



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

GABRIELLE FERREIRA DE LIRA

**PRODUTIVIDADE AGROINDUSTRIAL DA CANA-DE-AÇUCAR (*Saccharum*
spp.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO**

RIO LARGO – AL

2025

GABRIELLE FERREIRA DE LIRA

**PRODUTIVIDADE AGROINDUSTRIAL DA CANA-DE-AÇUCAR (*Saccharum*
spp.) EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Agronomia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, como requisito para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Lígia Sampaio Reis

RIO LARGO-AL

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

L768p Lira, Gabrielle Ferreira de.

Produtividade agroindustrial da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) em diferentes sistemas de plantio. / Gabrielle Ferreira de Lira. – 2025.

33 f.: il.

Orientador(a): Lígia Sampaio Reis.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2025.

Inclui bibliografia

1. *Saccharum officinarum* L. 2. Plantio vertical. 3. Tecnologia. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

GABRIELLE FERREIRA DE LIRA


PRODUTIVIDADE AGROINDUSTRIAL DA CANA-DE-AÇUCAR (*Saccharum spp.*) EM DIFERENTES SISTEMAS DE PLANTIO

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à banca examinadora,
como requisito à obtenção do grau
de Bacharel em Agronomia.

Data da defesa: 09/04/2025

Conceito: 10,0

Documento assinado digitalmente

 **LIGIA SAMPAIO REIS**
Data: 23/04/2025 18:06:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Ligia Sampaio Reis-CECA-UFAL

(Orientadora)

Banca examinadora:


Documento assinado digitalmente

 **MIRANDY DOS SANTOS DIAS**
Data: 23/04/2025 21:41:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Mirandy dos Santos Dias-UFCG

(Examinador interno)

Documento assinado digitalmente

 **RILBSON HENRIQUE SILVA DOS SANTOS**
Data: 23/04/2025 14:53:04-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Mestre Rilbson Henrique Silva dos Santos- CECA-UFAL

(Examinador externo)

DEDICATÓRIA

Dedico as minhas mães, exemplos para mim, Benise Albuquerque de Lira, M^a Socorro Albuquerque de Lira, Alba Albuquerque de Lira que me deram todo o incentivo e apoio durante minha formação, eu amo vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora por ter me guiado nessa trajetória e me dado coragem e discernimento para enfrentar os desafios e não desistir.

A toda minha família, em especial: a minha mãe, Benise Albuquerque de Lira, aos meus avós, M^a Socorro de Albuquerque e Benicio de Lira, e aos meus tios, Alba Albuquerque de Lira, Bruno Albuquerque de Lira, Fabio Albuquerque de Lira e Leandro Albuquerque de Lira e Camila Correia Dias Albuquerque, meus irmãos Grazielle Ferreira de Lira e Adriano Albuquerque de Lira Santos que contribuíram para o meu crescimento pessoal e formação da pessoa que sou hoje, me apoiaram e acreditam em mim.

Aos amigos de graduação, que fizeram esta jornada se tornar mais leve, me ajudando e apoiando quando precisei, em especial: Ana Beatriz Beserra de Andrade, Alan Douglas Fernandes Lima, Caio Vitor da Silva Anjos, Gustavo Santos Silva, Laysa Pollyanna dos Santos, Marcos Antonio Martins Feitosa e Mickelly Vitoria Silva Lira de Melo.

As minhas amigas e irmãs do coração Elisa Diellen de Almeida Inácio Trindade e Maria Eduarda Rosendo Buarque por sempre estarem ao meu lado nessa jornada.

Ao meu supervisor de estágio gestor de operações agrícolas Eng. Agrônomo Lucas Oliveira, no qual me deu total apoio durante processo de obtenção de dados e ao grupo Luiz Jatobá por possibilitarem a realização desse trabalho.

A professora Dra. Lígia Sampaio Reis, pela oportunidade, orientação e por tornar minha formação possível, minha eterna gratidão e admiração.

Aos meus coorientadores e amigos por toda ajuda e apoio sempre.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área experimental. -----	18
Figura 2. Imagem aérea da área experimental.-----	19
Figura 3. Pluviosidade média e temperatura na área experimental.-----	20
Figura 4. Altura de planta (A), Diâmetro do colmo (B), Comprimento da folha (C) e Largura da folha (D). -----	23
Figura 5. Altura das plantas de cana de açúcar em diferentes técnicas de plantio. ----	24
Figura 6. NF: número de folhas; NFFA: número de folhas fotossineticamente ativas, NFS: número de folhas secas. -----	25
Figura 7. Número de entrenós de plantas de cana-de-açúcar em diferentes técnicas de plantio. -----	26
Figura 8. Diâmetro de colmo de plantas de cana-de-açúcar em diferentes técnicas de plantio. -----	26
Figura 9. Área foliar de cana-de-açúcar em diferentes técnicas de plantio. -----	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental, na camada de 0 a 60 cm, da fazenda coité em São Miguel dos Campos, AL. -----	20
Tabela 2. Análise física do solo da área experimental, na camada de 0 a 40 cm, da fazenda coité em São Miguel dos Campos, AL.-----	21
Tabela 3. Produção e atributos tecnológicos da cana-de-açúcar em função do sistema de plantio. -----	28

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
2.REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Características da cultura	13
2.2 Importância econômica	15
2.3 Sistemas de plantio	16
2.4 Variedade RB08791	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Localização da área experimental	17
3.2 Pluviosidade	19
3.3 Preparo de solo	20
3.4 Manejo da adubação	21
3.5 Controle das ervas daninhas	21
3.6 Controle de pragas e doenças	22
3.7 Preparo da área experimental	22
3.8 Variáveis analisadas	22
3.8.1 Variáveis de crescimento	22
3.8.1 Atributos tecnológicos da cana-de-açúcar	23
3.9 Análise dos dados	23
4. RESULTADOS E DISCUSÃO	24
4.1 Parâmetros biométricos e produtividade	24
4.1.1 Variáveis de crescimento	24
4.1.2 Produção e atributos tecnológicos da cana	28
5. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

RESUMO

A cana de açúcar é uma das principais commodities agrícolas produzidas no Brasil e é responsável por uma significativa parcela das exportações brasileiras. No Nordeste do Brasil a cana-de-açúcar ocupa grande área de Tabuleiros Costeiros, onde topografia, profundidade e textura do solo favorecem o cultivo. Atualmente, a técnica de plantio vertical tem ganhado destaque nas propriedades agrícolas, mesmo sendo uma abordagem recente e ainda com poucos estudos e resultados divulgados. Assim, objetivou-se avaliar a produção e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em função do sistema de plantio, na região da zona da Mata Alagoana. O trabalho foi conduzido em condições de campo, na área experimental, pertencente ao grupo Luiz Jatobá localizado no município de São Miguel dos Campos-AL, na fazenda Coité 2. O plantio vertical foi conduzido em uma área de 5,64 ha, enquanto que o sistema de plantio convencional foi em uma área de 10,36 ha. Em ambos os sistemas foi utilizada a variedade RB08791. As avaliações foram realizadas aos 365 dias após o plantio, em que foram avaliados o crescimento, componentes de produção e os atributos tecnológicos da cana. O plantio vertical subsidia maior altura de plantas, número de folhas fotossineticamente ativas, número de folhas secas, número de entrenós, diâmetro do colmo, área foliar, produção e TCH. O plantio convencional propicia maior ATR, sólidos solúveis totais, pol da cana, pol do caldo e porcentagem de fibras. As demais variáveis industriais não foram influenciadas pelo sistema de plantio.

Palavras chaves: *Saccharum officinarum L.*, plantio vertical, tecnologia

ABSTRACT

Sugarcane is one of the main agricultural commodities produced in Brazil and accounts for a significant portion of Brazilian exports. In the Northeast of Brazil, sugarcane occupies a large area of coastal tablelands, where topography, depth and soil texture favor cultivation. Currently, the vertical planting technique has gained prominence in agricultural properties, even though it is a recent approach and still has few studies and results published. Thus, the objective of this study was to evaluate the production and technological quality of sugarcane according to the planting system, in the region of the Mata Alagoana region. The study was conducted under field conditions, in the experimental area belonging to the Luiz Jatobá group located in the municipality of São Miguel dos Campos-AL, on the Coité 2 farm. Vertical planting was conducted in an area of 5.64 ha, while the conventional planting system was in an area of 10.36 ha. In both systems, the variety RB08791 was used. The evaluations were carried out 365 days after planting, when the growth, production components and technological attributes of the sugarcane were evaluated. Vertical planting provides greater plant height, number of photosynthetically active leaves, number of dry leaves, number of internodes, stem diameter, leaf area, production and TCH. Conventional planting provides greater ATR, total soluble solids, sugarcane pol, juice pol and fiber percentage. The other industrial variables were not influenced by the planting system.

Keywords: *Saccharum officinarum L.*, vertical planting, technology

1.INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) pertence à família Poaceae, uma das culturas mais importantes do mundo, é típica de climas tropicais e subtropicais e a principal matéria-prima para a fabricação de açúcar e álcool (etanol), sendo importante fonte de renda, geração de empregos e desenvolvimento sócio econômico (CAMARGO et al., 2010; KIRUBAKARAN et al., 2013).

A safra 23/24, foi confirmado recorde de produção, com um total de 713,2 milhões de toneladas, aumento de 16,8%, quando comparada à safra anterior. Isso ocorreu devido as condições climáticas e os investimentos do setor, que também foi refletido nos subprodutos. A maior produção de cana-de-açúcar também possibilitou o aumento na produção de etanol. A produção de etanol foi de 17,64 bilhões de litros, enquanto o etanol anidro alcançou a maior produção na série histórica da Conab, com 12,05 bilhões de litros (CONAB, 2024).

A cana-de-açúcar é um importante cultivo da economia brasileira, e o país mantém a liderança global na tecnologia de produção de etanol e açúcar (BROCHIER et al., 2016). Na safra 2024/25, o mercado internacional de açúcar brasileiro permanece aquecido, com mais de 23,1 milhões de toneladas exportadas, um aumento de 23% em relação ao mesmo período da safra anterior (abril/outubro de 2023). Este é o maior volume embarcado da série histórica, apesar da retração na produção nacional. Embora o valor das exportações tenha alcançado US\$ 10,9 bilhões, houve uma queda de 10% no preço médio, impactado pelo aumento na oferta de açúcar de países como Tailândia, China e Índia (CONAB, 2024).

Na Região Nordeste brasileira, a cultura abrange uma área de aproximadamente um milhão de hectares, distribuídos no litoral, na Zona da Mata e em parte do Agreste, e responde por menos de 10% da safra nacional, é a cultura de maior importância socioeconômica. Nessa região, a distribuição de chuva é concentrada entre os meses de março e agosto, período de baixa luminosidade, menores temperaturas e noites mais longas. Porém, entre os meses de setembro e fevereiro, ocorre deficiência nos regimes de chuva, maior brilho solar, maiores temperaturas e dias longos. Como consequências, ocorre redução da área foliar, senescência foliar, diminuição no número de perfilhos e formação de internódios menores, refletindo em redução na produtividade agrícola (DINH et al., 2020). Considerando que a maior adversidade para o cultivo da cana no Nordeste brasileiro é a irregularidade climática, para que haja uma melhoria no

rendimento agrícola das empresas, tem sido empregado o uso da prática da irrigação de sobrevivência (salvação) ou complementar (RIDESA, 2021).

Os sistemas de plantio da cana-de-açúcar evoluíram ao longo dos anos, buscando maior eficiência, produtividade e sustentabilidade no cultivo. Diferentes métodos vêm sendo adotados para atender às demandas do setor agrícola e às particularidades de cada região produtora. O cultivo convencional da cana-de-açúcar exige preparo do solo com aração, gradagem e subsolagem, além da eliminação da soqueira. O plantio pode ser feito em espaçamento tipo abacaxi (duas linhas a 30 cm, com entrelinhas de 1,50 m) ou em sulcos largos. O sistema de Mudas Pré-Brotadas (MPB) utiliza mini rebolos tratados com produtos biológicos, brotados em ambiente controlado e depois rustificados para se adaptarem ao campo. Essa tecnologia melhora a eficiência, a sanidade e a produtividade do canavial. O sistema MEIOSI, que também produz mudas, pode ser combinado com o uso de MPB, especialmente nas linhas-mãe, favorecendo a formação de plantas saudáveis e reduzindo pragas e doenças no cultivo. O plantio vertical consiste na disposição das mudas de cana-de-açúcar de 60-80 centímetros do solo.

Atualmente, a técnica de plantio vertical tem ganhado destaque nas propriedades agrícolas, mesmo sendo uma abordagem recente e ainda com poucos estudos e resultados divulgados. No entanto, os dados preliminares indicam que essa estratégia pode ser uma alternativa promissora, especialmente em relação à economia de mudas e aos primeiros indicadores de produtividade, quando comparada ao sistema convencional. Diante disso, espera-se que o plantio vertical proporcione maior produtividade e qualidade nos atributos tecnológicos da cana.

Assim, objetivou-se avaliar produção e qualidade tecnológica da cana-de-açúcar em função do sistema de plantio, na região da zona da Mata Alagoana.

2.REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da cultura

Pertencente a famílias das gramíneas, a cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) é uma planta nativa da região tropical da Ásia e Malásia. Sua altura varia entre 2 e 6 metros de altura, de acordo com a quantidade de sol que ela recebe diariamente, entre as suas principais características, ela apresenta um caule delgado que é coberto por folhas

compridas e verdes. Inclusive, é nesse caule, robusto, que se concentra o maior teor de açúcares da planta (TORRES, 2021).

A cultura da cana-de-açúcar se adapta muito bem às regiões de clima tropical, quente e úmido, cuja temperatura predominante seja entre 19 e 32° C e onde as chuvas sejam bem distribuídas, com precipitação acumulada acima de 1000 milímetros por ano. A cultura conta com as fases principais de desenvolvimento: Brotação e Emergência: O broto rompe as folhas da gema e se direciona para a superfície do solo, enquanto as raízes começam a se formar no tolete; Perfilhamento: O perfilhamento é o processo pelo qual uma planta emite colmos adicionais, conhecidos como perfilhos; Auge do Perfilhamento: Esse estágio ocorre quando a folhagem das plantas cobre completamente o solo, e cada touceira atinge seu número máximo de perfilhos; Crescimento dos Colmos: Após o auge do perfilhamento, os colmos sobreviventes continuam a crescer em altura, iniciando também o acúmulo de açúcar na base; Crescimento Radicular Vigoroso: O sistema radicular se desenvolve de forma mais intensa, tanto nas laterais quanto em profundidade, favorecendo o fortalecimento da planta; Maturação Inicial: A maturação começa juntamente com o crescimento acelerado dos colmos sobreviventes, originados do perfilhamento das touceiras e Maturação Final: Durante o período de outono e inverno, com chuvas irregulares e temperaturas mais baixas, a atividade de maturação é mais intensa, enquanto o crescimento desacelera. Nesse estágio, ocorre um acúmulo significativo de açúcar (MARIN, 2022). Apesar de se desenvolver em solos de baixa fertilidade ou com condições físicas desfavoráveis, a cana-de-açúcar é uma cultura que responde aos solos férteis e fisicamente adequados, atingindo altas produtividades nestas condições. Os solos ideais para o desenvolvimento da cana são bem arejados e profundos, com boa retenção de umidade e alta fertilidade. (MARIN, 2022).

O sistema radicular da cana-de-açúcar é do tipo fasciculado, e é composto por três tipos básicos: Raízes superficiais, ramificadas e absorventes; Raízes de fixação, que são as que primeiro aparecem na zona radicular do tolete plantado; Raízes cordão, que podem atingir até 6m de comprimento. As raízes da cana-soca são mais superficiais do que as da cana planta, já que os perfilhos da soqueira brotam mais próximos à superfície. Assim, quanto maior a quantidade de cortes, mais superficial vai se tornando o sistema radicular da soqueira (AGRO BAYER, 2022).

No Nordeste do Brasil a cana-de-açúcar ocupa grande área de Tabuleiros Costeiros, onde topografia, profundidade e textura do solo favorecem o cultivo.

Entretanto, várias operações mecanizadas realizadas em pouco tempo submetem esses solos a elevadas pressões em condições de umidade favoráveis à degradação física aumentando a compactação (PACHECO; CANTALICE, 2011).

2.2 Importância econômica

A cana de açúcar é uma das principais commodities agrícolas produzidas no Brasil e é responsável por uma significativa parcela das exportações brasileiras. Além de ser utilizada na produção de açúcar, é matéria-prima do etanol, que é sustentável e ajuda a diminuir a poluição e a emissão de gases de efeito estufa. É utilizada na produção de biogás, fornecendo sendo fonte de energia sustentável. Matéria-prima de produtos como bioplástico, papel, vidro, cosméticos, dentre outros. Possui polifenóis, substância que contém propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, proporcionando vários benefícios para a saúde. O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de etanol do mundo, e a produção desse biocombustível a partir da cana de açúcar tem contribuído para a redução da dependência do país em relação aos combustíveis fósseis (GEOLNOVA, 2023).

A produção de cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil tem sido baixa quando comparada a outras regiões. Entre os fatores que têm favorecido para esses baixos índices, estão às questões topográficas, fertilidade do solo, baixos índices pluviométricos e, principalmente, doenças existentes na região causados por diferentes grupos de fitopatógenos (MARTINHA et al., 2022). A cana-de-açúcar desempenha um papel fundamental na geração de milhões de empregos, tanto diretos quanto indiretos. Desde o cultivo até o processamento industrial, o setor mobiliza uma ampla gama de profissionais, envolvendo desde pequenos produtores rurais até grandes conglomerados industriais.

Esse impacto positivo também se reflete no Produto Interno Bruto (PIB) do setor agrícola, já que a cultura da cana contribui de forma expressiva para a geração de riqueza no meio rural. Embora a mecanização e a modernização tenham reduzido parte dos empregos manuais, essas transformações abriram novas oportunidades em áreas como tecnologia agrícola, automação e inovação no campo.

O Estado de Alagoas possui uma estrutura produtiva pautada principalmente na agropecuária, sendo um grande exportador de açúcar da cana, produto semimanufaturado,

o que representou 57% das exportações do estado no ano de 2018 e 83% até agosto de 2019, de acordo com MDIC. Teve dentre os principais destinos para exportação países como Argélia, Estados Unidos, Canadá (SEFAZ, 2019).

2.3 Sistemas de plantio

O espaçamento adequado contribui para o aumento da produção, pois interfere favoravelmente na disponibilização de recursos como luz, água e temperatura – fatores considerados determinantes para o aumento da produção agrícola. O espaçamento do plantio deve variar de acordo com a fertilidade do terreno e as características da variedade recomendada. No caso da cana-de-açúcar, o espaçamento entre sulcos pode variar de 1 a 1,8 m, com as seguintes recomendações: a profundidade do sulco deve variar entre 20 a 30 cm; em solos arenosos, espaçamentos mais estreitos como 1 ou 1,20 m são mais indicados, pois permitem que o fechamento da entrelinha ocorra mais rapidamente, facilitando o controle das ervas daninhas. Em solos férteis, o espaçamento mais comum é de 1,5 m (ROSSETTO, 2022).

Espaçamento combinado quando num mesmo talhão combinam-se faixas de espaçamento uniforme com faixas de espaçamento alternado, a fim de propiciar condições para o controle do tráfego. Para a cultura da cana é comum o chamado espaçamento abacaxi, onde duas linhas de cana são plantadas a 0,30 m de distância uma da outra, com espaçamento da entrelinha de 1,50 m, num total de 1,80 m. Existe, também, o plantio com sulcos largos. Neste caso, o sulcador faz o sulco com base larga, permitindo o plantio de mudas para formar uma linha dupla. O espaçamento total é também de 1,80 metro (ROSSETTO, 2022).

Baseado na colocação da muda a 80 cm de profundidade do solo, o plantio vertical, aliado a uma cesta de tecnologias, que envolvem a parte de nutrição, fitopatologia e aplicação de polímeros com a função de armazenamento de água do solo faz com que as mudas cresçam numa condição diferenciada de todos os plantios convencionais existentes (COMPRE RURAL CONTEÚDO, 2023).

2.4 Variedade RB08791

Com uma produtividade acima da média em comparação a outras variedades de cana, a RB08791 conquista, cada vez mais, espaço no canavial alagoano. Ideal para o

período de meio para final de safra, a variedade apresenta uma produtividade superior a 80 toneladas por hectare (CANA ONLINE, 2024). Destaca-se pela sua rusticidade com bom desempenho em ambiente restritivo, ótima brotação das socarias, ampla adaptabilidade e resistência às Ferrugens Marrom e Alaranjada. Recomenda-se o plantio tanto em áreas de sequeiro quanto irrigadas, com a colheita no meio e final de safra (RIDESA 2021).

Segundo dados coletados junto a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA), na safra 22/23, considerada uma variedade rústica e com alto teor de açúcar, a 791 foi plantada por 11 usinas em uma área superior a oito mil hectares. Ela conta com ótima brotação de socaria, alta produtividade agrícola, ampla adaptabilidade, plantio sem restrição ambiental, colheita no em meio e final de safra, além de ser resistente às ferrugens marrom e alaranjada (CANA ONLINE, 2024).

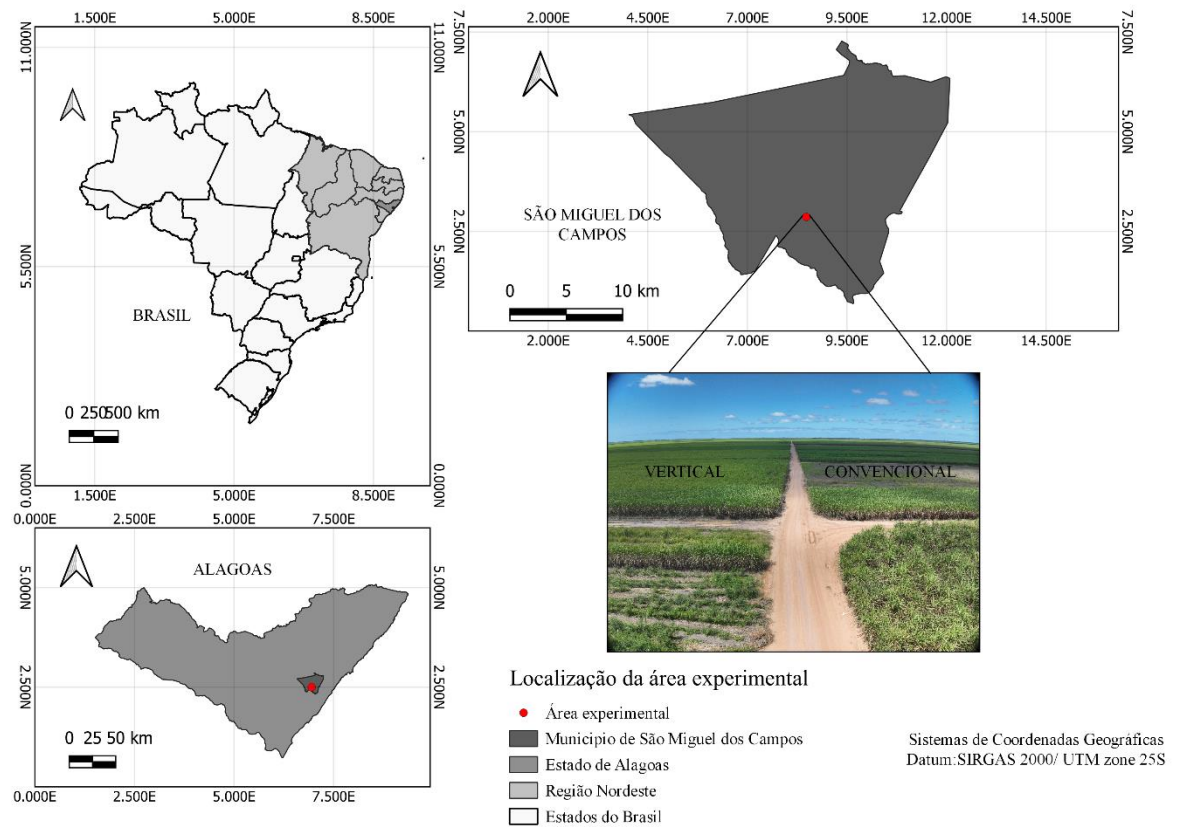
Com hábito de crescimento ereto, arquitetura foliar com folhas longas e curvadas na base; entrenós bobinados, dispostos em suave zigue-zague, comprimento e diâmetro médios, cor do colmo amarela e verde sob a palha; gema redonda com proeminência fraca. Plantio sem restrição ambiental; colheita no meio e final de safra. Rusticidade, ótima brotação de socaria, alta produtividade agrícola, ampla adaptabilidade, excelente sanidade (RIDESA, 2021).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização da área experimental

O trabalho foi conduzido em campo, na área experimental, pertencente ao grupo Luiz Jatobá localizado no município de São Miguel dos Campos-AL, na fazenda coité 2, nas coordenadas geográficas do plantio vertical de latitude 9° 48' 27.07" Sul e longitude 36° 5' 54.74" Oeste, plantio convencional de latitude 9° 48' 49.63" Sul e longitude 36° 6' 13.02" Oeste (Figura 1). O plantio vertical tem área de 5,64 ha, já o convencional tem área de 10,36 ha. Em ambos os sistemas foi utilizada a variedade RB08791.

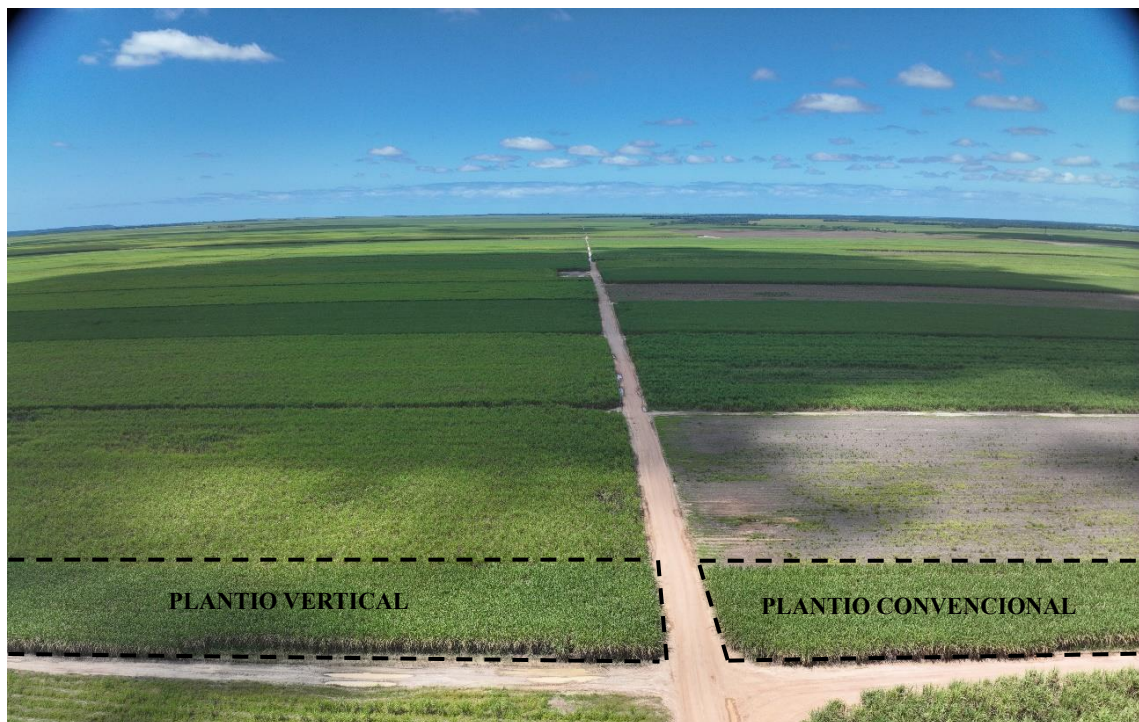
Figura 1. Localização da área experimental.



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Com a utilização do drone, foi possível obter imagem aérea do local onde o trabalho foi conduzido (Figura 2).

Figura 2. Imagem aérea da área experimental.

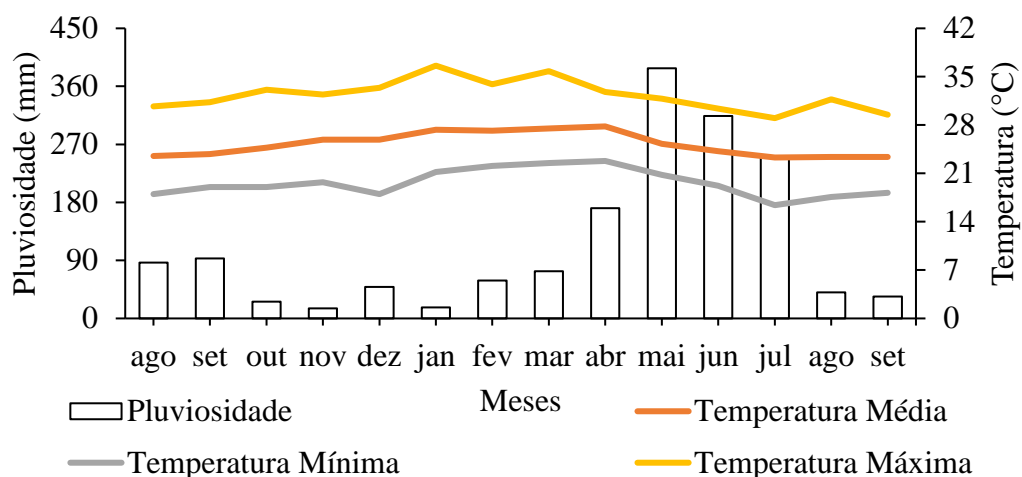


Fonte: Elaborado pela autora (2025)

3.2 Pluviosidade

De modo geral, os valores ficaram acima da média histórica para o período, com os maiores acumulados de chuva registrados nas regiões ambientais do Litoral, Zona da Mata, Agreste e Baixo São Francisco. Na fazenda onde o trabalho foi conduzido, foi registrada uma precipitação pluviométrica total de 1616,2 mm, segundo os dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - Semarh/AL.

As médias totais mensais dos dados diários de precipitação o ciclo no período de estudo, encontram-se na Figura 3, sendo as máximas precipitações e temperaturas destes meses em foram 388, 214 e 289 mm e 31,8 30,4 e 29 °C nos meses maio, junho e julho, em média 317 mm e 30,4 °C respectivamente.

Figura 3. Pluviosidade média e temperatura na área experimental.

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

3.3 Preparo de solo

Antes do plantio ser iniciado foi realizado a análise química e física do solo pela Exata Brasil, localizado em Luís Eduardo Magalhães/BA e Laboratório de Solo, Água e Planta, localizado o Campus de Engenharia e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas, respectivamente (Tabelas 1 e 2).

Mediante os resultados da Tabela 2 e obtidos através da análise física do solo, o solo na camada de 0-20 foi classificado como Areia franca, 20-40 Franco-Argiloarenosa. Os dois plantios receberam os mesmos manejos e tratamentos.

Tabela 1. Análise química do solo da área experimental, na camada de 0 a 60 cm, da fazenda coité em São Miguel dos Campos, AL.

Camada	Mg	Al	H + Al	K k	(NH ₄ Cl)	Na	M.O.	C.O.	Ph (água)	Cu (meh)	Fe (meh)	Mn (meh)	Zn (meh)	P (meh)	V	T	M
cm	mg/dm ³				g/dm ³				mg/dm ³				%				
0-20	0,77	0,1	4,43	0,07	22,42	6,79	13,85	8,03	5,3	0,43	85,87	0,53	0,43	22,43	36,14	4,98	5,76
20-40	0,35	0,54	4,9	0,02	9,36	4,27	6,93	4,02	4,6	0,01	75,93	0,01	0,01	2,5	8,17	5,14	3,52
40-60	0,2	0,75	4,81	0,02	6,79	3,23	5,63	3,27	4,7	0,01	66,98	0,01	0,01	1,45	5,19	4,81	3,01

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Tabela 2. Análise física do solo da área experimental, na camada de 0 a 40 cm, da fazenda coité em São Miguel dos Campos, AL.

Camada	Argila	Silte	Areia Fina	Areia Grossa	Classificação
cm			g dm ⁻³		
0-20	90	40	120	750	Areia franca
20-40	290	30	130	550	Franco-Argiloarenosa

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A correção do solo é uma prática que melhora a estrutura do solo, neutraliza a acidez e adiciona nutrientes, foram usadas 6 toneladas (T) de calcário no qual tem por finalidade corrigir o pH e neutralizar a acidez do solo, e 2 toneladas (T) de gesso onde atua na melhoria da estrutura do solo, que facilita a aeração e a drenagem e deve ser aplicado em profundidade onde o calcário não consegue atuar efetivamente.

3.4 Manejo da adubação

A adubação de fundação fornece os nutrientes, principalmente os fertilizantes NPK, para o início do desenvolvimento da cultura. Por outro lado, a adubação de cobertura complementa o fornecimento com a planta já formada e quando ela mais necessita. Na área onde foi realizado a pesquisa foi aplicado 350 kg ha⁻¹ em fundação, utilizando a formulação de 09-46-00. Após a adubação de fundação foi realizado o plantio, utilizando a variedade RB0879. Aos 60 dias após a brotação foi realizado a adubação de cobertura, em que foi utilizado 450 kg ha⁻¹ da formulação de 13-00-29.

Os produtos biológicos são insumos agrícolas criados a partir de ingredientes naturais que possuem atividade biológica, dado isso foi utilizado os seguintes produtos: BIO AZ (0,100 L ha⁻¹) e Ms cana (1 kg ha⁻¹) como foliares, SOLU LEAF PRO (0,300 L ha⁻¹) e KYMON PLUS (1 L ha⁻¹) como biológicos. Para uma melhor eficácia tanto na aplicação quanto na absorção foi usado o adjuvante DISPERSE (0,015 L ha⁻¹).

3.5 Controle das ervas daninhas

O termo pré-emergente está relacionado com a planta daninha. Dessa forma, um herbicida pré-emergente pode ser utilizado mesmo após a emergência da cultura. Por exemplo, a atrazina é um herbicida com ação pré-emergente nas plantas daninhas. Com

isso no campo foi aplicado os seguintes pré-emergentes MESOPEC (0,30 L ha⁻¹) VIPER (1,8 L ha⁻¹) BORAL (1,7 L ha⁻¹) CONTROL (0,030 L ha⁻¹).

A aplicação em pós-emergência é aquela realizada após a emergência de plantas daninhas e antes que essas interfiram no desenvolvimento da cultura, devido à competição. A possibilidade de ocorrer prejuízo devido à competição é maior nesse tipo de tratamento herbicida do que nos anteriores. Na área foi aplicado 2, 4D (1,5 L ha⁻¹), MESOPEC (0,30 L ha⁻¹), ATRASINA (3 L ha⁻¹) de pós-emergentes.

3.6 Controle de pragas e doenças

O fungicida é um defensivo agrícola muito usado para controlar ou acabar com fungos que atacam e reduzem produtividades em plantas. Os inseticidas de modo geral, são substâncias químicas e biológicas usadas para controle e combate de insetos-pragas que causam prejuízos às lavouras. Na fazenda foram utilizados MAXSAN (1 L ha⁻¹) ALTACOR (0,060 L ha⁻¹) como inseticida, AZIMUT (0,5 L ha⁻¹) fungicida.

3.7 Preparo da área experimental

O Nivelamento ou quebra-lombo na cana é uma técnica que visa uniformizar o terreno da lavoura de maneira a prepará-lo para melhorar os resultados na colheita. Para isso, é usado um implemento específico, o cultivador quebra-lombo, que quebra as

Elevações de solo (lombo) formadas nas entrelinhas durante o plantio. Além do equipamento, no campo também foi usado o herbicida FLUMYZIN (0,3 kg ha⁻¹) e o adjuvante ATUMUS (0,05 L ha⁻¹) para auxiliar no momento da formulação da calda, na aplicação ou assimilação do herbicida pelas plantas.

3.8 Variáveis analisadas

3.8.1 Variáveis de crescimento

As avaliações de crescimento das plantas foram realizadas aos 365 dias após o plantio (DAP), mensurando a altura da planta (AP - cm), da base do solo até a folha +1, número de folhas (NF), número de folhas por plantas fotossinteticamente ativas (NFPFA), número de folhas secas (NFS) as quais não realizam fotossíntese, número de entrenós (NE), diâmetro do colmo (DC - mm) e área foliar (AF - cm²). A altura da planta foi mensurada desde a base até a lígula da folha +1; o diâmetro do colmo no terço médio da planta, com auxílio de paquímetro digital. A área foliar determinada conforme Hermann; Câmara (1999), Equação 1.

$$AF = C \times L \times 0,75 \times (N+2) \quad (1)$$

em que:

C - Comprimento da folha +3;

L - largura da folha +3;

0,75 - fator de correção para área foliar da cultura;

N - número de folhas abertas com pelo menos 20% de área verde.

Atributos tecnológicos da cana-de-açúcar

3.8.1 Atributos tecnológicos da cana-de-açúcar

Após a colheita a cana foi encaminhada ao laboratório da usina Coruripe para determinação da sacarose polarizada (Pol - %), sólidos solúveis (SS - °Brix), teor de sacarose aparente do caldo (Polc - %), pol da cana (PC - %), teor de fibras (Fibras - %), açúcares totais recuperáveis (ATR - kg t⁻¹) e tonelada de cana por hectare (TCH) conforme metodologia descrita por Consecana (2006).

Figura 4. Altura de planta (A), Diâmetro do colmo (B), Comprimento da folha (C) e Largura da folha (D).



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

3.9 Análise dos dados

Mediante todas as variáveis obtidas, todos os dados foram tabulados no Microsoft Excel, onde foram feitas somas e médias de todas as variáveis, mediante as médias resultantes foram construídos gráficos de cada variável.

4. RESULTADOS E DISCUSÃO

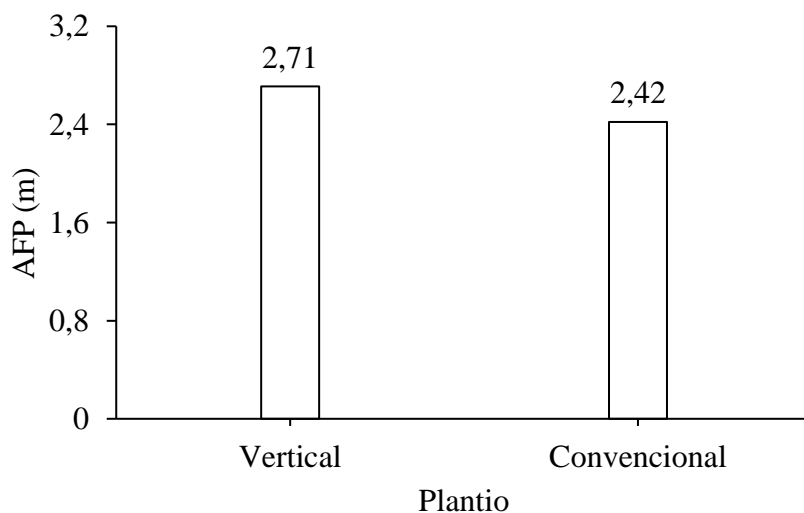
4.1 Parâmetros biométricos e produtividade

4.1.1 Variáveis de crescimento

Para a altura de plantas (AP), a maior média foi encontrada nos tratamentos que tiveram como manejo o plantio vertical, com aumento de 10,7% em relação ao plantio convencional (Figura 2). Esses resultados é um indicativo que esse sistema de plantio proporcionou a planta maior crescimento, impactando positivamente na impactando positivamente produtividade.

Os resultados corroboram com Quadros et al. (2008), ao avaliarem diferentes densidades (6, 12, 18 e 24 gemas por metro) com o mesmo espaçamento entre as linhas, concluíram que há uma tendência de aumento na estatura das plantas, com o aumento da densidade de gemas por metro, sendo a altura da planta uma variável que pode ser utilizada como critério para determinar suscetibilidade de materiais de cana-de-açúcar ao estresse hídrico (SILVA et al., 2008).

Figura 5. Altura das plantas de cana de açúcar em diferentes sistemas de plantio.



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

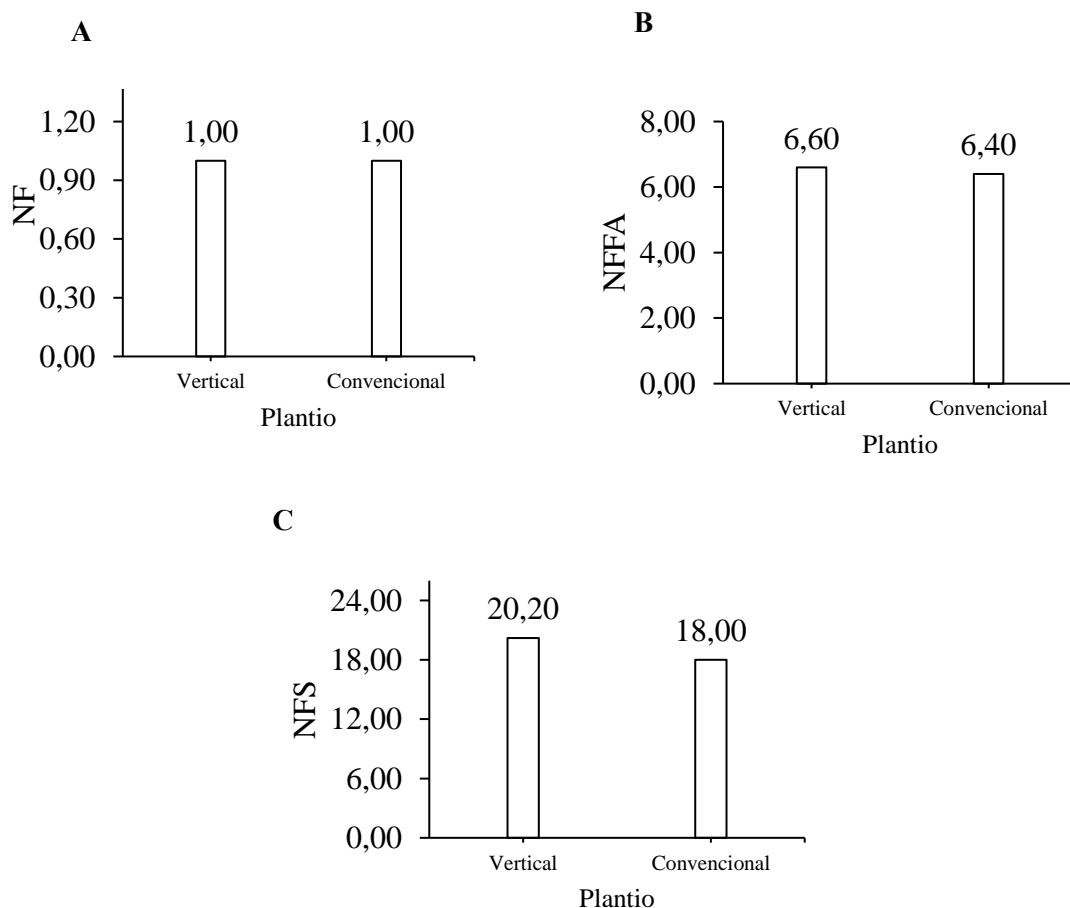
Com relação ao parâmetro número de folhas (NF), ao comparar as médias entre as plantas (Figura 3A), observou-se que não houve diferença entre as técnicas quando se comparou plantio convencional e plantio vertical.

Entretanto o número de folhas fotossineticamente ativas (Figura 3B) foi em média 3,03% maior no plantio vertical, sendo um fator relevante para o crescimento e fotossíntese.

Em relação ao número de folhas secas (Gráfico 3C), constatou-se que o sistema de plantio vertical obteve aumento de 10,89% em relação ao plantio convencional.

O número de folhas é uma variável muito contributiva na análise de crescimento da cana-de-açúcar, pois interfere diretamente na produção final da cultura, visto que, a abscisão de folhas e a redução da área foliar reduzem a absorção de radiação solar, com prejuízos no processo fotossintético (TAIZ et al., 2017).

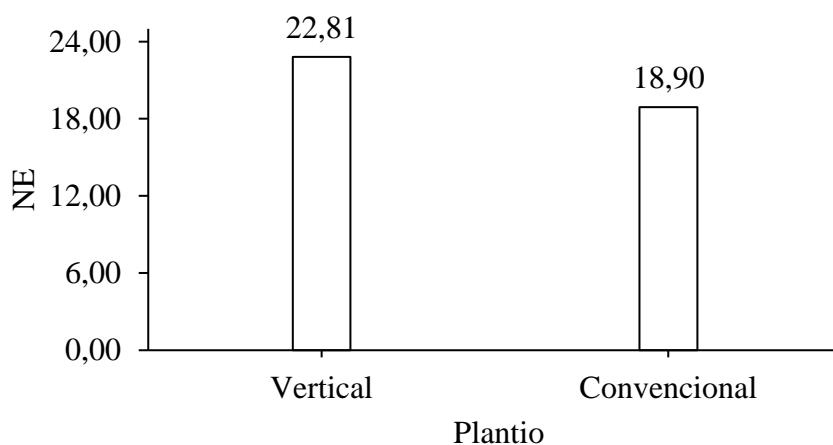
Figura 6. NF: número de folhas; NFFA: número de folhas fotossineticamente ativas, NFS: número de folhas secas.



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

O plantio vertical foi superior ao plantio convencional conforme mostra a Figura 7, onde observa-se uma diferença de 17,14% para as plantas conduzidas no plantio vertical. O alongamento do caule o que pode ter implicado uma maior competição por luz fazendo com que o plantio vertical proporcione uma melhor interceptação de luz o que favoreceu o crescimento da cana. Isso é o que pode indicar um grande potencial, pois é no entrenó que há o maior acúmulo de sacarose (MAITTO CAPUTO et al, 2010).

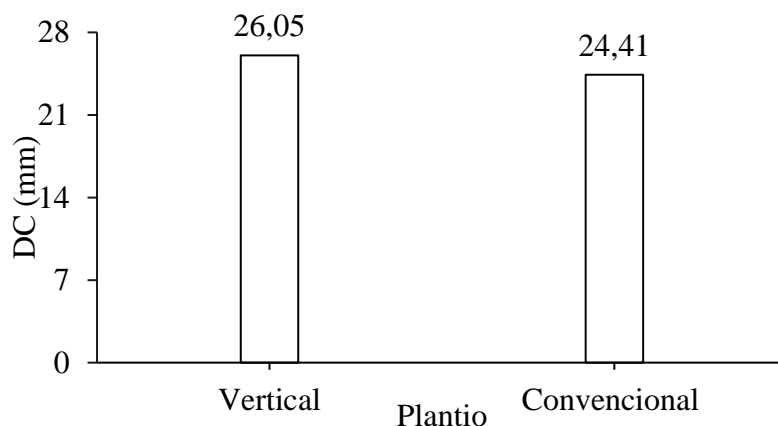
Figura 7. Número de entrenós de plantas de cana-de-açúcar em função do sistema de plantio.



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Em relação ao diâmetro do colmo, observa-se aumento de 6,29% em plantas cultivadas no sistema de plantio vertical, quando comparadas ao plantio convencional (Gráfico 5). De acordo com Cesnik e Miocque (2004), todos os colmos que possuem diâmetro entre 28 e 30 mm são considerados padrão, mostrando que esta variável é pouco influenciada pelo meio, constituindo-se numa característica intrínseca de cada cultivar, com a sua taxa de crescimento aumentando até atingir o seu máximo, e em seguida há uma diminuição progressiva até o ciclo vegetativo se completar.

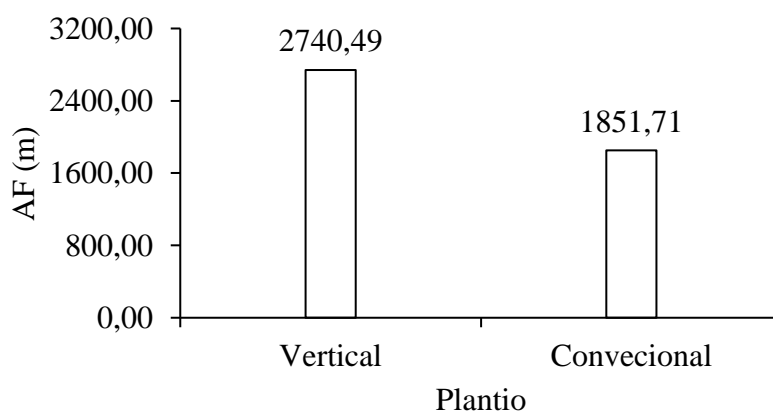
Figura 8. Diâmetro de colmo de plantas de cana-de-açúcar em função sistema de plantio.



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Com relação a área foliar, o plantio vertical se sobressaiu do plantio convencional conforme mostra o Gráfico 6, verifica-se uma diferença de 32,43% para as plantas conduzidas no plantio vertical. Esse comportamento é fundamental para uma maior interceptação de luz solar e acúmulo de biomassa, sendo que o lento desenvolvimento das folhas pode limitar a produção da cultura (INMAN-BAMBER, 1994) e o maior desenvolvimento da área foliar na fase inicial pode ter grande influência no fechamento mais rápido do dossel e de maior quantidade de luz solar interceptada (SINCLAIR et al., 2004).

Figura 9. Área foliar de cana-de-açúcar em função sistema de plantio.



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

4.1.2 Produção e atributos tecnológicos da cana

Na Tabela 4 estão apresentados os atributos qualitativos da variedade RB08791. De acordo com os dados apresentados observa-se um aumento da produção de 14,89% quando se usou a técnica do plantio vertical, não apresentando diferenças nos outros indicadores tecnológicos. O plantio convencional recebeu uma lâmina de irrigação de 80 mm no plantio, o que pode ter influenciado no desenvolvimento inicial e ter contribuído para um ganho de produtividade.

Tabela 3. Produção e atributos tecnológicos da cana-de-açúcar em função do sistema de plantio.

Talhão	Área colhida (há)	Produção	TCH	ATR	SS		Polc (%)	Fibra(%)
		(T)	(T)	(Kg/t)	Brix°	PC (%)		
12 C	5	414	80	145,43	21,09	14,92	18,77	15,56
12 V	5	470	94	143,91	20,37	14,75	18,15	14,33

TCH- tonelada de cana por hectare; ATR- açúcar total recuperável ; SS – Teor de sólidos solúveis; PC- teor de sacarose aparente na cana-de-açúcar; Polc – porcentagem de sacarose aparente presente no caldo da cana. **Fonte:** Elaborado pela autora (2025)

Segundo Riajaya et al (2022) As variedades de cana-de-açúcar precisam ser adaptadas a diferentes ambientes (temperatura, pluviosidade e tipos de solos). Estas variedades precisam de ser testadas quanto à sua adequação em vários ecossistemas, e os resultados da investigação fornecem informações valiosas sobre o desempenho, como rusticidade e uma vasta adaptabilidade destas variedades, incluindo os seus componentes de rendimento, características fisiológicas e teor de açúcar. O alto desempenho do cultivo da cana-de-açúcar envolve diversos atributos tecnológicos para o máximo potencial produtivo (FERNANDES et al., 2023).

Teores elevados de fibras contribuem aumentando a resistência à extração do caldo pela indústria e baixos teores reduzem a resistência ao tombamento e, geralmente, são mais resistentes a penetração de pragas no colmo (VIANA et al., 2019; MORAIS et al., 2022).

Dos atributos analisados, o teor de açúcares totais recuperáveis (ATR) é muito importante tanto para a indústria quanto para os produtores, pois em razão dele é que as unidades industriais determinam o preço pago aos produtores, seguindo uma metodologia descrita pela Consecana (2006). Wiedelfeld (2008) afirma que o baixo valor de ATR está atribuído a maiores conteúdos de água da planta e consumo maior de energia como decorrência de um maior desenvolvimento vegetativo.

5. CONCLUSÃO

O plantio vertical subsidia maiores alturas de plantas, número de folhas fotossineticamente ativas, número de folhas secas, número de entrenós, diâmetro do colmo, área foliar, produção e TCH.

O plantio convencional propicia maior ATR, sólidos solúveis totais, pol da cana, pol do caldo e porcentagem de fibras.

As demais variáveis industriais não foram afetadas pela técnica de plantio.

REFERÊNCIAS

- AGRO BAYER. **Morfologia da cana-de-açúcar**. In: Morfologia da cana-de-açúcar: Raízes. [S. l.], 15 dez. 2022. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/conteudos/morfologia-cana-de-acucar>. Acesso em: 15 ago. 2024.
- BROCHIER, BETHANIA; MERCALI, GIOVANA DOMENEGHINI; MARCZAK, LIGIA DAMASCENO FERREIRA. Influence of moderate electric field on inactivation kinetics of peroxidase and polyphenol oxidase and on phenolic compounds of sugarcane juice treated by ohmic heating. **LWT - Food Science and Technology**, [s. l.], 2016.
- CAMARGO, L. A.; MARQUES JÚNIOR, J.; PEREIRA, G. T. Spatial variability of physical attributes of an Alfisol under different hillslope curvatures. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.617-630, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832010000300003>.
- CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da cana-de-açúcar**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- CONAB - 4º Levantamento - Safra 2023/24. Disponível em: <<https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-cana-de-acucar/arquivos-boletins/4o-levantamento-safra-2023-24/4o-levantamento-safra-2023-24>>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- CONAB. Produção de cana em 2024/25 sofre redução devido a condições climáticas adversas. Disponível em: <<https://www.novacana.com/noticias/producao-cana-safra-2024-25-sofre-reducao-devido-a-condicoes-climaticas-adversas-281124>>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- CONSECANA (2006) Manual de Instruções. 5º ed. Piracicaba-SP, Consecana-SP. 112p.
- CONTEÚDO, C. R. **Cana regenerativa, bioinsumos, plantio vertical e outras tecnologias impulsionam setor bioenergético**. Disponível em: <<https://www.comprerural.com/cana-regenerativa-bioinsumos-plantio-vertical-e-outras-tecnologias-impulsionam-setor-bioenergetico/>>. Acesso em: 22 jan. 2025.
- SEMARH/AL- Dados precipitação mensal de 2023. Disponível em: <<https://dados.al.gov.br/catalogo/dataset/dados-de-precipitacao-mensal/resource/bb471fd0-9aa8-4ab6-9cbb-37f21d4ad846>>. Acesso em: 3 mar. 2025.
- DINH, T. H.; TAKARAGAWA, H.; LE TRONG, L.; TAIRA, E.; KAWAMITSU, Y. Variations in growth performance and nitrogen uptake of sugarcane cultivars under rain-fed conditions. **Vietnam Journal of Agricultural Sciences**, v.3, p.571-579, 2020.
- FERNANDES, G.C.; ROSA, P.A.L.; JALAL, A.; OLIVEIRA, C.E.D.S.; GALINDO, F.S.; VIANA, R.D.S.; DE CARVALHO, P.H.G.; SILVA, E.C.D.; NOGUEIRA, T.A.R.; AL-ASKAR, A.A.; et al. **Technological Quality of Sugarcane Inoculated with Plant-Growth-Promoting Bacteria and Residual Effect of Phosphorus Rates**. *Plants* 2023, 12, 2699.
- HERMANN, E. R.; CÂMARA, G. M. S. Um método simples para estimar a área foliar de cana-de açúcar. **Revista da STAB**, v.17, p.32-34, 1999.

INMAN-BAMBER, N. G. Temperature and seasonal effects on canopy development and light interception of sugarcane. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 36, p. 41-51, 1994.

INMAN-BAMBER, N. G. Water relations in sugarcane and response to water deficits. **Field crops research**, v.92, p.185-202, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2005.01.023>

KIRUBAKARAN, R.; VENKATARAMANA, S.; JAABIR, M. S. M. Effect of ethrel and glyphosate on the ripening of sugar cane. **International Journal of Chemical Technology Research**, v.5, p.1927-1938, 2013.

MAITTO CAPUTO, M.; DE ALMEIDA SILVA, M.; GOMES FERREIRA DE BEAUCLAIR, E.; DE CASTRO GAVA, G. J. Acúmulo de sacarose, produtividade e florescimento de cana-de-açúcar sob reguladores vegetais. **Interciência**, 200732(12), 834-840, 2010.

MALL, A.K.; MISRA, V.; PATHAK, A.D.; SRIVASTAVA, S. **Breeding for Drought Tolerance in Sugarcane: Indian Perspective**. *Sugar Tech* 2022, 24, 1625–1635.

MARADIAGA, W. D., EVANGELISTA, A. W. P., JÚNIOR, J. A., LEANDRO, W. M., DOMINGOS, M. V. H., & CASAROLI, D. Lithothamnium e vinhaça na produção de cana-de-açúcar orgânica irrigada e de sequeiro. **Irriga**, 23(2), 390-401 2018.

MARIN, F. R. **Cana: Características**. Portal da Embrapa, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pre-producao/caracteristicas>. Acesso em: 10 set. 2024.

MARTINHA, D. D.; SILVA, M. C. C.; MACEDA, A.; HAHN, M. H.; CALEGARIO, R.; RUARO, L.; OLIVEIRA, R. A.; DUARTE, H. S. S. Survey of nematodes associated with sugarcane in the state of Paraná, Brazil. **Arquivos Do Instituto Biológico**, v. 89, p. e00332021, 2022.

O CULTIVO DE CANA DE AÇÚCAR NO BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA. Disponível em: <<https://geoinova.com.br/o-cultivo-de-cana-de-acucar-no-brasil-e-sua-importancia-economica-2/>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

OLIVEIRA FILHO, F. X. D., MIRANDA, N. D. O., MEDEIROS, J. F. D., SILVA, P. C. D., MESQUITA, F. O., & COSTA, T. K. Zona de manejo para preparo do solo na cultura da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 19(2), 186-193, 2015.

PACHECO, E. P.; CANTALICE, J. R. B. Compressibilidade, resistência a penetração e intervalo hídrico ótimo de um Argissolo amarelo cultivado com cana-de-açúcar nos tabuleiros costeiros de Alagoas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.35, p.403-415, 2011. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832011000200010>

PANDEY, P.; RAMEGOWDA, V.; SENTHIL-KUMAR, M. Shared and unique responses of plants to multiple individual stresses and stress combinations: physiological and molecular mechanisms. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, n. September, p. 1–14, 2015.

QUADROS, V. J.; BURATTI, J. V.; SILVA, J. A. G.; ABREU, F. B.; BATTISTI, G. K. **Expressão de caracteres de importância agrônômica em diferentes densidades e**

cultivares de cana-de-açúcar. XVII Congresso de Iniciação Científica. X Encontro de Pós-Graduação. 2008.

RIAJAYA, P. D.; HARIYONO, B.; CHOLID, M.; KADARWATI, F.T.; SANTOSO, B.; DJUMALI; Subiyakto. Growth and Yield Potential of New Sugarcane Varieties during Plant and First Ratoon Crops. *Sustainability*, 14, 14396,2022.

RIDESA: Variedades RB. Disponível em: <<https://www.ridesa.com.br/variedades>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

ROSSETTO , RAFFAELLA; DIAS SANTIAGO , ANTONIO. **Cana: Plantio. In: Cana: Plantio.** Portal da Embrapa, 22 fev. 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/manejo/plantio>. Acesso em: 22 jun. 2024.

SEFAZ. Disponível em: <<https://www.sefaz.al.gov.br/artigo/item/1801-dados-mostram-que-acucar-da-cana-continua-como-produto-mais-exportado-de-alagoas>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

SILVA, M. D. A.; SOARES, R. A. B.; LANDELL, M. G. D. A., & CAMPANA, M. P. Agronomic performance of sugarcane families in response to water stress. *Bragantia*, 67, 655-661, 2008.

SINCLAIR, T. R. et al. Sugarcane leaf area development under field conditions in Florida, USA. *Field Crops Research*, Amsterdam, v. 88, p. 171-178, 2004.

SOUZA, J. L.; SANTOS, R. B.; NUNES, V. V.; TORRES, M. F. O.; CALAZANS, C. C.; JUNIOR, L. F. G. O., & SILVA-MANN, R. Déficit hídrico no desenvolvimento de cultivares de cana-de-açúcar. *Global Science and Technology*, 13(1)2020. vegetal. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 858p. 2017.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

TORRES, L. **Cana-de-açúcar:** saiba tudo sobre essa planta. Disponível em: <<https://blog.syngentadigital.ag/cana-de-acucar/>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

VARIEDADE RB08791 CONQUISTA CANAVIAIS DE AL. Disponível em: <<https://www.canaonline.com.br/conteudo/variedade-rb08791-conquista-canaviais-de-al.html>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

VIANA, R. S.; MOREIRA, B. R. A.; LISBOA, L. A. M.; FIGUEIREDO, P. A. M.; RAMOS, S. B.; RAMOS, S. B.; DIAS, G. H. O.; MOREIRA, L. C.; Spotoni, M. T.; Recco, C. R. S. B. Exogenous spraying of plant9s resistance inducers improves yield and sugarcane quality. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, v.25, p.833-844, 2019.

WIEDENFELD, B.; ENCISO, J. Sugarcane responses to irrigation and nitrogen in semiarid south Texas. *Agronomy Journal*, Madison, v. 100, n. 3, p. 665-671, 2008.