



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PENEDO
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM AÇÚCAR E ÁLCOOL**

MARIA ERIANE ANDRÉ DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DAS OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NO CULTIVO DA CANA-DE-
AÇÚCAR**

**PENEDO, AL
2022**

MARIA ERIANE ANDRÉ DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DAS OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NO CULTIVO DA CANA-DE-
AÇÚCAR**

Artigo científico apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Açúcar e Álcool do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Técnico em Açúcar e Álcool.

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Taciana do Nascimento Santos

PENEDO, AL
2022



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Penedo
Biblioteca

S586i

Silva, Maria Eriane André da.

A importância das operações agrícolas no cultivo da cana-de-açúcar / Maria Eriane André da Silva. – 2022.

16f. : il.

Orientação: Prof.^a Taciana do Nascimento Santos.

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio Integrado em Açúcar e Álcool) – Instituto Federal de Alagoas, Campus Penedo, Penedo, 2022.

Trabalho acadêmico em versão digital.

1. Cana-de-açúcar - Cultivo. 2. Cana-de-açúcar - Produtividade. 3. Operações agrícolas. I. Santos, Taciana do Nascimento. II. Título.

CDD: 664.1

Maria Luzia Alexandre de Oliveira
Bibliotecária/Documentalista
CRB-4/2159


MARIA ERIANE ANDRÉ DA SILVA

A IMPORTÂNCIA DAS OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NO CULTIVO DA CANA-DE-
AÇÚCAR

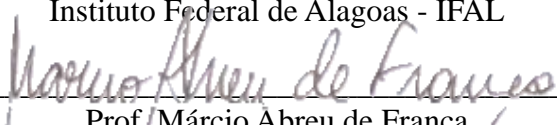
Artigo Científico apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Açúcar e Álcool do Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do grau Técnico em Açúcar e Álcool.

APROVADO EM: 12/09/2022

BANCA EXAMINADORA



Prof. Taciana do Nascimento Santos
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Márcio Abreu de França
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Ana Laura Oliveira de Sá Leitão
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

A IMPORTÂNCIA DAS OPERAÇÕES AGRÍCOLAS NO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR

TITLE: THE IMPORTANCE OF AGRICULTURAL OPERATIONS IN SUGARCANE CULTIVATION

RESUMO

A cana-de-açúcar contribui para a economia brasileira (NACHILUK, 2021), logo, para que o produtor obtenha uma cana de qualidade, é necessário que a realização de cada etapa do cultivo seja feita da maneira correta. Diante deste viés, este estudo tem como objetivo revisar essas etapas, do plantio à colheita, fornecendo informações sobre os melhores caminhos que devem ser tomados para que haja um produto final de qualidade e uma maior produtividade através de uma revisão bibliográfica. Ao final do mesmo, foi possível evidenciar que para um bom resultado é necessário respeitar as recomendações feitas, desde o momento de correção do solo, até a escolha do sistema de colheita. Além disso, tais escolhas interferem na sustentabilidade da atividade sucroalcooleira, visto que a colheita manual necessita da queima da palha da cana-de-açúcar, o que provoca liberação de gases poluentes, que contribuem para o efeito estufa.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar; Qualidade; Cultivo; Produtividade.

ABSTRACT

Sugarcane contributes to the Brazilian economy (NACHILUK, 2021), so, for the producer to obtain a quality cane, it is necessary that each stage of cultivation be done correctly. Given this bias, this study aims to review these steps, from planting to harvesting, providing information on the best paths that should be taken so that there is a quality final product and greater productivity through a literature review. At the end of it, it was possible to show that for a good result it is necessary to respect the recommendations made, from the moment of soil correction, to the choice of the harvesting system. In addition, such choices interfere with the sustainability of the sugarcane activity, since manual harvesting requires the burning of sugarcane straw, which causes the release of polluting gases, which contribute to the greenhouse effect.

Keywords: Sugarcane; Quality; Cultivation; Productivity.

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, originária da espécie *Saccharum Officinarum*, teve seu surgimento na Ilha de Nova Guiné e, após sua expansão pelo mundo, junto com a migração, chegou ao Brasil em 1520. Desde então, tornou-se uma cultura de grande importância para a agricultura brasileira, chegando a ocupar o primeiro lugar no ranking de produção de açúcar e exportação de etanol (NOVA CANA, 2013a).

O Brasil é considerado o principal produtor de cana-de-açúcar (Figura 1) do mundo, e por ter uma alta concentração de sacarose, vincula-se a três grandes agroindústrias: açúcar, etanol e aguardente, contribuindo assim, para a economia e o agronegócio brasileiro (NACHILUK, 2021).

Figura 1 - Cana-de-açúcar



(Fonte: DIA RURAL, 2022)

Para um setor deste porte, manter a qualidade e a alta produtividade da cana é fundamental. Para isso, várias operações agrícolas são realizadas antes mesmo de iniciar o plantio da cana-de-açúcar: é feita uma análise do solo, para que possíveis correções possam ser feitas, se necessário, levando em consideração seus aspectos físicos, químicos e biológicos, que influenciam diretamente na produtividade (CHINELATO, 2019).

Além disso, ter um conhecimento prévio sobre cada processo de cultivo, apresenta pontos positivos em relação aos gastos que o agricultor pode ter, ademais, é possível

identificar o tipo de plantio, colheita e até mesmo o sistema de irrigação mais favorável em relação ao custo-benefício através das condições do canavial (CHBAGRO, 2020a).

Mediante o exposto, este trabalho visa apresentar através de um levantamento teórico, os processos envolvidos no cultivo da cana-de-açúcar, desde o plantio até a colheita, abordando como a correção do solo deve ser feita, como realizar o plantio, os tipos de plantio e colheita e até mesmo, os diferentes tipos de irrigação, para que sejam analisados e escolhidos de acordo com a situação do canavial.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A CANA-DE-AÇÚCAR

De acordo com Salvador (2021a), a planta é constituída pelas seguintes partes:

- Raízes – São responsáveis por absorver os nutrientes presentes no solo, transmitindo-os para a planta, as mesmas podem atingir até 4 metros de profundidade.
- Colmo – É formado por nós e entrenós, sendo responsável pela sustentação das folhas e é utilizado na plantação como muda.
- Nó – É importante para identificação em relação a variedade de cana-de-açúcar, pois a gema, anel de crescimento, cicatriz foliar e a zona radicular variam de acordo com a variação dos tipos da planta.
- Gema – Além de caracterizar as variedades da planta, a gema possui um poro germinativo que, ao gerar um broto, dá origem a um novo colmo.
- Anel de crescimento – Além de possuir uma coloração diferente das demais partes do colmo, varia de tamanho e formato.
- Cicatriz foliar – Base da bainha da folha, mediante o destaque da mesma do colmo.
- Entrenó – Fica localizado entre dois nódios, podendo apresentar diversas formas, como: cilíndrica, em carretel, conoidal, obconoidal, tumescente ou barril.
- Folhas – Possuem coloração verde, com possível variação de acordo com as condições da planta.

- Flor – A flor da planta é hermafrodita¹, onde há um órgão feminino (gineceu), constituído por um ovário e um órgão masculino (androceu) formado por três estames e anteras de coloração amarelada ou arroxeada (onde ficam os grãos de pólen).
- Fruto – Possui dimensões aproximadas a 1,5 x 0,5 mm, com a presença de uma depressão na região do embrião.

2.2 PREPARO DO SOLO

Antes de iniciar o plantio, é importante que os solos sejam bem estruturados e férteis para que se possa obter alta produtividade. O solo ideal deve ser profundo e bem drenado, com lençol freático abaixo de 1,5-2,0 m de profundidade, de preferência solos argilosos. Os aspectos nutricionais e o pH são fatores importantes nessa cultura, pois por tratar-se de uma cultura semi-perene, a mesma pode permanecer no solo por até 6 anos, com isso, é necessário que seja feita uma análise do solo, realizada pelos técnicos em açúcar e álcool antes do plantio (BRASIL, 2020).

A correção da acidez do solo altera algumas características como (EMBRAPA 2022b):

- A neutralização do alumínio e do manganês, que podem ser tóxicos para as plantas;
- A elevação das concentrações de cálcio e magnésio;
- A elevação do pH;
- O aumento na disponibilidade de uma série de elementos, como o fósforo.

Tal correção pode ser realizada através do uso do calcário para corrigir a acidez, o uso do gesso para diminuir a atividade do alumínio e acrescentar cálcio em profundidade, e a fosfatagem, que tem o intuito de aumentar o teor de fósforo em solos muito pobres do mesmo (EMBRAPA, 2022b).

2.2.1 Calagem

Calagem (Figura 2), é o processo no qual é adicionado calcário ao solo, a fim de neutralizar a acidez do mesmo. Quando realizada da maneira correta, apresenta benefícios tanto econômicos, quanto em relação a produtividade final do plantio (GIRALDELI, 2018).

¹ Possui flores masculinas e femininas.

Figura 2 - Processo de calagem



(Fonte: CHBAGRO, 2020)

Sobre o processo de calagem, Brasil (2020) discorre que:

“O pH ideal do solo é em torno de 6,5 o que maximiza a disponibilidade de nutrientes. No entanto, as plantas podem tolerar um grau considerável de acidez ou alcalinidade² do solo. A produção em condições extremas de pH em torno de 5,0 e 8,5 é viável particularmente com variedades atuais, que são mais tolerantes ao pH (BRASIL, 2020)”.

Mediante o exposto, fica evidente a importância deste procedimento, visto que além de adicionar calcário no solo, diminuindo sua acidez, este processo fornece cálcio e magnésio para as plantas, além de melhorar o aproveitamento de nutrientes pelas mesmas e aumentar a CTC (Capacidade de troca catiônica) (MEDINA, 2020).

2.2.2 Gessagem

A gessagem é o processo de aplicação de gesso no solo, com o propósito de neutralizar o alumínio, além disso, a adição do mesmo, disponibiliza cálcio e enxofre para o solo. (AGROLINK, 2021).

2.2.3 Fosfatagem

A fosfatagem, por sua vez, é a adição de fósforo (P) ao solo, elevando sua disponibilidade quando a mesma for baixa, visto que este elemento é um dos nutrientes mais importantes na produção agrícola (SOUSA *et al.*, 2004).

² Medida total das substâncias presentes na água, e capazes de neutralizarem ácidos.

2.3 PLANTIO DA CANA-DE-AÇÚCAR

Após realização de todas as operações de preparo do solo, o cultivo da cana-de-açúcar pode ser feito de duas maneiras, através da cana planta ou a cana soca; a cana planta é cultivada através de mudas, onde receberá o primeiro corte após atingir o estado de maturação; após o primeiro corte, a planta rebrota, e nascerá a cana soca (SALVADOR, 2021d).

É necessário escolher a melhor época de plantio, dependendo de fatores como o tipo do solo, textura do solo, ou até mesmo o relevo.

A cana-de-ano, possui um ciclo de 12 meses, com o plantio ocorrendo normalmente entre setembro e novembro, pouco tempo após a última colheita e por tratar-se de um ciclo rápido, o mesmo precisa ser realizado em solos com alta fertilidade e apesar do desenvolvimento rápido, este método possui baixa produtividade. O plantio cana-de-ano-e-meio é o mais utilizado, por sua vez, possui um ciclo de 18 meses, com plantio entre janeiro e março, porém, de abril a agosto o desenvolvimento da cana fica lento devido ao inverno, logo, a vegetação ocorre somente entre setembro a abril, amadurecendo até completar de 16 a 18 meses, o plantio é realizado após um descanso do solo mediante a última colheita. A cana-de-inverno ocorre entre os meses de junho a agosto (meses de inverno). Porém, por ser um período de pouca chuva para alguns locais do Brasil, deve-se haver uma precaução com esta época de plantio. É importante o uso da fertirrigação³ com vinhaça (resíduo proveniente do processo de fabricação de açúcar e álcool), irrigação, ou utilizar a torta de filtro, já que a mesma possui cerca de 70% a 80% de umidade (GIRALDELI, 2020).

2.3.1 Espaçamento

Além de contribuir diretamente para a produtividade, realizar o plantio com o espaçamento correto possibilita a otimização até mesmo da colheita. No caso da cana-de-açúcar, o espaçamento pode variar entre 1 e 1,8 metro (EMBRAPA, 2022a), primeiramente é necessário escolher o tipo de plantio para poder definir as técnicas utilizadas, ainda de acordo com a Embrapa (2022a), algumas recomendações são feitas, como:

- O sulco⁴ deve ter uma profundidade que pode variar entre 20 e 30 cm.

³ Método de adubar a lavoura através da irrigação.

⁴ Abertura feita na terra para o plantio.

- Espaçamento de 1,5 m quando o solo for fértil.
- Em casos de colheita mecanizada, o espaçamento deve ter no mínimo 1,5 m, a fim de evitar o pisoteamento e compactação das linhas de cana, possivelmente causadas pelas rodas das máquinas se não houver espaçamento adequado.

Além disso, vale ressaltar que durante o processo de plantio são utilizados de 10 a 15 toneladas de colmos por hectare (CHINELATO, 2019).

2.3.2 Plantio manual

Consiste no plantio realizado de forma onde as mudas (colmos), são colocadas em um caminhão ou carreta, sendo jogados manualmente no sulco de plantio. Os colmos podem ser jogados inteiros nos sulcos e posteriormente um trabalhador passa com um facão fragmentando-os em pedaços menores de cerca de 20 a 40 cm (CHINELATO, 2019).

Uma das vantagens deste tipo de plantio, é a melhor qualidade de brotação das mudas, visando uma maior elevação de produtividade e qualidade da plantação. Diante deste viés, o superintendente agrícola Joaquim Malheiros aborda: “No final, o custo do plantio mecanizado e manual se equiparam, mas devido a maior qualidade e produtividade optamos pelo segundo” (PUPULIN, 2020).

2.3.2 Plantio mecanizado

Este tipo de plantio é todo mecanizado, onde as máquinas fazem o trabalho desde o plantio, até o nivelamento do terreno após sua cobertura. Apesar de toda a tecnologia, o plantio mecanizado enfrenta dificuldade, ademais, falta mão de obra qualificada para realizar as operações das máquinas e também falta uma máquina específica para a colheita de mudas, para que as mesmas não sejam danificadas (MELLO, 2020).

2.4 IRRIGAÇÃO

Por ter um custo considerado alto, a irrigação não é muito utilizada nas plantações de cana-de-açúcar do Brasil (NOVA CANA, 2013). No entanto, este processo é importante para o resultado do produto final, promovendo uma maior produtividade e longevidade do canavial, além de oferecer maior segurança de produção, o que vem fazendo com que este cenário mude.

De acordo com a ANA (Agência Nacional de Águas), estima-se que até 2040 mais de 9,3 milhões de hectares de plantação de cana-de-açúcar recebam irrigação no Brasil. O que corresponde a um aumento de 56% comparado a 2021, ademais, as ocorrências frequentes de déficit hídrico nas lavouras, vem tornando a adoção do processo de irrigação cada vez mais comum, visando evitar quedas na produtividade da cultura.

2.4.1 Tipos de irrigação

Existem diversos sistemas de irrigação, como: o pivô central, a aspersão, a microaspersão, o gotejamento e sulco camalhão (ROHRIG, 2021). Na cultura da cana-de-açúcar destacam-se os seguintes sistemas:

Pivô central – Este sistema é mais comum nas lavouras de grandes culturas, composto por uma estrutura suspensa, ligada a uma base de metal (Figura 3), que gira em forma circular para irrigar a parte superior da plantação.

Figura 3 - Sistema de irrigação por pivô central em funcionamento



(Fonte: [TESTEZLAF, 2015](#))

Gotejamento – Nesse sistema, utiliza-se uma tubulação com formato de fita possuindo gotejadores (perfurações) (Figura 4). Tal sistema, colabora com a diminuição de perdas, por irrigar de forma localizada, o que o torna eficiente (ROHRIG, 2021).

Figura 4 - Sistema de irrigação por gotejamento



(Fonte: [PINTO et al., 2015](#))

2.5 SISTEMAS DE COLHEITA

O sistema de colheita da cana-de-açúcar abrange desde os processos da queima (quando necessário), até o carregamento da matéria-prima até a usina. Esse sistema pode ser: manual ou mecanizado (CHINELATO, 2021).

Na colheita manual, a queima da palha auxilia na acessibilidade da cultura, o que aumenta a eficiência do processo, visto que, além de promover uma maior acessibilidade, a queima promove uma limpeza na área, facilitando o preparo do solo e seu cultivo (SALVADOR, 2021b). Apesar de tais benefícios, a queima causa liberação de gases tóxicos, como o monóxido de carbono.

No sistema de colheita manual, tanto o corte, quanto o carregamento da matéria-prima, são realizados de maneira manual. O processo do corte manual é realizado através do auxílio de cortadores munidos de facões, dividido em: corte na base da cana (retirada do colmo da cana das touceiras), desponte do palmito (retirada das folhas) e amontoamento (colocados em montes, para serem colhidos por máquinas carregadeiras) (SALVADOR, 2021b).

O sistema de colheita mecanizada é realizado por máquinas, sem necessidade da queima da palha (Figura 5). As máquinas “substituem” os trabalhadores do trabalho manual, o que torna o trabalho mais rápido.

Figura 5 - Colheita mecanizada



Fonte: (SALVADOR, 2021c)

Ou seja, apesar do alto custo, a colheita mecanizada é um grande avanço que proporciona uma maior produtividade em relação ao tempo, além de contribuir com o meio ambiente, pois esse processo não necessita da realização da etapa da queima da palha, que emite gases poluentes na atmosfera. Além disso, a colheita mecanizada é capaz de beneficiar o solo, pois a palha que antes era queimada, é deixada sobre o mesmo protegendo-o de possíveis erosões e melhorando sua fertilidade e teor de matéria orgânica (CONAB, 2018).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi apresentado no decorrer do trabalho, nota-se que existem várias etapas que podem ser executadas durante o processo de cultivo da cana-de-açúcar, e é importante que todas as operações sejam efetuadas da maneira correta, considerando as condições recomendadas para o plantio em relação ao solo, seguindo o espaçamento e profundidade indicados.

No que se refere ao tipo de plantio, apesar de oferecer prós e contras, o do tipo manual é bastante relevante, pois apesar de não oferecer uma alta produtividade, proporciona um melhor custo benefício e apresenta uma melhor qualidade de brotação de mudas por conter uma melhor uniformidade em relação a distribuição dos colmos nos sulcos. Tratando-se da colheita, a do tipo mecanizada se apresenta como a mais favorável, visto que a mesma não necessita da queima da palha, beneficia o solo devido as palhas que são deixadas sobre o mesmo e ainda acelera o processo, obtendo uma maior produtividade. Apesar de que, por outro lado, a mesma possui um investimento elevado, o que dificulta a adoção deste método de colheita em algumas empresas.

Além disso, o sistema de irrigação é muito importante para o sucesso do canavial, pois oferece uma maior garantia de produtividade da lavoura.

REFERÊNCIAS

- AGROLINK. **Gessagem**. 2021. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/fertilizantes/calagem-e-gessagem/gessagem_454990.html>. Acesso em: 12 julho 2022.
- BOLETIM TECNICO IAC. **Épocas de plantio da cana-de-açúcar em função dos ambientes de produção, tipos de solos, drenagem, textura e relevo**. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/plantio-cana-ano-meio/>>. Acesso em: 07 agosto 2022.
- BRASIL, Yara. **Manejo de solo e água no cultivo da Cana-de-Açúcar**. 2020. Disponível em: <<https://www.yarabrasil.com.br/conteudo-agronomico/blog/manejo-de-solo-e-agua-no-cultivo-de-cana-de-acucar/>>. Acesso em: 02 agosto 2022.
- CHBAGRO. **Sistema de irrigação. Tipos e vantagens para os canaviais**. 2020a. Disponível em: <<https://blog.chbagro.com.br/sistema-de-irrigacao-tipos-e-vantagens-para-os-canaviais>>. Acesso em: 08 setembro 2022
- CHBAGRO. **Processo de calagem**. 2020b. Disponível em: <<https://blog.chbagro.com.br/os-principais-beneficios-da-calagem>>. Acesso em: 18 agosto 2022.
- CHINELATO, Gressa. **Como plantar cana-de-açúcar para altas produtividades**. 2019a. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/como-plantar-cana-de-acucar/>>. Acesso em: 08 agosto 2022.
- CHINELATO, Gressa. **O guia da interpretação de análise de solo**. 2019b. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/interpretacao-de-analise-de-solo/>>. Acesso em: 03 setembro 2022
- CHINELATO, Gressa. **Colheita da cana-de-açúcar**. 2021. Disponível em: <<https://blog.chbagro.com.br/colheita-da-cana-de-acucar#etapas-da-colheita>>. Acesso em: 11 agosto 2022.
- CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira: Cana-de-açúcar Safra 2018/19 N.1 – Primeiro levantamento. 2018.
- DIA RURAL. **Cana-de-açúcar**. 2022. Disponível em: <<https://diarural.com.br/cana-de-acucar-estudos-realcam-a-importancia-do-silicio-na-adubacao/>>. Acesso em: 22 agosto 2022
- EMBRAPA. **Plantio da cana-de-açúcar**. 2022a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/manejo/plantio>>. Acesso em: 16 agosto 2022.
- EMBRAPA. **Correção e adubação**. 2022b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/correcao-e-adubacao>>. Acesso em: 09 setembro 2022
- GIRALDELI, Ana Lígia. **Tudo que você precisa saber sobre calagem**. 2018. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/calagem/>>. Acesso em: 03 agosto 2022.

GIRALDELI, Ana Lúcia. **Plantio cana ano-meio: quais as particularidades e orientações para melhorar o canavial.** 2020. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/plantio-cana-ano-meio/#:~:text=A%20cana%20de%20ano%2Dmeio,de%2016%20a%2018%20meses>>. Acesso em: 27 julho 2022.

MEDINA, Juliana Martins. **O que é calagem do solo e qual sua importância.** 2020. Disponível em: <<https://www.clonareucalipto.com.br/o-que-e-calagem-do-solo-e-qual-sua-importancia-descubra/#:~:text=Qual%20a%20import%C3%A2ncia%20de%20se,aproveitamento%20de%20nutrientes%20pelas%20plantas>>. Acesso em: 04 agosto 2022.

MELLO, Roberto da Cunha. **Plantio mecanizado de cana.** 2020. Disponível em: <<https://revistacultivar.com.br/artigos/plantio-mecanizado-de-cana>>. Acesso em: 06 agosto 2022.

NACHILUK, Katia. **Alta na produção e nas Exportações de Açúcar Marca e Safra 2020/21 de cana.** 2021. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-21-2021.pdf>>. Acesso em: 30 agosto 2022.

NOVA CANA. Cana-de-açúcar: **Tudo sobre essa versátil planta.** 2013a. Disponível em: <<https://www.novacana.com/cana/cana-de-acucar/amp>>. Acesso em: 02 agosto 2022.

NOVA CANA. **Irrigação na lavoura de cana-de-açúcar.** 2013b. Disponível em: <<https://www.novacana.com/estudos/irrigacao-lavoura-cana-de-acucar-160813>>. Acesso em: 09 agosto 2022.

PINTO et al., 2015. **Sistema de irrigação por gotejamento.** Disponível em: <<https://boosteragro.com/blog-po/tipos-de-irrigacao-para-a-sua-lavoura/>>. Acesso em 09 agosto 2022.

PUPULIN, Cejane. **Plantio manual e suas vantagens para o canavial.** 2020. Disponível em: <<https://www.canalbioenergia.com.br/cana-de-acucar-a-volta-do-plantio-manual/>>. Acesso em: 13 agosto 2022.

ROHRIG, Bruna. **Tipos de irrigação: entenda as diferenças entre cada sistema.** 2021. Disponível em: <<https://boosteragro.com/blog-po/tipos-de-irrigacao-para-a-sua-lavoura/>>. Acesso em: 09 agosto 2022.

SALVADOR, Murilo. **Aprendendo a morfologia da cana-de-açúcar.** 2021a. Disponível em: <<https://portal.agriconline.com.br/artigo/aprendendo-a-morfologia-da-cana-de-acucar/>>. Acesso em: 28 julho 2022.

SALVADOR, Murilo. **Colheita de cana-de-açúcar.** 2021b. Disponível em: <<https://portal.agriconline.com.br/artigo/colheita-de-cana-de-acucar/#:~:text=A%20%20poca%20de%20colheita%20da,cana%20atinge%20a%20matur%C3%A7%C3%A3o%20plena>>. Acesso em: 12 agosto 2022.

SALVADOR, Murilo. **Colheita mecanizada.** 2021c. Disponível em: <<https://portal.agriconline.com.br/artigo/colheita-de-cana-de-acucar/>>. Acesso em: 11 agosto 2022.

SALVADOR, Murilo. **Diferença entre cana-planta e cana-soca**. 2021d. Disponível em: <<https://portal.agriconline.com.br/artigo/diferenca-entre-cana-planta-e-cana-soca/>>. Acesso em: 30 agosto 2022.

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). Cerrado: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 147-168.

TESTEZLAF. **Sistema de irrigação**. 2015. Disponível em: <<https://boosteragro.com/blog-po/tipos-de-irrigacao-para-a-sua-lavoura/>>. Acesso em: 09 agosto 2022.

PIMENTA, S. G. Questões sobre a organização do trabalho na escola. São Paulo: FDE, 1993. (Ideias, 16).