

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA  
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**ARLINDO RODRIGUES DE ARAUJO**

**ENFOQUE PRÁTICO SOBRE A IMPORTÂNCIA E DESAFIOS DE ESTÁGIO EM  
MANUTENÇÃO DE COLHEDORA NA PRODUÇÃO DE ALGODÃO**

**Chapadina – MA  
2024**

ARLINDO RODRIGUES DE ARAUJO

ENFOQUE PRÁTICO SOBRE A IMPORTÂNCIA E DESAFIOS DE ESTÁGIO EM  
MANUTENÇÃO DE COLHEDORA NA PRODUÇÃO DE ALGODÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação de Engenharia Agrícola da  
Universidade Federal do Maranhão como  
requisito para obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof. Dr. Nítalo André Farias  
Machado

Chapadinha – MA

2024

ARLINDO RODRIGUES DE ARAUJO

ENFOQUE PRÁTICO SOBRE A IMPORTÂNCIA E DESAFIOS DE ESTÁGIO EM  
MANUTENÇÃO DE COLHEDORA NA PRODUÇÃO DE ALGODÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Coordenação de Engenharia Agrícola da  
Universidade Federal do Maranhão como  
requisito para obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Agrícola.

Aprovado em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Nitalo André Farias Machado (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

---

Prof. Dr. Marcos Renan Lima Leite (Examinador)  
Universidade Federal do Piauí - UFPI

---

Prof. Dr. Patrício Gomes Leite (Examinador)  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Araujo, Arlindo Rodrigues de.

Enfoque Prático Sobre A Importância e Desafios de  
Estágio Em Manutenção de Colhedora Na Produção de Algodão  
/ Arlindo Rodrigues de Araujo. - 2024.

53 f.

Orientador(a): Nitalo André Farias Machado.

Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do  
Maranhão, Chapadinha, Maranhão, 2024.

1. Mecanização Agrícola. 2. Máquinas. 3. Manutenção.  
4. . 5. . I. Machado, Nitalo André Farias. II. Título.

## **DEDICATÓRIA**

Este trabalho é dedicado à Deus que me concedeu força e sabedoria, à minha esposa, meus pais, professores e a todos aqueles ajudaram-me na condução desta pesquisa de forma direta e indiretamente.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a primeiramente a Deus por ter me ajudado a alcançar mais um objetivo em minha vida.

Agradecer à minha esposa *Priscilla Maria* que sempre esteve comigo tanto nas horas boas e ruins, sempre me deu muita força, fé e esperança.

Agradeço a todos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram com mensagens motivadoras e também pelos conselhos dados e também aos meus amigos e companheiros da UFMA.

Agradeço a todos os professores do ensino médio e os professores da UFMA, em especial ao Dr. *Nítalo André Farias Machado*, Dr. *Patricio Gomes Leite*, Dr. *Jordânio Inácio Marques*, Dr. *Washington da Silva Sousa* que sempre estiveram comigo na caminhada da universidade, acolheram-me e receberam de braços abertos durante o período da pesquisa e estágios, sempre me motivando e dando os melhores conselhos.

Agradeço todos os servidores da UFMA, técnicos, equipe de limpeza, vigilância e todos os profissionais que se esforçam diariamente para manutenção da universidade.

**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Mecanização agrícola.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Manutenção de máquinas e implementos agrícolas.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Os metodos de manutenção.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Inavações tecnologicas .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>Estagio á docência .....</b>	<b>20</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>21</b>
<b>4.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>5.1</b>	<b>Experiencia e desafios do estágio .....</b>	<b>48</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>49</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da sede principal da Fazenda Pampeira .....	22
Figura 2 - As oito máquinas de colher algodão .....	26
Figura 3 - Retirada das barras .....	26
Figura 4 - Unidade colhedora .....	27
Figura 5 - Retirada do tambor dianteiro.....	27
Figura 6 - Retirada do tambor traseiro .....	28
Figura 7 - Barras recolhedoras .....	28
Figura 8 - Barra de eixos .....	29
Figura 9 - Coluna do umidificador .....	29
Figura 10 - Lavagem das barras de eixos.....	30
Figura 11 - Lavagem das engrenagens de acionamento .....	30
Figura 12 - Lavagem dos tambores.....	31
Figura 13 - Lavagem das porcas e fusos.....	31
Figura 14 - Verificação das porcas e dos fusos.....	32
Figura 15 - Montagem dos fusos nas porcas.....	33
Figura 16 - Troca dos eixos danificados.....	34
Figura 17 - Troca das aletas do umidificador.....	35
Figura 18 - Verificação das barras recolhedoras.....	36
Figura 19 - Troca das lâminas do desfibrador.....	37
Figura 20 - Troca dos rolamentos.....	38
Figura 21 - Lixamento do tambor.....	38
Figura 22 - Vista de cima do gabarito.....	39
Figura 23 - Haste do gabarito.....	40
Figura 24 - Aruelas e parafusos do tambor.....	41
Figura 25 - Colocação das barras de fusos.....	41
Figura 26 - Coluna do umidificador.....	42
Figura 27 - Colocação dos copos.....	43
Figura 28 - Ajuste das lâminas do desfibrador;.....	43
Figura 29 - Desfibrador na unidade.....	44
Figura 30 - Lixamento dos rolos.....	45
Figura 31 - Rolos já limpos.....	46
Figura 32 - Limpeza do cesto de algodão.....	46
Figura 33 - Medição e corte das correias.....	47

## RESUMO

O objetivo com este estudo foi de descrever a experiência de estágio supervisionado realizado em uma fazenda de produção de algodão. O presente trabalho consiste na descrição de todas as atividades exercidas durante o período de estágio, com ênfase na área de mecanização agrícola, com temas relacionados a manutenção preventiva, revisão e ajustes das máquinas agrícolas. Os relatos são apresentados abordando a importância da experiência para o desenvolvimento profissional com elaboração de registros fotográficos. De forma complementar, este estudo serve como base para auxiliar os estudantes que desejam realizar estágios extracurriculares e profissionais que visem atuar na área de mecanização agrícola, a manter o maquinário em perfeitas condições de uso e diminuir os riscos de problemas durante a atividade no campo. Por fim, o estágio é imprescindível na formação de novos profissionais, possibilitando compreender e vivenciar desafios práticos enfrentados por profissionais que já atuam no mercado de trabalho, fator importante no campo de mecanização agrícola.

**Palavras-chave:** mecanização agrícola, máquinas, manutenção

## ABSTRACT

The objective of this study was to describe the supervised internship experience carried out on a cotton production farm. This work consists of a description of all activities carried out during the internship period, with an emphasis on the area of agricultural mechanization, with topics related to preventive maintenance, review and adjustments of agricultural machinery. The reports are presented addressing the importance of experience for professional development with the creation of photographic records. In a complementary way, this study serves as a basis to help students who wish to undertake extracurricular and professional internships that aim to work in the area of agricultural mechanization, to maintain the machinery in perfect conditions of use and reduce the risk of problems during field activity. Finally, the internship is essential in the training of new professionals, making it possible to understand and experience challenges faced by professionals who already work in the job market, an important factor in the field of agricultural mechanization.

**Keywords:** agricultural mechanization, machines, maintenance

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com Oliveira (2001), os gastos com reparo e manutenção constituem os maiores itens de custos operacionais, que podem ser atribuídos ao uso intensivo das máquinas agrícolas, tornando o uso da máquina um negócio sem fins lucrativos. Esse autor comenta ainda que, durante a gestão do sistema mecanizado, o responsável deve estar atento as causas que afetam negativamente a vida útil do maquinário, como a falta de manutenção preventiva, a qualidade das peças de reposição, montagem periódica e inadequada, pois, durante a vida útil do maquinário, eles representam a maior parte de seu custo unitário, juntamente com os gastos com combustível.

Segundo Souza (2001), é importante conhecer e melhorar o desempenho dos sistemas que envolvem a colheita para que ajustes possam ser feitos para reduzir possíveis danos ou perdas. O autor menciona que, para o uso adequado de máquinas e equipamentos, devem ser realizadas verificações contínuas, para que os problemas existentes possam ser diagnosticados e corrigido, seja pela indústria, pelo fabricante ou pelo operador da máquina.

A colheita mecanizada do algodão é extremamente vantajosa em relação à colheita manual, principalmente pelo fato de que os custos operacionais são reduzidos e a operação permite cultivo em larga escala. No entanto, quando a operação não é realizada de acordo com os critérios de qualidade, pode levar a perdas e, assim, diminuir os lucros do produtor (Embrapa, 2006).

Durante a colheita do algodão, as perdas podem ser parcialmente evitadas, tomar alguns cuidados, como controle rigoroso da velocidade de trabalho, configurações, ajustes, limpeza adequada, reconhecimento e manutenção da eletrônica embarcada, frequência de manutenção e enchimento de graxa, água/detergente do sistema de umidificação.

Primeiramente, todos os mecanismos da máquina devem ser inspecionados para garantir o perfeito funcionamento do todo, pois esses pontos são de fundamental importância para o seu bom funcionamento (Embrapa, 2003).

A SLC Agrícola, fundada em 1977 pelo Grupo SLC, é produtora de soja, milho e algodão, além de trabalhar com o plantio de pastagem e criação de gado, fazendo a integração lavoura-pecuária, é detentora da marca SLC Sementes, que produz e comercializa sementes de soja e algodão. Foi uma das primeiras empresas do setor a ter ações negociadas em Bolsa de Valores, tornando-se uma referência no seu segmento. Com Matriz em Porto Alegre (RS), a Empresa possui 22 Unidades de Produção estrategicamente localizadas em sete estados brasileiros, que totalizaram 679.946 hectares no ano-safra 2021/22 – sendo 176.985 ha de algodão, 334.891 ha de soja, 121.633 ha de milho e 38.437 ha de outras culturas. (SLC, 2022).

O Programa de Estágio da SLC Agrícola tem por finalidade receber alunos do curso de Agronomia/Engenharia Agrônômica, Engenharia Agrícola, Engenharia de Produção, Engenharia Mecânica, Engenharia Têxtil, Zootecnia e Medicina Veterinária, nas Unidades produtivas da SLC Agrícola nos estados de GO, MS, MT, MA, BA e PI que necessitem realizar o estágio curricular obrigatório para conclusão do curso e que estejam devidamente matriculados nas suas instituições de ensino. Visa propiciar a complementação e aplicação do aprendizado oferecido pela instituição de ensino, por meio do planejamento, execução e acompanhamento de atividades vinculadas à área agrícola no contexto prático de uma empresa, em conformidade com o programa curricular e calendário escolar previstos no curso de formação, assim como, transmitir aos estagiários os conhecimentos práticos necessários no dia-a-dia das atividades agrícolas em uma Fazenda da empresa e proporcionar aprendizado e qualificação dos alunos, capacitando-os para o mercado de trabalho e para ocupar futuros cargos efetivos na empresa (SLC,2020).

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Mecanização agrícola**

Segundo Saruga (2002), a mecanização está sujeita à evolução como qualquer técnica agrícola. Para ele, as ferramentas agrícolas se tornaram necessárias a partir do momento em que o homem precisou delas para cultivar o aquilo que produzia. O aumento da população levou a um aumento da produção.

De acordo com Centeno (2013), embora tenha um impacto secundário na produtividade e na qualidade da produção agrícola, a mecanização é essencialmente uma tecnologia que visa aumentar a capacidade de trabalho de agricultores. Uma das grandes vantagens da mecanização é a introdução de novas tecnologias de produção agrícola, especialmente a expansão da semeadura direta, que só foi possível com o desenvolvimento das plantações. Agricultura de precisão em que as máquinas são ferramentas para a coleta e processamento de dados, que permitem a gestão da produção agrícola.

A intensificação do uso da mecanização na agricultura exige novos investimentos em máquinas mais potentes e com tecnologia integrada para atender às diferentes exigências das atividades agropecuárias. Do ponto de vista do negócio, à medida que o número, o tamanho e a complexidade das máquinas aumentam, torna-se mais importante gerenciar a rentabilidade do sistema. Segundo Milan (2004) O monitoramento sistemático da operação das máquinas agrícolas e o cálculo de seus custos operacionais são fatores fundamentais para sua utilização racional.

Obter o custo de operação de uma unidade mecanizada do motor é importante não só para a decisão ao selecionar essas máquinas, mas também para fornecer assistência na decisão de comprar ou alugar equipamentos para realizar uma determinada operação. Outro fator importante é a manutenção dos tratores agrícolas, uma série de procedimentos destinados a

manter o equipamento nas melhores condições de trabalho, aumentando sua vida, evitando danos prematuros, eliminando os já observados e contribuindo para a segurança do trabalho. Esta unidade, apesar de simples, requer semelhante, se não maior, atenção e cuidado em comparação com qualquer outro veículo (Reis et al., 2005).

A demanda global por máquinas em 2007, de acordo com a consultoria Freedonia, foi de US\$ 93,2 bilhões. A Europa Ocidental representou 27% deste total; Ásia e Pacífico, 37%, América do Norte, 22% e outras regiões, 14%. Essa consultoria estima que a demanda global seria de cerca de US\$ 112 bilhões em 2012. Esse crescimento de cerca de 3,2% ao ano será impulsionado pelo aumento da mecanização em países em desenvolvimento, como China e Índia, devido à sua baixa níveis de mecanização, como mostrado acima. Outra parte virá da renovação da frota em países como Brasil, Argentina, Indonésia e Rússia, que ainda têm baixo grau de mecanização em comparação com os países da Europa e dos Estados Unidos (Sartti, Sabbatini e Vian, 2009).

O Brasil foi apenas um dos poucos países a fazer uma transação bem-sucedida de importação para produção agrícola líquido de alimentos na década de 1960, para autossuficiente ou mesmo exportador alimentício, desde a década de 1980. A partir de meados dos anos 90, enquanto a produção global experimentou uma queda na produtividade, enquanto os índices de crescimento da agricultura brasileira cresceu (Silveira, 2014).

O crescimento significativo da produção agrícola brasileira ao longo dos anos é atribuído a dois fatores fundamentais: a expansão das terras cultivadas e o aumento da produtividade (Ferreira filho; Felipe, 2007).

Esse crescimento ocorreu apenas quando a eficiência técnica do setor aumentou. O processo de mecanização agrícola tem sido crucial para o progresso da agricultura, por permitir um melhor aproveitamento desses insumos, além de melhorar a sua qualidade (Da silva; Baricelo; Vian, 2015).

Esse desenvolvimento de máquinas ficou conhecido como mecanização, o que permitiu o aumento da produção. As máquinas foram criadas e aprimoradas ao longo dos anos e podiam ser utilizadas para cultivar o solo e plantar sementes, agilizando esses processos, por isso a mecanização foi uma forma que o homem descobriu de transformar recursos em trabalho, reduzindo o trabalho manual (Teixeira et al., 2009).

No entanto, o progresso tecnológico permitiu a evolução da indústria e conseqüentemente das máquinas agrícolas, a mecanização apresentou profundas transformações sociais, políticas, econômicas e culturais, que teve conseqüências na reorganização da sociedade, no estilo de vida da população, mas também no trabalho e na produção. Nesse sentido, compreender o processo de evolução da mecanização agrícola é essencial para compreender os processos históricos relacionados ao tema e como as mudanças afetam a cultura (Hettwer, 2023).

Entre as melhorias trazidas pela mecanização agrícola estão processos mais rápidos de plantio e colheita, maior facilidade de manejo e manutenção das lavouras, maior produtividade, ou mesmo padronização do processo. De acordo com o último censo do IBGE (2017), entre tratores, plantadeiras, colheitadeiras e máquinas para fertilizantes (e/ou espalhadores de calcário), o Brasil já tem mais de 2 milhões de máquinas (CENSO AGRO, 2017).

Na agricultura brasileira, a mecanização agrícola representa um fator de grande importância para a competitividade de custos, tornando-se o segundo fator de produção mais importante, depois da terra propriedade.

Quanto ao potencial de redução de custos de produção, a mecanização pode ser considerada o principal fator. Para reduzir custos, é necessário ampliar e modernizar a gestão de sistemas mecanizados. A adoção de técnicas administrativas tradicionais não atende mais às condições de sustentabilidade impostas pelo mercado. Essas técnicas são baseadas no dimensionamento mecanizado de sistemas, estudos de tempo e movimento e planejamento e controle de custos e produtividade.

São eficazes em períodos de menor competição, mas carecem de uma visão sistêmica (Milan, 2004).

Hoje, o sucesso na agricultura depende do alcance de uma elevada produtividade, do aproveitamento máximo dos recursos disponíveis, da proteção do ambiente e das pessoas envolvidas neste árduo trabalho, e de inúmeras medidas destinadas a aumentar a rentabilidade deste sistema. habilidades práticas de cultivo. Portanto, esse conhecimento tende a ser colocado em prática de forma sustentável para garantir o uso desses recursos pelas gerações futura (Zerbinati, 2011).

## **2.2. Manutenção de máquinas e implementos agrícolas**

A norma 5462 define manutenção como a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de vigilância, destinadas a manter ou substituir um artigo numa condição em que ele pode desempenhar uma função necessária. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994).

Segundo Xenos (1998) basicamente, as atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, causada pelo seu desgaste natural e pelo uso. Esta degradação se manifesta de diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, fabricação de produtos de má qualidade e poluição ambiental. Todas estas manifestações têm uma forte influência negativa na qualidade e produtividade, principalmente em empresas nas quais os equipamentos desempenham um papel fundamental na produção. Baixa qualidade e produtividade acabam colocando em risco a sobrevivência da empresa. Como a manutenção dos equipamentos pode desempenhar um papel importante na melhoria da produtividade, os ganhos potenciais com a melhoria do seu gerenciamento não podem ser simplesmente desprezados.

Em relação ao reparo e manutenção de máquinas agrícolas, Santos (2019) comenta que especialistas no assunto orientam os produtores rurais a realizarem esses procedimentos

regularmente durante o período de estação. A gestão da manutenção estratégica de máquinas agrícolas é um tipo de manutenção funcional, preventiva e corretiva. Neste tipo de controle, os equipamentos agrícolas são completamente inspecionados, os agregados são parcialmente desmontados para uma melhor análise (motor, transmissão, final transmissão, sistema hidráulico e elétrico).

Alves e Santos (2019) salientam que o produtor deve saber bem o que as máquinas de sua propriedade devem fazer, sabendo muito bem quais serviços serão realizados. Essa não é uma tarefa difícil: alguns devem ser orientados por técnicos especializados, informando-os.

### **2.2.1 Os metodos de manutenção**

A manutenção preventiva trata-se de uma manutenção periódica destinada a reduzir ou evitar falhas, avarias ou perda de desempenho dos componentes dos tratores agrícolas. A manutenção preventiva baseia-se em um plano de manutenção previamente elaborado que leva em consideração a vida útil dos componentes e a vida útil dos componentes do trator. Um exemplo de manutenção preventiva é a troca do óleo do motor no horário especificado no manual do fabricante do trator.

As principais vantagens da manutenção preventiva são garantir a vida útil do trator, reduzir custos de manutenção, reduzir acidentes de trabalho, reduzir o tempo de parada para manutenção corretiva e, conseqüentemente, aumento do desempenho operacional (Loncarovich, 2020).

A escolha da manutenção preventiva será mais prática quando a intervenção for mais simples e os custos e conseqüências de uma colisão forem maiores. As desvantagens da manutenção preventiva são a inclusão de defeitos de equipamentos sujeitos a intervenção: erro humano, falha de peças de reposição, contaminação, procedimento Falhas e danos durante a inicialização e o desligamento (Kardec, 2009).

A manutenção preditiva permite otimizar a substituição de peças ou a renovação de componentes e estender o intervalo de manutenção, pois permite prever quando a peça ou componente se aproximará de seu limite de vida.

As técnicas de manutenção preditiva estão se tornando cada vez mais difundidas, mesmo na indústria. alguns "especialistas" em manutenção como algo muito avançado e sem relação com outros métodos de manutenção. Devido ao uso de tecnologias avançadas, a manutenção preditiva tende a ser tratada de forma diferente nas empresas – uma ciência quase avançada demais para ser deixada de lado as mãos de qualquer um (Xenos,1998).

A manutenção corretiva constitui um evento de manutenção imprevisível ou imprevisto que causa a ausência total ou parcial do equipamento, ou seja, as medidas essenciais devem ser tomadas Para renovar a máquina ou equipamento em condições de funcionamento, essa estratégia de manutenção é a mais antiga e essencial para empresas que querem manter a máquina e equipamentos funcionando ( Costa, 2013).

A manutenção corretiva é sempre realizada após a pane. Possivelmente, a escolha desse método de manutenção deve levar em conta fatores econômicos: é mais barato reparar um defeito do que tomar medidas preventivas? Nesse caso, a manutenção corretiva é uma boa opção. Claro, não podemos esquecer de levar em conta as perdas devido à interrupção da produção, já que a manutenção corretiva pode ser muito mais caro do que imaginávamos (Xenos, 1998).

### **2.2.2 Inovações tecnológicas**

O uso da inovação tecnológica no campo é normalmente relacionado aos fatores que levam principalmente a ganhos de produtividade e qualidade no desenvolvimento de atividades agrícolas. Portanto, determinam a redução dos custos de produção, tornando-os uma importante ferramenta na produção de bens de consumo mais baratos (Santo, 2001).

Segundo ANFAVEA (2019), em 2018 foram fabricadas no Brasil 5.759 colheitadeiras de grãos, superando o ano de 2017. A modernização afeta todos os domínios, especialmente a agricultura, a semeadura direta, agricultura de precisão, drones, máquinas de alta tecnologia, tudo para melhorar ainda mais. É uma atividade produtiva rural, mas o investimento é alto, tanto financeiramente e, com o tempo, para que os trabalhadores se adaptem e aprendam a gerir novas inovações.

De acordo com Marangoni e Plá (2002) o geoprocessamento está inserido na nova geração de tratores e colheitadeiras, que tem como objetivo incorporar inovações que permitam soluções mais adequadas a partir de uma visão ecológica e da conservação. Esta técnica promove a análise de imagens de satélite e dados captados por GPS (sistema de posicionamento global) além da geração de mapas digitais, demonstrando o monitoramento de máquinas e ferramentas agrícolas.

O uso de drones é de grande importância no cenário de tecnologias avançadas na agricultura, pois se tornam um grande aliado na agricultura de precisão devido a precisão dos dados, este dispositivo permite identificar e monitorar áreas em tempo quase real, possibilitando identificar o procedimento a ser implementado na cultura (Zarco, 2012).

Segundo a VDMA VERLAG (2017) a agricultura 4.0 abrange tecnologias de rede de sensores, comunicação máquina a máquina, métodos de computação de alto desempenho, conectividade entre dispositivos móveis, soluções analíticas para processar grandes volumes de dados para apoiar a tomada de decisão gerencial, além de incorporar automação, robótica agrícola e agricultura de precisão, técnicas de big data e Internet das coisas.

### **2.3. Estágio a docência**

As origens das práticas acadêmicas nas faculdades remontam à década de 1960. Com o parecer nº 292/1962 do Conselho Federal de Educação (CFE), a prática docente sobre a forma de prática supervisionada foi definida, pela primeira vez, como um componente mínimo obrigatório do programa de estudos que deve ser seguido por todos os Professores. cursos de capacitação (Brasil. MEC. CFE, 1962).

A experiência de estágio é essencial para a formação completa do estudante, pois há uma necessidade crescente de profissionais com habilidades e competências bem preparadas. Ao chegar à universidade, o aluno se depara com o conhecimento teórico, mas muitas vezes é difícil conectar a teoria com a prática se o aluno o fizer não vivenciar momentos reais em que é necessário analisar o cotidiano (Mafuani, 2011).

Segundo Bianchi et al. (2005) o estágio supervisionado é uma experiência em que o aluno demonstra sua criatividade, independência e caráter. Esta etapa lhe dá a oportunidade de ver se sua escolha de carreira corresponde às suas habilidades técnicas. Essa atividade é oferecida nos cursos universitários a partir de sua segunda metade, quando o egresso já está envolvido em discussões acadêmicas para a formação de docentes e é apenas temporário.

O objetivo da prática supervisionada é proporcionar aos estudantes a oportunidade de aplicar seus conhecimentos acadêmicos em situações de prática profissional, criando, assim, um oportunidade de praticar suas habilidades. Assim, espera-se que o aluno tenha a oportunidade de incorporar atitudes práticas e adquirir uma visão crítica de sua área de atuação profissional atividade (Oliveira; Cunha, 2006).

O estágio é, portanto, uma ferramenta que pode orientar o acadêmico a identificar novas e diferentes estratégias para resolver problemas que muitas vezes não imaginava encontrar em seu campo profissional. Ele começa a desenvolver raciocínio, habilidades e pensamento crítico, com a liberdade de usar sua criatividade (Rossi, 2012).

### **3. OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho é descrever detalhadamente as atividades desenvolvidas durante o período de estágio, com ênfase na área de mecanização agrícola abordando os aspectos fundamentais como manutenção preventiva, revisão e ajustes das máquinas agrícolas, destacando a importância dessas práticas para a eficiência e produtividade na produção de algodão.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na Fazenda Pampeira, localizada na cidade de Campo Novo dos Parecis, no Estado do Mato Grosso, durante seis meses que teve início em 5 de fevereiro a 5 de agosto de 2023. A propriedade está situada a partir da sede de Itanorte, um distrito de Campo Novo do Parecis. O acesso à fazenda é feito pela Rodovia BR-364 no sentido Leste, onde, após 16,5 km, é necessário converter à esquerda na Estrada Municipal Linha Sucuruína e seguir por mais 19,5 km até chegar à Fazenda Pampeira.



Figura 1. Representação da sede principal da Fazenda Pampeira

A metodologia deste estudo envolve um acompanhamento detalhado e sistemático de uma série de atividades essenciais, estruturadas em várias etapas distintas, conforme a seguir:

1. Integração no Programa da SLC
2. Estudo do Código de Conduta e Ética.
3. Participação nos Diálogos Diários de Segurança (DDSs)
4. Acompanhamento de Atividades de Manutenção

A observação e assistência junto à equipe de manutenção foram realizadas de forma sistemática, cobrindo diversas operações críticas, incluindo:

- Limpeza de Máquinas, Equipamentos e Instalações:
- Desmontagem das Máquinas para Revisão Detalhada:
- Levantamento dos Serviços Necessários para a Manutenção:
- Execução Efetiva da Manutenção das Máquinas:

Elaboração e Envio de Relatórios Semanais

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fase inicial do estudo envolveu uma imersão completa no ambiente e na cultura organizacional da Fazenda Pampeira. Esta etapa foi crucial para familiarizar-se com os processos e práticas da fazenda. A participação ativa no programa de integração proporcionou uma visão abrangente das operações e permitiu a assimilação dos valores e objetivos da empresa. Uma das atividades fundamentais foi a leitura e compreensão detalhada das normativas internas que regem as práticas e comportamentos dentro da fazenda. Este estudo aprofundado do Código de Conduta e Ética assegurou que todas as atividades fossem realizadas em conformidade com os padrões estabelecidos pela empresa, promovendo um ambiente de trabalho seguro e ético.

O engajamento nos Diálogos Diários de Segurança (DDSs) foi uma prática contínua e essencial durante o período do estudo. Esses encontros diários focados na promoção da segurança no trabalho permitiram uma compreensão profunda das políticas de segurança da fazenda. A participação ativa nos DDSs facilitou a identificação de potenciais riscos e a implementação de medidas preventivas.

A observação e assistência junto à equipe de manutenção foram realizadas de forma sistemática, cobrindo diversas operações críticas, incluindo:

- **Limpeza de Máquinas, Equipamentos e Instalações:** Esta atividade incluiu a manutenção regular e preventiva de todas as máquinas e equipamentos, assegurando o funcionamento eficiente e seguro das operações agrícolas.
- **Desmontagem das Máquinas para Revisão Detalhada:** Esta fase envolveu a desmontagem metódica de máquinas para inspeção e identificação de possíveis falhas ou desgastes, garantindo a continuidade operacional.

- Levantamento dos Serviços Necessários para a Manutenção: Através de um levantamento detalhado, foram identificados os serviços de manutenção necessários para assegurar a integridade e eficiência dos equipamentos.
- Execução Efetiva da Manutenção das Máquinas: Com base no levantamento realizado, a manutenção foi executada de forma sistemática e eficiente, envolvendo reparos e substituições necessárias para o funcionamento ideal das máquinas.

Durante os seis meses de estágio, todas as atividades observadas e os aprendizados adquiridos foram documentados e relatados semanalmente. Estes relatórios semanais forneceram uma visão abrangente e detalhada das operações realizadas, facilitando a análise contínua e a melhoria dos processos. A documentação sistemática das atividades permitiu a criação de um registro detalhado das práticas de manutenção e segurança implementadas na Fazenda Pampeira, contribuindo para a melhoria contínua e a sustentabilidade das operações. Através dessas etapas metodológicas, o estudo buscou não apenas observar e relatar as práticas de manutenção e segurança, mas também contribuir para a melhoria contínua das operações na Fazenda Pampeira, assegurando a conformidade com os padrões éticos e de segurança estabelecidos pela empresa.

A manutenção de máquinas e equipamentos é importante para garantir a confiabilidade e segurança das máquinas e equipamentos, melhorar a qualidade, aumentar a produtividade, garantir os prazos de entrega, aumentar a segurança dos operadores e reduzir os custos de produção evitando desperdícios.

Em princípio a fazenda Pampeira conta com oito máquinas colhedoras de algodão em sua sede, tendo finalizado a colheita do algodão da safra 2022, as máquinas já segue para o galpão onde são realizadas as manutenções que levam um tempo razoável, de cinco a seis meses isso ocorre devido aos varios componentes que possui as unidades da colhedora de algodão conforme demonstrado na Figura 2 a seguir:

Figura 2. As oito máquinas de colher algodão



Fonte: Elaboração própria.

Ao chegar as máquinas no galpão os procedimentos de manutenção começam pela desmontagem das unidades com a retirada das tampas, barras e coluna do umidificador, todo esse processo se faz vital para observar o estado dos componentes.

Figura 3. Retirada das barras



Fonte: Elaboração própria

Figura 4. Unidade colhedora



Fonte: Elaboração propria

O processo de retirada das peças na unidade deve ser feito com máximo de cuidado para que não ocorra perda de parafusos e porcas durante a desmontagem da unidade, e que as peças de uma determinada máquina não venham a se conglomerar com as peças da outra.

Figura 5. Retirada do tambor dianteiro



Fonte: Elaboração propria

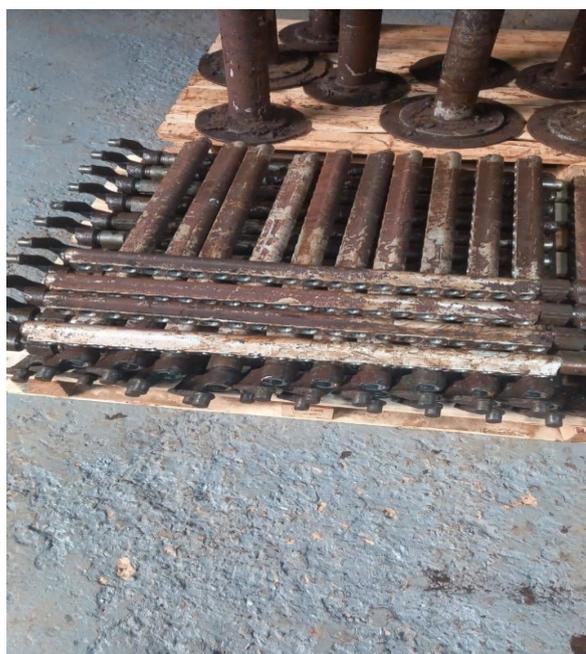
Figura 6. Retirada do tambor traseiro



Fonte: Elaboração própria

Após a retirada das barras é realizado a remoção dos tambores dianteiro e traseiro e engrenagens, principal responsável pela movimentação das barras de fusos, esses tambores durante a colheita sofrem bastante desgaste nas engrenagens com isso, se faz a troca de peças quebradas. Posterior a retirada dos tambores sucedeu a remoção das barras de eixo das barras recolhedoras e da coluna do umidificador conforme a figura 7,8 e 9.

Figura 7. Barras recolhedoras;



Fonte: Elaboração própria

Figura 8. Barra de eixos;



Fonte: Elaboração própria

Figura 9. Coluna do umidificador



Fonte: Elaboração própria

Seguindo a manutenção todas as peças foram levadas para o lavador para a retirada das impurezas e detritos, aumentando assim a vida útil das peças, pois durante a colheita do algodão esses componentes ficam em exposição de bastante contato com matéria orgânica e areia.

Figura 10. Lavagem das barras de eixos



Fonte: Elaboração própria

Figura 11. Lavagem das engrenagens de acionamento.



Fonte: Elaboração própria

Figura 12. Lavagem dos tambores



Fonte: Elaboração própria

Figura 13. Lavagem das porcas e fusos



Fonte: Elaboração própria

No galpão com as peças já lavadas começa a revisão dos componentes das unidades, começando primeiro pelos fusos e porcas com a verificação, se apresenta desgaste e quebra das lâminas dos fusos, cada unidade colhedora possui 16 barras de fusos no tambor dianteiro e 12 barras no tambor traseiro e cada barra é composta por 20 fusos ao todo uma máquina colhedora de algodão do tipo stripper ou de pente, possui 168 barras recolhedoras e um total de 3.360 fusos.

Figura 14. Verificação das porcas e dos fusos



Fonte: Elaboração própria

Figura 15. Montagem dos fusos nas porcas



Fonte: Elaboração própria

A seguir deu início a montagem dos fusos conforme a figura 15, utilizando esse suporte metálico para a colocação dos fusos na porca, em todos esses procedimentos é obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual - EPI, para evitar quaisquer danos aos colaboradores da fazenda SLC agrícola, foi realizado também averiguação das barras de eixos, pois elas apresentavam engrenagens danificadas e da mesma forma os pinos, sendo primordial a troca das peças.

Figura 16. Troca dos eixos danificados



Fonte: Elaboração própria

Foi efetuado a troca das aletas do umidificador, as aletas são importantes na limpeza dos fusos durante o processo da extração dos capulhos das plantas que é feita por meio de fusos giratórios previamente umedecidos por escovas umificadoras, ligados a engrenagens, que por sua vez ,são ligadas às barras apanhadoras, as quais formam os tambores apanhadores

Figura 17. Troca das aletas do umidificador



Fonte: Elaboração própria

Antes de montar as barras recolhedoras com os fusos é feito uma constatação se as barras ainda estão em condição de uso, se houver rachaduras é feito a troca da mesma, em seguida ocorreu a montagem dos fusos na barra recolhedoras, ao mesmo tempo já se fazia a lubrificação na barra recolhedoras, esse processo é muito importante na movimentação dos fusos, outro ponto bastante relevante é com relação ao aperto do fuso na barra recolhedoras que não pode ter folga, pois durante a colheita do algodão o mesmo pode vir a cair, ocasionando perda na colheita.

Figura 18. Verificação das barras recolhedoras



Fonte: Elaboração própria

Realizou-se a troca das lâminas do desfibrador, sempre quando há um desgaste das lâminas é necessário fazer a troca. O desfibrador para colheitadeira de algodão é estruturado em discos, que precisam ter uma ótima regulagem em referência aos fusos. Eles devem operar bem rentes mutuamente, provendo a extração das fibras e maior durabilidade das escovas. Isso também impede paralisação das máquinas visando desembaraçar o emaranhado de fibra, podendo acarretar até mesmo em perdas no material colhido. Para calibrar a distância do desfibrador para colheitadeira de algodão ao fuso deve-se observar a indicação na parte inferior do tambor onde os fusos são alocados.

Figura 19. Troca das lâminas do desfibrador



Fonte: Elaboração própria

Prosseguindo avançou com a troca dos rolamentos das engrenagens responsável pela movimentação dos tambores , evitando assim desgaste das peças, utilizou-se também de lixas de ferro para remover a ferrugem que se apresentava nas partes metálicas dos tambores, isso se faz essencial para que a ferrugem não venha a danificar as peças.

Figura 20. Troca dos rolamentos



Fonte: Elaboração própria

Figura 21. Lixamento do tambor



Fonte: Elaboração própria

Antes de começar a montar as unidades é necessário realizar o “gabarito” que consiste na colocação de uma haste de ferro com duas barras de ferro na ponta das extremidades da haste conforme a figura 22 e 23, e se utiliza um esticador hidráulico para fazer a recuperação da deformação das unidades, que ocorreu durante a colheita do algodão devido ao contato com solo, e caso não seja feito esse procedimento pode ocorrer o empenamento do tambor, e assim provocar perdas na colheita.

Figura 22. Vista de cima do gabarito



Fonte: Elaboração própria

Figura 23. Haste do gabarito



Fonte: Elaboração própria

Com a unidade já alinhada inicia a colocação do tambor junto com conjunto de engrenagens de acionamento e também engrenagens da carcaça de ajuste superior do desfibrador responsável pela movimentação, seguindo fixa as barras de fusos no cabeçote do tambor em seguida é feita a colocação das arruelas de mola quadrada com os parafusos do tambor, isso deve feito de acordo com as especificações do manual, a fim de que não haja colocação de alguma peça errada e acabe danificando o funcionamento das unidades.

Figura 24. Aruelas e parafusos do tambor



Fonte: Elaboração própria

Figura 25. Colocação das barras de fusos



Fonte: Elaboração própria

Após essa etapa foi feita colocação da coluna dos umidificadores e dos copos por onde desse uma solução de água e limpador de fusos, onde a coluna do umidificador deve ser alinhada corretamente para evitar desgaste excessivo ou danos às lâminas do umidificador e aos fusos.

A posição da coluna do umidificador precisa ser regulada de modo que a primeira aleta da lâmina do umidificador apenas toque a borda dianteira do colar contra poeira do fuso no ponto em que o fuso sai da lâmina do umidificador, é muito importante verificar frequentemente se há desgaste nas lâminas, se houve desgaste é necessário o ajuste vertical da coluna do umidificador. E por ultimo é posicionado os desfibradores em precedência disso realizou-se a “queima” do desfibrador que consiste num pequeno desgaste nas lâminas, para que elas fiquem uniformes e assim não ocorra desgaste prematuro das farpas e das buchas do fuso, que poderia provocar o empenamento dos seguidores de came e da barra recolhedora.

Figura 26. Coluna do umidificador



Fonte: Elaboração propria

Figura 27. Colocação dos copos



Fonte: Elaboração própria

Figura 28. Ajuste das lâminas do desfibrador



Fonte: Elaboração própria

Figura 29. Desfibrador na unidade



Fonte: Elaboração própria

E pra finalizar a montagem das unidades é realizado a colocação das tampas, dos dutos as mangueiras de ar, das placas de compressão. As mangueiras de ar ao final de toda safra é trocada, pois passa uma grande quantidade de ar pela mesmas e com a pressão exercida danifica algumas partes das mangueiras, outro ponto relevante são as placas de compressão. A compressão da colheita é importante para otimizar a quantidade de algodão colhido, veja que os fusos chegam através das barras de grade e devem poder entrar em contato com todo algodão na zona de compressão, as barras de grade formam as paredes internas da zona de compressão e são ajustáveis mas raramente exigem mais do que um ajuste inicial, a menos que ocorra danos. O espaço entre a placa de pressão e os fusos deve ser regulado no campo conforme as características da cultura no momento da colheita, levando em consideração a umidade da pluma e semente, arquitetura e altura da planta, produtividade, variedade, horário de colheita entre outras.

Durante a manutenção é realizado também a verificação das estruturas que atua no fabricante de módulos, entre os principais itens analisados estão a limpeza do cesto para o depósito de algodão e a limpeza das correias do RMB que enrolam o fardo e também a retirada de matéria orgânica que fica nos rolos por meio da utilização de lixas para metal. A limpeza do cesto de depósito do algodão e das correias é feito com a utilização de uma mangueira de ar comprimido jogando pra fora restos de matéria orgânica, foi realizado também a retirada de acúmulo de algodão ao redor dos roletes dianteiros do eixo oscilante e lixamento dos rolos, pois senão houver retirada de detritos, poderá ocorrer tração deficiente de uma correia. Uma correia individual cuja tração é deficiente pode subir nas correias em qualquer um dos lados e subsequentemente provocar danos ou falhas em todas

Figura 30. Lixamento dos rolos



Fonte: Elaboração própria

Figura 31. Rolos já limpos



Fonte: Elaboração própria

Figura 32. Limpeza do cesto de algodão



Fonte: Elaboração própria

Seguido da limpeza realizou a retirada das correias para averiguar se estavam danificadas durante a safra 2022 e observou que sim, algumas apresentava comprimentos diferentes, desse modo é feito a medição e o corte uniforme das correias e em seguida colocadas na máquina novamente.

Figura 33. Medição e corte das correias



Fonte: Elaboração própria

## 5.1 Experiencia e desafios do estágio

O estágio é uma experiência inestimável que pode ajudar a aprimorar e desenvolver habilidades que ajudam a impulsionar a carreira acadêmica e profissional do estudante, realizar o estágio na SLC foi de grande importância, pois serviu pra alinhar a teoria á pratica, foi possível aprender novas técnicas, procedimentos e metodologias na manutenção das máquinas e implementos. Foi gratificante vivenciar o trabalho em equipe, assim poder lidar com situações reais e desenvolver habilidades de comunicação e resolução de problemas.

Durante o estágio o estudante tem que ser proativo, deve ter iniciativa e ser capaz de identificar oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento, buscar desafios e assumir responsabilidades, pois a proatividade é uma característica imprescindível para que um estagiário seja efetivado sendo que o mercado é muito competitivo.

Além do mais, o relacionamento com profissionais com alto padrão de qualificação profissional, soma-se para o estagiário, postura e atitudes diante de circunstancias indesejadas e inesperadas, deixando-o munido de experiências que só poderiam ser adquiridas através desse convívio. Além disso, enfatizar que a prática supervisionada tornou-se um atributo fundamental para que o estagiário adquira habilidades com as novas tecnologias, que estão constantemente chegando no ambiente agrícola e que se tornaram ferramentas essenciais para quem deseja exercer essa profissão de forma dinâmica e eficiente.

Do planejamento até a execução final, foi notória a preocupação da empresa e dos profissionais envolvidos em relação à organização, ao manejo, ao uso correto dos equipamentos de proteção individual, visando sempre a segurança dos funcionarios.

## 5. CONCLUSÃO

A experiência de estágio foi muito enriquecedora, poder trabalhar em uma área a qual não tinha conhecimento, foi uma experiência significativa para a formação, proporcionando aprender novos conhecimentos de grande envergadura para a vida profissional. A oportunidade concedida pela SLC Agrícola foi de suma importância na minha carreira, o meu sentimento é de agradecimento pelo aprendizado e pelas experiências das quais vou levar comigo.

## REFERÊNCIAS

A importância das máquinas no agronegócio. **Agriconnected**, 2018. Disponível em: <A importância das máquinas no agronegócio - AgriConnected>. Acesso em: 25 de maio de 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462: **Confiabilidade e manutenibilidade: Termos relacionados á manutenção**. Rio de Janeiro, p. 6. 1994.]

ANFAVEA. **Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. 2006. Indústria Automobilística Brasileira: 50 anos. 195p.**

COSTA, M. A. **Gestão Estratégica da Manutenção: Uma Oportunidade para Melhorar o Resultado Operacional**. 2013. 104 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

CENTENO, Amilcar Silva. **Mecanização: Problema ou Solução?** 2013. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/amilcar-centeno/116291-mecanizacao-problema-ou-solucao--por-amilcar-centeno>. Acesso em: 01 de jul de 2024.

BIANCHI, A. C. M., et al. **Orientações para o Estágio em Licenciatura**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Conselho Federal de Educação (CFE). **Parecer nº 292 de 14 de novembro de 1962 Fixa a parte pedagógica dos currículos mínimos relativos aos cursos de licenciatura**. Documenta, Brasília, n. 10, p. 95-100, dez. 1962.

DA SILVA, R. P.; BARICELO, L. G.; VIAN, C. E. de F. **Estoque brasileiro de tratores agrícolas: evolução e estimativas de 1960 a 2016**. Revista de Economia Agrícola, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 21-34, 2015.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Padrões Universais para Classificação do Algodão**. 2006. Disponível em: Padrões universais para classificação do algodão. - Portal Embrapa. Acesso em 01 de jul 2024.

EMBRAPA. **Agroindústria. 2003**. Disponível em: Busca de Publicações - Portal Embrapa: Acesso em : 01 de jul de 2024.

FERREIRA FILHO, J.B.de S.; COSTA, A. C. F de A. O crescimento da Agricultura e o consumo de máquinas agrícola no Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Sober, 1999. p.100-117.

HETTWER, Henrique Rudolfo. **A Controversa Evolução Da Indústria Brasileira De Máquinas Agrícolas de 1920 A 2020**. Programa de Pós-Graduação em História (PPGH), Unimontes-MG, 2023. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/caminhosdahistoria/article/view/4851/4940>  
Acesso: 26 de maio. 2024.

KARDEC, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

LONCAROVICH, Rodrigo Francisco. **Manutenção de tratores agrícolas**. Curitiba: Centro de Editoração, Documentação e Informação Técnica do SENAR AR-PR, 2020.

MAFUANI, F. **Estágio e sua importância para a formação do universitário**. Instituto de Ensino superior de Bauru. 2011. Disponível em: <http://www.iesbpreve.com.br/base.asp?pag=noticiaintegra.asp&IDNoticia=1259>. Acesso em: 28 maio. 2024.

MILAN, Marcos. **Gestão sistêmica e planejamento de máquinas agrícolas**. 2005. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. . Acesso em: 22 maio. 2024.

MARANGONI, J. C. PLÁ, J. **Comportamento tecnológico das empresas da indústria de máquinas agrícolas**. São Paulo: FINEP, 2002.

OLIVEIRA, E.S.G.; CUNHA, V.L. **O estágio Supervisionado na formação continuada docente à distância: desafios a vencer e Construção de novas subjetividades**. Revista de Educación a Distancia. Ano V, n. 14, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/547/54701403.pdf> . Acesso em: 29 maio. 2024.

OLIVEIRA, L.E.K; FOLLE, S.M.; FRANZ, C.A.B.; MARTIN, U. **Trabalhador na operação e na manutenção de tratores agrícolas: operação de arado de discos reversíveis**. Brasília: SENAR, 2001. 76 p

REIS, G.N.; LOPES, A.; FURLANI, C.E.A.; GROTTA, D.C.C.; CAMARA, F.T.; SILVA, R.P. **Manutenção de tratores agrícolas e condição técnica dos operadores**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.25, n.1, p.282-290, 2005

ROSSI, D. F. **A importância do estágio supervisionado**. São Paulo: ETEC de Tiquatira, 2012. Disponível em: <<http://www.etectiquatira.com.br/estagio.pdf>> Acesso em: 29 de maio 2024.

SLC. **SLC Agrícola**, c2018. Página inicial. Disponível em: <<https://www.slcagricola.com.br/>>. Acesso em: 07 de abril. de 2024.

SILVEIRA, J. M. da. Agricultura Brasileira: o papel da inovação tecnológica. In: BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). O Mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: I. E. Unicamp/EMBRAPA, 2014. v.1, p. 374-421

SARTI, F.; SABBATINI, R.; VIAN, C. E. F. PROJETO PIB: **Perspectivas do Investimento em Mecânica**. Projeto PIB, Campinas, n. 7, p. 160, 2009. Disponível em: <ie\_ufrj\_sp07\_mecanica.pdf (unicamp.br)> 23 de maio 2024.

SOUZA, C. M. A. **Avaliação e simulação do desempenho de uma colhedora de fluxo axial para feijão (Phaseolus vulgaris L.)**. 2001. 113 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Viçosa, Viçosa, 200

SANTO, B. R. E. **Os caminhos da agricultura brasileira**. São Paulo: Evoluir, 2001. 326p.

SANTOS, Daniel. **Máquinas agrícolas devem passar por revisão no período de entressafra**. 2019 Disponível em: <<https://portalmaquinasagricolas.com.br/maquinas-agricolas-devem-passar-por-revisao-no-periodo-de-entressafra/>> Acesso em: 28 maio. 2024.

SARUGA, Filipe. **Evolução da Mecanização Agrícola**. Voz da Terra. Paranapanema, p. 17-26. 06 jul. 2002. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/13017622/evolucao-da-mecanizacao-agricola-cna>. Acesso em: 01 de jul de 2024.

TEIXEIRA, Sandro; MACHADO, Antônio T.; RESI, Ângelo V. dos; OLDONI, André. **Caracterização da Produção Agroecológica do Sul do Rio Grande do Sul e sua Relação com a Mecanização Agrícola**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.29, n.1, p.162-171, jan./mar. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/DQ6hBmJLgqc6hs5rL8fB8Cx/?format=pdf&lang=pt> Acesso: 2 de maio. 2024.

VDMA VERLAG. **Guideline Industrie 4.0r**. 2016. Disponível em: <https://industrie40.vdma.org/documents/4214230/5356229/VDMA+Guideline+Industrie+40.pdf/cd1e8ef0-626e-432d-a2da-5c7a990b1a9b>. Acesso em: 01 de jul de 2024.

XENOS, Harilaus G. Philippos. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.

ZERBINATI, Mateus Trovó. **Mecanização Agrícola: História e as tendências do mercado.** Disponível em:< Mateus Trovó Zerbinati (wordpress.com)> Acesso em 22 maio 2024.

ZARCO-TEJADA, P.J.; GONZALEZ-DUGO, V.; BERNI, J.A.J. 2012. **Fluorescence, temperature and narrow-band indices acquired from a UAV platform for water stress detection using a micro-hyperspectral imager and a thermal camera.** Remote Sensing of Environment, v. 117, p. 322-337