



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
CAMPUS BARRETOS

OSVALDO CANCIAN JÚNIOR

TRATOS CULTURAIS DA CANA-DE-AÇUCAR

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Instituto Federal de São Paulo Campus Barretos no curso de Bacharelado em Agronomia, como requisito para Obtenção do título de Engenheiro Agrônomo sob orientação do Profº Msc Luiz Roberto Pereira Nemoto

BARRETOS
2022

OSVALDO CANCIAN JÚNIOR

TRATOS CULTURAIS DA CANA-DE-AÇUCAR

TCC aprovado em ___/___/_____ como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Agronomia para fins de título de Engenheiro Agrônomo no Instituto Federal de São Paulo Campus Barretos.

BANCA EXAMINADORA:

Pro° Msc. Luiz Roberto Pereira Nemoto

Pro° Dra. Glauca Bethania Rocha Moreira

Pro° Dr. Marco Locarno

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me mostrar os caminhos a serem tomados, agradeço também aos meus pais, pelos conselhos e por fazerem todo e qualquer sacrifício pelo meu bem-estar e pensar em meu futuro, aos meus familiares e também agradeço pelos amigos próximos que estiveram me apoiando durante todo o tempo do curso, ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo campus Barretos e seus docentes por transmitir todo o conhecimento com muito profissionalismo e ao meu orientador Profº Msc Luiz Roberto Pereira Nemoto, por estar de comum acordo em auxiliar-me e conduzir juntamente a mim este trabalho de tamanha importância, e me proporcionar conselhos e dedicar parte do seu tempo desde o início da graduação até o último momento como graduando.

RESUMO

Nos dias atuais o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, maior exportador de açúcar e segundo maior produtor de etanol, além de diversos outros subprodutos dessa cultura. O estado de São Paulo é o maior produtor do país com um total de 55% da produção, gerando um enorme número de empregos durante o ano todo. Porém para se produzir a cana-de-açúcar existem diversos processos durante a produção, começando desde a implantação da cultura com a preparação do solo quanto com a fase de crescimento, impasses esses que são chamados de tratamentos culturais, sendo eles, plantas daninhas, pragas e doenças. Para realizar esse combate e no final do ciclo da cultura atingir a produtividade esperada, deve-se realizar um controle eficiente, controle esse que possui várias técnicas e abordagens diferentes dependendo de tipo de solo, clima, variedade utilizada, incidência da espécie na área, etc. Diante disso esse trabalho teve como objetivo demonstrar ao leitor diferentes formas de manejar a cultura durante a implantação na área, demonstrando pequenos cuidados, formas de controle e o que normalmente ocorre durante o ciclo da cultura. Ademais foram demonstrados alguns trabalhos científicos, pesquisas e estudos mais recentes para que possa auxiliar na hora da tomada de decisão e obter no final do ciclo o maior índice de assertividade pelo produtor, gerando ganhos de produtividade, econômico, ecológicos e sustentáveis.

Palavra-chave: Subprodutos, Produção, Crescimento, Produtividade, Tomada de decisão.

FICHA CATALOGRÁFICA

J95t Júnior, Osvaldo Cancian
Tratos culturais da cana-de-açúcar / Osvaldo Cancian Júnior. –
2022.
43 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Agronomia)
- Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2022.
Orientação: Prof. Me. Luiz Roberto Pereira Nemoto

1.Produção. 2.Cana-de-açúcar. 3.Produtividade. I.Título.

CDD: 633.61

Ficha Catalográfica elaborada pela bibliotecária Juliana Alpino de Sales CRB 8/8764,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Abstract

Currently, Brazil is the largest producer of sugarcane in the world, the largest exporter of sugar and the second largest producer of ethanol, in addition to several other by-products of this crop. The state of São Paulo is the largest producer in the country with 55% of production, generating a huge number of jobs throughout the year. However, to produce sugarcane there are several impasses during production, starting from the implantation of the culture with the preparation of the soil as with the growth phase, impasses that are called cultural treatments, being those, weeds, pests and diseases. To combat all these processes and at the end of the crop cycle to reach the expected productivity, an efficient control must be carried out, which has several different techniques and approaches depending on the type of soil, climate, variety used, incidence of the species in the area, etc. In view of this, this work aimed to demonstrate to the reader different ways of managing the culture during the implantation in the area, demonstrating small care, forms of combat and what normally occurs during the culture cycle. In addition, some scientific works, researches and studies that are more recent were demonstrated so that it can help at the time of decision-making and obtain at the end of the cycle the highest index of assertiveness by the producer, generating productivity, economic, ecological and sustainable gains.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 PLANTIO CONVENCIONAL DE CANA-DE-AÇÚCAR	13
FIGURA 2 PLANTIO DIRETO SOBRE PALHADA	14
FIGURA 3 PLANTIO COM MPB DE CANA-DE-AÇÚCAR	15
FIGURA 4 PLENE EMERALD - SEMENTE DE CANA-DE-ÂÇUCAR	16
FIGURA 5 ÁREA DE MEIOSE	18
FIGURA 6 IDENTIFICAÇÃO DE FOLHA COM SINTOMAS, OCACIONADA PELA DOENÇA CARVÃO DA CANA	20
Figura 7 FERRUGEM MARROM (<i>Puccinia melanocephala</i>)	20
FIGURA 8 FERRUGEM LARANJA	22
FIGURA 9 PODRIDÃO VERMELHA DA CANA-DE-AÇÚCAR	23
FIGURA 10 MANCHA ANELAR.....	24
FIGURA 11 CICLO DE VIDA DO <i>Meloidogyne</i>	25
Figura 12 Sistema radicular com ataque de <i>Pratylenchus zaeae</i>	26
FIGURA 13 BROCA-DA-CANA.....	27
FIGURA 14 <i>Cotesia flavipes</i>	28
FIGURA 15 BICUDO DA CANA-DE-AÇÚCAR <i>Sphenophorus levis</i>	29
FIGURA 16 CIGARRINHA-DAS-RAÍZES <i>Mahanarva fimbriolata</i> ;	30
FIGURA 17 CUPIM DA CANA-DE-AÇUCAR	31
Figura 18 FOTO “A” MOSTRA UM CANAVIAL COM INFESTAÇÃO DE PLNATA DANINHA E PROVAVELMENTE SEM REALIZAR NENHUM TIPO DE CONTROLE E A FOTO “B” MOSTRA UM CANAVIAL COM AS PLANTAS DANINHAS CONTROLADAS	33
FIGURA 19 <i>Cyperus rotundus</i> (TIRIRICA).....	34
Figura 20 <i>Ipomoea Spp</i> (CORDAS-DE-VIOLA)	35
Figura 21 <i>Panicum maximum</i> (CAPIM-COLONIÃO)	36
FIGURA 22 PARTE REPRODUTIVA DA BRAQUIÁRIA / TOUCEIRA DE CAPIM- BRAQUIÁRIA	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MOS- MATERIA ORGANICA DO SOLO

PC- PLANTIO CONVENCIONAL

MPB- MUDAS PRÉ BROTADAS

SPD- SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

MIP- MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

MID- MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS

MEIOSE - MÉTODO INTER OCUPACIONAL SIMULTÂNEO

1	SUMARIO	
2	INTRODUÇÃO	9
3	OBJETIVOS	11
	3.1 OBJETIVO GERAL	11
	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
4	REVISÃO DE LITERATURA	12
	4.1 NOVAS TECNOLOGIAS	16
4.1	PRINCIPAIS DOENÇAS DA CANA-DE-AÇUCAR	18
	4.1.1 CARVÃO DA CANA, <i>Ustilago scitaminea</i>	19
	4.1.2 FERRUGEM MARROM OU FERRUGEM COMUM, <i>Puccinia melanocephala</i>	20
	4.1.3 FERRUGEM LARANJA DA CANA, <i>Puccinia kuehnii</i>	21
	4.1.4 PODRIDÃO VERMELHA, <i>Colletotrichum falcatum</i>	23
	4.1.5 MANCHA ANELAR, <i>Leptosphaeria sacchari</i>	24
	4.1.6 NEMATÓIDES:	25
	4.2 PRINCIPAIS PRAGAS DA CANA-DE-AÇUCAR	26
	4.2.1 BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR – <i>Diatraea saccharalis</i>	27
	4.2.2 BICUDO DA CANA-DE-AÇÚCAR <i>Sphenophorus levis</i>	28
	4.2.3 CIGARRINHA-DAS-RAÍZES <i>Mahanarva fimbriolata</i>	29
	4.2.4 CUPIM DA CANA-DE-AÇÚCAR - <i>Heterotermes tenuis</i>	31
	4.3 PLANTAS DANINHAS	32
	4.3.1 TIRIRICA (<i>Cyperus rotundus</i>)	33
	4.3.2 CORDA-DE-VIOLA (<i>Ipomoea spp</i>)	34
	4.3.3 CAPIM-COLONIÃO (<i>Panicum maximum</i>)	35
	4.3.4 CAPIM-BRAQUIÁRIA (<i>Urochloa decumbes</i>)	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
6	REFERENCIAS	39

2 INTRODUÇÃO

No final do século XVI, o Brasil já era considerado o maior produtor e fornecedor mundial de açúcar. A sua qualidade de produto era superior à da Índia (país produtor da cana-de-açúcar), com uma produção anual estimada em 6.000 toneladas, das quais cerca de 90% eram exportadas para Portugal e distribuídas na Europa. (MACHADO, 2019)

Costuma-se dizer que a cana-de-açúcar é uma cultura duplamente importante para o país nos dias atuais, o Brasil é o maior produtor de cana do mundo (YARA, 2020), o maior produtor e exportador de açúcar e o segundo maior produtor de etanol do mundo. Além desses dois principais produtos a cana-de-açúcar possui subprodutos de grande importância econômica como por exemplo a utilização para geração de energia o que contribui para a sustentabilidade do setor.

São Paulo também tem uma força muito grande no agronegócio, sendo o maior produtor de cana-de-açúcar do país com 54% da produção total que segundo dados do Instituto de economia agrícola (IEA, 2021), chegou a 353,43 milhões de toneladas de cana na safra 20/21, totalizando uma produção nacional de 654,5 milhões de toneladas.

Além do emprego gerado nos canaviais, a cana-de-açúcar também gera emprego durante o processamento nas usinas, nessa época as usinas chegam a funcionar 24 horas por dia toda semana, com isso a procura por funcionários para esse período aumenta.

Assim como todas as culturas, a cana-de-açúcar possui uma série de tratamentos culturais que fazem com que seja alcançado o ápice de desenvolvimento produtivo. Esses tratamentos culturais fazem total diferença durante todo o ciclo produtivo e podem sofrer drásticas mudanças dependendo do manejo realizado e também do tipo de plantio (convencional/plantio direto).

A adoção de um bom manejo no cultivo da cana-de-açúcar cria um ambiente propício para o seu desenvolvimento e que altas produtividades possam ser alcançadas. No entanto, o oposto também pode acontecer se o canavial não for manejado adequadamente, o que é ruim para a produtividade e qualidade final. (IVANOVICI, 2021). Insetos pragas, doenças, plantas daninhas, assuntos esses que estão presentes em todos os carnavais brasileiros, inimigos de uma safra produtiva. O manejo destas vem sendo mais estudados e conseqüentemente controlados pelos produtores.

Deve-se atentar que a utilização de controle químico pode acarretar em resistência de algumas plantas, pragas e doenças, portanto o produto químico escolhido para utilização deve ser manejado de forma cuidadosa, trocando os princípios ativos do produto para que não ocorra uma seleção de espécies resistentes.

Com o avanço da tecnologia agrícola os manejos sofrem mudanças constantes, e as vezes extremamente significativas como foi o caso da inserção do plantio direto sobre palhada que iniciou por meados dos anos 70 no norte do Paraná (NOVACANA, 2019), esses avanços tem

como principal objetivo melhorar a produtividade sem diminuir a eficiência econômica da cultura, ou seja, aumentar produtividade sem aumentar custos e na maioria das vezes beneficiar cada vez mais os sistemas agroecológicos.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo uma pesquisa bibliográfica, trazer a mostra importantes pontos dos tratos culturais da cana de açúcar

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para realização deste trabalho foram feitas pesquisas bibliográficas com base na temática estudada. Foram realizadas leituras de trabalhos acadêmicos, livros, documentários, e artigos científicos referentes a cultura da cana-de-açúcar como um todo, e através de postagens de alguns sites direcionado a temática apresentada foram criados e discutidos no presente trabalho.

Neste trabalho também foram realizadas algumas análises críticas referentes a artigos acadêmicos, tomando como base a discussão de diferentes propostas de manejos e tratos culturais neles apresentados.

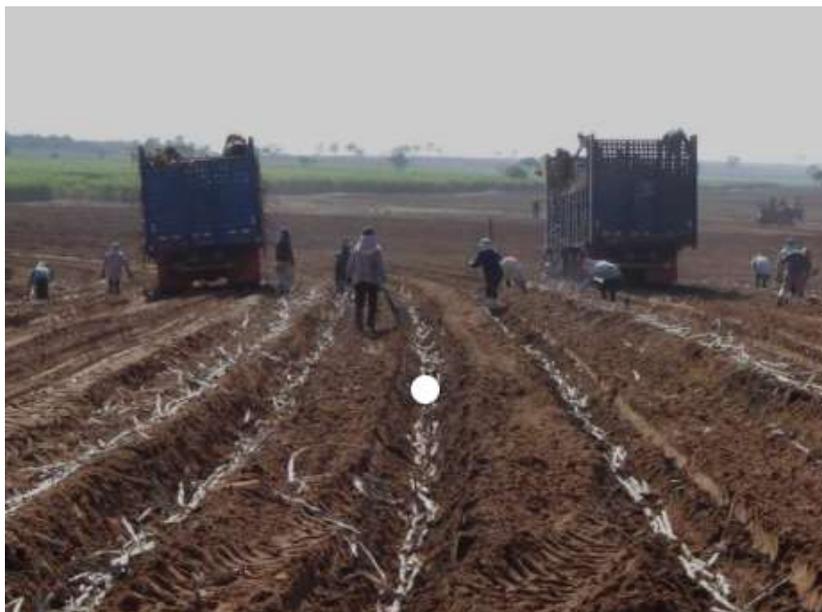
4 REVISÃO DE LITERATURA

Avaliando o cultivo histórico da cana (RODRIGUES et al., 2020) destacam que aquela época o trabalho era escravo e se divide em dois espaços e tempos distintos e complementares, um no canavial e outro no engenho. Os agricultores compravam terras por meio de posse, herança ou compra e, após a compra os escravos construíam casas e trabalhavam no desmatamento das áreas para iniciar o cultivo da cana. Machados e enxadas eram usados para remover toda a vegetação das terras onde a cana-de-açúcar era cultivada, e sua madeira era usada para fornalhas e prédios construídos. Depois, a biomassa florestal remanescente no campo era queimada e a terra fica pronta para o cultivo. Para cultivar cana-de-açúcar, era usado mudas de plantas adultas, geralmente cortadas primeiro. Às vezes, milho, feijão, leguminosas e mandioca também eram plantadas para consumo próprio e então iniciava a derrubada das florestas. Enquanto a terra era preparada e as plantas cresciam os trabalhadores realizavam as construções dos moinhos que demorava aproximadamente o mesmo tempo do ciclo de vida da planta.

Duas semanas após o plantio, brotos começavam a aparecer, dois meses depois, a cana crescia cerca de 60 cm, começa-se a retirar planta daninha do canavial, é um trabalho muito penoso devido à aspereza e dificuldades folhas afiadas da cana, que aparecem pelo menos 3 vezes por temporada. Após quatorze a dezoito meses, a cana recém-plantada está pronta para o primeiro corte com foice. Se o canavial estiver próximo a um curso d'água, ele é coletado em fardos e transportado para carros de bois ou barcos até chegar aos moinhos, onde é moída. A cana cortada produz novos brotos que podem ser cortados um ano depois, recomeçando o processo, repetindo três ou quatro vezes. Isso complica o cronograma de colheita da usina, pois os canaviais variam em maturidade e o corte da cana depende da idade das plantas, portanto cuidados devem ser tomados no para promover a maturação contínua, permitindo o corte contínuo e um fluxo constante de matéria-prima para a fábrica. (RODRIGUES et al., 2020)

Outras coisas a serem consideradas era o estágio de desenvolvimento da planta, pois, se ultrapassado, a cana ressecava, não fornecendo um bom açúcar. Também devia ser moído em até dois dias após o tempo da colheita ou o líquido azedava. Após o terceiro ou quarto corte, os canaviais eram renovados ou então a terra era deixada em repouso por 6 a 8 anos para restaurar sua fertilidade. Isso ocorre devido à falta de fertilizantes e outras medidas de conservação do solo que foram desenvolvidas ao longo do tempo. (RODRIGUES et al., 2020)

FIGURA 1 PLANTIO CONVENCIONAL DE CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: Rural Pecuaria - < <http://blog.ruralpecuaria.com.br/2013/07/inovacao-para-o-plantio-gemax-br-serra.html>>

Com o avanço dos estudos na área de agrárias, novas tecnologias de plantio, controle de plantas daninhas, adubação e controle de pragas/doenças foram descobertas, tecnologias essas que hoje são utilizadas cada vez mais para alcançar novos recordes de produção. Com a implantação dessas tecnologias alcançamos números extraordinários de toneladas por hectare e também atingimos níveis satisfatórios de controle com aplicações precisas e delimitadas. A tecnologia de plantio que vem sendo usada cada vez mais hoje nos canaviais é o plantio direto sobre a palha.

Quando se fala em plantio direto logo imaginamos um cenário onde a cultura é inserida no solo sem que haja nenhum tipo de interferência de maquinários modificando a integridade física do solo, normalmente esse tipo de plantio é realizado em cima dos restos da cultura anterior, que com o passar do tempo vai criando uma palhada superficial cobrindo toda superfície do solo. Essa palhada traz grandes benefícios para o solo/planta e também diminuem algumas consequências do período do cultivo, como por exemplo a diminuição da planta daninha, diminuição da incidência de máquinas no local, diminuindo compactação, diminuição na temperatura do solo, aumenta a umidade do solo, aumenta a biologia do solo e também a MOS (Matéria Orgânica do Solo).

Segundo o estudo que visa avaliar as características agrônomicas da cana-de-açúcar em função do sistema de plantio direto (SPD) comparativamente ao convencional (PC) com e sem adubação, realizado por Júnior & Coelho,(2008) os tratamentos foram: cana SPD sobre crotalaria (*Crotalaria juncea*); cana SPD sobre feijão de porco (*Canavalia ensiformis*); cana SPD sobre mucuna preta (*Mucuna aterrima*) e cana PC com vegetação espontânea incorporada, sendo duplicados, pois cada um foi com e sem adubação. Este trabalho teve como resultado: A

cana-de-açúcar em sistema de plantio direto sobre leguminosas é mais produtiva do que em plantio convencional e garante maior preservação do ambiente devido à colheita da cana-crua, sem queimada. Neste experimento em sistema de plantio direto a cana se apresenta 27, 32 e 37% superior em número, diâmetro e produtividade de colmos, em relação à cana plantio convencional em toletes e sem cobertura.

FIGURA 2 PLANTIO DIRETO SOBRE PALHADA



Fonte: Revista A Granja, Ed.769, 2013

Recentemente o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) desenvolveu um sistema inovador que pode modificar a forma de plantar cana-de-açúcar. Sistema esse que se chama mudas pré-brotadas (MPB), essa tecnologia foi inventado com o intuito de diminuir a quantidade de mudas de cana por hectare, que hoje pode chegar a 20 toneladas e com a MPB consegue-se diminuir para 2 toneladas de mudas por hectare. Isso prova uma diminuição de até 18 toneladas de cana, cana essa que vai ser levada para as usinas e não para a terra, aumentando assim o lucro e a produtividade da área. (GOMES, 2015) Além disso a muda chega a campo com um tratamento fitossanitário eficiente, vigor e uniformidade.

O perfilhamento é o principal processo que determina a produtividade agrícola da cana-de-açúcar. Uma variável que sofre a influência de diversos fatores, tais como espaçamento, genótipo, modo de plantio, fertilidade e umidade do solo, além da luminosidade. Dessa maneira, (Gomes,2015) objetivou-se avaliar o perfilhamento de cinco cultivares de cana-de-açúcar, plantadas por meio de mudas pé-brotadas, e cultivadas com e sem irrigação, nos dois primeiros anos de cultivo. O experimento foi instalado na FCAV/UNESP, em Jaboticabal, SP, Brasil, durante o período de novembro de 2014 a maio de 2016. A irrigação suplementar foi realizada sempre que ocorreu um déficit hídrico acumulado da cultura de 30 milímetros cúbicos. As cultivares de cana-de-açúcar avaliadas foram: CTC 4, IACSP 93-3046, RB 86-7515, IACSP 95-5000 e IAC 91-1099. As lâminas de irrigação aplicadas para cana-planta e cana-soca foram de 150 e 360 mm, respectivamente. A cultivar CTC 4 foi a que apresentou maior perfilhamento,

no momento da colheita, tanto para cana-planta como para cana-soca, com média de 21,85 e 17,64 colmos, respectivamente. Nas condições experimentais, a irrigação não incrementou número de colmos das cultivares de cana-de-açúcar, no entanto antecipou pico de perfilhamento em 30 dias. Em cana-planta o perfilhamento das cultivares foi antecipado em 30 dias em comparação à cana-soca, fato decorrente do plantio por mudas e das condições climáticas. O plantio de MPB garante maior número de perfilho aos canaviais. Além disso, associado com a época de plantio, antecipa o pico de perfilhamento em 30 dias.

FIGURA 3 PLANTIO COM MPB DE CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: RPA News < <https://revistarpanews.com.br/mudas-pre-brotadas-como-fazer-um-bom-planejamento-de-plantio/>>

4.1 NOVAS TECNOLOGIAS

4.1.1 PLENE EMERALD

A Syngenta, multinacional fundada em 2000 com sede na Suíça, lançou uma nova tecnologia que promete revolucionar todo o setor sucroalcooleiro. Com a invenção de um espécie de semente artificial para o plantio de cana-de-açúcar com nome de Plene Emerald. Essa semente é uma espécie de capsula que no seu interior apresentam tecidos vegetativos altamente saudáveis e vigorosos que são encapsulados e recobertos por uma cera, proporcionando um ambiente próprio para uma eficiente germinação e desenvolvimento, com a introdução dessa forma de plantio a empresa espera alcançar uma maior qualidade de plantio com menos gastos com maquinários e melhorando trânsito de maquinários e produtividade.

O que normalmente no sistema de plantio convencional mecanizado exige uma quantidade equivalente de 20 toneladas por hectare, a Plene Emerald poderá alcançar números próximos de 800 quilogramas por hectare podendo ainda ser plantado na janela de plantio ideal, otimizando o crescimento e produtividade das plantas. Também toda a cana que normalmente é utilizada como canteiro no plantio, deverá ser destinada a produção de açúcar, álcool ou energia.

Esta semente já está em teste desde de 2016 e os resultados estão sendo muito promissores de acordo com os principais parâmetros utilizados pela empresa. A origem do Plene Emerald é a biofábrica da Syngenta em Itápolis e o preço das sementes ainda não foram divulgados. (CORASSARI, 2017)

FIGURA 4 PLENE EMERALD - SEMENTE DE CANA-DE-ÁÇUCAR



Fonte: Cana online < <http://www.canaonline.com.br/conteudo/semente-artificial-de-cana-plene-emerald-ja-foi-plantada-em-45-hectares-e-em-janeiro-de-2020-tera-seu-lancamento-pre-comercial.html> >

4.1.2 SISTEMA DE PLANTIO POR MEIOSE (Método Inter Ocupacional Simultâneo)

“O método envolve a dispersão de culturas de valor econômico e/ou agrônômico nos canaviais para reduzir custos de plantio, melhorar os sistemas logísticos e promover melhorias nos locais de plantio (condições químicas, físicas, biota e microbiota do solo). O sistema condiz em fazer o plantio de 1 ou 2 linhas de cana e um espaço de mais ou menos 14 linhas de espaço, a intenção é fazer com que essa cana plantada seja utilizada como muda no próximo plantio, assim nesse espaçamento de aproximadamente 14 linhas, enquanto a linha de cana plantada cresce, é inserido uma cultura de ciclo curto (por exemplo soja ou amendoim) isso faz com que o produtor tenha uma renda extra e também seja realizado a técnica de rotação de cultura, além disso, protege o solo de eventos de erosão durante a regeneração. A tecnologia vem sendo utilizada por diversas usinas de processamento de cana-de-açúcar em diferentes regiões do Brasil, e os produtores podem utilizá-la para viabilizar a implantação de canaviais. Essas espécies coexistem na área ao mesmo tempo, mas de forma sistemática, com algumas espécies de cana-de-açúcar e outras selecionadas para o método, como feijão, soja e amendoim. A cana plantada servirá de mudas para o plantio de um canavial completo, enquanto que a espécie escolhida para o método será responsável pelos benefícios desejados.” (RIBEIRO, 2021)

FIGURA 5 ÁREA DE MEIOSE



Fonte: SENSIX < <https://blog.sensix.ag/sistema-meiosi-e-vantagens-do-sistema-no-cultivo-de-cana-de-acucar/> >

4.1 PRINCIPAIS DOENÇAS DA CANA-DE-AÇUCAR

Devido às extensas áreas que cultivam cana-de-açúcar no Brasil, especialmente no Estado de São Paulo, esse agro ecossistema se torna propício ao ataque de pragas e doenças. Algumas dessas se destacam pela frequência com que ocorrem e pelos prejuízos que causam. (CANAVIALIS, 2010).

Quanto ao manejo de doenças, duas práticas são muito comuns, o uso de mudas sadias e variedades resistentes, cada região possui uma doença que tem maior incidência, portanto essa cultivar depende especificamente do local que será implementado a cultura, porém existem doenças que estão presentes em maior proporção, atacando plantas de todas ou quase todas as regiões. No entanto, mesmo que sejam selecionadas variedades resistentes, algumas plantas de cana-de-açúcar podem se infectar, exigindo a adoção do Manejo Integrado de Doenças (MID), tendo como objetivo reduzir as populações dos patógenos presentes nas lavouras por meio de métodos de controle, como o controle químico, controle dos insetos transmissores de doenças que por vezes podem facilitar a entrada dos patógenos das doenças, além de práticas como tratamento térmico dos toletes e gemas, assim como manutenção da nutrição e irrigação dos canaviais. (IVANOVICI, 2021)

As doenças mais importantes na história da cultura da cana-de-açúcar no Brasil são: carvão de cana (*Ustilago scitaminea*); podridão vermelha (*Colletotrichum falcatum*); mancha anelar (*Leptosphaeria sacchari*); ferrugem alaranjada (*Puccinia kuehni*) e Ferrugem marrom: (*Puccinia melanocephala*)

4.1.1 CARVÃO DA CANA, *Ustilago scitaminea*

Causada pelo fungo *Ustilago scitaminea*, que parasita o sistema meristemático e penetra no tecido indiferenciado na base das gemas e folhas novas, a doença chamada carvão da cana pode ser identificada observando-se o desenvolvimento de estruturas chamadas chicotes. Induzido pelo fungo, o chicote pode atingir 1 metro de altura e é coberto por uma membrana prateada que, quando quebrada, revela uma massa de teliosporos pulverulentos pretos. (IVANOVICI, 2020)

Além do chicote, as plantas com o fungo mostrarão outros sintomas, a inserção das lâminas mais afiadas, folhas estreitas e curtas, caules mais finos e aglomerados de brotos. Em algumas variedades, também podem ser observados sintomas considerados atípicos, como aparecimento de galhas, proliferação de brotos e vassoura-de-bruxa. (IVANOVICI, 2020)

Assim como em outras doenças, a disseminação do carvão da cana ocorre com a dispersão de esporos fúngicos, principalmente pelo vento e chuva, para plantas que ainda não foram contaminadas. Outros meios de propagação da doença são insetos vetores, máquinas agrícolas, ferramentas e mudas contaminadas.

Para evitar a ocorrência de carvão da cana, podem ser adotadas práticas como o uso de mudas sadias e variedades resistentes, aplicação de fungicidas e em caso de MPB correção no viveiro. Além das práticas já mencionadas, o monitoramento dos canaviais é muito importante para ajudar a identificar plantas sintomáticas e áreas de desenvolvimento prejudicado em comparação com plantas saudáveis.

FIGURA 6 IDENTIFICAÇÃO DE FOLHA COM SINTOMAS, OCASIONADA PELA DOENÇA CARVÃO DA CANA

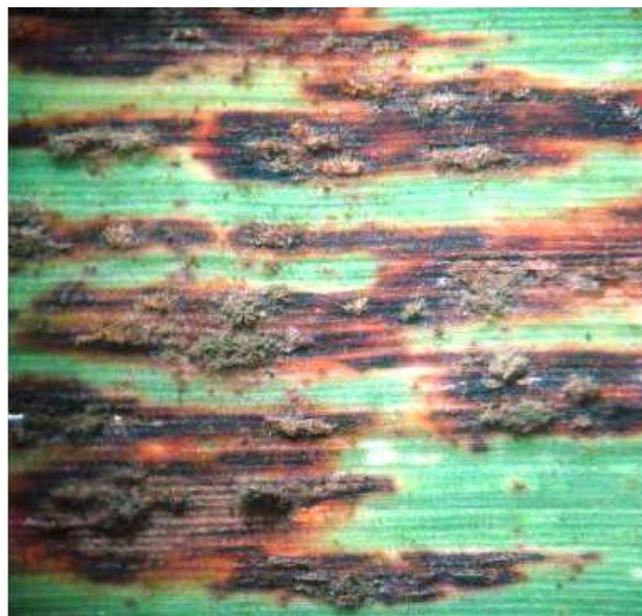


Fonte: Agrolink - <https://www.agrolink.com.br/problemas/carvao_1729.html>

4.1.2 FERRUGEM MARROM OU FERRUGEM COMUM, *Puccinia melanocephala*.

As pústulas no dorso das folhas são amarelo pálido a marrom escuro, com 2 a 7 mm de comprimento e 1 mm de largura, os esporos se formam sob a cutícula e são liberados pela ruptura da epiderme. Em espécies muito suscetíveis, as pústulas se agregam, formando placas de tecido necrótico. Plantas severamente afetadas apresentam crescimento atrofiado e folhas sem brilho e queimadas. Produz esporos marrom-escuros, ovais a elípticos, densamente espinhosos, com 4 a 5 poros germinativos equatoriais. Os teliósporos podem se formar sozinhos ou em pústulas. São bastões, com células distais dilatadas, paredes espessas e septos levemente retraídos. Eles são lisos e de cor marrom escuro. O uso de variedades resistentes é o método de controle mais eficaz. (SALMERON, 2022)

Figura 7 FERRUGEM MARROM (*Puccinia melanocephala*)



Fonte: AGROLINK < https://www.agrolink.com.br/problemas/ferrugem_3008.html>

4.1.3 FERRUGEM LARANJA DA CANA, *Puccinia kuehnii*

Recentemente, a ferrugem laranja (*Puccinia kuehnii*) é considerada uma das doenças mais prejudiciais ao cultivo de cana-de-açúcar, descoberta no Brasil em 2009 e no início de 2010, espalhou-se para plantações no estado do Paraná, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo e Minas Gerais; porém, não há incidência desta doença no Rio Grande do Sul. As pústulas geralmente se formam na face inferior das folhas, mais próximas da bainha foliar, são menores que as causadas pela ferrugem marrom, podendo chegar a 4 mm de comprimento. Nos casos de maior severidade da doença, ocorre necrose nas folhas a partir da borda (Ferrari et al., 2013) A propagação da doença ocorre principalmente através do vento e da chuva transportando esporos de fungos, por insetos vetores como pulgões e brocas, por meio de máquinas agrícolas e ferramentas para corte/plantio e uso de mudas doentes. (SIMON et.al, 2016)

FIGURA 8 FERRUGEM LARANJA



Fonte: AGROLINK < https://www.agrolink.com.br/problemas/ferrugem-alaranjada-da-cana_3010.html>

Algumas variedades como a RB72454 e a SP89-1115 apresentam suscetibilidade à ferrugem alaranjada e foram substituídas dos canaviais paulistas por outras que apresentam resistência ou tolerância à doença, o que tem surtido bons resultados. O uso de variedades resistentes é um método eficaz e economicamente viável de controle da ferrugem alaranjada, mas nem sempre as variedades resistentes apresentam características desejáveis para a agroindústria canavieira. O país desenvolveu um programa de melhoramento genético da cana-de-açúcar, com seleção regular de variedades com boas características agronômicas e industriais e que apresentem resistência ou tolerância a doenças. (CRUZ, 2020).

Esse processo de seleção geralmente é realizado em áreas com alta pressão de inoculação (altas concentrações de esporos no ambiente) e condições climáticas ideais para o desenvolvimento da doença, mas somente após vários anos de seleção algumas variedades interessantes serão lançadas no mercado da demanda das indústrias sucroalcooleira. (CRUZ, 2020).

Portanto, em alguns casos, justifica-se o uso de fungicidas para controlar doenças e manter a produtividade agrícola no curto prazo, ou até o momento ideal para substituir a variedade suscetível por outra resistente ou mais tolerante. Para esses casos, existem no mercado alguns produtos registrados no Ministério da Agricultura e Abastecimento, geralmente à base de uma mistura de metoxiacrilatos e triazóis, que podem controlar bem a ferrugem alaranjada e aumentar a produtividade. (CRUZ, 2020).

4.1.4 PODRIDÃO VERMELHA, *Colletotrichum falcatum*

A podridão vermelha é causada por um fungo *Colletotrichum falcatum*, que pode afetar diversas variedades, após atingir as gemas do caule da cana-de-açúcar, o patógeno penetra na planta e entra em contato com seus tecidos internos, produzindo uma enzima chamada invertase, que provoca a inversão da sacarose presente no caule, causando a baixa recuperação de sacarose da indústria com perdas relacionadas à sacarose de até 70% em caules infectados. Nos toletes pode causar a redução da germinação e morte das gemas, já no colmo ocorre a podridão com coloração avermelhada. À medida que a doença progride, faixas horizontais brancas aparecem nas hastes. A disseminação destes conídios pode ocorrer por ventos, chuvas, insetos, irrigação e restos culturais, nas folhas podem ser observadas lesões vermelhas nas nervuras centrais, sintoma que pode ser confundido com deficiência de potássio na planta.

FIGURA 9 PODRIDÃO VERMELHA DA CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: < <http://fitopatologiaifmt.blogspot.com/2016/02/podridao-vermelha.html>>

Atualmente, para o seu controle, é recomendado o uso de variedades precoces, já que é possível a colheita antes que o sintoma se mostre severo no campo e incorpore a palhada, já que a fase sexuada do patógeno se dá ao mesmo tempo e atinge a planta através dos respingos de chuva no início do verão, enquanto a planta ainda está brotando e se multiplicam na folha antes de escorrer junto com a água, nos colmos e na bainha (BANZATO, 2020)

4.1.5 MANCHA ANELAR, *Leptosphaeria sacchari*

Segundo Nechet et.al (2016), A mancha anelar, causada pelo fungo *Leptosphaeria sacchari*, é considerada uma doença comum em canaviais, mas de pouca importância econômica, uma vez que sua ocorrência sempre esteve associada às folhas velhas e senescentes da planta. Embora os sintomas ocorram, principalmente nas folhas, o fungo pode atacar a bainha e o caule das plantas. A doença tem sido considerada fator de estudo, apenas nos programas de melhoramento na eliminação de genótipos suscetíveis.

FIGURA 10 MANCHA ANELAR



Fonte: < <http://fitopatologiaifmt.blogspot.com/2016/02/mancha-anelar.html>>

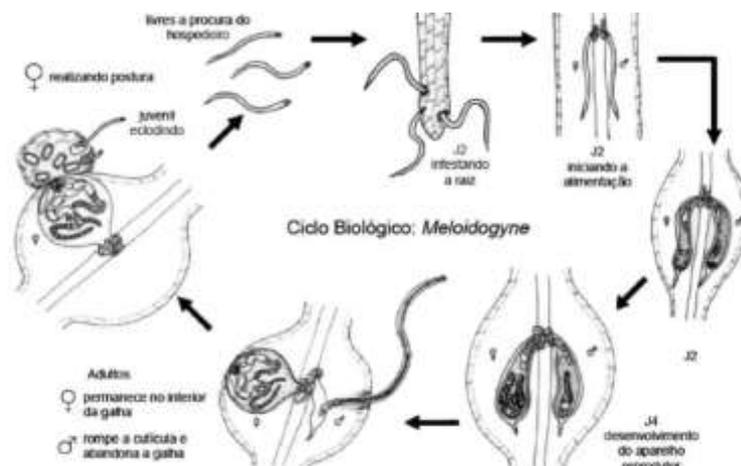
Os seus sintomas são caracterizados por manchas de formato fusiforme inicialmente amarronzadas com bordos escuros. Com o progresso da doença, a lesão expande e se torna cor de palha. Em seu centro é comum observar pontuações pretas e pequenas que são os corpos de frutificação do fungo. No monitoramento conduzido pelos pesquisadores, observou-se a ocorrência da doença não apenas em folhas senescentes, mas também em folhas novas e em alguns casos com uma severidade alta. (Nechet et.al,2016)

4.1.6 NEMATOIDES:

“Nematoides são vermes microscópios e geralmente abundantes no solo, água doce e salgada e muitas vezes são parasitas de animais, insetos e também de plantas. Os fito nematoides em geral são classificados como endoparasitas, que invadem os tecidos radiculares e fica grande parte do seu ciclo de vida dentro das raízes das plantas, ou ectoparasitas, que geralmente alimentam-se externamente a raiz. Os nematoides alimentam-se nas raízes por meio de um estilete que é inserido nas células das raízes para remover o conteúdo celular. Desta maneira impedem a absorção de água e nutrientes pelas plantas.” (PINHEIRO, 2022)

Existem alguns nematoides que causam danos nos canaviais, sendo eles o *Meloidogyne* e *Pratylenchus* os mais encontrados. Na cana-de-açúcar os nematoides podem causar danos como, desuniformidade, nanismo, menor perfilhamento e diminuição drástica da longevidade das soqueiras. Falando dos *Meloidogyne*, possuem um ciclo de vida de aproximadamente 37 dias, atacam o ápice das raízes formando galhas que acabam dificultando o transporte de água e nutrientes, sua detecção pode ser feita através de manchas nas folhas e apresentação de plantas com baixo índice de crescimento, normalmente sintomas esses causados em reboleira. (SILVA,2019)

FIGURA 11 CICLO DE VIDA DO *Meloidogyne*



Fonte: Aegro <<https://blog.aegro.com.br/nematoides-na-cana-de-acucar/>>

O nematoide *Pratylenchus zae*, também possui um ciclo de vida relativamente curto de aproximadamente 40 dias, podendo existir várias gerações em uma safra, os sintomas do ataque na planta levam ao engrossamento das raízes e também as deixam escurecidas, causando diminuição na absorção de nutrientes e água, podendo também formar algumas galhas. Esses sintomas também podem ser observados em reboleira, apresentando nanismo, mas neste caso as folhas continuam verdes. (SILVA,2019)

Figura 12 Sistema radicular com ataque de *Pratylenchus zae*.



Fonte: Aegro <<https://blog.aegro.com.br/nematoides-na-cana-de-acucar/>>

Para controle dos nematoides é utilizado nematicidas no sulco de plantio da cana-de-açúcar, ou então pulverização dirigindo próximo da soqueira, também pode ser realizado o controle através da limpeza de implementos agrícolas e de alguns utensílios. O controle biológico também pode ser utilizado através da implantação de alguns microrganismos como por exemplo, *Pochonia chlamydosporia*, *Paecilomyces lilanus*, *Bacillus subtilis*.

4.2 PRINCIPAIS PRAGAS DA CANA-DE-AÇUCAR

Os danos causados pelas pragas reduzem a produção agrícola e afeta a qualidade da matéria-prima a ser industrializada, reduzindo, também, o rendimento dos processos de produção de açúcar e álcool. (MORAES, 2020)

Uma prática extremamente importante para a manutenção da produtividade e qualidade da cana-de-açúcar cultivada é o controle de pragas por meio da integração dos diferentes métodos de controle que constituem o Manejo Integrado de Pragas (MIP). Os métodos mais utilizados para o controle de pragas principais (broca da cana e cigarrinha) e das pragas de menores incidências são o controle químico, biológico e cultural, sua associação, além de garantir a redução do número, também possibilita a redução de agrotóxicos. Ajudando a reduzir

custos e problemas de resistência e tornar a prática mais sustentável economicamente, sustentavelmente e ecologicamente. (IVANOVICI, 2021)

As principais pragas que atacam a cultura da cana são, Broca da cana-de-açúcar – (*Diatraea saccharalis*); Cigarrinha-das-raízes (*Mahanarva fimbriolata*); Cupim da cana-de-açúcar (*Heterotermes tenuis*); Bicudo da Cana-de-açúcar (*Sphenophorus levis*).

4.2.1 BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR – *Diatraea saccharalis*

A broca é a principal praga da cana de açúcar. Ela é uma lagarta branca com pintas pretas em todo o corpo e, na idade adulta, vira uma mariposa com cerca de 2,5 centímetros, com coloração amarelo-palha. O principal dano causado na cana de açúcar é a abertura de galerias no colmo. Essas galerias causam a morte dos brotos e o tombamento das plantas, as galerias também facilitam a entrada de fungos, que fazem com que as plantas tenham uma queda drástica na sua produção de açúcar e, conseqüentemente, de álcool (IVAN, 2022).

FIGURA 13 BROCA-DA-CANA



Fonte: Agropos < <https://agropos.com.br/pragas-da-cana-de-acucar/> >

As diversas fases de desenvolvimento da broca-da-cana sofrem a ação de diferentes inimigos naturais, tais como parasitoides, predadores e entomopatógenos (fungos, bactérias, vírus etc.). O sucesso do controle biológico da broca-da-cana deve-se à existência de grande diversidade de parasitoides e predadores que atuam principalmente sobre os estágios de ovo e lagarta da praga. Os parasitoides larvais são os mais utilizados no Brasil e no mundo, especialmente a *Cotesia flavipes*, nome comum vespinha, em liberações inundativas, ou seja, liberações de grandes quantidades, visando a interromper o crescimento populacional da praga

que ocorre de forma em que a vespinha oviposita cerca de 50 a 70 ovos dentro das vísceras da lagarta, e as larvas vão consumindo as vísceras da lagarta até a sua morte (NAVA, 2009)

FIGURA 14 *Cotesia flavipes*



Fonte: AGROPOS < <https://agropos.com.br/pragas-da-cana-de-acucar/>>

4.2.2 BICUDO DA CANA-DE-AÇÚCAR *Sphenophorus levis*

O bicudo da cana-de-açúcar (*Sphenophorus levis*) é um besouro que causa danos aos colmos em desenvolvimento ao cavar trincheiras durante a fase larval, afetando os povoamentos cultivados e a produtividade, além de reduzir a vida útil dos canaviais. A transmissão via mudas é a hipótese mais provável para explicar a rápida expansão da área infestada, uma vez que o inseto não voa de fato e sua velocidade de caminhada é lenta. O estágio de desenvolvimento que causa o dano são as larvas, que são brancas e ficam amarelas com o tempo com uma coloração marrom-avermelhada na cabeça.

Esses danos são devidos aos corredores formados pelas larvas que danificam o tecido do rizoma, caules de plantas e perfilhos de cana-de-açúcar. Um dos sintomas é a clorose das folhas e o ressecamento que ocorre de fora para dentro. Os ataques podem ser tardios ou precoce e causar a morte das plantas, além disso, como dano colateral, a proliferação de plantas invasoras aumenta devido ao espaço criado pela falha do perfilho aumentando assim a incidência de luz solar no solo e germinando as sementes em dormência.

FIGURA 15 BICUDO DA CANA-DE-AÇÚCAR *Sphenophorus levis*



Fonte: AgroPos < <https://agropos.com.br/pragas-da-cana-de-acucar/>>

Para o controle da praga, é necessário a destruição de raízes regeneradas com um removedor de soqueiras. A área deve então permanecer livre de plantas hospedeiras livres de pragas, e o próximo plantio deve ser feito o mais tarde possível. As mudas para plantio devem estar livres de pragas e provenientes de áreas não infestadas. Também pode ser realizado o controle biológico dessa praga através de fungos entomopatogênicos, como no caso do *Beauveria bassiana*, que incorpora no corpo do animal através do contato físico e se acumula por todo o seu corpo, soltando toxinas e levando o inseto a morte. (FERNANDES, 2022)

4.2.3 CIGARRINHA-DAS-RAÍZES *Mahanarva fimbriolata*

Segundo a pesquisadora, Fernandes, (2022), atualmente, a cigarrinha-das-raízes está presente em diversas regiões, com grandes populações no centro-sul e alguns estados do nordeste do país, causando sérios prejuízos à produtividade e qualidade das matérias-primas. O nome dessa praga está relacionado ao seu hábito alimentar: quando jovem se alimenta de raízes e radículas de plantas de cana-de-açúcar; porém, os danos são causados pela combinação de ninfas e adultos, e o clima afeta muito a dinâmica populacional dessa praga, pois No início da estação chuvosa, os ovos eclodem e o número de indivíduos aumenta. A duração média do ciclo biológico da cigarrinha-da-raiz é de 60 dias, o que permite aproximadamente 3 gerações de pragas em cada cultura. Esta espécie é mais fácil de encontrar em vinhas perenes, mas pode até ser encontrada em canas-planta em áreas com elevada pressão populacional ou perto de pastagens. As ninfas, ao se alimentarem, ocasionam "desordem fisiológica", ao atingirem os vasos lenhosos da raiz, o deterioram, impedindo ou dificultando o fluxo de água e de nutrientes. A morte da raiz leva a um desequilíbrio na fisiologia da planta caracterizado pela desidratação do floema e do xilema, que resulta em esvaziamento, afinamento e subsequente enrugamento

da superfície externa do colmo. Quando os adultos injetam a toxina, eles produzem pequenas manchas amarelas nas folhas, que depois ficam vermelhas e finalmente se tornam opacas, reduzindo significativamente a capacidade fotossintética das folhas e o teor de sacarose do colmo. A perfuração do tecido por um estilete infectado leva à contaminação microbiana da solução nutritiva, resultando na degradação do tecido no ponto de crescimento do caule e progressivamente dos entrenós inferiores até as raízes subterrâneas. A podridão aquosa tem coloração escura a partir da ponta da cana e pode levar à morte do colmo. (FERNANDES, 2022)

FIGURA 16 CIGARRINHA-DAS-RAÍZES *Mahanarva fimbriolata*;



Fonte: CANAL RURAL < <https://www.canalrural.com.br/ihara/cana-cigarrinha-das-raizes-como-controlar-praga-cana-de-acucar/>>

As estratégias de controle começam com o monitoramento de pragas e devem ser realizadas no início da estação chuvosa e durante todo o período de infestação para monitorar a evolução ou controle das pragas. Recomenda-se o controle biológico pelo fungo *Metarhizium anisopliae*, que controlará tanto ninfas quanto adultos. A aplicação dos fungos deve ser feita quando forem encontradas mais de 3 populações de ninfas por metro linear. Portanto, o monitoramento contínuo no local é necessário. (FERNANDES, 2022)

4.2.4 CUPIM DA CANA-DE-AÇÚCAR - *Heterotermes tenuis*

Também chamado de cupim subterrâneo por ovipositar no subsolo, esses insetos vivem em colônias organizadas, causando falha na germinação das raízes perenes e reduzindo a vida útil dos canaviais. Os cupins destroem os caules recém-plantados e destroem os brotos, fazendo com que a germinação falhe. À medida que as plantas crescem, os cupins aproveitam os túneis formados por outras pragas da cana-de-açúcar e penetram nas plantas para encontrar os alimentos. (Lima, 2008)

FIGURA 17 CUPIM DA CANA-DE-AÇÚCAR



Fonte: Jornal Terceira Via < <https://www.jornalterceiravia.com.br/2017/06/14/praga-que-transforma-tudo-em-po/>>

O controle biológico dos cupins é feito com a utilização de fungo entomopatogênico, como por exemplo o *Beauveria bassiana* esses fungos se aderem ao corpo do cupim quando ocorre o contato, onde a partir desse momento ele passa a desenvolver estruturas necessárias para cobrir o corpo do hospedeiro. Logo após ele passara a causar uma infecção dentro do inseto praga até chegarem a morte. Esses fungos produzem também uma toxina que faz com que os insetos parem de se alimentar naquela região.

O controle químico geralmente é feito com aplicação em área total, pulverizando o solo no momento do preparo dos sulcos para o plantio. (IVAN, 2022)

4.3 PLANTAS DANINHAS

Uma das atividades básicas de um canavial bem estabelecido é o controle de plantas daninhas, pois a cana-de-açúcar se desenvolve um pouco mais lentamente inicialmente, e essa característica está associada ao maior espaçamento entre linhas, proporcionando um ambiente ideal para a multiplicação de plantas invasoras. A ocorrência de plantas daninhas causa danos diretos e indiretos, inclusive danos aos perfilhos, produtividade e qualidade dos colmos da cana-de-açúcar, bem como nas operações de colheita e transporte e na longevidade da cana-de-açúcar. (IVANOVICI, 2021)

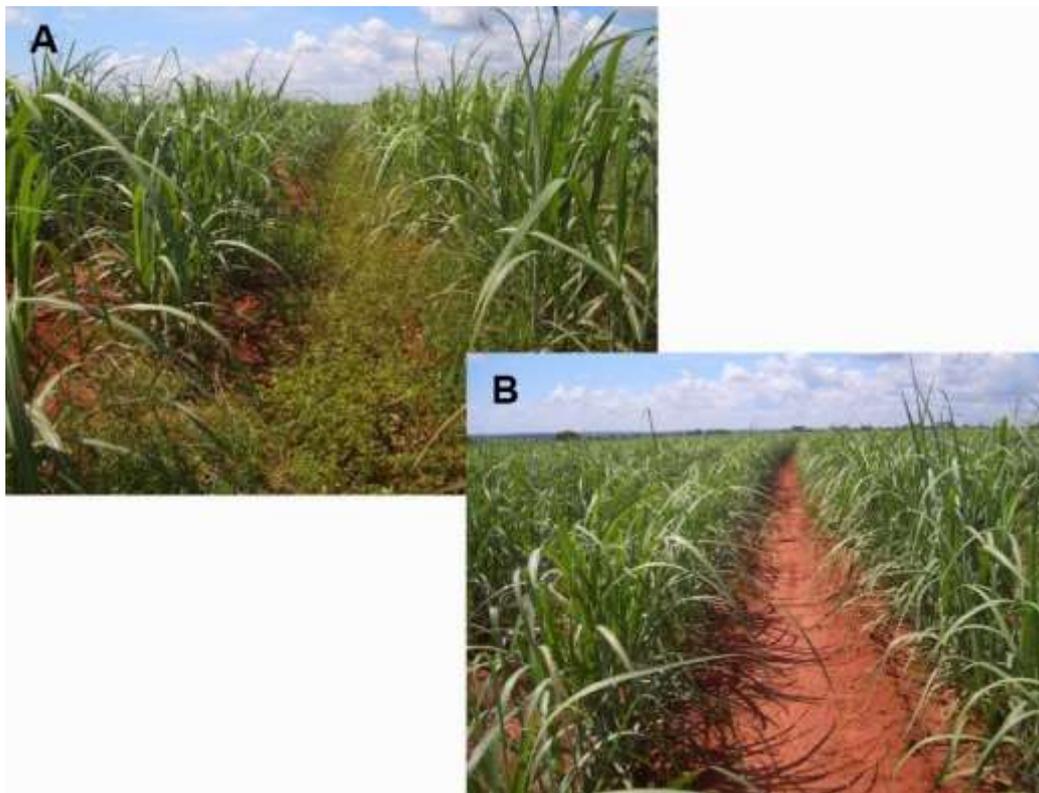
O controle preventivo é realizado por meio de cuidados técnicos, que fazem com que não fique vestígios de sementes em dormências, raízes com poder de rebrota e portanto aumenta o índice de planta daninhas, os cuidados devem ser principalmente com o uso de mudas, tortas de filtro e outros compostos orgânicos de alta qualidade, e a ausência de restos vegetais como material de propagação de plantas indesejadas, além da limpeza das máquinas e áreas adjacentes utilizadas na operação. (IVANOVICI, 2021)

O controle cultural é realizado por meio de ajustes de espaçamento e densidade populacional, além de outras práticas que facilitam o fechamento rápido do canavial, que, uma vez fechado, será responsável pelo sombreamento do solo, impossibilitando assim com que os raios solares cheguem até as folhas das plantas invasoras, que por sua vez não serão capazes de realizar a foto síntese. (IVANOVICI, 2021)

O controle mecânico, por sua vez, envolve o uso de implementos de preparação do solo, como por exemplo os arados e outras ferramentas capazes de cortar e enterrar ervas daninhas. Por fim, o controle químico, que é o método mais utilizado por meio de aplicações pré e pós-emergente registrados para o controle de plantas invasoras, conhecidos popularmente como herbicida. Deve-se atentar que a utilização de controle químico pode acarretar em resistência de algumas plantas, portanto o produto químico escolhido para utilização deve ser manejado de forma cuidadosa, trocando os princípios ativos do produto para que não ocorra uma seleção de plantas resistentes. (IVANOVICI, 2021)

Nos cultivos com cana-de-açúcar, são inúmeras espécies daninhas que se estabelecem, mas, geralmente *Cyperus rotundus* (tiririca), *Ipomoea* spp (cordas-de-viola) *Panicum maximum* (capim-colonião) *Brachiaria decumbens* (capim-braquiária), são as espécies que se encontram com maior facilidade. (AZANIA, 2018)

Figura 18 FOTO “A” MOSTRA UM CANAVIAL COM INFESTAÇÃO DE PLANTA DANINHA E PROVAVELMENTE SEM REALIZAR NENHUM TIPO DE CONTROLE E A FOTO “B” MOSTRA UM CANAVIAL COM AS PLANTAS DANINHAS CONTROLADAS



Fonte: Rural Pecuária < <http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/cana-de-acucar/a-importancia-do-manejo-de-plantas-daninhas-na-cana-de-acucar.html>>

4.3.1 TIRIRICA (*Cyperus rotundus*)

Segundo Pastre, (2006), a tiririca tem uma abrangência significativa nos canaviais principalmente pelo fato de que consegue se adaptar sobre temperaturas extremas, além de que sua disseminação ocorre através de tubérculos e bulbos que com o passar do tempo vão se aprofundando no solo e acabando conseguindo se desenvolver através desses fatores. Outro possível dano direto ocorre quando exercem efeito inibidor ao desenvolvimento da cultura de interesse por meio da liberação de compostos químicos, fenômeno conhecido como alelopatia. Além dos danos diretos essas plantas daninhas podem servir de hospedeiras a insetos-praga, fungos e nematoides, causando danos indiretos a cana-de-açúcar. Seu controle pode ser eficiente através de um sombreamento prolongado, por isso práticas como plantio direto podem ser eficientes no controle da espécie. Outras pratica para controle da *Cyperus rotundus* podem ser adotadas, como por exemplo a utilização de herbicidas.

“*C. rotundus* é uma planta perene, com reprodução por sementes, mas proporcionalmente pouco significativa, pois menos de 5% das sementes formadas são viáveis. A principal multiplicação é por tubérculos e bulbos subterrâneos. Em temperatura baixa, o seu desenvolvimento e multiplicação se dão com lentidão. Temperatura elevada é muito bem tolerada; na verdade não

se conhece outra espécie vegetal que tolere temperaturas mais altas que *C. rotundus*. Sua capacidade de sobrevivência em condições adversas é enorme. Períodos prolongados de seca ou inundação do terreno são suportados. Os tubérculos perdem a viabilidade se dessecados e o revolvimento do solo em época seca ajuda a diminuir o número de tubérculos viáveis na área. A parte aérea é sensível a sombreamentos, podendo-se até eliminá-la com sombreamento prolongado. A fotossíntese é efetuada pelo ciclo C4, altamente eficiente em regiões quentes.” (PASTRE, 2016. Pag.5)

FIGURA 19 *Cyperus rotundus* (TIRIRICA)



Fonte: Agrolink < https://www.agrolink.com.br/problemas/tiririca_110.html >

4.3.2 CORDA-DE-VIOLA (*Ipomoea spp*)

Conhecidas como cordas-de-viola a *Ipomoea Spp*, são plantas trepadeira com crescimento rápido e que se aloca em qualquer tipo de ambiente, possuem folhas simples e alternadas com o limbo foliar irregular e sua altura varia de 1 a 3 metros de altura. Além de interferirem na produtividade por sua interferência nos nutrientes disponível pra planta e também água e luz solar, essa espécies trazem também prejuízos na hora da colheita, que, pelo fato de seus ramos se entrelaçarem nas plantas da cultura bloqueiam as colhedoras e comprometem o rendimento do processo, apresenta um ciclo de 100 - 120 dias e pode ser utilizada para efeitos decorativos. No Brasil, a redução da produtividade da cana-de-açúcar pode chegar em até 45% dependendo da infestação. (LEAL, et.al)

Figura 20 *Ipomoea Spp* (CORDAS-DE-VIOLA)



Fonte: Agrolink < https://www.agrolink.com.br/problemas/corda-de-viola_1367.html>

O método de controle da *Ipomoea spp* considerado o mais eficiente para o manejo é a aplicação de herbicida, sendo mais utilizados os pré-emergentes, com controle de banco de sementes de até 80%, sendo que o pós-emergente glifosato é indicado apenas no estágio inicial desta espécie (2 -4 folhas), após esse estágio a planta mostra uma certa tolerância ao herbicida.

7.3.3 CAPIM-COLONIÃO (*Panicum maximum*)

Conhecido como capim-colonião o *Panicum maximum* é uma espécie originária da África, é uma planta perene que forma touceiras grandes e densas, podendo chegar a altura máxima de 3 metros. Suas folhas são longas e em formato de lanças de cor verde-clara. Sua dispersão ocorre através do vento, implementos agrícolas e fezes de animais, principalmente pela quantidade abundante de semente que é produzido durante todo o ano. Essa planta é exigente em altas temperaturas (20° a 30° graus) exigente também em água para iniciar seu crescimento, além de ser pouco tolerante a seca. Apesar de ter exigência de água não tolera solos inundados e com umidade excessiva, preferência por solos arenosos e com alta demanda de fertilidade. (PLACIDO, 2019)

Figura 21 *Panicum maximum* (CAPIM-COLONIÃO)



Fonte: Agro 2.0 < <https://agro20.com.br/capim-coloniao/>>

O controle dessa daninha é realizado com aplicação correta de herbicidas, pode-se combinar herbicidas pré e pós-emergentes, dependendo da prática de manejo de controle que estiver sendo aplicada.

4.3.4 CAPIM-BRAQUIÁRIA (*Urochloa decumbes*)

A braquiária é uma planta que tem alto poder de desenvolvimento em solos inférteis e ácidos, podendo estar presente também em solos férteis. Serve como uma ótima planta de cobertura, podendo ser utilizada muitas vezes para iniciar o sistema de plantio direto. Porém quando se torna invasora a braquiária se aloca meio a qualquer cultura, trazendo grandes prejuízos. Apresenta um sistema radicular poderoso podendo alcançar grandes profundidades, além disso essa espécie quando se torna invasora tem uma alta capacidade de rebrota, mesmo após incêndios, sua disseminação também ocorre através das sementes que são produzidas duas ou três vezes por ano e por apresentarem dureza tegumentar podem germinar assim que entram em contato com o solo ou então permanecer em dormência por até doze meses. O Capim-Braquiária é uma planta perene, podendo atingir até um metro de altura, suas folhas são lanceoladas ou linear-lanceoladas, eretas, planas, com 10-15 cm de comprimento e 15 mm de largura, macias e densamente pilosas. (LACERDA, 2021)

FIGURA 22 PARTE REPRODUTIVA DA BRAQUIÁRIA / TOUCEIRA DE CAPIM-BRAQUIÁRIA



Fonte: < http://www.agronissey.com/site/index.php?route=product/product&product_id=108>

O controle dessa espécie pode ser feito de forma preventivo, cultural e químico, sendo o preventivo de forma em que a utilização de implementos agrícolas, tortas de filtros, canais de vinhaça e irrigação livres de qualquer resíduos de plantas daninhas como sementes e ramificações e raízes. O controle cultural pode ser feito com cultivares que tenham o crescimento inicial acelerado, para que ocorra o sombreamento no solo e evite o crescimento das mesmas, rotação de culturas, manejo da palha caso seja um plantio direto e a diminuição do espaçamento entre linhas e entre plantas. Já o controle químico podem ser feito de forma pós e pré-emergente, onde o pré-emergente quase sempre é utilizado nesses casos. Já para soqueiras o pós emergente é realizado no período de estiagem e o herbicida deve conter permitam sua disponibilidade para o controle até que as precipitações se regularizem, conseguindo se manter ativo o período seco toda até o início das chuvas. (LACERDA, 2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluo que um bom manejo dos tratos culturais na cultura da cana-de-açúcar é de fundamental importância para obter altos índices de controle e produtividade, a importância de um bom manejo principalmente do solo, plantas invasoras, pragas e doenças podem alterar significativamente o resultado final da produção, trazendo benefícios não só econômicos mas também sustentável e ecológico. Dentre as diversas técnicas de controle existente para cada tipo de solo, região e cultivar deve-se escolher a que melhor se encaixa no tipo de manejo que vem sendo executado na área em questão, portanto não existe uma receita nem uma única forma, mas sim a que melhor se encaixa naquele momento/local.

6 REFERENCIAS

AZANIA, CARLOS ALBERTO MATHIAS - Manejo de Plantas Daninhas em Cana-de-Açúcar, 2018. Disponível em < <http://oagronomico.iac.sp.gov.br/?p=1097>> Acesso em 29/06/2022

BANZATO, TICYANA – Disponível em < <https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/cana-de-acucar/podridao-vermelha-na-cana-um-novo-desafio-para-a-cultura.html>> Acesso em 29/08/2022

BERNARDO – Doenças da cana- de-açucar, 2016 – Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164613/1/Sistema-de-Producao-23-Incluido6.pdf>> Acesso em 29/06/2022

CRUZ, JULIANA CRISTINA SODÁRIO, Pesquisadora científica, Instituição: Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) - Polo Centro-Oeste, 2020 – Disponível em < <https://revistacultivar.com.br/artigos/ferrugem-alaranjada-em-cana-de-acucar>> Acesso em 20/06/2022

CORASSARI DANILA - Syngenta lança tecnologia que promete revolucionar o sistema. 2017. Disponível em < <http://www.gtacc.com.br/revista/62a-edicao/syngenta-lanca-tecnologia-que-promete-revolucionar-o-sistema>> Acesso em 12/11/2022.

FERNANDES, ISLA – Pragas da cana-de-açúcar, 2022 – Disponível em: <<https://agropos.com.br/pragas-da-cana-de-acucar/>> Acesso em: 18/11/2022

FERRARI, J. T.; HAKAKAVA, R.; DOMINGUES, R.J.; TERÇARIOL, I.M.L.; TÖFOLI J.G. Ferrugem alaranjada da cana-de-açúcar no Brasil. O Biológico, São Paulo, v.75, n.1, p.71-74, 2013. Disponível em: https://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v75_1/ferrari.pdf Acesso em 06/07/2022.

GOMES, CARLA, 2015 – Disponível em: <http://www.iac.sp.gov.br/noticiasdetalhes.php?id=836> - Acesso em 05/06/2022

IEA - Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=15925#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%20o%20maior,de%20litros%20de%20etanol1.>>2021. Acesso em 03/05/2022

IVAN RAPHAEL – Pragas da Cana de Açúcar. 2022. Disponível em < https://easyfarm.io/pragas-cana-acucar/#Quais_as_Principais_Pragas_da_Cana_de_Acucar> Acesso em 29/06/2022

IVANOVICI, LETÍCIA – Carvão da cana-de-açucar. 2020. Disponível em < <https://www.idgeo.com.br/carvao-da-cana-de-acucar>> Acesso em 12/06/2022

IVANOVICI, LETÍCIA - Os principais tratamentos culturais realizados no cultivo de cana-de-açúcar, 2021. Disponível em < <https://www.idgeo.com.br/conheca-os-principais-tratamentos-culturais-realizados-no-cultivo-de-cana-de-acucar>> Acesso em 29/06/2022

JÚNIOR JOSÉ B. DUARTE & COELHO FÁBIO C -2008. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/71c2/342cb1119e046f1e6a931ab2bb2d6ef628f1.pdf>. - Acesso em 21/05/2022

LACERDA, MÁBIO CHRISLEY – Manejo de plantas daninhas – EMBRAPA, 2021. Disponível em < <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/producao/sistema-de-cultivo/manejo-de-pragas/manejo-de-plantas-daninhas>>

LEAL, JÉSSICA FERREIRA LOURENÇO; OLIVEIRA, GABRIELLA FRANCISCO PEREIRA BORGES DE; PINHO CAMILA FERREIRA DE; AGROBAYER – corda de viola – Disponível em < <https://www.agro.bayer.com.br/essenciais-do-campo/alvos-e-culturas/plantas-daninhas/corda-de-viola>> Acesso em 13/07/2022

LIMA, MARCELA MIRANDA - níveis de dano econômico para cupins (insecta:isoptera) em cana-de-açúcar. 2008 – Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/3876/1/texto%20completo.pdf>> Acesso em:28/11/2022.

MACHADO, FULVIO DE BARROS PINHEIRO – Texto “Brasil, a doce terra – História do Setor” - Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia_da_cana_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf - Acesso em 07/05/2022

MORAES, MICHELLY – Disponível em: <https://agropos.com.br/pragas-da-cana-de-acucar/> Acesso em 28/06/2022

NAVA, DORI EDSON - Controle Biológico da Broca da Cana-de-Açúcar, Pelotas-RS, 2009.

NECHET, KATIA; RAMOS, NILZA PATRÍCIA E VIEIRA, BERNARDO DE ALMEIDA HALFELD, Identificação de doenças fúngicas foliares emergentes em cana-de-açúcar, Jaguariúna-SP – EMBRAPA, 2016. Disponível em < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/154634/1/2016CT04.pdf>> Acesso em 19/07/2022

NOVACANA- Disponível em: <https://www.novacana.com/cana/sistemas-preparo-solo-plantio-da-cana#:~:text=No%20Brasil%2C%20o%20sistema%20de,das%20culturas%20de%20trigo%2Fsoja.2019-> Acesso em 03/05/2022

PASTRE, WALDINEI - CONTROLE DE TIRIRICA (Cyperus rotundus L.) COM APLICAÇÃO DE SULFENTRAZONE E FLAZASULFURON APLICADOS ISOLADAMENTE E EM MISTURA NA CULTURA

DA CANA-DE-AÇÚCAR – 2006, pag.5. Disponível em <
<https://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/posgraduacao/repositorio/storage/pb1804604.pdf>
> Acesso em 29/06/2022

PLACIDO, HENRIQUE FABRÍCIO – MANEJO EFICIENTE DO CAPIM COLONIAÃO – 2019.
Disponível em< <https://blog.aegro.com.br/capim-coloniao/>> acesso em 30/06/2022

PINHEIRO, JADIR BORGES - Nematoides – 2022. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-ecnologica/cultivos/pimenta/producao/doencas-e-pragas/doencas/nematoides>> Acesso em: 06/12/2022

RIBEIRO, CARLOS - Sistema MEIOSI e vantagens do sistema no cultivo de cana-de-açúcar,
2021. Disponível em: <https://blog.sensix.ag/sistema-meiosi-e-vantagens-do-sistema-no-cultivo-de-cana-de-acucar/>> Acesso em 22/11/2022

RODRIGUES, G.S.S.C.; ROSS, L.S. Trajetória da cana-de-açúcar no brasil, perspectivas
geográfica, histórica e ambiental. Uberlândia –MG: EDUFU, 2020. Pag. 43, 44 e 45.

SIMON, ELIS D. TIMM ; VERÍSSIMO MÁRIO ÁLVARO ALOÍSIO; HÄRTER ADILSON; UENO

SILVA,EVELISE MARTINS - Nematoides na cana-de-açúcar: como reconhecer e manejar de
forma eficiente, 2019. Disponível em < <https://blog.aegro.com.br/nematoides-na-cana-de-acucar/>> Acesso em 06/12/2022

SALMERON, ELOISA - Doenças na cana-de-açúcar: ferrugens. 2022. Disponível em: <
<https://elevagro.com/conteudos/materiais-tecnicos/cana-ferrugem>> Acesso em 06/12/2022

YARA - Disponível em: <https://www.yarabrasil.com.br/conteudo-agronomico/blog/producao-mundial-de-cana-de-acucar/#:~:text=O%20maior%20produtor%20%C3%A9%20o,15%20milh%C3%B5es%20de%20ha%20cultivados.2020> - Acesso em 03/07/2022