



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL**

PEDRO FAGNER ARAÚJO PEREIRA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

**RECIFE - PE
JULHO DE 2022**

PEDRO FAGNER ARAÚJO PEREIRA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

**PROGRAMA DE ESTÁGIO DESENVOLVIDO EM AGROINDÚSTRIA DO SETOR
SUCROENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Relatório apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como um dos pré-requisitos para obtenção de nota da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório, Período 2021.1, sob orientação do Professor JOSÉ AMILTON SANTOS JÚNIOR.

**RECIFE-PE
JULHO DE 2022**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

PROGRAMA DE ESTÁGIO DESENVOLVIDO EM AGROINDÚSTRIA DO SETOR SUCROENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Pedro Fagner Araújo Pereira

Nome e assinatura do aluno

José Amilton Santos Júnior

Nome e assinatura do orientador

Paulo Fernando Silva Junior

Nome e assinatura do supervisor (se for o caso)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter sempre me dado forças para superar as dificuldades encontradas no percurso.

Agradeço à minha mãe, Cátia Silene da Silva Araújo Pereira, e ao meu pai, Antônio Alves Pereira, por ter me proporcionado condições, me apoiado e incentivado durante todo o curso, assim como toda minha família.

Aos meus amigos, colegas de classe, que me ajudaram durante o curso.

Ao meu orientador na iniciação científica e no estágio supervisionado Dr. José Amilton Santos Júnior.

À Jorge Petribu, dono da empresa, e à toda diretoria da Usina Petribú S/A por me conceder o estágio. A todo corpo de engenheiros agrônomos, mecânico e de segurança do trabalho e florestal, juntamente com suas equipes de colaboradores da usina por todo conhecimento passado, em especial ao engenheiro agrônomo Paulo Fernando por todo apoio e supervisão do estágio.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, à coordenação e ao corpo docente do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, por todo apoio e disponibilidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa geral dos engenhos da usina Petribu	09
Figura 2- Roçadeiras mecânicas	10
Figura 3- Trator e implemento de plantio mecanizado	11
Figura 4- Cortador de soqueira	12
Figura 5- Produtos utilizados na calda do cortador de soqueira	13
Figura 6- Tratores em manutenção	14
Figura 7- Implementos agrícolas	14
Figura 8- Equipamentos do laboratório de óleo	16
Figura 9- Estoque de óleo	17
Figura 10- Borracharia	18
Figura 11- Mangueiras e bombas hidráulicas	18
Figura 12- Aspersor Senninger 8025 RD	19
Figura 13- Aspersor Plona KL 2500	20

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	07
2. OBJETIVOS	08
2.1. Objetivo Geral	08
2.2. Objetivos Específicos	08
3. ÁREA DE ESTUDO	08
4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	09
4.1. Preparo do solo	09
4.2. Plantio Mecanizado	10
4.3. TRATOS CULTURAIS	11
4.3.1. Cortador de Soqueira	11
4.4. OFICINA AGRÍCOLA	13
4.4.1. Implementos Agrícolas	14
4.4.2. Laboratório de óleo	15
4.4.3. Borracharia	17
4.4.4. Sala de hidráulica	18
5. IRRIGAÇÃO	19
6. CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio no Brasil é marcado por grandes transformações que contribuíram para a sua diversificação nos últimos anos, tornando-se um dos principais contribuintes da economia do Brasil. Atualmente, o setor é uma grande potência nacional responsável por cerca de 26,6% do produto interno bruto (PIB) nacional em 2020, superando o ano anterior o qual teve participação de 20,5%, segundo dados do (CEPEA, 2020).

A cana de açúcar, por sua vez, é uma das culturas mais produtivas entre as cultivadas, pois se adaptou muito bem ao Brasil, por ser típica de climas tropicais e subtropicais. A cultura é perene, sendo produtiva por um período de quatro a seis anos e sua implantação e manejo é relativamente fácil (TOWSEND, 2000); sua safra costuma ter início em agosto e término no mês de março do ano seguinte.

Por ser uma planta pertencente à família Poaceae, a cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum* L.), possui alta capacidade fotossintética e metabolismo C4 (CRISTOEFELTI JUNIOR, 2013); o que explica a boa adaptação da cultura na região nordeste.

A tecnologia de produção de açúcar e etanol é muito semelhante, se tratando dos processos e é muito importante para a região em que está localizada a usina por gerar empregos na cadeia sucroalcooleira e novas oportunidades de negócios, porém o etanol tem muita importância ambiental, pois além de ser produzido de uma matéria-prima renovável, é um biocombustível que emite menos gases para a atmosfera, o que é uma preocupação mundial atualmente.

O cultivo da cana em Pernambuco se concentra principalmente nas regiões da Zona da Mata Norte e Mata Sul, sendo a principal cultura do estado.

Quando comparadas a outras regiões do Brasil, as áreas cultivadas em Pernambuco apresentam grandes limitações, por causa do clima, tipo de solo, disponibilidade de água e, principalmente, o relevo que varia entre 8 e 45% de declividade (FERREIRA, VITAL, LIMA, 2008).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

O presente relatório tem como objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio supervisionado, um dos requisitos para integralização do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental – UFRPE, desenvolvido pelo proponente em uma empresa do setor sucroenergético no município de Lagoa de Itaenga-Pe.

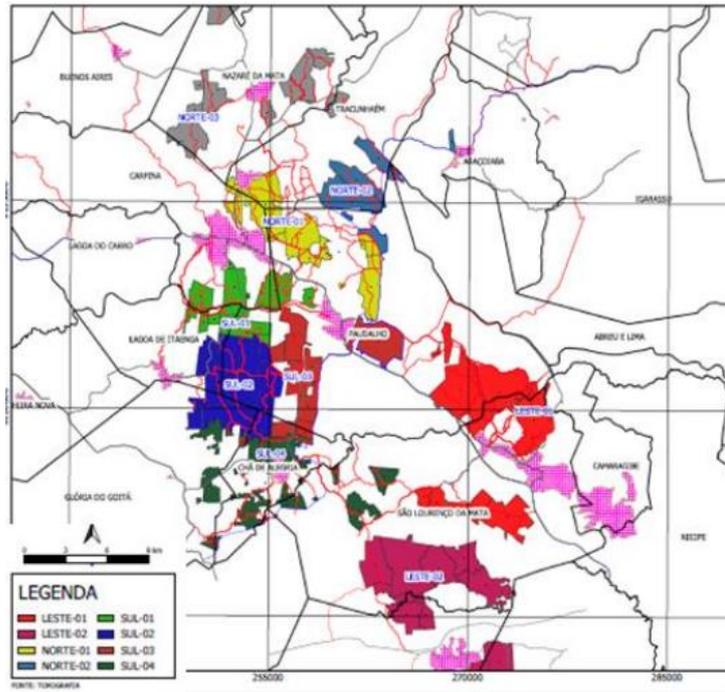
2.2. Objetivos Específicos

1. Relatar as operações agrícolas, os processos de preparo do solo, de plantio e de utilização dos implementos agrícolas na aplicação mecanizada de defensivos e fertilizantes;
2. Apresentar o processo de manutenção dos tratores, máquinas e implementos agrícolas;
3. Descrever os diferentes sistemas de irrigação, acompanhar implantação do projeto de gotejamento.

3. ÁREA DE ESTUDO

Fundada em 1729 por Cristóvão Cavalcanti de Albuquerque, o engenho Banguê foi modernizado, passando a ter produção direta de açúcar, tornando-se usina em 1909. Em 1911 o sobrenome da família Albuquerque é mudado para Petribu, atribuindo também à usina. Situada na rodovia estadual Paulo Petribu - PE53, s/n Zona Rural, Lagoa do Itaenga - PE, a usina de cana de açúcar, em funcionamento, mais antiga do mundo, concluiu em março/2022 sua 292ª safra, em que moeu cerca de 1.400.000 toneladas de cana de açúcar, convertido na produção de açúcar, álcool, Energia e CO₂. Formada por 97 engenhos, totalizando uma área de 31.000 hectares, sendo 20.326,25 ha próprios e 10.673,75 ha arrendados. Desse total, cerca de 18.450 ha são cultivados de cana de açúcar, enquanto o restante do território está dividido para a cultura do eucalipto, áreas de mata e barragens.

Figura 1. Mapa geral dos engenhos da usina Petribu.



Fonte: Usina Petribu S/A

4. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

4.1. Preparo do solo

O solo é preparado quando é necessário fazer a ‘renovação do lote’, que é a replantação da área que não traz mais o rendimento esperado, seja por queda de produtividade ou por falhas e ausência de plantas no talhão. O solo quando preparado para plantio de verão, são realizadas a dessecação da área (limpeza através de herbicidas ou roçadeira mecânica), nivelamento com trator de esteira quando o terreno está muito irregular, a subsolagem, gradeamento pesado e nivelador, e por fim a subsolagem. Já o preparo para o plantio de inverno, por causa das chuvas, o solo pode não ter drenado o suficiente para que as máquinas possam trabalhar, então é realizada a dessecação do terreno e em seguida a subsolagem. Em época de muita chuva, para que a demanda seja obedecida, o plantio é feito manual, da distribuição dos rebolos nos sulcos até a cobertura com solo.

Roçadeiras mecânicas

No preparo de solo, as roçadeiras são utilizadas nos lotes em que a vegetação está muita alta (Figura C), de modo que não compensaria a dessecação por herbicidas.

Figura 2. Roçadeiras mecânicas.



(a)

(b)



(c)

Fonte: Autor

Na roçadeira mecânica (a) o multiplicador de velocidade é o eixo cardan ou TDP, no qual a lâmina equipada na parte de baixo é movimentada através da rotação da TDP. Enquanto a roçadeira (b) é movida através das rodas do próprio implemento, conhecida como roçadeira de arrasto, a sua multiplicação de força vem a partir do movimento das rodas na superfície.

4.2. Plantio Mecanizado

Figura 3. Trator e implemento de plantio mecanizado.



Fonte: autor

O plantio mecanizado é utilizado apenas em áreas planas, chãs e várzeas, onde o maquinário tem condições de trabalhar com segurança. O solo é preparado até o nivelamento, porque os implementos contêm dois sulcadores, que inicia o processo com a abertura dos sulcos, enquanto os colmos das sementes de canas de açúcar são cortadas em rebolos entre 30 e 50 cm de comprimento e colocados nos sulcos, logo após é aplicada a adubação, reagentes, herbicida. O implemento é munido de discos responsáveis por cobrir os sulcos e de rolos compactadores, para acomodar melhor o solo na superfície das sementes. A produção média diária é de 4,0 hectares. Sendo necessário apenas um operador e quatro colaboradores de mão de obra. Comparado com o plantio manual, seriam necessários 48 colaboradores para concluir a mesma área em um dia de trabalho.

Vale lembrar que a distância de entrelinhas utilizada, em áreas planas, é de 1,5 metros, para atender ao espaçamento da colhedora mecanizada. Nas regiões de encosta, onde o plantio e a colheita são manuais, o espaçamento utilizado é de um metro entre linhas, para que tenha maior aproveitamento de área plantada.

Tanto no plantio manual, quanto no mecanizado, as sementes são escolhidas e retiradas de lotes de “cana planta” com melhor densidade e vigor, com idade de 7 meses, podendo chegar aos 9 meses de idade. Para plantar 7 hectares é necessário um hectare de cana planta para obter sementes, equivalente a 7,0 toneladas para cada hectare.

4.3. Tratos culturais

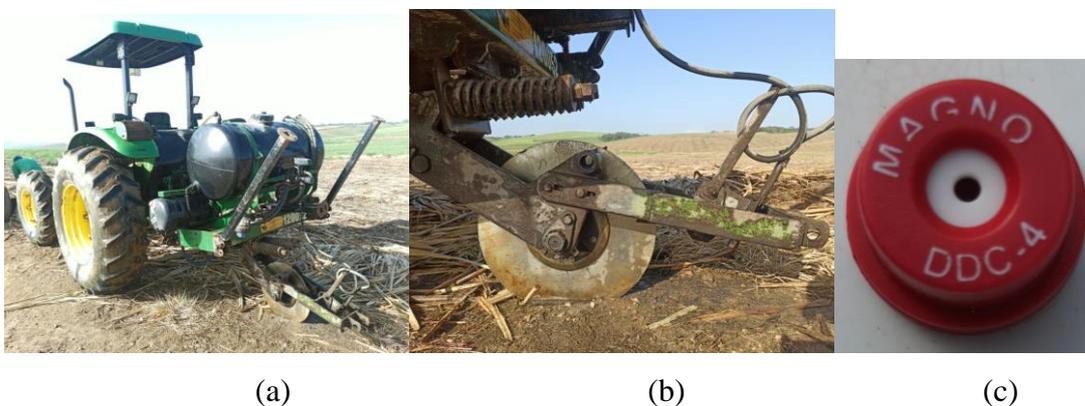
4.3.1. Cortador de soqueira

O ‘Cortador de Soqueira’, que é um implemento agrícola, composto basicamente por um reservatório com volume de 500 litros, um disco de metal e um bico pulverizador

cerâmico - o bico utilizado é o Magno DDC-4 (a), (b) e (c) - ligado ao reservatório, atrelado a um trator responsável por funcionar e pressurizar o sistema. Para que a pulverização, de 100 litros/ha, seja realizada corretamente, o trator deve se locomover com a velocidade entre 5 e 8km/h, na terceira marcha, com a rotação do motor em 1500 rpm.

O objetivo principal na utilização desse implemento é a aplicação de fungicida (Authority) e de inseticida (Altacor), para combater a Broca da Cana de Açúcar (*Diatraea saccharalis*), responsável por abertura de túneis no interior da planta e, causando encurtamento dos entrenós, quebra da cana, enraizamento lateral, morte dos colmos e da gema apical. Abrindo caminho para outros tipos de pragas, como o Moleque da bananeira e o fungo *Colletotrichum falcatum* causador da doença Podridão vermelha, na cana de açúcar. Além do fungicida e inseticida, são aplicados juntamente, bioestimulantes, fertilizantes e complexo nutricional para potencializar o crescimento vigoroso da planta e aumentar a produtividade principalmente das folhas mais antigas.

Figura 4. Cortador de soqueira.



Fonte: autor

Os produtos utilizados na composição da calda são:

- Potamol: 0,25 Kg/ha (Fertilizante)
- Kymon Plus: 1,0 L/ha (Bioestimulante)
- Authority (Fluortriafol): 0,5 L/ha (Fungicida)
- Multimicros Coruripe: 2,0 Kg/ha (Complexo Nutricional)
- Altacor: 0,3 Kg/ha (Inseticida)



Imagem 5. Produtos utilizados na calda do cortador de soqueira

Fonte: autor

4.4. Oficina Agrícola

Antes do veículo ou máquina entrar na oficina, é aberta uma ordem de serviço (OS) na portaria, a qual informa o defeito apresentado e o tipo de manutenção a ser executada, que pode ser corretiva (quando o veículo, máquina ou implemento apresenta defeito), preditiva (quando fica predefinida uma inspeção mais aprofundada para troca de óleo ou pneus, por exemplo, de acordo com o horímetro ou hodômetro), ou preventiva (revisão feita com o intuito da máquina ou transporte não apresentar defeitos sem conhecimento prévio, atrapalhando assim a logística do setor ao qual está atribuído) que no caso da Usina Petribu S/A é feita a cada 15 dias, visando segurança ao condutor e maior vida útil dos equipamentos. No caso da preventiva, a portaria libera a máquina com uma lista de aferições a serem feitas, como inspecionar a vida útil dos pneus, bom funcionamento dos freios, folga nos eixos, estado da carenagem das motos.

Quando a máquina que está escalada no campo apresenta algum defeito ou quebra, a oficina dispõe de três oficinas móveis equipadas em containers e distribuídas estrategicamente nas frentes de trabalho, além disso também conta com o apoio de duas oficinas itinerantes, conhecidas como caminhão comboio, que são oficinas melhor preparada e montada em cima de caminhões.

Para pedir que uma oficina móvel vá até um local distante das oficinas móveis, o líder de tráfego escalado para a frente de trabalho em questão, deve abrir um socorro de campo, que é a SOS, informando a frota e o horímetro da máquina e a matrícula do operador, número do engenho e do lote, para que seja possível a central passar a informação precisa para os caminhões comboios.

A oficina é subdividida em três setores, um setor para motos, carros, ônibus e caminhões, um setor para os tratores e máquinas agrícolas e outro setor destinado aos implementos agrícolas. Cada um dos setores tem um supervisor de área, que são instruídos por um engenheiro mecânico, gerente da oficina.

Figura 6. Tratores em manutenção.



(a)

(b)

Fonte: autor

Quando o serviço é mais demorado e não dá pra ser consertado em campo, as máquinas retornam à oficina agrícola, com auxílio de um caminhão prancha, como o trator (a) que quebrou o engate de reboque, enquanto o trator (b) precisou trocar o conjunto de discos de embreagem.

4.4.1. Implementos agrícolas

Figura 7. Implementos agrícolas.



(a)

(b)



(c)



(d)

Fonte: Autor

>>Pulverizador (a): utilizado para fazer aplicação de defensivos nas pré e pós emergência.

>>Coagril (b): Um pipa com bombas misturadoras e pressurizadoras. É utilizado principalmente nas aplicações manual, por quê além de misturar a calda já no seu interior, também faz a pressurização necessária para as bombas costais.

>>Transbordos (c): são reboques menores e mais leves, utilizados em terrenos molhados e com colheita mecanizada ou catação manual, por causa de sua facilidade para entrar nos lotes. Por não comportar grandes quantidades de cana, são utilizadas geralmente para transportá-las de dentro do lote para um local mais acessível aos reboques convencionais.

>>Distribuidor de adubo (d): Implemento utilizado por tratores menores, por pesar menos, porém não é tão viável a sua utilização por cobrir pouca área, relacionado ao distribuidor com três cubas.

(Todos os implementos apresentados na imagem estão parados para reforma).

4.4.2. Laboratório de óleo

Com o objetivo de descobrir defeitos nas peças lubrificadas dos transportes e máquinas, a Usina Petribu possui um laboratório para análise de óleo. São analisados óleos do motor, do diferencial, conversor de torque e de caixa de câmbio. As análises buscam detecção de impurezas, fuligem e partículas metálicas, além da determinação de crepitação, viscosidade, turbidez e densidade.

O fulgorímetro é utilizado para saber se o óleo do motor está contaminado com óleo diesel. A chapa de aquecimento é utilizada para determinar possível contaminação dos óleos por água, sua temperatura de trabalho ideal é de 155° C e quando há contaminação acontece a crepitação, que é uma espécie de borbulhamento. O viscosímetro portátil é usado para analisar se a viscosidade está no padrão. A bomba de filtração a vácuo (e) é utilizada para descobrir possível contaminação no óleo, por partículas metálicas - misturando o óleo com a solução Nafta 04 (c), que auxilia na detecção. O resultado da análise de partículas metálicas é armazenado por meio de relatório, é subido no sistema e caso haja a necessidade, é feita a troca do óleo estudado.

Além de retirar óleo das máquinas, o laboratório também é responsável por analisar os parâmetros dos óleos novos. Quando renova o estoque, é retirada uma amostra de cada tonel e levada para análise. Se responsabilizando também pela liberação deste óleo para os transportes que necessitem fazer a troca.

Figura 9. Estoque de óleo.



4.4.3. Borracharia

A borracharia é o setor responsável pelo controle dos pneus, desde o recebimento de pneus novos ou recondicionados, remendo em câmaras de ar e pneus sem câmara, retirada (c) e remontagem (b) de pneus novos ou usinados, medição do TWI dos automóveis e máquinas que chegam para revisão, até a separação dos pneus a serem descartados ou recondicionados. Os pneus que são recolocados nas rodas, por trabalhar com pressão interna consideravelmente grande, por segurança, devem ser colocados na gaiola de proteção (b) para ser pressurizado.

Figura 10. Borracharia.



(a)

(b)



(c)

Fonte: Autor

Os tratores e máquinas agrícolas, por serem máquinas que trabalham com torques altos, precisam de muito peso para não perder estabilidade os patinar, então, para aumentar o peso da máquina, 75% de seus pneus são cheios com água e os 25% restantes com ar. Logo, quando for necessário fazer a troca ou reparo nos pneus, deve-se escoar a água antes de ser retirado da roda (a).

4.4.4. Sala de Hidráulica

Figura 11. Mangueiras e bombas hidráulicas



(a)

(b)

Fonte: autor

Por trabalhar pressurizada em tempo integral e se movimentar bastante enquanto está funcionando, os componentes que mais apresentam defeitos nas máquinas agrícolas são as ligações hidráulicas feitas por mangueiras. Visto que a usinagem das mangueiras junto aos adaptadores têm o custo muito elevado quando feito por terceiros - pelo fato de não se reaproveitar as mangueiras usadas, por que estas apresentam ressecamento por exposição ao sol e ao calor das máquinas -, a Petribu S/A implantou uma sala de hidráulica na oficina, que fica responsável pelo dimensionamento e aplicação das conexões nas extremidades das mangueiras (a), assim como a troca de reparos e outras manutenções de bombas (b) e pistões hidráulicos.

5. IRRIGAÇÃO

São utilizados dois sistemas de irrigação para atender a demanda hídrica da usina, a irrigação por aspersão, por meio de aspersores, e a irrigação por gotejamento que são projetos mais novos, visando maior economia e eficiência hídrica entregue às plantas. Os sistemas de aspersão utilizados são os de Alas móveis e de Montagem direta.

O sistema de aspersão por alas móveis geralmente são utilizados 10 aspersores por cada área, com troca de posição a cada quatro horas, tempo que aplica-se 400 mm. Os mais utilizados nos sistemas mais novos são os aspersores da marca Senninger, de modelo 8025 RD, com um regulador de pressão, BSPT de 50 PSI, abaixo de cada aspersor, conforme mostrado na figura 12.

Figura 12. Aspersor Senninger 8025 RD.



Fonte: Autor

No sistema de montagem direta o aspersor utilizado é mais robusto, conseqüentemente tem maior vazão. Geralmente utiliza-se entre 5 e 10 aspersores da marca Plona e modelo KL2500, que ficam cerca de 2 horas em cada posição para irrigar 400 mm.

Figura 13. Aspersor Plona KL2500.



Fonte: Autor

6. CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio supervisionado, realizado na Usina Petribu S/A foi de grande importância e aprendizado como pessoa e como profissional. Tive a oportunidade de visitar e conhecer as diversas operações agrícolas que a empresa exerce, podendo assim, relacionar o conhecimento técnico com a prática no campo. Agradeço a cada engenheiro, supervisor, líder, e demais

colaboradores pelos conhecimentos a mim passados, de como ser um bom líder e um bom colaborador, de como se comportar e se comunicar no ambiente de trabalho. Agradeço a oportunidade que a Usina Petribu me proporcionou, foi de grande contribuição para a minha vida profissional.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CNA; CEPEA. PIB do Agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020. PIB do Agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020 | Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) (cnabrasil.org.br). Acesso em: 15 mar.2022.

CHRISTOFOLETTI, C. A.; PEDRO-ESCHER, J.; CORREIA, J. A.; MARINHO, J. F. U.; FONTANETTI, C. S. Sugarcane vinasse: Environmental implications of its use. *Waste Management*, v. 33, n. 12, p. 2752-2761, 2013.

FERREIRA, P. B.; VITAL, T. W.; LIMA, J. F. O manejo da lavoura canavieira da Zona da Mata Norte de Pernambuco. *Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*. Rio Branco, Acre, 2008.

Silva, Karla Emmanuelle da. Programa de estágio supervisionado job rotation desenvolvido em agroindústria do setor sucroalcooleiro da Zona da Mata Norte de Pernambuco / Karla Emmanuelle da Silva. - 2020. 93 f.

TOWNSEND, C R. Recomendações técnicas para o cultivo da cana-de-açúcar forrageira em Rondônia. *Revista EMBRAPA-CPAF Rondônia, Porto Velho*, n.21, p.1-5, 2000.