verificar se ocorrerão mais reações por pelo menos 3 horas.

# Interprete os resultados

Por Jeancesar Ronda  
Coordenador de Tratos Culturais

Com base nas observações, você poderá determinar se os produtos químicos são compatíveis entre si. Se não houver sinais de reação, é provável que os produtos sejam compatíveis. No entanto, se houver qualquer sinal de incompatibilidade, é melhor não misturá-los em grande escala.

# Eficiência do processo

As condições climáticas no momento da aplicação são determinantes para a eficiência do processo de aplicação de defensivos?

- Correntes de vento podem arrastar as gotas e levá-las para outro alvo, dependendo do peso e tamanho da gota de pulverização;
- A alta temperatura e a baixa umidade relativa do ar contribuem para a evaporação rápida das gotas, representando perda de produto para o ambiente;

As condições ideais para a pulverização são:

- Umidade relativa do ar: pelo menos 50%.
- Velocidade do vento: 3 a 7 km/h.
- Temperatura abaixo de 30° C.

Velocidade do ar aproximadamente na altura do bico	Descrição	Sinais Visíveis	Pulverização
Até 2km/h	Calmo	 Fumaça sobe verticalmente	Recomendável apenas com gotas grossas e muito grossas.
2 a 3 km/h	Quase calmo	 A fumaça é inclinada	
3 a 7 km/h	Brisa leve	 As folhas oscilam. Sente-se o vento na face.	Ideal para pulverização
7 a 10 km/h	Vento leve	 Folhas e ramos finos em constante movimento.	Recomendável apenas com técnica de redução de deriva.
10 a 15 km/h	Vento moderado	 Movimento de galhos. Poeira e pedaços de papel são levados	Impróprio para pulverização.

Fatores	Classes de gotas de acordo com as condições climáticas		
	Muito Finas ou Finas	Finas ou Médias	Médias ou Grossas
Temperatura	abaixo de 25° C	25 a 28° C	acima de 28° C
Umidade relativa	acima de 70%	60 a 70%	abaixo de 60%

Fonte: ANDEF - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL

## Volume de Pulverização

O volume da calda a ser pulverizado depende de alguns fatores, tais como: o alvo, as condições climáticas, o tipo de ponta utilizada no bico do pulverizador, a arquitetura da planta e o tipo de produto que será aplicado. A pulverização deve ser feita com foco na menor perda de produto para se garantir qualidade de aplicação, seja por evaporação, deriva ou escorrimento na folha. Portanto, em condições climáticas que favoreçam a deriva e em plantas que possuam dossel bem desenvolvido e fechado, o volume de calda utilizado deve ser maior. Confira a ordem de adição dos produtos no tanque na mistura de calda:

- 1° Água
- 2° Adjuvantes condicionadores
- 3° Granulado Dispersível (WG)
- 4° Pó Molhável (WP)
- 5° Suspensão de Encapsulado (CS)
- 6° Suspensão Concentrada (SC)
- 7° Dispersão em Óleo (OD)
- 8° Suspo – Emulsão (SE)
- 9° Concentrado Emulsionável (EC)
- 10° Emulsão (Água em Óleo EO)
- 11° Emulsão (Água em Água EW)
- 12° Microemulsão (ME)
- 13° Grânulos Solúveis (SG)
- 14° Pó Solúvel (SP)
- 15° Líquido Solúvel (SL)
- 16° Adubos Foliares

# Irrigação, fertirrigação e manejo do déficit hídrico

Irrigação, fertirrigação e manejo do déficit hídrico. Esse é um dos temas mais discutidos no setor sucroenergético. Apesar de muito debatido, esse é um tema que possui extrema complexidade, uma vez que o maior agente sobre esse manejo é o clima, algo que temos poucas alavancas para previsibilidade e mitigação em casos desfavoráveis para cultura da cana-de-açúcar.

A cultura da cana-de-açúcar, em geral, demanda uma quantidade significativa de água para um bom desenvolvimento, especialmente, durante o período de crescimento ativo. Segundo Farag et al. (2018), o déficit hídrico pode afetar severamente o crescimento e desenvolvimento da cultura, podendo resultar em perdas de até 60% na produtividade.

O déficit hídrico ocorre quando a demanda por água excede a quantidade disponível em uma determinada região. O estado de Mato Grosso é uma das regiões mais afetadas pela falta de chuvas, especialmente durante períodos de seca prolongada. Dessa forma, o déficit hídrico é uma preocupação crescente, devido a sua influência direta na agricultura e no meio ambiente.

Assim, práticas de irrigação, por meio do uso eficiente da água, são, provavelmente, a maneira mais eficaz de melhorar o manejo da cultura, minimizando os impactos do déficit hídrico durante as fases críticas de desenvolvimento da cana-de-açúcar. A irrigação contribui diretamente para manter o crescimento saudável das plantas, aumentando a produtividade e a qualidade dos canaviais.

Com o objetivo de minimizar os impactos do déficit hídrico, a biorrefinaria uisa implantou sistemas de irrigação plena (Gotejamento e Pivôs Centrais). O gotejamento é um método eficiente de aplicação de água diretamente nas raízes das plantas, por meio de tubos perfurados, instalados ao longo das fileiras de cana-de-açúcar (Figura 1).

Enquanto a irrigação por Pivô Central consiste na aplicação de água sobre as plantas, por meio de aspersores montados sobre uma estrutura que se move, cobrindo grandes áreas de cultivo da cultura (figura 2). Atualmente, a biorrefinaria conta com uma estrutura de dois pivôs centrais (Pivô 1 – 102 ha e Pivô 2 – 53 ha) e uma área de 161 ha de gotejamento.

*Figura 1: Gotejamento – Seção 06/uisa*



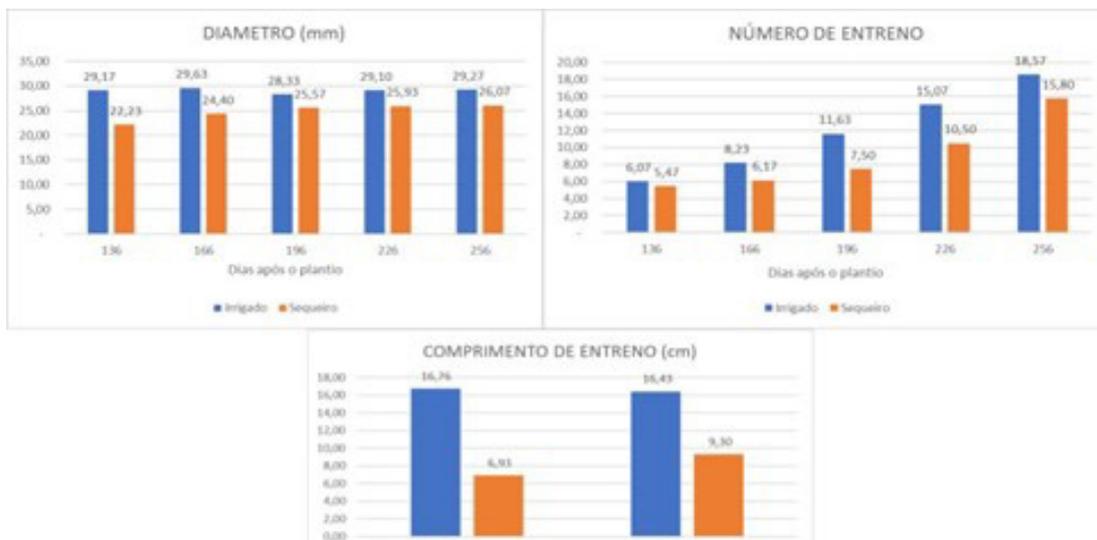
*Figura 2: Pivô Central – Seção 06/uisa*

*Fonte: uisa*

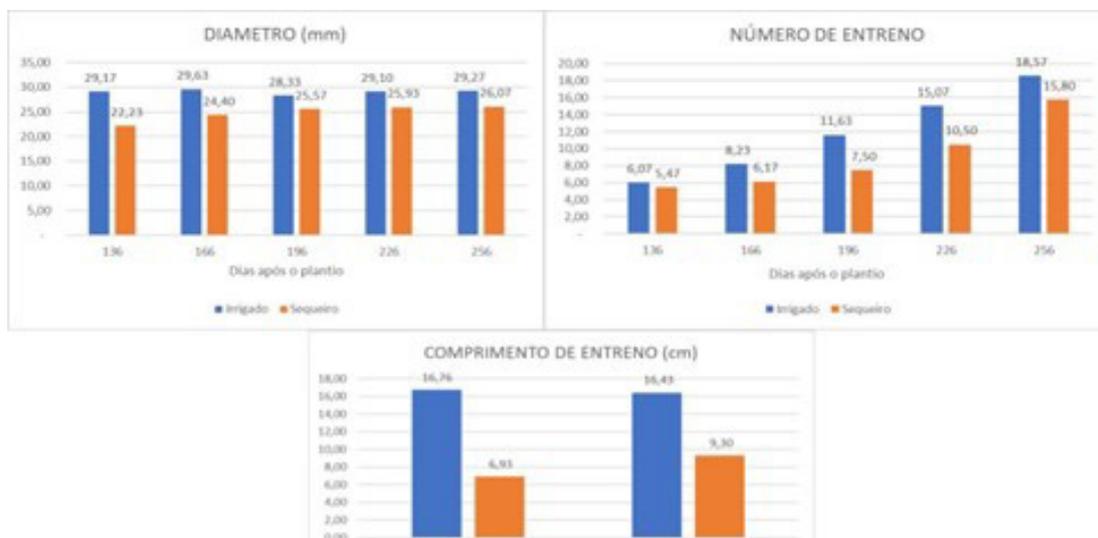
A área de Qualidade Agrícola da uisa vem monitorando e avaliando as áreas de irrigação instaladas no campo. As análises são realizadas por meio da biometria, que desempenha um papel importante na avaliação do crescimento da cana-de-açúcar.

Diversas medidas físicas das canas são avaliadas, tais como: comprimento, diâmetro, número, peso dos colmos, entre outros. Esses parâmetros têm contribuído para determinar os diferentes efeitos e incrementos de produtividade da irrigação plena na cultura. (figura 3/figura 4).

**Figura 3: Análise biométrica – Pivô Central – Seção 06/uisa**

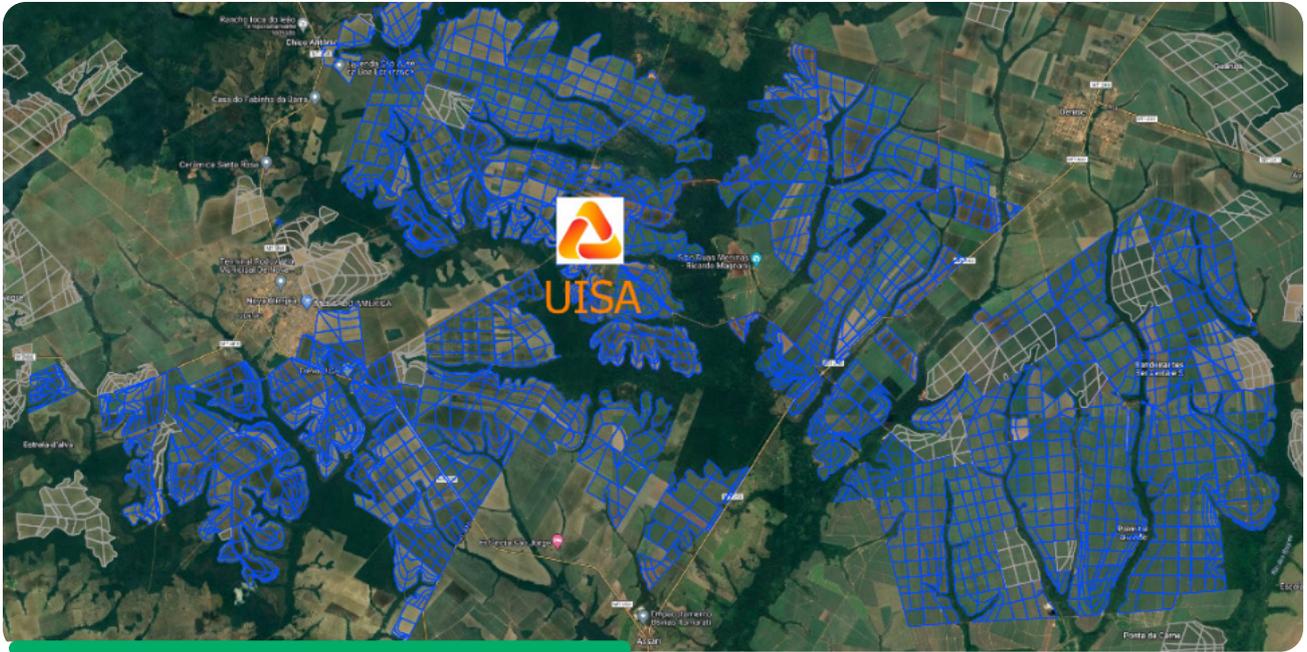


**Figura 4: Análise biométrica – Gotejamento – Seção 06/uisa**



Além da irrigação plena, outra técnica de manejo utilizada pela uisa é a fertirrigação, abrangendo, atualmente, uma área de aproximadamente 25.000 ha (figura 5).

**Figura 5: Mapa da área de Fertirrigação/uisa**



A prática de fertirrigação é realizada por meio da vinhaça, um subproduto resultante do processo de destilação durante a produção de etanol, que apresenta uma composição rica em nutrientes e materiais orgânicos. Dessa maneira, o processo combina a irrigação (minimizando os impactos do déficit hídrico) com a aplicação de nutrientes diretamente no solo (figura 6).

**Figura 6: Processo de Fertirrigação/uisa**



Fertilização do solo para fornecer de nutrientes essenciais como potássio, nitrogênio, fósforo e outros micronutrientes; melhoria da estrutura do solo; redução da dependência por fertilizantes minerais; reaproveitamento de resíduos; melhora da eficiência do uso da água e aumento da produtividade da cultura de cana-de-açúcar. Esses são alguns dos benefícios da prática de fertilização.

Em conjunto, a irrigação adequada e o uso responsável da vinhaça na fertirrigação desempenham um papel fundamental na sustentabilidade e na rentabilidade da cultura de cana-de-açúcar, garantindo um fornecimento constante de matéria-prima para a produção de açúcar, etanol e outros produtos e subprodutos derivados.