



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÔNOMICA

**CULTIVO, EM PEQUENA ESCALA, DE CANA-DE-AÇÚCAR
NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Recife - PE

Abril/2023



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

CULTIVO, EM PEQUENA ESCALA, DE CANA-DE-AÇÚCAR NO
ESTADO DE PERNAMBUCO

BEATRIZ MARQUES DE BRITO

Recife - PE

Abril/2023



BEATRIZ MARQUES DE BRITO

CULTIVO, EM PEQUENA ESCALA, DE CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Relatório de estágio apresentado ao curso de Graduação em Agronomia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Recife, 28 de abril de 2023.

Aluna:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Frederico Inácio Costa de Oliveira
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Inaldo Galdino de Menezes
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Walter Santos Evangelista Junior
Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Pai Celestial, que permitiu que tudo isso fosse possível.

Aos meus pais, Vivian Maria Marques de Brito e Rubem José de Brito, por sempre batalharem pelas suas filhas, por colocarem nosso bem acima do deles. Espero um dia poder retribuir o sacrifício feito por eles.

A minha irmã Bianca Marques de Brito, que dividiu comigo os momentos bons e difíceis da vida e me apoiou muito durante esta longa caminhada.

Ao meu tio Joaquim Benjamin, sem ele não seria possível o início e conclusão de mais uma etapa do meu ciclo de estudos.

Ao meu professor orientador Frederico Inácio Costa de Oliveira, que aceitou participar de bom grado deste projeto.

Aos professores Inaldo Galdino e Walter Santos que aceitaram participar de mais uma etapa da minha graduação.

Aos grandes amigos e colegas de profissão, que participaram desta jornada, em especial Camila Maria da Silva.

A todas as pessoas especiais que tive a felicidade de conhecer durante o caminho e que fizeram parte desta jornada.

Ao curso de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, por ter proporcionado um grande aprendizado e experiências grandiosas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de implantação da cultura.....	19
Figura 2 - Parcela após aplicação de glifosato.....	19
Figura 3 - Preparo do solo.....	20
Figura 4 - Descarregamento cana-planta.....	21
Figura 5 - Visita a área após o estabelecimento da cultura.....	22
Figura 6 - Acompanhamento de área.....	22
Figura 7 - Cochonilhas (<i>Saccharicoccus sacchari</i>).....	23
Figura 8 - Dano causado pela alimentação da broca-gigante.....	24
Figura 9 - Folha de cana tomada pela coloração vermelha.....	25
Figura 10 - Cupinzeiro encontrado na área.....	26
Figura 11 - Saúvas (gênero <i>Atta</i>).....	27
Figura 12 - Capim <i>Panicum</i>	28
Figura 13 - Poaia Branca (<i>Richardia</i>).....	29
Figura 14 - Malva rasteira (<i>Pavonia cancellata</i>).....	29
Figura 15 - Guizo de cascavel (<i>Crotalaria retusa</i>)	30
Figura 16 - Corte da Cana-de-açúcar.....	31
Figura 17 - Carregamento.....	32
Figura 18 - Dados de qualidade fornecidos pela usina.....	32
Figura 19 - Biometria da cana	33
Tabela 1 - Tabela de custo de produção para 2,5 hectares.....	34
Tabela 2 - Tabela de custo de produção para 1,0 hectare.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. OBJETIVOS	08
2.1. Objetivo Geral	08
2.2. Objetivo Específico	08
3. REFERENCIAL TEÓRICO	08
3.1. Origem, importância e características	08
3.2. Ecofisiologia	09
3.3. Adubação	11
3.4. Insetos-praga da cana-de-açúcar	12
3.5. Doenças da cana-de-açúcar	15
4. METODOLOGIA	17
4.1. Área de estudo	17
5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	17
5.1. Preparo do solo	18
5.2. Plantio	20
5.3. Acompanhamento de área	21
5.4. Capina	22
5.5. Levantamento de pragas e doenças	23
5.6. Levantamento de plantas invasoras	28
5.7. Corte	30
5.8. Carregamento e abastecimento	31
5.9. Qualidade	32
6. LEVANTAMENTO DE CUSTO	33
7. TABELA PARA O PEQUENO PRODUTOR	34
8. CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se às práticas realizadas na implantação e condução da lavoura na cultura da cana-de-açúcar no Engenho Ajudante localizado no município de Nazaré da Mata. O Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Graduação em Agronomia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, foi desenvolvido durante o período de 28 de abril a 10 de abril de 2023.

A vivência prática das atividades desenvolvidas durante o estágio de conclusão de curso permite o contato direto com a realidade dos profissionais da área de agronomia, levando ao aperfeiçoamento acadêmico e profissional, além de permitir o estabelecimento de uma rede de contatos, que é fundamental para uma carreira de sucesso.

Também é necessário o bom entendimento das dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores rurais. Estamos cercados por um aglomerado de produtores da indústria sucroalcooleira e entre esses gigantes é possível encontrar produtores de pequeno porte que possuem uma realidade diferente dos grandes produtores e fornecedores.

Desta forma, visando ter uma noção mais ampla e verdadeira das dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores, o projeto aqui apresentado e que vai ser detalhado ao longo deste relatório foi iniciar o cultivo da cultura em uma pequena área de dois hectares e meio e acompanhar seu desenvolvimento, usando as ferramentas e implementos disponíveis para os pequenos produtores da região. Para melhor compreensão, este relatório foi estruturado em tópicos sobre a cultura da cana-de-açúcar.

Ao final do projeto temos como objetivo detalhar todos os gastos, estruturando os mesmos em uma tabela. A primeira tabela vai ser referente aos gastos para a implantação da área, que coincide com a realidade dos pequenos produtores. Na segunda tabela se faz necessário uma mudança, pois é imprescindível uma análise de solo para uma conservação do mesmo e futuro retorno de capital.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar a implantação do cultivo da cana-de-açúcar em dois hectares e meio, vivenciando no campo a realidade dos pequenos produtores rurais.

2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer a cultura da cana-de-açúcar e suas características;
- Acompanhar as principais atividades realizadas pelo pequeno produtor, entender sua rotina e implantar a cultura em uma área de dois hectares e meio.
- Realizar o acompanhamento do desenvolvimento da cultura, observando os insetos-praga e plantas invasoras no local;
- Realizar levantamento de todos os gastos para um futuro orçamento que seja preciso e eficiente;
- Desenvolver uma tabela orçamentária viável, visando uma melhor empregabilidade do capital financeiro do pequeno produtor, tendo sempre como meta uma redução e otimização dos recursos consumidos.

3.REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Origem, importância e características

A cana-de-açúcar é uma planta alógama, da família Gramineae (Poaceae), tribo Andropogoneae, gênero *Saccharum*. Com registros de sua origem na Oceania, mais especificamente onde hoje é a ilha de Nova Guiné (FAUCONNIER e BASSEREAU, 1975). Inicialmente a cultura foi classificada por Linneu, em 1753, como *Saccharum officinarum* e *Saccharum spicatum*. Chegou ao Brasil no período colonial, sendo de amplo conhecimento que foi Martim Affonso de Souza que em 1532 trouxe a primeira muda e iniciou seu cultivo na Capitania de São Vicente, embora seja possível que tenha sido trazida em expedições anteriores (DANTAS e MELO, 1960).

O país é o maior produtor de cana, com produção de 654,5 milhões de toneladas numa área de 8,6 milhões de hectares (CONAB, 2021), sendo também grande produtor de etanol, conquistando assim cada vez mais o mercado externo com o uso do biocombustível como alternativa energética (BRASIL, 2015). Em 2020, o Sr. Deputado José Mário Schreiner lançou a proposta que carros deverão usar apenas biocombustíveis a partir de 2030, o projeto de lei 3368/20, aguarda parecer do Relator na Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CMADS).

Em relação à época de plantio, que é um dos fatores que mais interferem no crescimento, a cultura da cana-de-açúcar é dividida em 3 diferentes épocas: cana de ano, cana de ano e meio e cana de inverno. Casagrande (1991) afirma que a cana de ano (12 meses), plantada em setembro-outubro, tem seu máximo desenvolvimento de novembro a abril, diminuindo após esse mês devido às condições climáticas adversas, com possibilidade de colheita, dependendo da variedade, a partir do mês de julho.

A cana-de-ano e meio (18 meses), plantada de janeiro ao início de abril, tem uma taxa de crescimento restrita, nula, ou mesmo negativa, em função das condições climáticas de maio a setembro; havendo boas condições de precipitação, a fase de maior desenvolvimento da cultura se processa de outubro a abril, com pico máximo de crescimento, de dezembro a abril. A terceira época (cana de inverno) é plantada de maio a agosto, possibilitando resultados satisfatórios, todavia há necessidade obrigatória de irrigação ou fertirrigação devido à baixa disponibilidade hídrica, ao menos na fase inicial de desenvolvimento da cultura.

Ao possuir metabolismo C4 a planta consegue diminuir um dos grandes problemas das demais plantas, que é a perda de água pelos estômatos quando estes estão abertos para permitir a entrada do CO₂. A cultura da cana-de-açúcar se desenvolve, caracteristicamente, em forma de touceira; possui uma parte aérea formada por colmos, folhas e inflorescência, e outra subterrânea, constituída de raízes e rizomas. O colmo possui formato cilíndrico, ereto, fibroso e rico em açúcar, possuindo diâmetro e comprimento variado, sendo a parte da planta de maior interesse econômico. Vários fatores influenciam no desenvolvimento do sistema radicular, são eles: Variedade cultivada, umidade do solo, temperatura, luminosidade, porosidade, nutrientes, pragas e doenças (DINARDO-MIRANDA et al., 2008).

3.2. Ecofisiologia

A cultura da cana-de-açúcar tem metabolismo C4, conseqüentemente conclui-se que a mesma possui mecanismo de concentração de CO₂ nas células do mesófilo mobilizando moléculas de CO₂ e encaminhando-as na forma de uma molécula de quatro carbonos para descarboxilação nas células da bainha vascular (ALLEN et al., 1985). Plantas C4 conseguem fechar parcialmente os estômatos, reduzindo a condutância estomática e a transpiração quando submetidas a elevadas concentrações de CO₂ (LUCCHESI, 2001). Os principais fatores climáticos que podem afetar a planta são: radiação solar, temperatura e precipitação (MALDANER et al., 2014).

Quando o ambiente é favorável com uma boa radiação solar, os colmos acabam ficando mais grossos e curtos, com folhas largas e verdes, conseqüentemente acabam apresentando boa produtividade. Com maior radiação solar as plantas acabam produzindo mais fotossíntese e como resultado um maior crescimento e acúmulo de açúcar. Porém, em luz deficiente ou com redução de 15 a 20% na radiação solar, os colmos tornam-se mais finos e longos, as folhas estreitas verde-amareladas e as plantas mais suculentas, apresentando menos matéria seca em detrimento da produção (SANTOS, 1977). A respeito da temperatura, abaixo de 25°C o crescimento da cana é lento, entre 30 e 34°C é máximo e que acima de 35°C torna-se também lento, sendo praticamente nulo em temperaturas superiores a 38°C (FAUCONIER & BASSERAU, apud ALFONSI et al, 1987). No entanto, pode haver alta produtividade em temperaturas ao redor de 47°C, desde que seja empregada irrigação (MAGALHÃES, 1987).

O Brasil é um país de vasta extensão territorial e como conseqüência o mesmo apresenta diferentes condições topográficas e climáticas, influenciando assim o cultivo da cana-de-açúcar e demais culturas. Torna-se de suma importância quantificar a necessidade hídrica no sistema solo-planta-atmosfera das culturas durante seu ciclo de desenvolvimento (BERGAMASCHI & MATZENAUER, 2014). De acordo com a EMBRAPA (2012), um total de chuva entre 1.100 e 1.500 mm é adequado para a cultura, se bem distribuída. A mesma pode ser cultivada em diferentes tipos de solo, porém é essencial que eles possuam certas características para ser ideal ao cultivo. Segundo o conteúdo atualizado da EMBRAPA (2022) o relevo considerado ideal para

o cultivo é aquele que possui declives suaves de 2 a 5%, porém o valor de 5% deve ser aplicado para solos mais argilosos.

Como o sistema radicular da cultura pode crescer exponencialmente, solos com propriedades físicas favoráveis é essencial. O solo também deve ter uma boa capacidade de infiltração, assim a planta pode absorver a água de modo satisfatório e os excessos serem drenados. A capacidade de armazenamento da água precisa estar próxima a 150 milímetros. Dessa forma, haverá água disponível para suprir as necessidades hídricas da cana nos períodos entre as chuvas e, ainda, manterá o solo úmido, impedindo a formação de uma barreira mecânica para o desenvolvimento das raízes (EMBRAPA, 2022).

Quando a referência das características químicas, a cultura tem boa tolerância à acidez e alcalinidade. A cultura se desenvolve em solos com pH entre 4 e 8,5, porém o ideal é o solo apresentar pH em torno de 6,5. A cana-de-açúcar possui um sistema de raízes diferenciado em relação à exploração das camadas mais profundas do solo, para obter produtividade satisfatória é necessário recuperar a fertilidade dos solos, tanto nas camadas superficiais como nas mais profundas, quando estes não apresentarem condições ideais para o cultivo da cana. Para isso, quantidades adequadas de corretivos (calcário e gesso) devem ser utilizadas de maneira a atingir tais objetivos e, conseqüentemente, aumentar a produtividade (EMBRAPA, 2022).

Outro ponto importante é saber realizar a identificação dos estádios fenológicos da planta, sendo possível identificar as suas diferentes demandas e respectivos manejos, desde a sua emergência até a maturidade fisiológica. O ciclo fenológico da cultura é constituído por oito fases distintas; são elas: Plantio do tolete; brotação do tolete; início do perfilhamento; perfilhamento intenso; maturação; colmos industrializáveis; corte ou colheita e brotação da soqueira (SEGATO et al., 2006).

3.3. Adubação

Um dos fatores determinantes na produtividade da cana-de-açúcar e demais culturas é a realização do manejo da fertilidade do solo, visando a correção da acidez e adubação. Ao realizar essa correção é de extrema importância o uso de quantidades adequadas dos produtos, tanto de fertilizantes quanto corretivos. Pois ao utilizar determinada área para plantio deve-se manter sua fertilidade em equilíbrio com o meio

ambiente. Entre as condições para o máximo aproveitamento do fertilizante é importante levar em consideração o estágio da cultura, o comportamento do elemento no solo e a idade do canavial (cana-planta e cana-soca).

A cana-de-açúcar, por produzir grande quantidade de massa, extrai do solo e acumula na planta grande quantidade de nutrientes. Para uma produção de 120 toneladas de matéria natural por hectare, cerca de 100 toneladas de colmos industrializáveis, o acúmulo de nutrientes na parte aérea da planta é da ordem de 150 kg de nitrogênio, 40 kg de fósforo, 180 kg de potássio, 90 kg de cálcio, 50 kg de magnésio e 40 kg de enxofre. No caso dos micronutrientes: Ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e boro(B), os acúmulos na biomassa da parte aérea, também para uma produção de 120 toneladas, são em torno de 8:0;3:0;0,6;0,4; e 0,3 kg, respectivamente (OLIVEIRA et al., 1993; 2002a; ORLANDO FILHO, 1993).

É de amplo conhecimento que um dos fatores mais importantes para alta produção da cana-de-açúcar é a adequada nutrição da cultura, principalmente em solos de baixa fertilidade natural. No entanto, são raros os trabalhos que têm sido desenvolvidos com a cana-de-açúcar enfocando a exigência nutricional e a exportação de micronutrientes, especialmente nas variedades mais modernas, onde a interferência genética é mais significativa.

3.4. Insetos-praga da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar pode ser atacada por mais de 80 espécies de pragas, sendo que algumas delas, como alguns besouros e cupins, muitas vezes são observadas nas lavouras somente após terem causado danos, uma vez que são pragas de solo e, por isso, de difícil observação (EMBRAPA, 2022). Dentre os insetos-praga que atacam a cana-de-açúcar, pode-se encontrar:

Broca da cana (*Diatraea saccharalis*), a broca-da-cana ocorre durante todo o desenvolvimento da cultura, entretanto, sua incidência é menor quando a planta é jovem e não possui entrenós formados (PINTO, 2006). Após 4 a 9 dias da postura, as larvas recém eclodidas passam a se alimentar do parênquima das folhas. As mesmas descem pela folha penetrando no colmo, perfurando-o na região dorsal. No interior do colmo cavam galerias permanecendo até o estágio adulto. Após cerca de 40 dias, as lagartas com 2,2 a 2,5 cm, abrem um orifício, fechando-o com fios de seda

e serragem. Nessa fase, transforma-se em mariposas, saindo pelo orifício aberto para atingirem novas plantas. O ciclo completo do inseto varia de 53 a 60 dias, dependendo das condições climáticas. Esses insetos podem ter ao longo do ano de 4 a 5 gerações (NAKANO et. al., 2002).

Para os autores os prejuízos decorrentes do ataque são a perda de peso devido ao mau desenvolvimento das plantas atacadas, secamento dos ponteiros, enraizamento aéreo, brotação lateral, morte de algumas plantas atacadas, quebra do colmo na região da galeria e redução da quantidade de caldo. Além desses, o principal prejuízo é causado pela ação de agentes patológicos, como o *Fusarium moniliforme* e *Colletotrichum falcatum*, que penetram pelo orifício ou são arrastados juntamente com a lagartinha, ocasionando, respectivamente, a podridão-de-fusarium e a podridão-vermelha, responsáveis pela inversão e perda de sacarose no colmo.

Cigarrinha (*Mahanarva spp.*), ataca raízes e folhas. Os danos são causados principalmente pelas formas jovens, que extraem grande quantidade de água e nutrientes das raízes. Os adultos também causam danos ao se alimentarem da seiva introduzindo toxinas durante o processo de sucção, resultando em perdas na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar (DINARDO MIRANDA, 2005).

Broca gigante (*Telchin licus*), ao eclodirem, as lagartas penetram no solo e iniciam a perfuração na base da planta, cavando uma galeria ascendente no interior do colmo, chegando a destruir, durante o seu desenvolvimento, os 2 ou 3 primeiros entrenós da cana e, em casos extremos formando galerias de até 1 m de comprimento. Ao completar o seu desenvolvimento, a lagarta cava um orifício na base do colmo para a saída do futuro adulto e constrói um casulo com fibras da cana, transformando-se em pupa no seu interior. Ao emergirem, os adultos copulam e as fêmeas fazem a postura dos ovos, reiniciando o ciclo (GALLO et al., 2002; MENDONÇA et al., 1996).

Lagarta elasmó (*Elasmopalpus lignosellus*), os prejuízos causados pela lagarta e identificados em campo são o amarelecimento da planta e coração morto. Esses danos ocorrem por conta das galerias formadas no centro da haste da cana e se apresentam, principalmente, nas canas recém-brotadas, mas os danos são mais severos na cana-planta, já que o número de brotações é menor. Não existe controle eficiente da praga, mas por ser um inseto que se desenvolve em ambiente seco a manutenção do solo umedecido diminui sua ocorrência (EMBRAPA, 2022).

Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), quando as lagartas estão agrupadas, o canibalismo é uma prática comum da espécie. No fim do período larval, a lagarta penetra no solo, onde se transforma em pupa. Na fase adulta é uma mariposa de asas anteriores pardo-escuras e asas posteriores cinza-claras. Ela põe até dois mil ovos na face superior das folhas. A lagarta-do-cartucho é desfolhadora e os danos causados por ela são maiores nos primeiros 90 dias da cultura, ou seja, na fase da cana-planta (EMBRAPA, 2022).

Gorgulho (*Sphenophorus levis*), também conhecido como bicudo da cana, pode causar prejuízos de até 23 t/ha. A praga é pequena e mede aproximadamente 1,5 ou 15 mm, muito embora tenha alto poder de destruição, vindo inclusive dizimar um canavial inteiro na região de Saltinho-SP, foi constatado que após o primeiro corte da cana a mesma brotou e em seguida começou a morrer restando apenas 30% de brotação (PINTO et al., 2009). As larvas desse besouro se alimentam da parte basal dos colmos, construindo galerias danificando todo o interior do colmo, resultando em grandes perdas econômicas aos produtores de cana-de-açúcar (DEGASPARI et al., 1987).

Existem inúmeras espécies de cupins que atacam a cultura da cana (*Heterotermes tenuis*; *Procornitermes* sp; *Neocapritermes* sp; *Syntermes* sp; *Cornitermes* sp.). Segundo a literatura a espécie *Heterotermes tenuis* é considerada como principal praga nessa categoria. Ele é branco, com cabeça amarelada, corpo afilado e mandíbulas longas. A espécie tem como característica não levar terra para o interior das galerias, como faz *Procornitermes* sp. Os ninhos desses indivíduos são subterrâneos e de forma cilíndrica. O inseto ataca os colmos, que por sua vez vai danificar as gemas, o que interfere na germinação. Provocando falhas na lavoura e gerando uma necessidade de replantio. Os prejuízos atingem dez toneladas de cana por hectare, anualmente. O ataque é maior em terrenos arenosos (EMBRAPA, 2022).

Formigas cortadeiras (*Atta* spp; *Acromyrmex* spp.), pertencem a dois gêneros de formigas cultivadoras de fungos: As do gênero *Atta*, que são conhecidas popularmente como saúvas, e as do gênero *Acromyrmex*, que são conhecidas como quenquéns. O controle desses insetos em cana é efetuado no máximo em até 90 dias do aparecimento da colônia, principalmente com emprego de inseticidas formulados na forma de iscas, termonebulização ou via líquida (PINTO, et al., 2009).

Percevejo castanho (*Scaptocoris carvalho*), os percevejos castanhos têm merecido atenção especial em áreas anteriormente ocupadas por pastagens e vêm causando problemas, seus ovos são colocados no solo, em torno de 14 dias eclode a ninfa. Essa, inicialmente, é branca e, posteriormente, amarelada. Suga as raízes da cana-de-açúcar e se protege no interior da câmara que constrói no solo. Essa fase é longa e dura cerca de 100 dias. Atacam em reboleira, deixando as plantas que podem morrer, com as folhas murchas e amareladas. Em áreas de altas infestações, apenas o pousio pode controlá-lo, pois diminui a população de ninfas. Os inseticidas conhecidos, mesmos os mais modernos, não dão controle superior a 50% (PINTO, et al., 2009).

Pulgões (*Rhopalosiphum maidis*; *Melanaphis sacchari*), eles introduzem o aparelho bucal nas folhas e sugam sua seiva, os danos não são provocados pela sua sucção e sim pela transmissão do vírus do mosaico, que é considerada uma das principais doenças da cultura. Eles se reproduzem por partenogênese telítica, ou seja, sem a intervenção do macho. Os insetos medem cerca de 1,5 milímetros e podem ou não ter asas. Os prejuízos diretos causados por estas pragas são: enrolamento das folhas e atrofia dos brotos novos. O controle é basicamente cultural, com a eliminação de touceiras doentes. Atualmente, as variedades de cana disponíveis são resistentes ao mosaico e ao amarelinho (EMBRAPA, 2022).

Colchonilhas (*Saccharicoccus sacchari*), a literatura levanta a hipótese de que o complexo cochonilha-podridão, seja, a partir de *S. sacchari*, o responsável por ocasionar orifícios no colmo das plantas de cana-de-açúcar para realizar a sua alimentação, e os esporos de *C. falcatum* adentrariam por essa porta de entrada (Monteiro et al., 2022).

3.5. Doenças da Cana-de-Açúcar

As doenças mais importantes no histórico da cultura canavieira no Brasil são: carvão da cana; escaldadura das folhas; raquitismo das soqueiras; mosaico; estria vermelha; mancha parda; ferrugem marrom; podridão vermelha; podridão abacaxi e ferrugem alaranjada (CANAVIALIS, 2010). A disseminação de doenças pode ocorrer principalmente pelo vento e pela chuva que transportam esporos dos fungos, por

insetos vetores como pulgões e brocas, através de maquinários agrícolas e ferramentas utilizadas no corte/plantio e também pela utilização de mudas infectadas.

Dentre as doenças que atacam a cana-de-açúcar, merecem destaque: O carvão, causado pelo fungo *Ustilago scitaminea*. Estando presente em todo território brasileiro, o agente causador do carvão pode causar diversos danos ao canavial e as perdas podem chegar a 100% em variedades suscetíveis. Algumas regiões canavieiras podem permanecer por muitos anos sem relatos de ocorrência de carvão e, no entanto, a doença pode reaparecer e devastar rapidamente áreas com variedades suscetíveis (EMBRAPA, 2021).

Mancha parda, possui como agente etiológico o fungo *Cercospora longipes*. Os sintomas da doença são caracterizados pela ocorrência de lesões arredondadas de coloração marrom-avermelhada e halo clorótico em folhas maduras. É disseminada pelo vento e chuva, uma vez que a frutificação do fungo ocorre em ambos os lados da folha. Em variedades suscetíveis as lesões podem provocar a morte precoce da folha, pois atingem a grande parte da superfície foliar (SAUMTALLY e SULLIVAN, 2000; TOKESHI & RAGO, 2005).

Escaldadura das folhas, a bactéria *Xanthomonas albilineans* é relatada como agente etiológico. Considerada uma das principais doenças da cana-de-açúcar devido ao dano que causa e à dificuldade da sua correta identificação, especialmente quando a planta, embora infectada, não apresenta sintomas visíveis (fase latente da doença). Quando a doença se manifesta em variedades extremamente suscetíveis, pode causar perdas de até 100% (EMBRAPA, 2022).

Raquitismo das soqueiras, tem como agente causal a bactéria *Leifsonia xyli* subsp. *xyli*. No Brasil, está distribuída em todos os estados produtores (TOKESHI & RAGO, 2005; ALMEIDA, 2008) e seu potencial de dano foi demonstrado por Matsuoka (1984) que observou mais de 30% de quebra na produção na variedade CB49-260. O prejuízo gira em torno de 5 a 30% da produtividade e a doença pode infeccionar até 100% do canavial (EMBRAPA, 2022).

Estria vermelha, possui como agente causal a bactéria *Acidovorax avenae*. A disseminação da bactéria é através dos respingos de chuva e vento, dois fatores favorecem seu desenvolvimento, sendo eles: o calor (temperaturas acima de 28° C) e a alta umidade (acima de 90%). As infecções são favorecidas, também, por ferimentos

produzidos nas plantas, quando uma folha entra em contato com outra (EMBRAPA, 2022).

De maneira geral, as boas práticas de manejo reduzem a incidência de pragas e doenças que causam danos. Ao adotar medidas viáveis como utilização de sementes tratadas e de boa qualidade, cultivares resistentes, época adequada de plantio, adubação equilibrada, além da prática de rotação de culturas que contribui para a redução do potencial de inóculo.

4. METODOLOGIA

Realização de visitas periódicas à área cultivada, coletando informações sobre aparecimento de pragas e doenças, dentre outras informações. Acompanhar o desenvolvimento da lavoura, fazendo comparativo entre áreas cultivadas por pequenos e grandes produtores. Buscando na literatura embasamento científico para compreensão das constantes modificações ocorridas na área.

4.1. Área de estudo

Nazaré da Mata é uma cidade do estado de Pernambuco. O município se estende por 150,3 km² com densidade demográfica de 216,1 habitantes por km². Localizada 12 km ao Norte-Leste de Carpina, que é a maior cidade nos arredores e 69 km de Recife. Situado a 85 metros de altitude, possuindo as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 7° 44' 32" Sul, Longitude: 35° 13' 52" Oeste (CIDADE-BRASIL, 2023).

Seu território é composto em sua maior parte pelo bioma Mata Atlântica, com clima tropical úmido e dominância dos argissolos e nitossolos vermelhos (EMBRAPA SOLOS, 2013). A cidade é banhada pelo Rio Tracunhaém, que possui extensão de aproximadamente 127 km, o mesmo drena parte da bacia do Rio Goiana, do qual é seu afluente (APAC- AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA). Por sua vez, a área de implantação fica localizada na cidade de Nazaré e tem como coordenadas geográficas as seguintes orientações: 7° 41 '20.0"S 35° 11" 47.3 "W.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- Preparo do solo;
- Plantio;
- Acompanhamento da área;
- Capina da área;
- Levantamento de pragas e doenças;
- Levantamento de plantas invasoras;
- Corte;
- Carregamento e abastecimento na usina;
- Acompanhamento da cana-soca;
- Levantamento de custo.

5.1. PREPARO DO SOLO

Inicialmente a área cultivada estava com alta incidência de capim (gênero *Panicum L.*) que é amplamente distribuído pelo globo. O capim *Panicum maximum Jacq.* encontrado na área, tem importância regional como infestante, todavia a espécie é suscetível ao glifosato e plantas novas são suscetíveis ao mata-mato seletivo (cletodim). Como características gerais pode-se citar que é uma planta perene e vigorosa. Possui folhas longas, finas e estreitas, superfície lisa, com pilosidade em clima com altas temperaturas. A inflorescência da planta ocorre na parte terminal dos colmos, com uma ou mais panículas, as flores são hermafroditas e as raízes fasciculadas são bastante fibrosas.

Logo abaixo podemos visualizar a área em questão, percebesse a presença do capim em toda extensão da parcela. Como citado no parágrafo anterior, o controle foi efetuado com herbicida sistêmico (glifosato). A dose utilizada foi uma tampa do produto (200ml) para cada 20 litros de água, segundo os produtores a dose maior foi por conta do tamanho da planta. Na literatura encontramos a recomendação de 30mL/m². Após a aplicação do herbicida foi possível a visualização do amarelecimento das folhas.



Figura 1: Capim (gênero *Panicum L.*) dominando em toda extensão da parcela (A e B). Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2022.

Freqüentemente encontram-se plantas florescendo e frutificando ao longo do ano. A produção de rizomas subterrâneos viabiliza a fácil recuperação de danos mecânicos na parte aérea, como capinas. Não é encontrado em todas as regiões, pois não toleram temperaturas mais frias.

O capim *Panicum L.* é uma planta usada como forrageira, sendo uma ótima opção para regiões quentes e que apresenta uma boa distribuição de chuvas. Produz um alto volume de massa verde, com boa palatabilidade para o gado. Um malefício que o capim apresenta é que no início do seu desenvolvimento a semelhança com a cultura da cana-de-açúcar atrapalha na aplicabilidade do controle. Outro ponto é que o capim pode ser porta de entrada para outros microrganismos na área. Na imagem abaixo é possível visualizar o capim após aplicação do herbicida (glifosato).



Figura 2: Resultado após aplicação do herbicida (glifosato) e queima do capim (gênero *Panicum L.*).
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2022.

Logo após, a camada superficial do solo foi revolvida para reduzir a compactação. Neste momento é o “time” ideal para a incorporação de corretivos e fertilizantes, porém na área não foi incorporado nada ao solo. Entretanto é de extrema importância uma análise de solo para dosagem correta da calagem, gessagem e fosfatagem para obtenção do sucesso no plantio.

5.2. PLANTIO

No plantio, o sistema adotado foi o convencional. Dentro do sulco foram distribuídos pedaços de colmos com no mínimo três gemas. O plantio foi realizado no mês de abril do ano de 2022, e a colheita após 11 a 12 meses.



Figura 3: Área após o arado, 16/04/2022. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2022.

Podemos observar através das imagens a preparação do solo para recebimento da cultura. Na figura 3, o arado entrou na área logo após a eliminação do capim. A carregadeira chegou com os colmos e foi depositando ao longo da rua que foi aberta para melhorar o deslocamento dos veículos, como é possível visualizar na figura 4.



Figura 4: Descarregamento da cana-planta na parcela cultivada. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2022.

Foram usadas sete toneladas de cana para plantar 1 hectare e para plantar 2,5 hectares foram utilizadas 17 toneladas. A variedade é conhecida entre os pequenos produtores através de um nome fantasia (olhão). Segundo eles, a variedade não é cultivada exclusivamente por conta da ergonomia no corte. Segundo o Instituto Agrônômico a safra 21/22 no estado de Pernambuco teve uma renovação de área de aproximadamente 21 mil hectares, sendo que as principais variedades utilizadas foram: SP78-4764 (21,3% da área de plantio), RB92579 (18,9%), RB041443 (15,8%), CTC4 (7,0%) e VAT 90-212 (6,0%).

5.3. ACOMPANHAMENTO DE ÁREA

Após o plantio, a área recebeu visitas regulares para um acompanhamento mais eficiente. Além das pragas e doenças, as plantas invasoras são um dos componentes essenciais que interferem no desenvolvimento e produtividade da cana-de-açúcar. A existência dessas plantas no campo compete pelos recursos do meio, em especial água, luz e nutrientes. Além da liberação de substâncias alelopáticas que algumas plantas produzem e capacidade de atuar no campo como hospedeiras de pragas e doenças que são comuns à cana-de-açúcar (PITELLI, 1985). A ocorrência desses componentes é capaz de levar a redução da quantidade de colmos colhidos e o número de cortes rentáveis (LORENZI, 1988). Abaixo podemos visualizar o desenvolvimento da cultura. A figura 5 - (a) nos permite observar o crescimento inicial e a cinco (b) seu desenvolvimento avançado, já chegando ao fim do ciclo.



Figura 5: Visita a área após o estabelecimento da cultura: A) Imagem capturada no dia 23/06/2022; B) Imagem capturada no dia 12/02/2023. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

5.4. CAPINA

Como falado no tópico anterior, as plantas invasoras têm um elevado poder competitivo. Por conta disso é de extrema importância a eliminação das mesmas das áreas agricultáveis. Na área em questão, foram realizadas inicialmente uma aplicação de herbicida e duas capinas intercaladas entre os meses de abril de 2022 à fevereiro do presente ano. Na figura 6, podemos visualizar as condições da área referente a manutenção periódica da capina.



Figura 6: Visita a área visando acompanhamento para necessidade de capina. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

5.5. LEVANTAMENTO DE PRAGAS E DOENÇAS

Embora a cultura da cana-de-açúcar tenha grande importância, uma parte da produção ainda é perdida por conta dos danos originados pelos insetos-pragas presentes nas mais variadas regiões produtoras. Além de ocasionar a diminuição na produtividade, as pragas e doenças também encarecem o custo de produção por conta da necessidade do uso de produtos fitossanitários para controle das mesmas. Abaixo segue fotos dos danos, pragas e doenças encontradas na área.



Figura 7: Cochonilhas (*Saccharicoccus sacchari*) encontrada na área. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Na foto acima constata-se a presença de cochonilhas encontradas na área. As fêmeas são limitadas para se dispersarem em outras plantas por conta da falta de asas. Uma vez que o inseto (*Saccharicoccus sacchari*) encontra um local ideal para sua alimentação, ele abrirá pequenos orifícios no colmo da planta com seu aparelho bucal que é do tipo perfurador-sugador e se alimentará da seiva elaborada. Após a alimentação as cochonilhas acabam eliminando o excesso de líquidos através de uma

substância açucarada, que é o que chamamos de honeydew (GAMAL EI-DEIN et al.; 2009).

O ciclo de dispersão do inseto no cultivo é estabelecido assim que a cultura é instalada no local, pois muitas vezes o plantio da área é precedido por rizomas/toletes de cana-de-açúcar infestados (RAJENDRA, 1974). Pesquisas afirmam que o inseto pode sobreviver em até 30 cm de profundidade (RAJENDRA, 1974; TOHAMY et al., 2008). Conforme a planta avança nos estádios fenológicos *S. sacchari* forma colônias nas regiões dos nós do colmo sob as bainhas das folhas (TOHAMY et al., 2008). Plantas onde os insetos não estão inseridos podem ser futuramente infestadas, pois as formigas que alimentam do honeydew excretados pela cochonilha podem realizar a dispersão do inseto (RAJENDRA, 1974; TOHAMY et al., 2008).

Os principais sintomas em áreas com alta infestação são retardamento do crescimento da planta, morte de brotos, redução do diâmetro e massa dos colmos e do teor de sacarose (ALAM, 1972; GAMAL-EIDIN et al., 2009; JAYANTHI et al., 2016). Em pesquisas também encontramos os danos indiretos, como por exemplo o amarelamento das folhas, transmissão de patógenos como fungos e vírus, contaminação por honeydew, também agregam ao desencadeamento de déficits na produção canavieira (WILLCOCKS, 1925; ALAM, 1972; ROTT et al., 2000; LATHA e BAUTISTA, 2020; MONTEIRO et al., 2022). Pesquisas apontam a hipótese que o complexo cochonilha-podridão, seja, a partir de *S. sacchari* através da sua alimentação, seja o responsável por possibilitar a entrada dos esporos de *C. falcatum* (MONTEIRO et al., 2022).



Figura 8: Injúria causado pela alimentação da broca-gigante. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Foi constatada a presença de broca na área, como podemos visualizar na figura 8. As brocas da ordem Lepidoptera são consideradas importantes pragas no setor agrícola pois causam danos à cana-de-açúcar em todo o mundo (FONSECA et al., 2015) e a outras culturas de interesse agrícola. Nesse contexto, a broca-gigante *Telchin licus* (Drury) é considerada a principal praga da cana-de-açúcar no Nordeste do Brasil (SILVA-BRANDÃO et al., 2013). A colheita da cana sem a queima acaba beneficiando a praga, pois sem o fogo evita-se a eliminação dos adultos (DINARDO-MIRANDA; FRACASSO, 2013) e ovos.

Após o corte da cana-de-açúcar, as lagartas que sobreviveram ao fogo ficam alojadas na parte mais profunda da touceira e acabam se alimentando dos rizomas, que por sua vez acabam debilitando e reduzindo seu poder germinativo. No momento do corte, as lagartas localizadas na parte superior dos colmos podem ser levadas para a indústria ou para áreas de plantio, no caso de cana semente. Os prejuízos causados pela broca-gigante são: Galerias verticais; Destruição completa do colmo por causa do tamanho; Redução do poder germinativo; Coração morto e podridões. Em campo não foi aplicado nenhum método de controle, porém seria uma alternativa viável a realização de catação manual visando a diminuição da população em campo.



Figura 9: Folha de cana tomada pela coloração vermelha (Podridão vermelha). Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

A podridão vermelha da cana-de-açúcar é ocasionada por um fungo fitopatogênico denominado *Colletotrichum falcatum*. A doença causa prejuízos importantes à cultura, principalmente pela inversão de sacarose. É possível visualizar um dos sintomas na figura 9, a folha tomada pela coloração vermelha. Outro sintoma é a aparição de lesões de coloração avermelhada na nervura central da folha. Com a evolução da doença as lesões ficam com o centro mais claro, a lesão vai apresentar tamanho variado, porém em folhas velhas a lesão pode atingir toda a extensão da nervura. A alternativa de controle é seguir o caminho da prevenção utilizando cultivar resistente/precoce.



Figura 10: Cupinzeiro encontrado na área, não foi usado nenhum produto para controle. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Outro inseto encontrado na área e podemos visualizar sua galeria na figura 10 são os cupins. São insetos sociais da ordem Isoptera, considerados pragas-chave em lavouras de cana-de-açúcar no Brasil, podendo causar danos econômicos elevados. Vivem em colônias e cada indivíduo é especializado para tarefas específicas. Atacam plântulas, raízes, caules ou folhas, dependendo da cultura e espécie de cupim. Várias espécies atacam simultaneamente diferentes partes de uma mesma planta. É difícil detectar os ataques em estágio inicial, pois esses insetos utilizam na maioria das vezes túneis subsuperficiais para atingir seu alvo.

Os prejuízos no plantio são causados devido a entrada dos insetos nas laterais do tolete e que acabam destruindo o tecido do parênquima e as gemas, que por sua vez causa falha na lavoura. Quando a cultura se encontra no início do seu desenvolvimento, os insetos acabam danificando o sistema radicular, podendo levar a morte da mesma e gerando a necessidade de um replantio. Quando a cana se encontra madura, os cupins acabam penetrando no colmo e causando ressecamento e morte da planta. O controle usado é o preventivo, ao instalar a lavoura é aconselhável a aplicação de inseticidas de longo poder residual no sulco de plantio, que irão gerar repelência e acabar por desestruturar a colônia de cupins.



Figura 11: Saúvas (*Acromyrmex spp.*) presentes na área. Não foi usado nenhum produto para controle. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

As formigas cortadeiras (*Atta sexdens*, *Atta laevigata* e *Acromyrmex spp.*) também foram encontradas na área, na figura 11 podemos visualiza-las. São capazes de causar desfolhas em mudas, ainda nos viveiros e em pomares em formação. Essas desfolhas podem levar à morte da planta se não forem controladas. Quando essas mudas são transferidas para o campo pode-se observar um retardamento no desenvolvimento da mesma.

É imprescindível que o monitoramento seja realizado de forma constante pois é a melhor forma de evitar os danos e futuros prejuízos causados por esse inseto. O controle químico é um método importantíssimo, pois muitas vezes é essencial para o controle dessa praga. O controle químico deve ser feito usando-se iscas granuladas, formicidas em pó ou líquidos termonebulizáveis. É recomendado que os formigueiros de cortadeiras localizados na área sejam destruídos e também os formigueiros de áreas vizinhas, manter vigilância constante para combater futuras reinfestações.

5.6. LEVANTAMENTO DE PLANTAS INVASORAS

Para um manejo adequado de uma área agrícola é essencial que a primeira etapa seja a identificação das espécies presentes e consequentemente aquelas que possuem maior importância, tendo como critério a frequência, densidade e dominância, para definir o manejo ideal a ser efetuado, seja ele integrado, biológico,

cultura, físico, mecânico ou químico. Segue abaixo algumas plantas invasoras encontradas na área, citadas aqui pela sua densidade populacional elevada no local.



Figura 12: Capim *Panicum* presente na área. Considerada principal planta invasora presente na parcela. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

A figura 12 traz a principal planta daninha encontrada no local, um ponto que atrapalha seu controle é a semelhança com a cultura da cana-de-açúcar. Neste caso, é necessário trabalhar com pessoas experientes que reconheçam a planta invasora, pois muitas vezes o capim rebrota entre a touceira de cana. Para realizar o controle neste ponto de desenvolvimento da cultura foi realizada a capina manual.



Figura 13: Poaia branca (*Richardia*) presente na área, planta invasora conhecida por suas flores brancas. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Muito conhecida através de seu nome fantasia, Poaia do campo. É considerada uma planta invasora bastante comum, a mesma possui grande vigor vegetativo, chegando a cobrir completamente o solo infestado. Tem uma ampla gama de produtos fitossanitários para seu controle, porém o mais comum é o 2,4 -D. Porém na área, como método de controle foi usada a capina. É possível visualizar na figura 13 as flores brancas da planta, por conta disso ela é conhecida como poaia branca.



Figura 14: Malva rasteira (*Pavonia cancellata*) encontrada na área, planta invasora melífera. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Popularmente conhecida como malva rasteira, pertence à família malvaceae, nativa da América do Sul, de ramos lenhosos, folhas opostas e flores amarelas com manchas roxas. Na figura 14 podemos visualiza-la, é uma planta bem comum de ser encontrada em diversos plantios. Foi removida apenas as plantas que estavam dentro do talhão, plantas malvas que estavam ao redor não foram removidas, mesmo podendo ser hospedeiras de mosca branca, que por sua vez transmite begomoviroses. Porém não foram totalmente removidas por serem uma espécie melífera.



Figura 15: Guizo de cascavel (*Crotalaria retusa*) encontrada na área. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

A crotalária pertencente à família Fabaceae e muitos arbustos desse gênero, são endêmicas da Região Nordeste do Brasil, conhecidas pelos nomes de: xique-xique, chocalho de cobra e guizo de cascavel (HOEHNE, 1939). Acredita-se que existam mais de 600 espécies de crotalária e muitas dessas plantas são consideradas tóxicas para o consumo dos animais de produção devido à presença de alcaloides pirrolizidínicos (NOBRE et al., 2005). É possível visualizá-la na figura 15, na área foram removidas apenas as plantas que estavam dentro do talhão por meio da capina.

5.7. CORTE

O corte foi realizado no mês de fevereiro do presente ano (2023), precisamente nos dias 13 e 14 do mês. Não foi um momento ideal para o corte, a cana ainda não estava madura.



Figura 16: Corte realizado no dia 13 de fevereiro de 2023, plantas não estavam aptas para o corte.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Na figura 16 é visível a necessidade de um tempo a mais para seu desenvolvimento. Porém para a tomada de decisão é necessário levantar um ponto essencial, que é o econômico. Pensando economicamente, com todos os gastos que futuramente serão detalhados, não era possível deixar a cana em campo para ser colhida na próxima safra.

5.8. CARREGAMENTO E ABASTECIMENTO

O carregamento foi realizado no dia posterior ao corte. A cana foi fornecida para a usina Laranjeiras, localizada na cidade de Vicência - PE. Ao todo foram carregados quatro caminhões em um intervalo de dois dias.



Figura 17: Carregamento no dia 14 de fevereiro de 2023, caminhão fornecido pela usina laranjeiras.
Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

O abastecimento na usina foi realizado nos dias 14 e 15 de fevereiro. Ao total foram retiradas 70.810 toneladas de cana da área total. A usina fornece o caminhão para a realização do transporte da cana.

5.9. QUALIDADE DA CANA COLHIDA

Após o recebimento da cana-de-açúcar na usina, uma pequena amostra é tirada do caminhão. Na figura 18 localizada logo abaixo, é possível visualizar os dados

das amostras. Como foram quatro caminhões para a usina, gerou-se automaticamente informações de quatro amostras distintas.

USINA LARANJEIRAS		0000003 - USIVALE INDUSTRIA E COMERCIO LTDA												
		020 - Entradas de Cana p/Fornecedor / Carregamento-Laser												
		Emissão: 17/02/2023 09:18:43												
Filtros: Período de : 31/08/2022 a 16/02/2023						Fornecedor : 13502 - BEATRIZ MARQUES DE BRITO								
Safrá : Safrá 2022/2023						Fundo Agrícola : Todos								
Data	Núm.	Comp	Brix	Temp	Leit.	PBU	POL	Fibra	Pureza	PC	AR	ATR	Peso Líquido	Sit.
Fornecedor:		2265	BEATRIZ MARQUES DE BRITO			Fundo Agrícola: 2265		AJUDANTE						
14/02/2023	41462	1	17,27	22	55,01	179,0	13,40	16,83	77,59	9,7038	1,2558	102,0832	20.700	
14/02/2023	41508	1	18,99	22	64,72	199,3	15,65	18,69	82,41	11,7558	0,9646	118,7149	19.570	
15/02/2023	41580	1	16,52	22	53,79	149,9	13,14	14,15	79,54	10,2348	1,2082	106,6340	20.180	
15/02/2023	41626	1	14,79	22	45,40	174,4	11,17	16,41	75,52	7,9329	1,3769	86,5709	10.360	
Total do Fornecedor :			17,17		55,94	175,7	13,62	16,53	79,32	10,1372	1,1696	105,3761	70.810	

Figura 18: Dados da qualidade da cana e peso dos caminhões fornecidos pela usina. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023

Segundo dados encontrados em pesquisa a recomendação é que a colheita aconteça quando a média do Brix for maior que 18, ao analisar a tabela é possível observar que apenas um caminhão obteve esse valor. O Pol (teor de sacarose aparente na cana) quanto maior melhor, porém o valor recomendado tem que ser maior que 14, novamente apenas o caminhão que obteve o brix maior de 18 conseguiu um pol maior que 14. A pureza ideal é que seja maior que 85%, infelizmente a cana fornecida não ficou na faixa ideal de pureza, o ATR (açúcar total recuperável) ideal é que seja o maior possível, porém o valor recomendado é que seja maior que 15% (15% de uma tonelada é igual a 150 de atr), o que não foi possível obter nesta safra. O teor de fibra gira em torno de 11-13%, a fibra acima deste valor torna a extração ineficiente (RIPOLI e RIPOLI, 2004), apenas dois caminhões se enquadram nessa faixa.

BIOMETRIA DA CANA-PLANTA				
Planta	Tamanho (m)	Diâmetro Superior (mm)	Diâmetro médio (mm)	Diâmetro inferior (mm)
1	1.60	25	28	28
2	1.80	27	21	25
3	1.60	24	18	21
4	1.45	23	28	23
5	1.85	29	25	28
6	1.15	24	19	20
7	1.70	28	29	33
8	1.00	25	25	27
9	1.10	19	18	17
10	1.52	28	20	28
Média	1,47	25,2	23,1	25

Figura 19: Dados biométricos coletados em campo no dia 12 de fevereiro de 2023, diâmetro verificado com paquímetro. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Na figura 19 podemos encontrar os dados biométricos do canavial no momento do corte. Esses dados são reais para esse primeiro ciclo, porém não podem ser levados como dados representativos da variedade cultivada pois o ciclo da planta não foi concluído.

6.0. LEVANTAMENTO DE CUSTO

Na tabela apresentada logo abaixo encontram-se os custos totais de produção para 2,5 hectares. A tabela segue à risca todos os itens utilizados no cultivo, desde a bomba de água utilizada até o corte e carregamento. Como é possível observar o pequeno produtor tem que ter em média R\$16.000,00 (dezesesseis mil reais) para plantar uma área de 2,5h. A tabela é passível de receber modificações, pois cada produtor possui realidades distintas.

GASTOS 2022-2023	
DESCRIÇÃO	VALOR
Defensivo Agrícola	R\$1.900,00
Bomba de Água	R\$100,00
Trabalhador	R\$570,00
Diesel	R\$290,00
Trator	R\$150,00
Trabalhador 2	R\$500,00
Cana Planta	R\$2.750,00
Trabalhador 2° Semana	R\$1.620,00
Pulverizador Costal 20L	R\$500,00
Carregadeira	R\$250,00
Caminhão	R\$800,00
Limpeza de área	R\$4.195,00
Corte	R\$2.010,00
TOTAL	R\$15.635,00

Tabela 1: Tabela de custo de produção para 2,5 hectares, valores referentes aos gastos do ano de 2022. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

7.0. TABELA PARA O PEQUENO PRODUTOR

O pequeno produtor, que possui uma área plantada de no máximo uma parcela (7 hectares) geralmente não utiliza mão de obra que não seja a dele próprio para manter a parcela. Para uma tabela eficiente é necessário conhecer as reais necessidades do produtor e quanto ele se dispõe a investir no local. Pesquisas nos trazem dados referente a adubação. A cana-planta possui necessidades diferentes de cana-soca. Como por exemplo na adubação nitrogenada, o recomendado para a cana-soca para obtenção de produtividade maior que 100 t/ha é uma adução de 120 kg/ha de nitrogênio. Cana-planta apresenta respostas baixas à adubação nitrogenada, é recomendado a dose de 30 kg/ha, independentemente da produtividade esperada.

GASTOS CANA-SOCA	
DESCRIÇÃO	VALOR
Defensivos Fitossanitários	R\$1.155,00
Diesel	R\$145,00
Trator	R\$150,00
Carregadeira	R\$125,00
Caminhão	R\$400,00
Adubo NPK	R\$3.155,00
TOTAL	R\$ 5.130,00

Tabela 2: Tabela de projeção de custo para produção de 1,0 hectare, levando em consideração valores do ano 2023 e condições da área de plantio. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2023.

Na figura 21, encontra-se a projeção dos gastos mínimos para um plantio. Ressalto que é imprescindível uma análise de solo para saber a real necessidade da área. É necessário calagem/gessagem na área? Com uma análise de solo é possível mensurar todas as demandas. O cálculo para uma adubação precisa é: Valor requerido pela cultura, menos o valor fornecido pelo solo e multiplicamos pelo fator f (fator de aproveitamento do fertilizante). Ao apresentar os valores para o pequeno produtor, a resposta foi que não era economicamente viável.

8. CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi uma grande oportunidade conhecer o dia a dia do pequeno produtor rural, seus anseios, medos e sonhos. Ser inserida em uma realidade totalmente diferente ampliou minha visão de vida e mundo. O primeiro corte não foi realizado no tempo ideal, a planta não obteve tempo em campo suficiente para seu amadurecimento, conseqüentemente o retorno financeiro não foi suficiente para cobrir os gastos de implantação da cultura na área.

A cana-de-açúcar é uma cultura cultivada em grande escala em nosso território, é uma cultura de peso em nosso país. Um programa de extensão voltado especificamente para o pequeno produtor, onde o aluno teria experiência em campo realizando visitas, amostragem de solo, acompanhando o desenvolvimento da cultura, fazendo um acervo da parte entomológica encontrada na área seria de grande ganho para ambas as partes. Sem contar na troca de experiência que vai além do conhecimento adquirido em relação à cultura.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUDE, Maria. **Estádios de desenvolvimento da cana-de-açúcar e suas relações com a produtividade.** Disponível em:<[SciELO - Brasil - ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR E SUAS RELAÇÕES COM A PRODUTIVIDADE ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR E SUAS RELAÇÕES COM A PRODUTIVIDADE](#)>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

AVILEZ, Alberto; HERNANDEZ, Fernando; BISPO, Regiane; GIOVANELLI, Luan. **Necessidade hídrica da cana-de-açúcar no Nordeste.** Revista Irriga Botucatu [online]., v. 1, n. 1, p. 171-188, Edição Especial 30 anos PG Irriga, 2018. Disponível em:<[necessidade_hidrica_cana_np.pdf \(unesp.br\)](#)>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

AIMAR, F. F.; DURIGAN, Julio C. **Controle de capim-colonião na cultura da cana-de-açúcar com herbicidas aplicados em pré-emergência.** Revista Brasileira de Herbicidas, v.2, n.3, 2001. Disponível em: <[Controle de capim-colonião na cultura da cana-de-açúcar com herbicidas aplicados em pré-emergência | Pedrinho Junior | Revista Brasileira de Herbicidas \(rbherbicidas.com.br\)](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

ALMEIDA, Luiz C.; STINGEL, Erich; ARRIGONI, Enrico B. **Monitoramento e controle de pragas da cana-de-açúcar. Centro de Tecnologia Canavieira, 2008.** Disponível em: <[Cigarrinha2008 \(portalidea.com.br\)](#)>. Acesso em: 13 de abril de 2023.

BISPO, Regiane; HERNANDEZ, Fernando; TEIXEIRA, Antônio. **Balanço hídrico e estimativa do consumo relativo de água da cultura da cana-de-açúcar na região noroeste paulista.** Revista Irriga Botucatu [online]. Edição Especial, IRRIGA & INOVAGRI, p.94-101, 2017. Disponível em:<[Vista do BALANÇO HÍDRICO E ESTIMATIVA DO CONSUMO RELATIVO DE ÁGUA DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR NA REGIÃO NOROESTE PAULISTA \(unesp.br\)](#)>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

CARVALHO, Ivan; KORCELSKI, Cleiton; PELISSARI, Guilherme; HANUS, Airton; ROSA, Genesio. **Demanda hídrica das culturas de interesse agrônômico.** Disponível em:<[DEMANDA HIDRICA \(conhecer.org.br\)](#)>. Acesso em: 17 fevereiro de 2023.

CAETANO, Letícia. **Bioecologia, monitoramento e controle do bicudo da cana-de-açúcar (Sphenophorus levis): Uma revisão bibliográfica.** Disponível em: <[TFG - Letícia Caetano Final - 2021.pdf \(ufscar.br\)](#)>. Acesso em: 20 fevereiro de 2023.

EMBRAPA. **Pragas no colmo.** ROSSETTO, Raffaella; SANTIAGO, Antonio. 2022, [online]. Disponível em: <[Pragas no colmo - Portal Embrapa](#)>. Acesso em: 20 fevereiro de 2023.

EMBRAPA. **Correção e adubação**. ROSSETTO, Raffaella; SANTIAGO, Antonio. 2022, [online]. Disponível em: <[Correção e adubação - Portal Embrapa](#)>. Acesso em: 19 fevereiro de 2023.

EMBRAPA. **Solo**. MARIN, Fábio. 2022, [online]. Disponível em: <[Solo - Portal Embrapa](#)>. Acesso em: 17 fevereiro de 2023.

EMBRAPA. **Aptidão climática do Estado de Alagoas para culturas agrícolas**. Relatório Técnico. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos n.10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 2012. Disponível em: <[Relatorio-Aptidao-climatica-12.02.2013-final.pdf \(embrapa.br\)](#)> Acesso em: 18 fevereiro de 2023.

FREITAS, S.P.; OLIVEIRA, A.R.; FREITAS, S.J.; SOARES, L.M.S. **Controle químico de *Rottboellia exaltata* em cana-de-açúcar**. Disponível em: <[SciELO - Brasil - Controle químico de Rottboellia exaltata em cana-de-açúcar Controle químico de Rottboellia exaltata em cana-de-açúcar](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

FRACARO, Fernando; LAMB, Caren R. C.; STRASSBURGER, André S.; LATTUADA, Daiane S.; BUTTOW, Miriam V.; MONTERO, Cândida R. S.; SILVA, Sergio D. A. **Avaliação agrônômica de genótipos de cana-de-açúcar em Viamão/RS**. Disponível em: <[Relatório de Atividades \(embrapa.br\)](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

GALON, L.; TIRONI, S.P.; SILVA, A.A.; SILVA, A.F.; CONCENÇO, G.; ROCHA, P.R.R.; KUNZ, V.L.; FERREIRA, E.A.; FERREIRA, F.A. **Eficiência de controle de *Brachiaria brizantha* e seletividade dos herbicidas {(DIURON + HEXAZINONE) + MSMA} aplicados à cultura da cana-de-açúcar**. Disponível em: <[SciELO - Brasil - Eficiência de controle de Brachiaria brizantha e seletividade dos herbicidas {\(diuron + hexazinone\) + MSMA} aplicados à cultura da cana-de-açúcar Eficiência de controle de Brachiaria brizantha e seletividade dos herbicidas {\(diuron + hexazinone\) + MSMA} aplicados à cultura da cana-de-açúcar](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

INOUE, Miriam H.; SANTIN, Anderson J.; DALLACORT, Rivanildo; POSSAMAI, Ana S.; SANTANA, Diogo C. **Performance de associações de herbicidas em cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*)**. Revista Brasileira de Herbicidas, v.6, n.2, 2007. Disponível em: <[Performance de associações de herbicidas em cana-de-açúcar \(Saccharum officinarum\) | Inoue | Revista Brasileira de Herbicidas \(rbherbicidas.com.br\)](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

JADOSKI, Cleber; BRAGANTI, Eder; JULIANETTI, Alessandra; HULSHOF, Tarcisio; ORIKA, Elizabeth; RODRIGUES, João. **Fisiologia do desenvolvimento do estágio vegetativo da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.)**. Revista Unicentro [online]. 2010, v.3, n.2. Disponível em:<[Desenvolvimento da fisiologia no estágio vegetativo de cana-de-açúcar | Toppa | Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia \(unicentro.br\)](#)>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2023.

JUNIOR, Aldomário; BALDANI, José; SÁ, Maria; SILVA, Maria; MACEDO, Leonardo; FONSECA, Fernando; NEGRISOLI, Carla; GUZZO, Elio. **Manejo da Broca-Gigante da Cana-de-Açúcar (*Telchin licus*) (Drury) (Lepidoptera: Castniidae) no Nordeste**

do Brasil. EMBRAPA, documentos 198, dez. 2015. Disponível em: <[Doc 198 capa.cdr \(embrapa.br\)](#)>. Acesso em: 20 fevereiro de 2023.

JÚNIOR, Luiz; BARRETO, Modesto; NETO, Hélio; HOMEM, Bruno F. M.; MARQUES, Marcos. **Incidência e severidade da mancha parda em genótipos de cana-de-açúcar, no município de Jaboticabal, SP.** Disponível em: <[AGROTROPICA COMPLETA 27\(2\).pmd \(www.gov.br\)](#)>. Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

JÚNIOR, Antonio; JÚNIOR, Evandro; MARCHETTI, Lauricema; URASHIMA, Alfredo. **Avaliação de diferentes tratamentos térmicos no controle do raquitismo-da-soqueira em cana-de-açúcar.** Disponível em: <[SciELO - Brasil - Avaliação de diferentes tratamentos térmicos no controle do raquitismo-da-soqueira em cana-de-açúcar Avaliação de diferentes tratamentos térmicos no controle do raquitismo-da-soqueira em cana-de-açúcar](#)>. Acesso em: 22 fevereiro de 2023.

JÚNIOR, Luiz C. T.; NETO, Hélio F. S.; MARQUES, Marcos O.; CAMILOTTI, Fábio. **Desempenho de cultivares de cana-de-açúcar nas condições de cana-planta de ano e meio (safra 2008/2009).** Disponível em: <[DESEMPENHO DE CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR NAS CONDIÇÕES DE CANA-PLANTA DE ANO E MEIO \(SAFRA 2008/2009\) | Ciência & Tecnologia \(fatecjaboticabal.edu.br\)](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

JÚNIOR, Mauricio P. S.; NICOLA, Murilo V.; ROSSI, Marta M. **Broca gigante da cana-de-açúcar, telchin licus licus (drury, 1773) na região centro-sul: preocupação para os produtores.** Revista Nucleus, N° Extra 1, 2008, págs.1-6. Disponível em: <[Broca gigante da cana-de-açúcar, telchin licus licus \(drury, 1773\) na região centro-sul: preocupação para os produtores - Dialnet \(unirioja.es\)](#)>. Acesso em: 13 de abril de 2023.

JÚNIOR, Everaldo M. **Plantas hepatotóxicas: ocorrência de Crotalaria retusa, Cestrum laevigatum e Tephrosia cinerea nas regiões de Trairí Potiguar e Curimataú paraibano.** Disponível em: <[Repositório Institucional da UFPB: Plantas hepatotóxicas: ocorrência de crotalaria retusa, cestrum laevigatum e tephrosia cinerea nas regiões de traíri potiguar e curimataú paraibano.](#)>. Acesso em: 14 de abril de 2023.

KUVA, M.A.; GRAVENA, R.; PITELLI, R.A.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; ALVES, P.L.C.A. **Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III – CAPIM-BRAQUIÁRIA (*Brachiaria decumbens*) e CAPIM-COLONIÃO (*Panicum maximum*).** Disponível em: <[SciELO - Brasil - Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: III - capim-braquiária \(Brachiaria decumbens\) e capim-colonião \(Panicum maximum\) Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: III - capim-braquiária \(Brachiaria decumbens\) e capim-colonião \(Panicum maximum\)](#)>. Acesso em: 08 de abril de 2023.

MENDES, Alessandra; Moura, Magna; SILVA, Thieres; CARMO, José; BRANDÃO, Elieth. **Acúmulo e exportação de nutrientes pela cana-de-açúcar irrigada no semiárido brasileiro.** EMBRAPA, 33° Congresso brasileiro de ciência do solo. Disponível em: <[Microsoft Word - resumo expandido CBCS 2011 cana final \(embrapa.br\)](#)>. Acesso em: 19 fevereiro de 2023.

MACEDO, Newton; MACEDO, Daniella. **As pragas de maior incidência nos canaviais e seus controles**. Visão agrícola N° 1, jan/jun 2004, USP/ESALQ, Piracicaba, SP. Disponível em: <[VA capa-15 \(usp.br\)](#)>. Acesso em: 19 Fevereiro de 2023.

MONTEIRO, G; PERONTI, A; MARTINELLI, N. **Distribution, abundance and seasonality of scale insects in sugarcane crops in the state of São Paulo**. Brazilian Journal of Biology, 2023. Disponível em: <[SciELO - Brasil - Distribution, abundance and seasonality of scale insects in sugarcane crops in the state of São Paulo Distribution, abundance and seasonality of scale insects in sugarcane crops in the state of São Paulo](#)>. Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

MONTEIRO, Gabriel. **Cochonilhas associadas à cana-de-açúcar no estado de São Paulo, com destaque para Saccharicoccus sacchari (Cockerell, 1895) (Hemiptera: Pseudococcidae): distribuição, sazonalidade e interação com o fungo Colletotrichum falcatum Went 1893 (Glomerellales: Glomerellaceae)**. Disponível em: <[Cochonilhas associadas à cana-de-açúcar no estado de São Paulo, com destaque para Saccharicoccus sacchari \(Cockerell, 1895\) \(Hemiptera: Pseudococcidae\): distribuição, sazonalidade e interação com o fungo Colletotrichum falcatum Went 1893 \(Glomerellales: Glomerellaceae\) \(unesp.br\)](#)>. Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

MATSUOKA, Sizuo. **Identificação de Doenças da Cana-de-Açúcar e Medidas de Controle**. Disponível em: <[Capítulo 05 - Identificação de doenças.pmd \(researchgate.net\)](#)>. Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

MATSUOKA, Sizuo; COSTA, Álvaro S. **Perdas ocasionadas pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar em parcelas com diferentes níveis iniciais de infecção no material de plantio**. I. Perdas na cana-planta. EMBRAPA, v.9, n.10, 1974. Disponível em: <[Perdas ocasionadas pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar em parcelas com diferentes níveis iniciais de infecção no material de plantio. I. Perdas na cana-planta | Matsuoka | Pesquisa Agropecuária Brasileira \(embrapa.br\)](#)>. Acesso em: 22 fevereiro de 2023.

MARTINS, D.; COSTA, N.V.; CARDOSO, L.A.; RODRIGUES, A.C.P.; SILVA, J.I.C. **Seletividade de herbicidas em variedades de cana-de-açúcar**. Disponível em: <[SciELO - Brasil - Seletividade de herbicidas em variedades de cana-de-açúcar Seletividade de herbicidas em variedades de cana-de-açúcar](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

MONTEIRO, Gabriel G. **Desenvolvimento biológico, danos diretos e indiretos da cochonilha rosada da cana-de-açúcar Saccharicoccus sacchari (Cockerell, 1895) (Hemiptera: Pseudococcidae) no estado de São Paulo : biossistemática da cochonilha rosada da cana-de-açúcar**. Disponível em: <[Desenvolvimento biológico, danos diretos e indiretos da cochonilha rosada da cana-de-açúcar Saccharicoccus sacchari \(Cockerell, 1895\) \(Hemiptera: Pseudococcidae\) no estado de São Paulo : biossistemática da cochonilha rosada da cana-de-açúcar \(unesp.br\)](#)>. Acesso em: 13 de abril de 2023.

NETO, Djalma E. S. **Variedades de cana-de-açúcar no estado de Pernambuco, contribuição do melhoramento clássico da RIDESA-UFRPE**. Disponível em: <[Simoes.pdf \(embrapa.br\)](#)>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

OLIVEIRA, Sonaly; SILVA, Vicente; SANTOS, Carlos; SILVA, Madson; SOUSA, Edicarlos. **Os Impactos das Alterações Climáticas na Cana-de-Açúcar Cultivada em Sistema de Sequeiro na Região Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Geografia Física [online]. 2012, p.170-184. Disponível em:<[Microsoft Word - Os Impactos 248-1766-1-ED \(ufpe.br\)](#)>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2023.

OLIVEIRA, Mauro; FREIRE, Francisco; MACÊDO, Geraldo; FERREIRA, JOSÉ. **Nutrição mineral e adubação da cana-de-açúcar**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 28, n. 239, p. 30–43, jun./ago. 2007. Disponível em: <http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/oliveira_cana_informeagropec.pdf>. Acesso em: 19 fevereiro de 2023.

OLIVEIRA, A.R; FREITAS, S.P. **LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREAS DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR**. Disponível em: <[SciELO - Brasil - Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar](#)>. Acesso em: 14 de abril de 2023.

PANNUTI, Luiz E. R.; BALDIN, Edson L. L.; GAVA, Glauber J. C.; KOLLN, Oriel T.; CRUZ, Juliana C. S. **Danos do complexo broca-podridão à produtividade e à qualidade da cana-de-açúcar fertirrigada com doses de nitrogênio**. Disponível em: <[SciELO - Brasil - Danos do complexo broca-podridão à produtividade e à qualidade da cana-de-açúcar fertirrigada com doses de nitrogênio Danos do complexo broca-podridão à produtividade e à qualidade da cana-de-açúcar fertirrigada com doses de nitrogênio](#)>. Acesso em: 13 de abril de 2023.

SANDOVAL, Sérgio; SENÔ, Kenji. **Comportamento e controle da diatraea saccharalis na cultura da cana-de-açúcar**. Revista Nucleus, vol. 7, N ° .1,2010, págs.1-16. Disponível em: <[Comportamento e controle da diatraea saccharalis na cultura da cana-de-açúcar - Dialnet \(unirioja.es\)](#)>. Acesso em: 20 fevereiro de 2023.

SANTANA, João; SILVA, Pedro; Camilo, Marcos. **Pragas e Doenças da cana-de-açúcar**. Disponível em: <[Repositório Institucional do Conhecimento do Centro Paula Souza: Pragas e doenças da cana de açúcar \(cps.sp.gov.br\)](#)>. Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

SIMON, Elis; VERÍSSIMO, Mário; HARTER, Adilson; UENO, Bernardo. **Sistema de Produção da Cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul. Doenças da Cana-de-açúcar**. EMBRAPA, n. 23, págs. 104-112. Disponível em: <[Sistema de Produção 23 Incluído.pdf \(embrapa.br\)](#)>. Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

SANTOS, Renato A. **Carvão (Sporisorium scitamineum) e podridão-abacaxi (Ceratocystis paradoxa) em cana-de-açúcar (Saccharum spp.): uma revisão**. Repositório Institucional Unesp. Disponível em: <[Carvão \(Sporisorium scitamineum\) e](#)>

[podridão-abacaxi \(Ceratocystis paradoxa\) em cana-de-açúcar \(Saccharum spp.\): uma revisão \(unesp.br\)](#)>. Acesso em: 21 fevereiro de 2023.

SILVA, A. B. da; [SOUSA, A. R. de](#); AMARAL, A. J. do; ACCIOLY, L. J. de O.; BARROS, A. H. C.; [NUNES FILHO, J.](#) **Potencial pedológico do município de Nazaré da Mata (PE) para o cultivo de cana-de-açúcar no manejo com alta tecnologia.** Disponível em: <[Potencial pedológico do município de Nazaré da Mata \(PE\) para o cultivo de cana-de-açúcar no manejo com alta tecnologia. - Portal Embrapa](#)>. Acesso em: 22 fevereiro de 2023.

VERISSIMO, Mario A. A.; SILVA, Sérgio D. A.; AIRES, Rogério F.; DAROS, Edelclaiton; PANZIERA, Wildon. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos precoces de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul.** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pab/a/QhykwtSRf3zS34hJztJdbck/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

[XAVIER, L. M. S.; ÁVILA, C. J.](#) **Controle do percevejo-castanho-da-raiz *Scaptocoris carvalhoi*, Becker 1967 (Hemiptera: cydnidae) com fungos entomopatogênicos.** EMBRAPA, boletim de pesquisa e desenvolvimento, N ° .24. Ago. 2005. Disponível em: <[Controle do percevejo-castanho-da-raiz *Scaptocoris carvalhoi*, Becker 1967 \(Hemiptera: cydnidae\) com fungos entomopatogênicos. - Portal Embrapa](#)>. Acesso em: 20 fevereiro de 2023.