



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

**EYSHILA PALOMA COSTA DE BRITO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO**  
**ESTÁGIO EM UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE ALGODÃO**

**RECIFE, 2024**

**EYSHILA PALOMA COSTA DE BRITO**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO  
ESTÁGIO EM UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE ALGODÃO**

Relatório apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito para obtenção de nota da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório, sob orientação do Prof. Dr. Renato Laurenti.

**RECIFE, 2024**

# RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

## ESTÁGIO EM UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE ALGODÃO

---

**Eyshila Paloma Costa de Brito**

---

**Renato Laurenti**  
Docente Orientador do Estágio  
Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Maria dos Santos Silva**  
Supervisora do Estágio  
SLC Agrícola

**RECIFE, 2024**

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	4
2. Relato de atividades realizadas .....	5
2.1. Fluxo de beneficiamento de algodão .....	5
2.2. Maquinários da algodoeira .....	16
2.2.1. Destinação de impurezas e fibras de baixa qualidade .....	25
2.3. Acompanhamento da manutenção de ativos .....	27
• Manutenção no desagregador de módulos e ventilador .....	27
• Manutenção no limpador de plumas .....	31
• Atividade externa na lavoura: revisão diária plataforma de colhedora de soja.....	36
• Balanceamento de rolos de escovas .....	37
• Acompanhamento da reparação de eixos empenados e furação dos discos do rolo de escovas do limpador HLST .....	45
• Acompanhamento de ajuste de regulagem dos alimentadores .....	48
• Treinamento interno sobre rolamentos e mancais .....	48
• Acompanhamento de manutenção dos descarçadores .....	50
2.4. Atividades administrativas .....	52
3. Considerações finais.....	53
4. Referências bibliográficas .....	54

## **1. Introdução**

O estágio realizado na unidade de beneficiamento de algodão foi uma oportunidade singular de imersão no setor agrícola, especificamente na área de processamento de uma das culturas mais importantes do mundo. O algodão não apenas desempenha um papel crucial na economia, mas também representa um desafio constante em termos de eficiência e sustentabilidade na sua produção e beneficiamento.

Durante o período de estágio, fui designado para acompanhar e auxiliar na manutenção das máquinas responsáveis pelo processamento e limpeza da pluma do algodão. Essa experiência permitiu uma visão prática e detalhada dos processos envolvidos na produção, além de aprofundar meus conhecimentos sobre as tecnologias empregadas e os cuidados necessários para garantir a operação adequada e contínua dos equipamentos.

O relatório a seguir descreve as atividades desenvolvidas, as técnicas aprendidas e os desafios enfrentados ao longo do estágio. Além disso, destacarei as contribuições que essa vivência trouxe para minha formação acadêmica e profissional, ressaltando a importância da manutenção preventiva e do trabalho em equipe no ambiente industrial.

## **2. Relato de atividades realizadas**

O estágio supervisionado obrigatório foi realizado na empresa SLC Agrícola S.A., no período de 15 de janeiro de 2024 e 14 de julho de 2024. As atividades do presente relatório foram desenvolvidas sob supervisão da coordenadora agroindustrial de algodoeira Maria dos Santos Silva, na Sede I da fazenda Pamplona, localizada no quilômetro 60 da rodovia GO-436, na cidade de Cristalina, no estado de Goiás.

O estágio voltou-se especificamente para acompanhar a rotina de atividades na área da Unidade de Beneficiamento de Algodão (UBA), realizando manutenções preventivas, visto que no período em questão, o algodão estava fase de desenvolvimento e, enquanto isso, vivenciou-se uma etapa fundamental, a manutenção das máquinas responsáveis pelo beneficiamento da pluma do algodão. Além disso, seguiu-se em paralelo o acompanhamento de atividades presentes no contrato de estágio, entre elas: apoiar no fluxo de recebimento, processamento, armazenagem e expedição de produtos; apoiar processos de armazenagem; auxiliar na manutenção de equipamentos da algodoeira; auxiliar na regulagem de equipamentos e; auxiliar na classificação de produtos agrícolas.

### **2.1. Fluxo de beneficiamento de algodão**

Na etapa de colheita, as cottons (máquinas colhedoras de algodão em caroço) formam o módulo de algodão em caroço, ao mesmo tempo que realizam a colheita do produto. No interior da colhedora, o módulo de algodão é envolto por três camadas de plástico filme para proteger o material de poeira e chuvas, além de transportá-lo em segurança até o pátio de módulos (figura 1), onde são agrupados conforme as características as quais foram colhidos (localização da lavoura, variedade plantada, presença de contaminantes pré-observada, etc). Neste agrupamento, um conjunto de 51 módulos forma cada bloco e os corredores que separam esses blocos são chamados de ruas. Enquanto aguarda o beneficiamento, os colaboradores cobrem os blocos no pátio com lonas plásticas para proteção do algodão, pois em casos de encharcamento por chuvas, o material tem a qualidade depreciada, resultando em coloração acinzentada, perda de brilho, manchas, aparecimento de fungos, entre outros problemas.

Figura 1: (a) Pátio de módulos e (b) cobertura dos módulos com lonas plásticas.

(a)

(b)



Fonte: Autora (2024)

Para dar início ao beneficiamento, os módulos são recolhidos do pátio, levados à algodoeira por um trator com pá carregadeira acoplada e postos em cima da cama de roletes, que os transportará até o desagregador de módulos; este equipamento é conhecido coloquialmente por “piranha”, devido à presença de pinos (dentes) que irão “comer”, numa ação de desmanchar e desagregar o módulo durante a passagem. Para esta etapa, existem dois tipos de desagregador, sendo eles fixo e móvel. No caso da fazenda Pamplona, o equipamento é fixo, justamente por possuir a cama de roletes fixada sem movimentação.

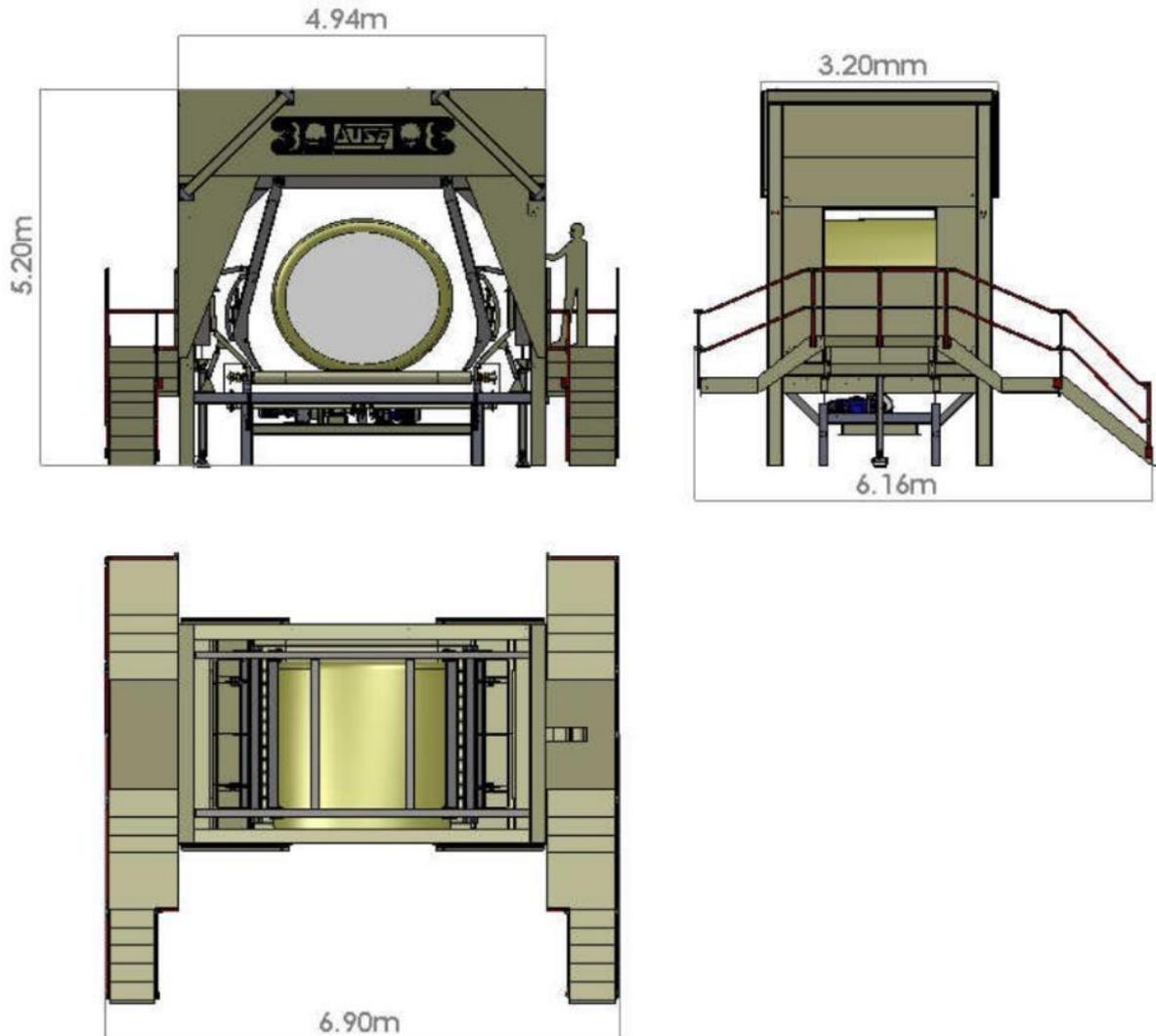
Figura 2: Entrada de módulos na cama de roletes.



Fonte: Autora (2024)

Ao passar pela cama de roletes, o plástico filme que envolve o módulo é rasgado por um disco de corte posicionado no centro da cama. Seguindo o percurso, o material passa pelo abridor de módulos, uma estrutura que puxa o plástico para cima, de modo que facilite a retirada, que é feita manualmente pelos colaboradores.

Figura 3: Projeção frontal, superior e lateral do abridor de módulos Busa.

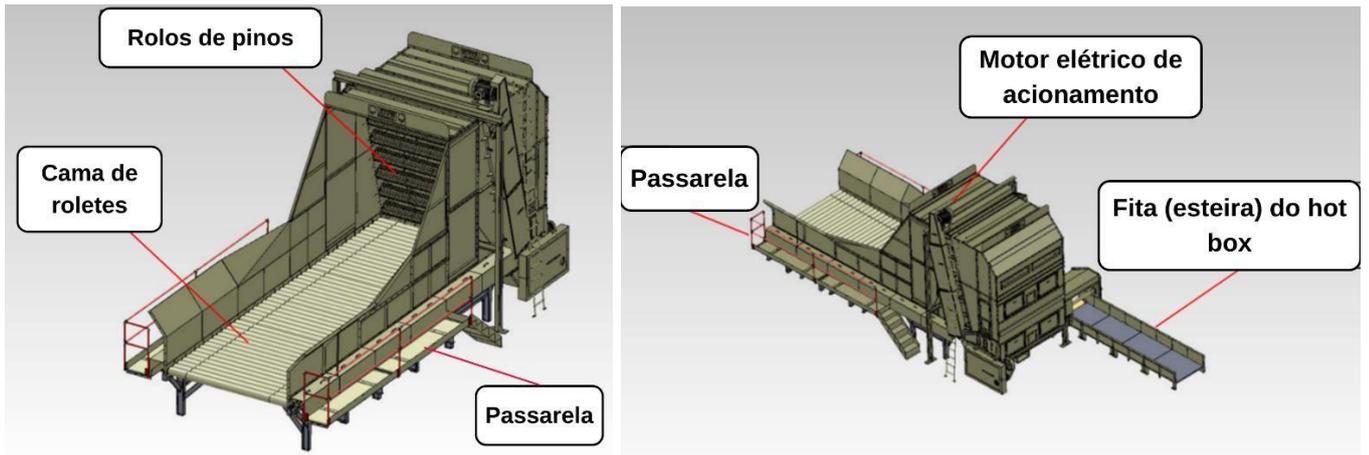


Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

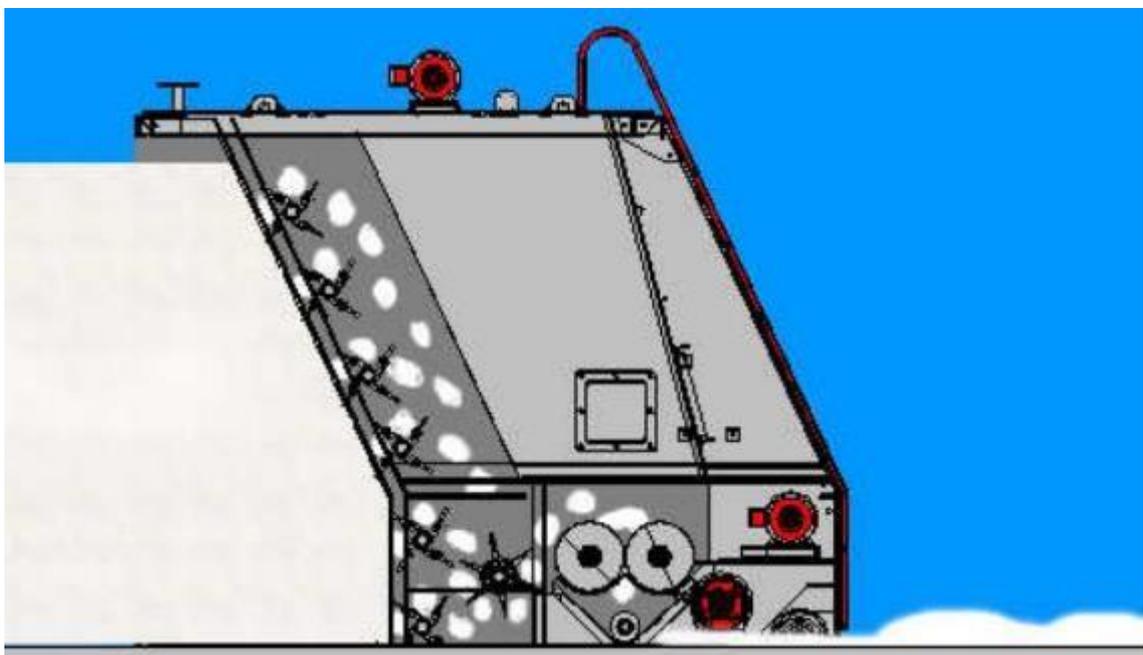
A partir desse momento, o módulo de algodão continua sendo encaminhado até chegar no fim da cama de roletes, onde encontra um conjunto de 6 rolos de pinos, uma estrutura que age desmanchando a grande massa de algodão em caroço, desagregando o formato que se encontrava comprimido dentro do plástico filme. Essa última estrutura é, de fato, o desagregador de módulos.

Figura 4: (a) Representação visual do desagregador de módulos da Busa e (b) fluxo na máquina.

(a)



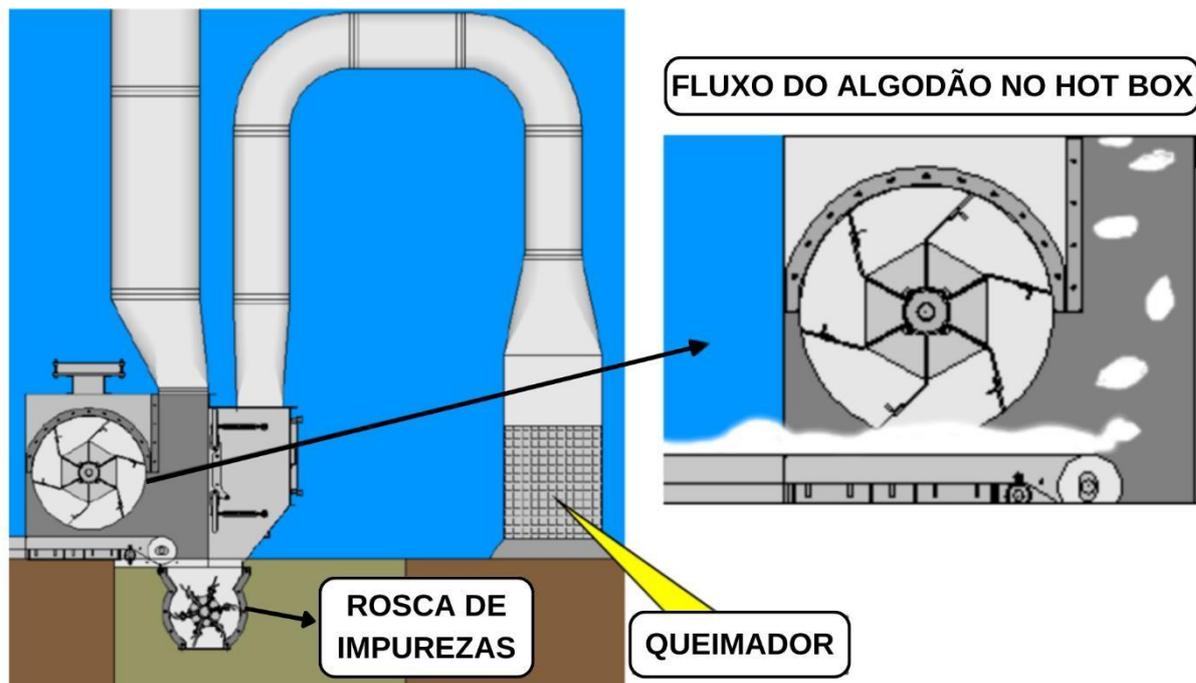
(b)



Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

Após o desmanchamento do módulo, o algodão em caroço cai diretamente em uma rosca helicoidal, responsável por transportá-lo para esteira que o direciona até o hot box. O hot box é uma estrutura cúbica, no formato de caixa como cita o próprio nome, a qual recebe uma massa de ar quente para iniciar o processo de limpeza do algodão. Nesta etapa, é induzido ar quente por uma tubulação, na caixa do hot box, ao mesmo passo que duas tubulações na parte superior succionam o algodão. Esse choque de ar resulta no desprendimento e caída das impurezas em uma válvula que às transporta a uma rosca helicoidal de impurezas, enquanto o algodão é conduzido por sucção pelas 2 linhas de tubulação situadas acima até chegar à torre de secagem.

Figura 5: Representação do fluxo no hot box.



Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

Pelo conceito de densidade, a massa de algodão mais seca está mais leve, sendo assim, passa diretamente para tubulação seguinte, enquanto que o material que ainda apresenta umidade elevada permanece mais denso, sendo levado ao topo da torre de secagem para facilitar esse processo. À medida que seca, o algodão diminui a densidade e desce a torre, passando para próxima tubulação.

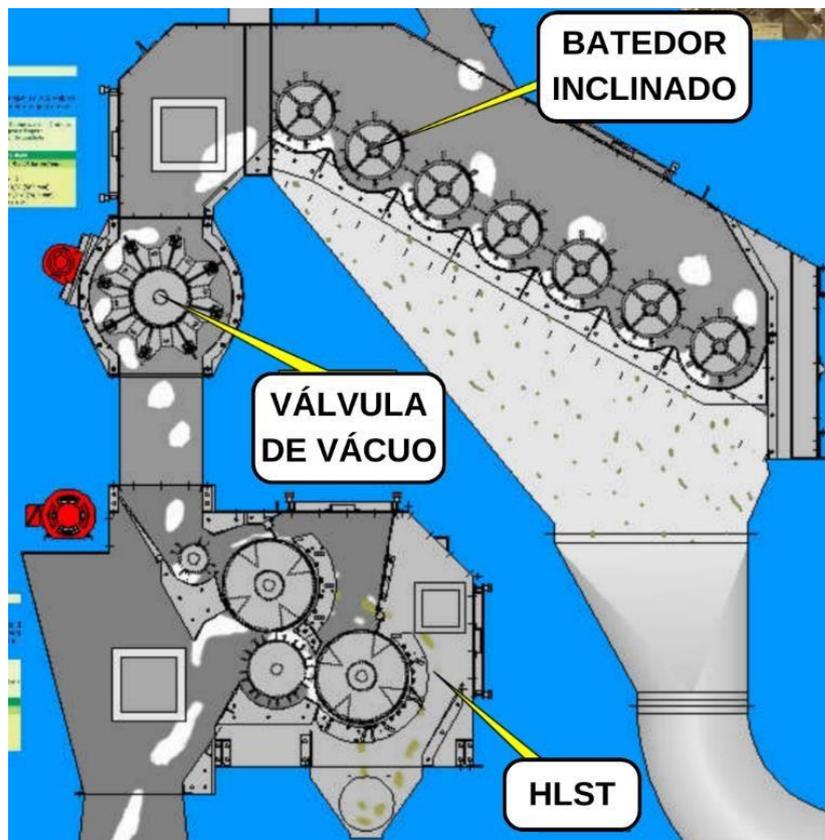
Passado pela torre, o algodão em caroço é transportado até o batedor horizontal, um maquinário que possui rolos de pino em seu interior e, ao rotacionar, rebatem o algodão em uma grade de metal, chamada de grelha. Dessa forma, é feita uma limpeza mais grosseira, de impurezas como pó, areia, fragmentos de folhas e sujeiras menores que se desprendem do material com o impacto da movimentação. As impurezas são succionadas e direcionadas por uma tubulação até a briquetadeira.

Saindo do batedor horizontal, o algodão em caroço é transportado para o batedor inclinado do primeiro estágio, um maquinário que possui a mesma função do anterior, no entanto apresenta posicionamento dos rolos de forma inclinada, assim torna possível a retirada de mais sujidades com a alteração da angulação da máquina. Depois dessa passagem, o material é direcionado à válvula de vácuo, um dispositivo com pás de borracha acopladas que veda a passagem de ar, permitindo o deslocamento de algodão através de seu rotor. Ao rotacionar, as pás coletam a massa de algodão vindo do batedor inclinado e a direciona para o limpador extrator HLST. As

borrachas devem ser acopladas de modo que tenham contato com a parede da tubulação para formar o vácuo durante a rotação, caso contrário pode haver o retorno do algodão, devido ao fluxo de ar, causando o acúmulo do material dentro do próprio maquinário, o chamado “embuchamento”.

Passado da válvula de vácuo, o algodão cai no limpador extrator HLST, um equipamento composto por rolos de serrilha e rolos de escova. O rolo de serrilha possui “dentes” pontiagudos que ao rotacionar com a passagem do algodão, atuam em uma função de pentear o material, fazendo a limpeza de impurezas maiores. No interior da máquina, o algodão passa entre o rolo de serrilha e a grelha, por onde as impurezas serão direcionadas. No ponto que o rolo de serrilha rotaciona penteando o material, logo abaixo, os rolos de escovas fazem a escovação do algodão, que é jogado em uma outra válvula de vácuo e encaminhado pela tubulação para o batedor inclinado do segundo estágio, esse que repetirá o mesmo processo do batedor anterior para reduzir a quantidade de impurezas finas após escovação no HLST.

Figura 6: Representação do fluxo entre o batedor e limpador extrator HLST.

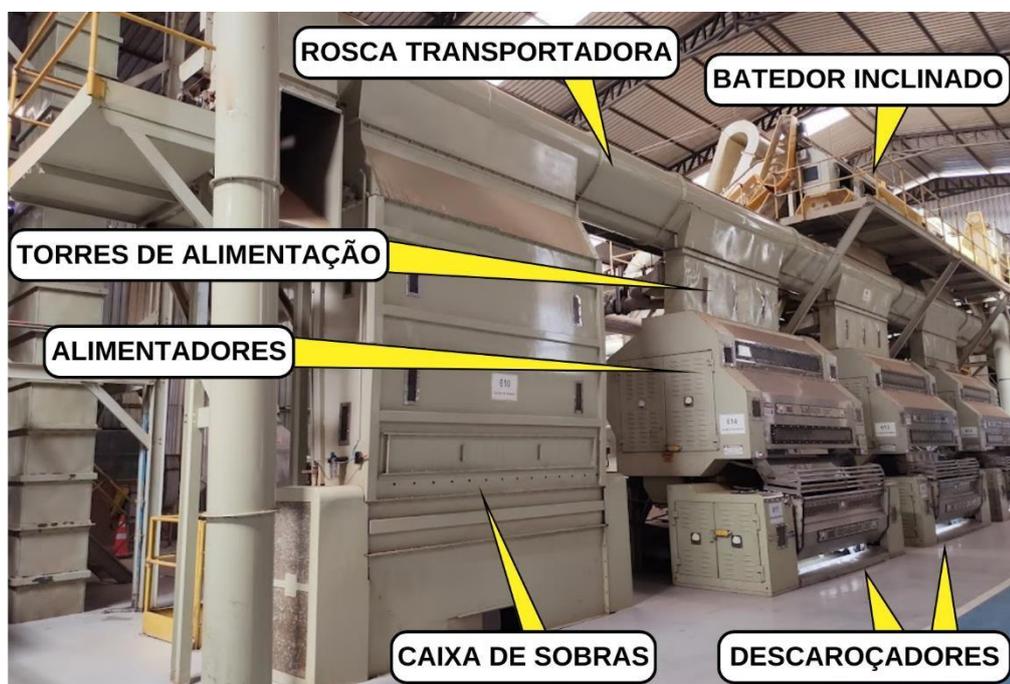


Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

Na próxima etapa, o algodão sai do batedor inclinado do segundo estágio e cai em uma rosca transportadora. A rosca transfere a massa de algodão para torre de alimentação – a entrada do alimentador – que se apresenta sendo um equipamento composto pelas funções do batedor inclinado e do limpador HLST, pois possui uma sequência inicial de 4 rolos de pinos seguido por 2 rolos de serrilha e 1 rolo de escovas. Assim, é cabível dizer que nesta etapa é feita uma etapa mais refinada, pois reforça a retirada de impurezas feita na pré-limpeza.

A usina da fazenda Pamplona possui 3 linhas de distribuição para processamento do algodão. Neste caso, a rosca transportadora faz a deposição de algodão nas 3 torres de alimentação que o direciona para os 3 alimentadores. Ao lado do terceiro alimentador fica localizada a caixa de sobras, estrutura que recebe o algodão excedente que não coube na torre de alimentação e, assim, foi transportado pela rosca sem fim até esse compartimento. Tem estrutura de uma caixa e afunilamento no fundo, onde se inicia uma tubulação que leva o algodão excedente para válvula separadora, um equipamento que recebe algodão exclusivamente vindo da caixa de sobras, separa-o do ar o transportou até esta máquina e o devolve para rosca para ser redistribuído para torre de alimentação e dar continuidade ao processamento.

Figura 7: Identificação de máquinas.

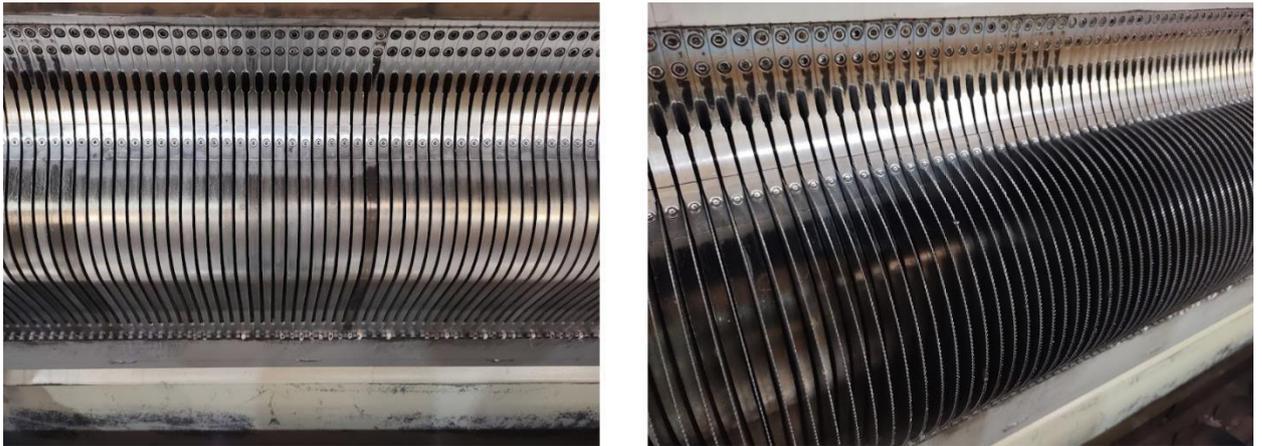


Fonte: Autora (2024)

Como citado anteriormente, o alimentador realiza uma limpeza refinada, mas no ato dessa limpeza, também impulsiona a abertura da fibra do algodão para facilitar a sua

separação do caroço. Ao sair do alimentador, a massa de algodão cai diretamente no descarçador, um dos equipamentos mais importantes da algodoeira. Nesta fase, o material passa por um rolo de serras que fica coberto por uma grade de costelas e é exposto quando o conjunto costelado é inclinado para trás, deixando as serras à mostra.

Figura 8: (a) Conjunto de costelas cobrindo as serras para realização da manutenção e (b) inclinado para trás, da maneira utilizada com a máquina em funcionamento.

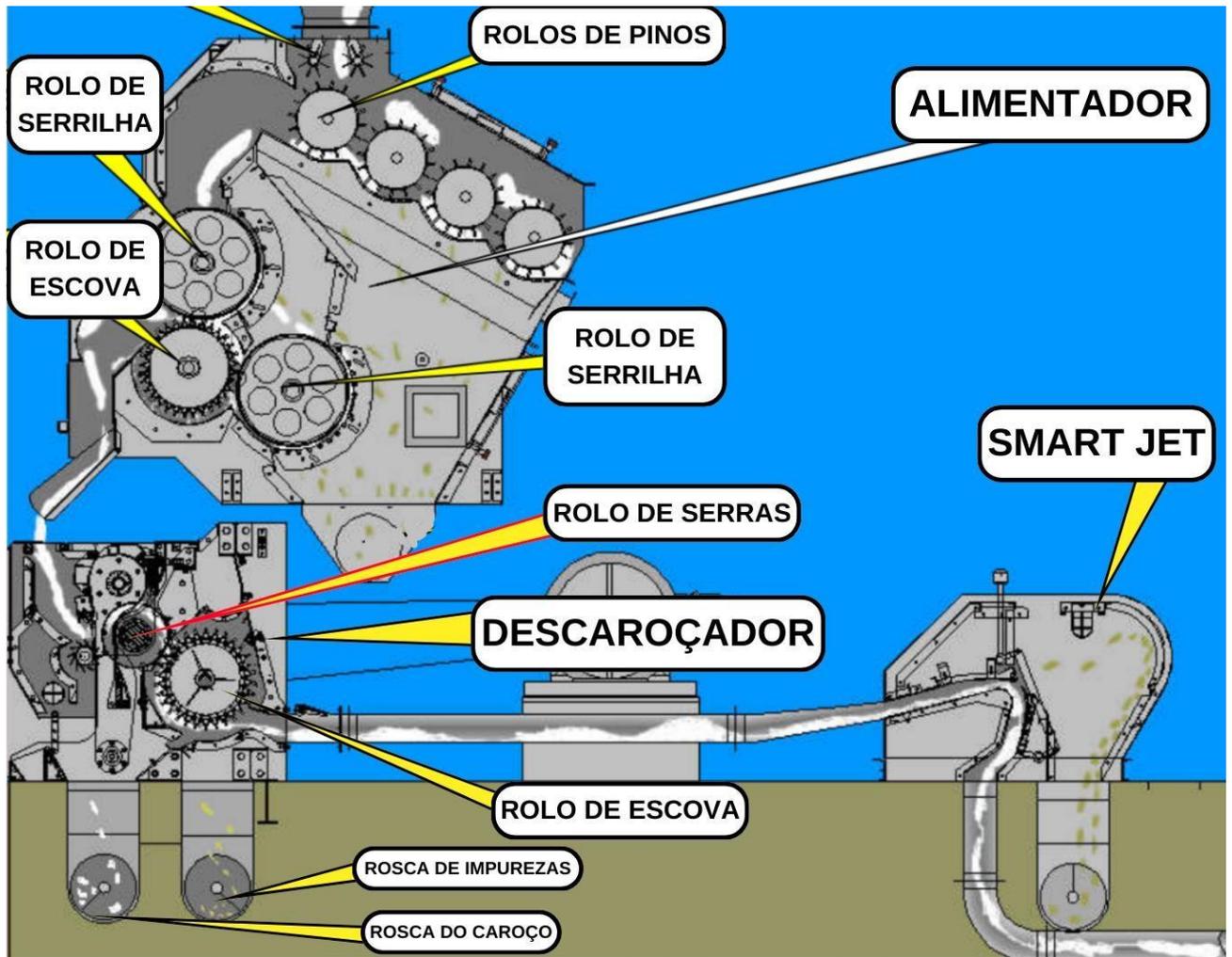


Fonte: Autora (2024)

O fluxo de sucção do algodão com a abertura limitada das frestas entre as costelas, combinado com os dentes das serras, faz com que a pluma do algodão passe pela abertura das costelas enquanto o caroço, que tem tamanho superior ao espaçamento da abertura, seja direcionado para baixo, na rosca do caroço, que o levará em direção a uma tubulação que transporta ao estoque de armazenamento de caroços.

Após a retirada do caroço, o algodão é coletado por um rolo de escovas por trás das serras e encaminhado por uma tubulação para o *Smart Jet*, um equipamento que ajuda a remover as impurezas finas por meio de inércia. Durante a passagem, o algodão chega em velocidade constante e muda bruscamente de direção. Nesse movimento de descida para dar continuidade ao fluxo de ar, as impurezas passam direto pela abertura situada junto à curva, enquanto a pluma segue pela tubulação. O fluxo do algodão nesses 3 maquinários pode ser observado, de acordo com a representação do manual do fabricante Busa.

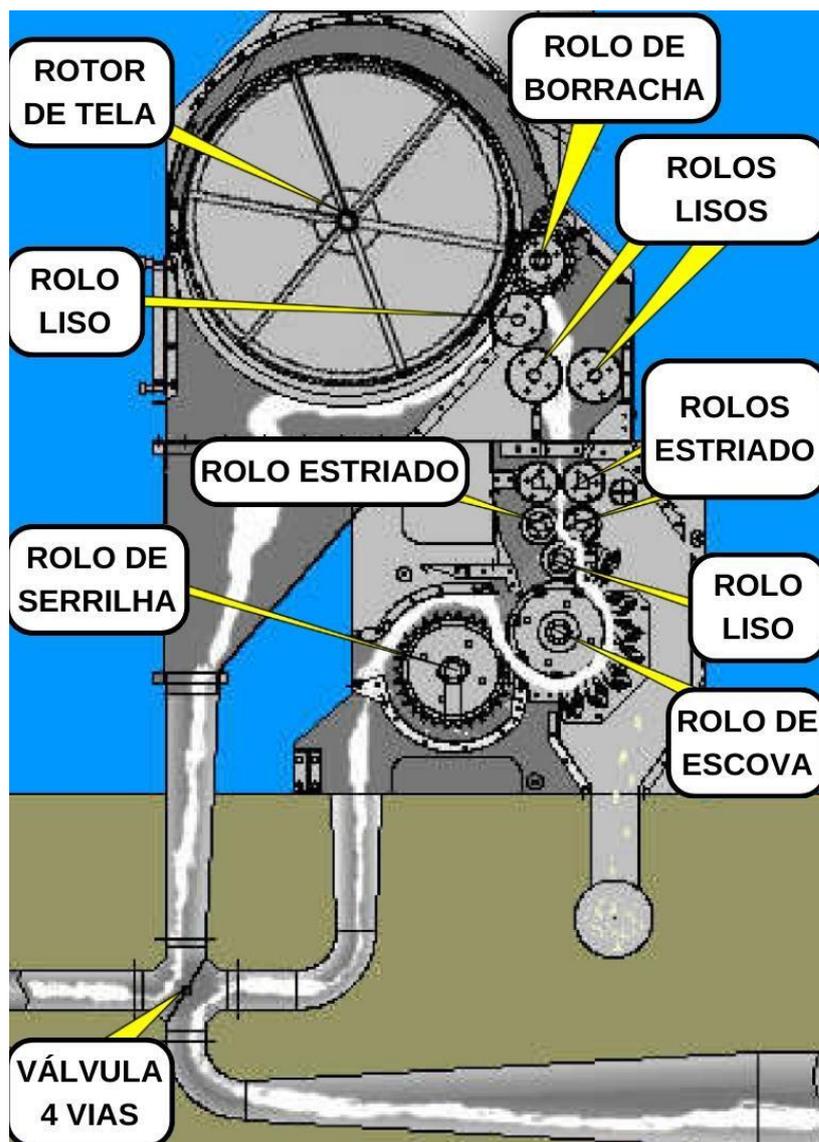
Figura 9: Fluxo do beneficiamento entre alimentadores, descarçadores e *Smart Jet*.



Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

Logo em seguida, o fluxo passa para o limpador de plumas, um equipamento responsável por pentear a pluma pura de algodão, já sem os caroços, para retirar as pequenas sujeiras ainda retidas, além das fibras curtas e imaturas. O material chega nesta máquina pela parte traseira, a qual possui um rotor de tela, que permite a passagem de ar, deixando a pluma presa ao redor do mesmo. Ao passo que rotaciona, a pluma é retirada por um rolo de borrachas e, em seguida, passa entre 2 rolos lisos transportadores, chegando em formato de manta uniforme para passar em 2 rolos estriados, com regulagens mais estreitas para diminuir a espessura da manta e direcioná-la para o rolo de serrilha. Esse último faz o penteamento da pluma para retirar as pequenas impurezas e fibras curtas e depois a transfere para o escovamento, no rolo de escovas.

Figura 10: Limpeza e formação da manta de algodão no limpador de plumas.



Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

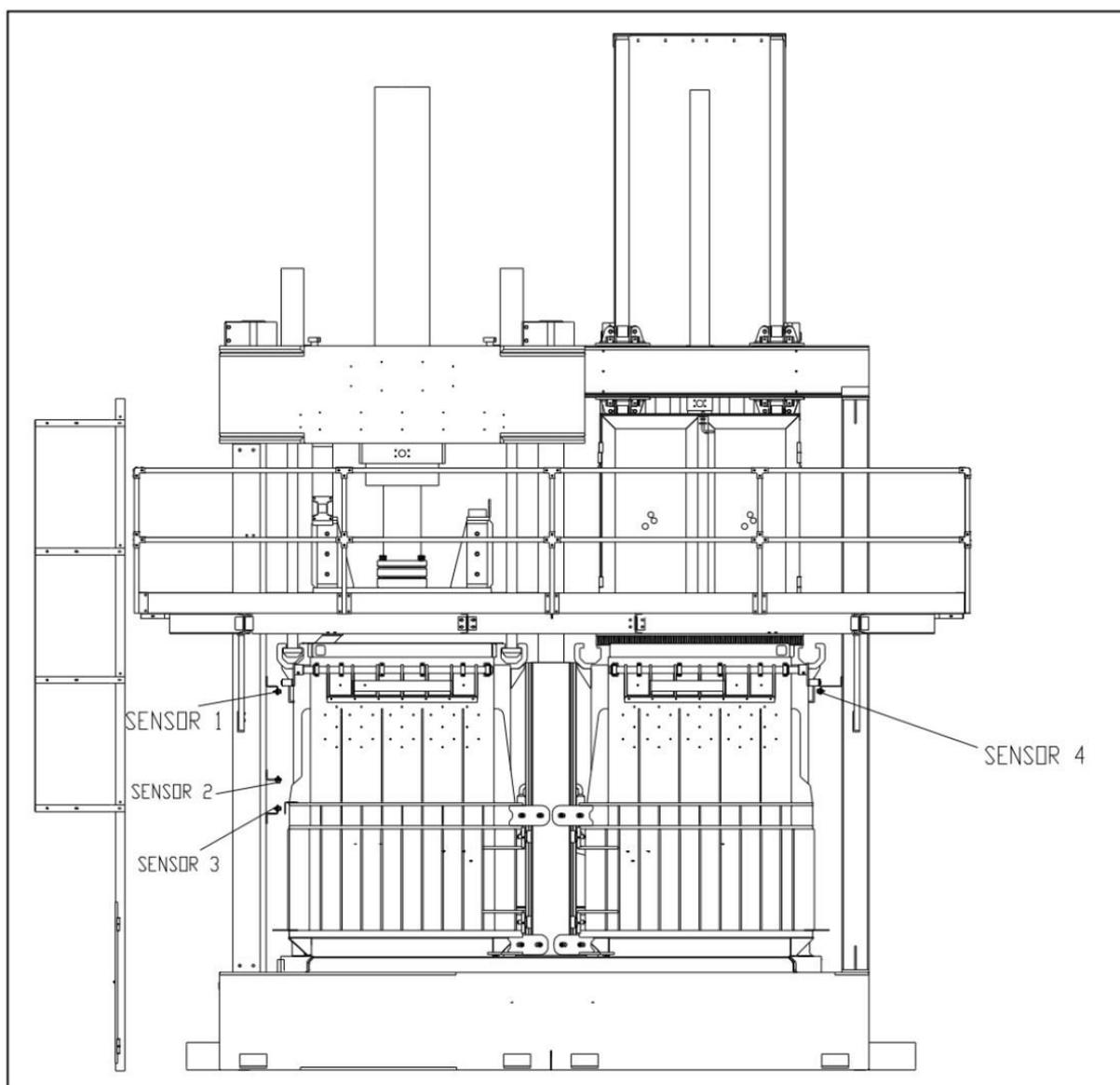
Depois dessa etapa, a manta de algodão é destinada pela tubulação para passar pelo condensador principal, o qual recebe a pluma em um rolo de tela e permite a passagem de ar, formando uma manta ao redor dessa tela. À medida que rotaciona, a manta é retirada da tela pela fricção com um rolo de borrachas, e após, encaminhada para bica já em formato de manta mais densa e espessa.

A bica é uma tubulação retangular que liga o condensador à prensa. Em sua parte inferior, há um acesso de outra tubulação, por onde se ejeta uma massa de vapor, a fim de umidificar o algodão. Essa umidificação confere maciez na pluma, além de facilitar na prensagem para formação dos fardos.

Seguindo o fluxo, a prensa *Smart box* recebe a manta advinda do condensador e realiza o trabalho de prensagem em duas etapas: a pré-prensagem, realizada pelo

empurrador e calcador, sendo o empurrador um ativo que leva a pluma caída da bica até a caixa onde a mesma será pressionada por um dispositivo calcador até atingir um volume determinado; e a prensagem final, realizada com um pistão principal, liberando fardos padronizados de pluma que pesam em média 235 kg. Esse sistema funciona de forma automatizada, sendo acionado por um sistema elétrico-hidráulico.

Figura 11: Projeção frontal da prensa *smart box*.

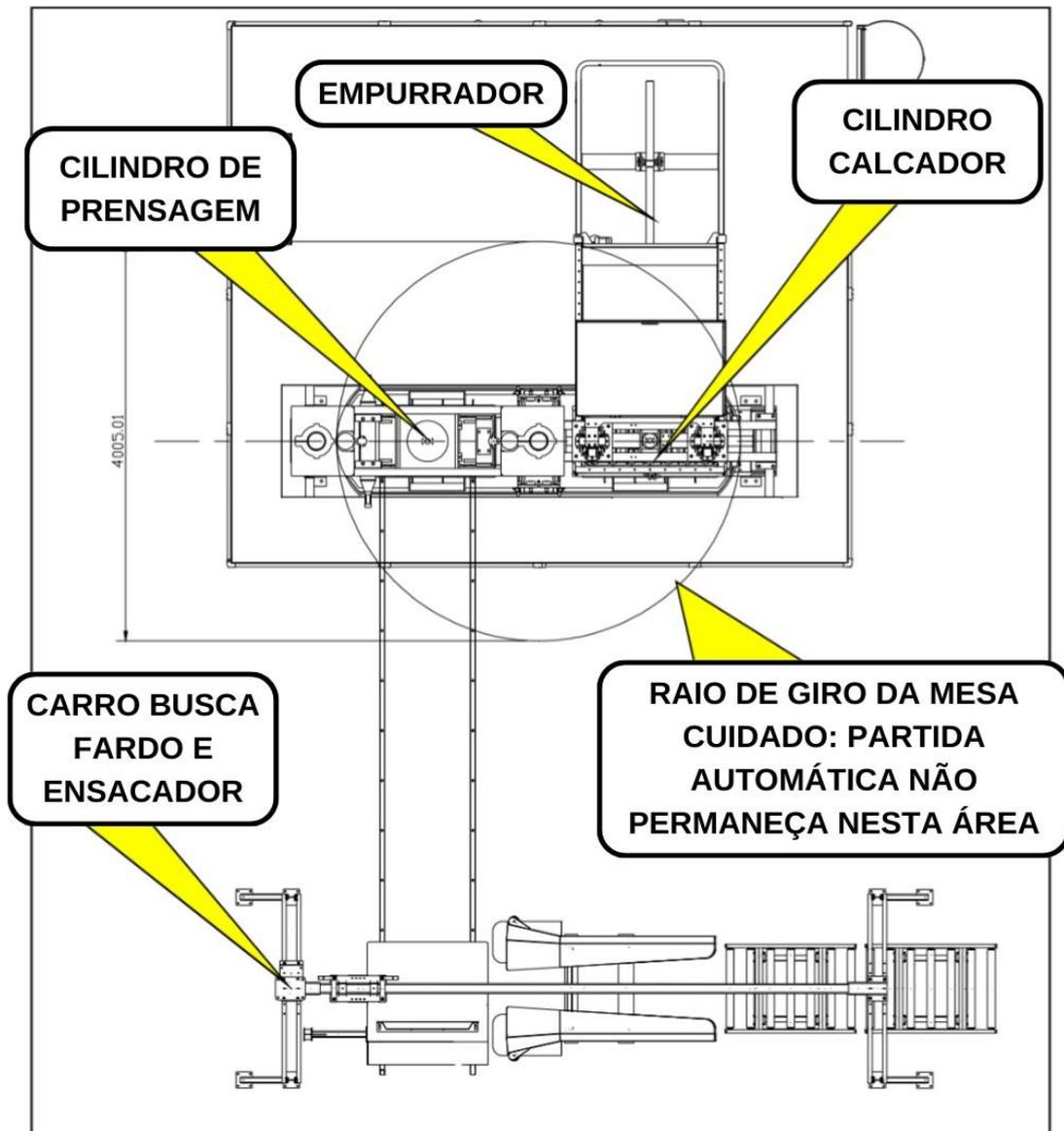


Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

Com o fardo prensado, são estiradas fitas de PVC que se unem através de solda, fazendo a contenção do fardo em 6 linhas de amarração. Depois, o fardo é ejetado da prensa para o carrinho (chamado carro busca fardo), deslocado e posicionado em

frente ao ensacador para colocação da embalagem. Em seguida, o fardo é pesado na balança.

Figura 12: Projeção superior do conjunto Prensa *smart box* – Carrinho – Ensacador – Balança.



Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

## 2.2. Maquinários da algodoeira

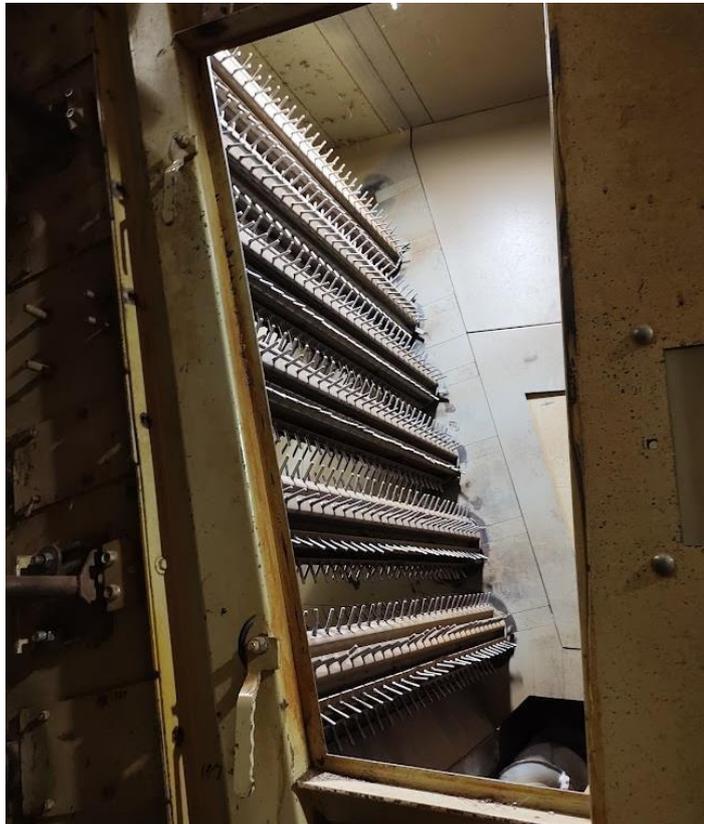
Nesta seção, serão mostradas em imagens os maquinários utilizados em uma unidade de beneficiamento de algodão, neste caso, na fazenda Pamplona, para conduzir de melhor e mais eficiente forma o processamento, até a finalização do produto.

Figura 13: Cama de roletes e abridor de módulos da fabricante Busa.



Fonte: Autora (2024)

Figura 14: Conjunto de rolos de pinos que compõem o desagregador de módulos.



Fonte: Autora (2024)

Figura 15: Esteira (também chamada de fita) do hot box.



Fonte: Autora (2024)

Figura 16: Hot box.



Fonte: Autora (2024)

Figura 17: Torre de secagem.



Fonte: Autora (2024)

Figura 18: (a) Batedor horizontal e (b) inclinados, do 1º e 2º estágio.





(b)

Fonte: Autora (2024)

Figura 19: Limpador extrator HLST.



Fonte: Autora (2024)

Figura 20: Alimentador e descarçador.



Fonte: Autora (2024)

Figura 21: Smart Jet.



Fonte: Autora (2024)

Figura 22: Limpador de plumas.



Fonte: Autora (2024)

Figura 23: (a) Condensador e (b) bica.



Fonte: Autora (2024)

Figura 24: (a) Prensa *Smart box* e (b) caixas da prensa com sistema de amarração dos fardos.



Fonte: Autora (2024)

### **2.2.1. Destinação de impurezas e fibras de baixa qualidade**

O processo de beneficiamento do algodão visa realizar o máximo de limpeza possível dos capulhos colhidos, e como mostrado em imagens retiradas do Manual da fabricante Busa, o sistema de máquinas conta com diversos pontos onde há presença de roscas helicoidais. Duas delas estão dispostas para transporte da massa de algodão no percurso de um maquinário a outro (Desagregador – Esteira; batedor inclinado 2º estágio – Torre do alimentador), uma localizada abaixo do descaroador para transporte dos caroços de algodão até o barracão/estoque de caroços e as demais são utilizadas para o transporte de impurezas maiores e mais grosseiras.

Os resíduos de fibras curtas e imaturas retirados do *Smart Jet*, descaroadores e limpadores de plumas são direcionados por uma tubulação de sucção para formação da fibrilha. Fibrilha é um fardo de algodão de baixa qualidade, composto por fibras de comprimento inferior ao requisitado pelo mercado, inferior a meia polegada (12,7 mm), além de sujidades que ficam agregadas às mesmas; ainda assim, esse é um produto comercializado por ter total aproveitamento. Por outro lado, os resíduos de impurezas dos batedores, HLST, alimentador e sujeiras mais finas das outras máquinas são direcionadas por tubulação para o ciclone, depois para briquetadeira para formação do briquete.

No ciclone, as impurezas descem impulsionadas pelo sentido em espiral que as sujeiras percorrem no interior da estrutura e se encaminham por uma tubulação para briquetadeira, onde se forma uma “torta” ou disco compactado composto por todas as impurezas finas e orgânicas extraídas do algodão em caroço. Esse produto é comercializado como ração para animais no mercado, mas atualmente, a fazenda destina toda a geração de briquete para o sistema de compostagem realizado pelo setor da Ecofábrica.

Figura 25: Conjunto de ciclone de todas as tubulações de impurezas.



Fonte: Autora (2024)

Figura 26: Briquetadeira da UBA da fazenda Pamplona.



Fonte: Autora (2024)

Figura 27: Prensa da fibrilha.



Fonte: Autora (2024)

### **2.3. Acompanhamento da manutenção de ativos**

- Manutenção no desagregador de módulos e ventilador:

O acompanhamento das atividades na UBA (Unidade de Beneficiamento de Algodão) foi iniciado no dia 22 de janeiro de 2024. Nesse primeiro momento, o mecânico José Carlos retirou as proteções laterais da cama do desagregador de módulos para ter acesso à parte do maquinário onde deveria ser avaliada a qualidade dos rolamentos, mancais e correntes, visto que esses elementos devem apresentar condições ideais para o bom funcionamento e deslizamento adequado dos rolos da cama do desagregador. Deve-se evitar manter esses dispositivos quando apresentam ferrugem avançada, fissuras e desgaste nas extremidades, características que podem ocasionar quebra e troca emergencial durante o período da safra, onde as máquinas já estão funcionando em período constante.

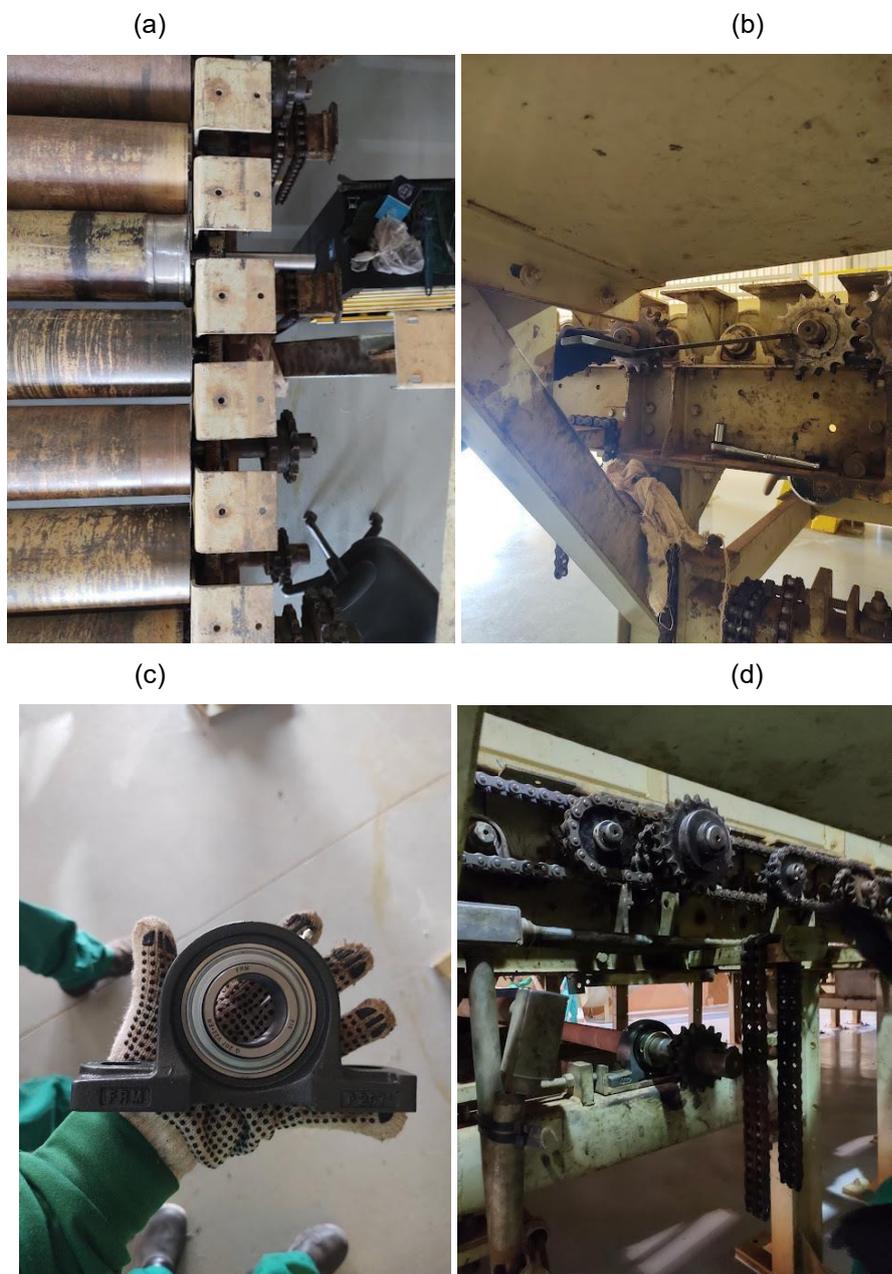
A cama do desagregador é a primeira etapa da recepção dos módulos de algodão, os quais são descarregados sobre a estrutura, que possui um disco de corte centralizado para rasgar a lona plástica e em seguida encaminhá-los para o abridor, responsável pela retirada do plástico, para que o módulo prossiga em continuidade e passe pelo desagregador, composto por rolo de pinos, responsáveis por desmanchar a estrutura, inicialmente cilíndrica, de algodão.

Após a retirada das proteções laterais, pode-se observar os dispositivos mecânicos responsáveis pela rotação dos rolos da cama do desagregador. Os elementos que foram utilizados durante o período da safra 2023/2024 apresentavam acúmulo de resíduos, em uma junção de poeira, graxa, ferrugem e fibras de algodão, que ao passar nos elementos em rotação se tornam suscetíveis ao acúmulo, formando uma estrutura compacta, a qual se nomeia “embuchamento”.

Os rolos da cama do desagregador se movem em baixa rotação e o movimento dessa estrutura ocorre por meio de transmissão. Abaixo da cama do desagregador é fixado um motor, que ao ser acionado, gira um eixo responsável por transmitir rotação para uma engrenagem inferior, ligada por meio de uma corrente à outra engrenagem superior e esta, por fim, transmite um movimento rotativo ao eixo do rolo da cama do desagregador de módulos. Ao longo da cama, os rolos possuem engrenagens ligadas por correntes, facilitando a rotação.

Para estabilização, os rolos são travados em mancais, responsáveis por manter apoio fixo em uma estrutura, visando fornecer transmissão mecânica para os eixos e rolamentos. Para alguns rolos, manteve-se mancais utilizados na última safra por apresentarem boas condições, enquanto outros precisaram ser substituídos, bem como os rolamentos encaixados no interior do dispositivo. Sendo assim, foi necessário realizar a limpeza dos mancais que seriam reutilizados, para remoção da graxa. Logo após, foram utilizados novos rolamentos, com estrutura interior esférica, para preencher o mancal. É importante observar se os dispositivos estão alinhados e se estão corretamente equidistantes, uma vez que, fora dessas condições, partes da estrutura podem desgastar, como por exemplo os dentes das engrenagens. A figura 28 apresenta um conjunto de imagens detalhando a estrutura lateral da cama do desagregador de módulos.

Figura 28: (a) Vista superior da estrutura lateral da cama, (b) desmonte das engrenagens, (c) montagem de um novo mancal para sustentação de um rolo e (d) montagem das correntes nas engrenagens.



Fonte: Autora (2024)

Finalizando esses ajustes, foram colocadas as chapas de proteção do sistema de engrenagens e correntes dos rolos da cama do desagregador de módulos. Em uma outra etapa, o mecânico José Carlos fez a manutenção do sistema de polias e correias que rotacionam o rolo de pinos do desagregador de módulos. Nesta etapa foi feita a avaliação das correias e fixação de um esticador, composto por um eixo de fixação e um cilindro que tensiona a correia quando a mesma apresenta folga ou desgaste.

Figura 29: Estrutura de duas polias ligadas por uma correia simples e a presença de um esticador tensionando-a perpendicularmente.



Fonte: Autora (2024)

Nessa mesma semana também foi iniciada a troca dos rolamentos do eixo que movimenta a esteira do hot box e limpeza do embuchamento retido nas frestas inferiores da mesma. Como descrito no segundo parágrafo, o módulo de algodão passa pela cama do desagregador e se encaminha para desmanche no rolo de pinos. Logo abaixo desse rolo, há uma rosca transportadora helicoidal responsável por deslocar o algodão diretamente para a esteira, que o leva para o hot box. O hot box é uma estrutura quadrada que recebe ar quente e dá início à secagem do algodão, bem como à separação de impurezas mais pesadas. A massa de algodão é transportada para a tubulação, enquanto as impurezas caem para uma rosca abaixo do hot box.

Após essa última troca, o mecânico abriu a tubulação que dava acesso ao ventilador da fibrilha, que transporta fibras e fragmentos destas em mistura com impurezas eliminadas nos limpadores de pluma. É necessário checar as condições para descartar a presença de sujeiras, fissuras ou trincas na estrutura e em caso de danos, é preciso reparo com soldagem. Depois de avaliar as condições do ventilador,

os mancais que sustentam o eixo do mesmo foram abertos para limpeza e troca dos rolamentos. Nesse caso, os rolamentos possuem cilindros no interior, utilizados em casos onde se exige movimentação em alta velocidade e cargas maiores, como é o caso do ventilador.

Com a limpeza do mancal e troca dos rolamentos, a estrutura foi montada novamente e fez-se aplicação de graxa azul, utilizada em rolamentos que trabalham em altas temperaturas. Para esse uso, aplicou-se o volume de um quarto da tampa do mancal de graxa no rolamento. Os mecânicos José Carlos e Moisés reforçaram a importância da quantidade ideal de aplicação desse lubrificante, visto que sua ausência ou excesso pode provocar aquecimento interno no mancal. A ausência da graxa aquece o rolamento fazendo-o expandir e gerar atrito na estrutura, enquanto o excesso esquenta e queima a graxa, pela falta de contato entre rolamento e mancal. Na figura 30 observa-se a montagem dos mancais que sustentam o eixo do ventilador da fibrilha.

Figura 30: Montagem do ventilador da fibrilha.



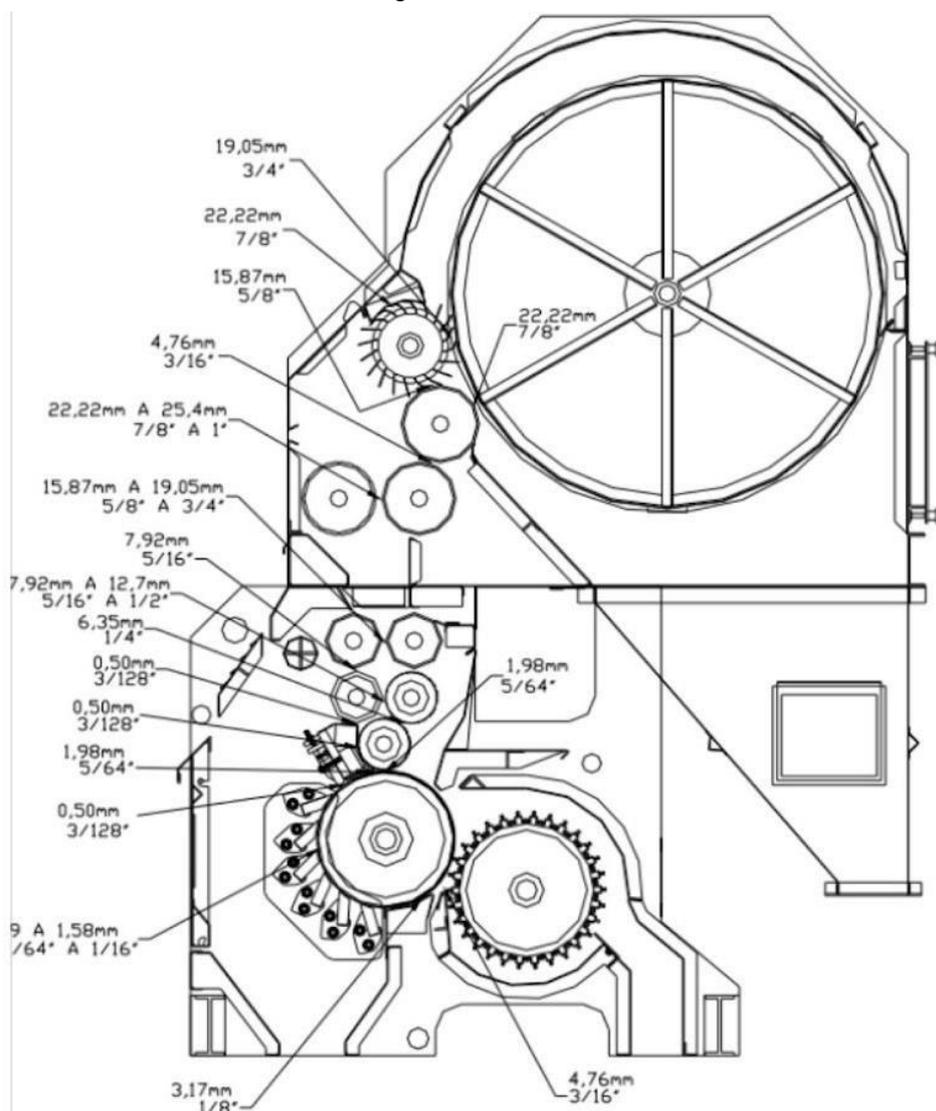
Fonte: Autora (2024)

- Manutenção no limpador de plumas:

Após a etapa de avaliação de rolamentos e mancais, ajustes de correntes em engrenagens, correias e polias, é preciso realizar a regulagem dos rolos, pois o afastamento e/ou aproximação desses ocasiona acúmulo de algodão durante o

transporte, levando ao embuchamento dentro da máquina, o que pode favorecer a ocorrência de incêndios. Considerando que a regulagem correta dos rolos melhora o beneficiamento e evita incêndios, o Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin apresenta um modelo de regulagens para máquina.

Figura 31: Regulagens do Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin.

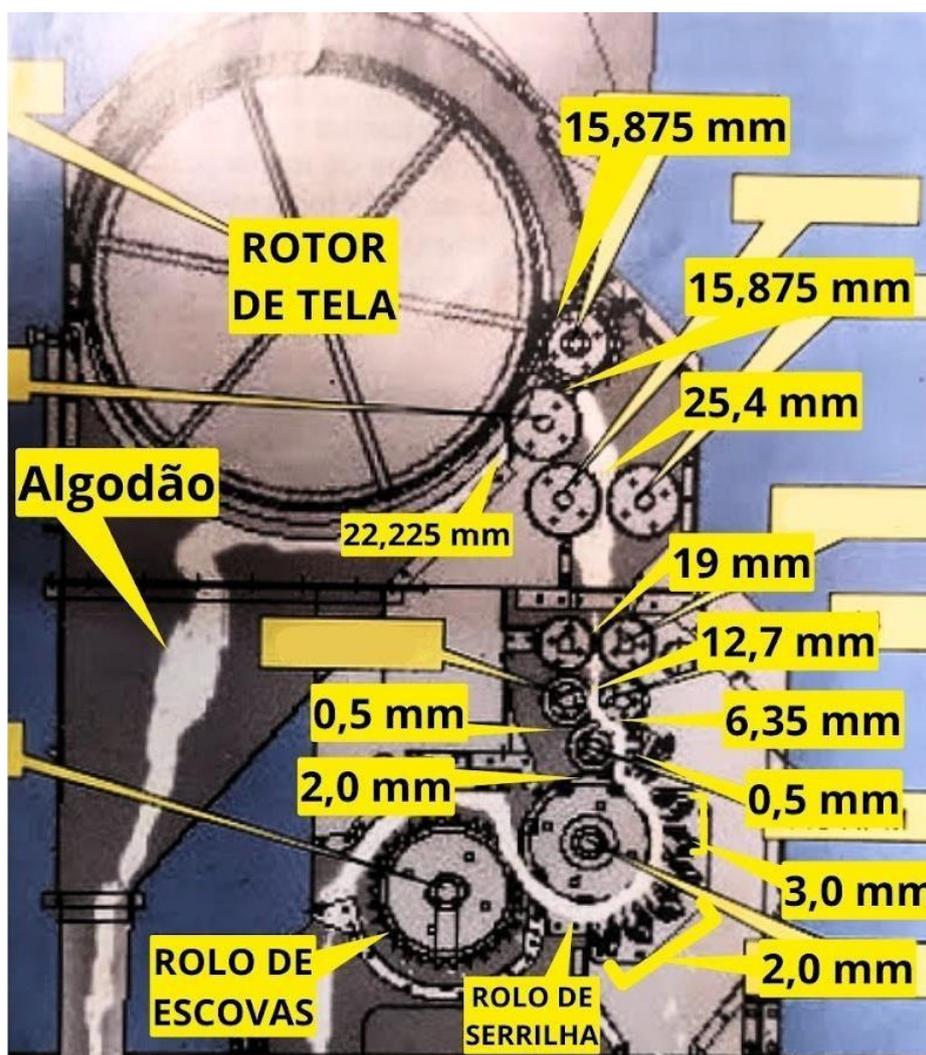


Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

Entretanto, com o passar do tempo trabalhando na Algodoeira, os mecânicos Moisés e Edimar relataram que as medidas sugeridas pelo manual resultaram em perda de algodão na formação da pluma. Essa ocorrência foi perceptível pelos mecânicos por notar uma grande quantidade de fibrilha, resíduo extraído do processo de beneficiamento que possui fibras curtas de algodão, que nesse caso, estava sendo

gerado em excesso e ao adaptar a regulagem foi possível fornecer espaço adequado para evitar o embuchamento, além de obter mais produção da pluma e menos resíduo de algodão. Já o distanciamento ideal entre o rolo de serrilha e o rolo de escovas é definido quando as pontas das escovas tocam o fundo dos dentes da serrilha, sendo assim, esse ajuste é feito visualmente, sem necessitar regulagem em unidade de medida. A figura 32 apresenta as regulagens utilizadas nos três limpadores de plumas da Algodoeira da Fazenda Pamplona.

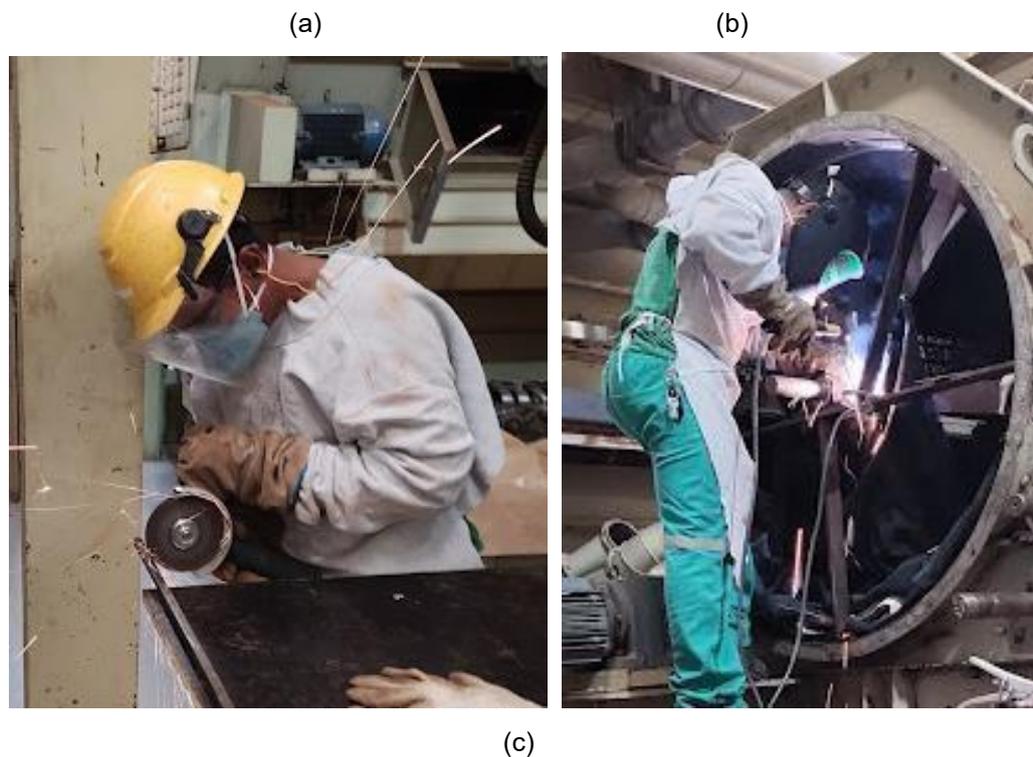
Figura 32: Regulagens realizadas pelos mecânicos da Algodoeira da Fazenda Pamplona.



Fonte: Autora, adaptado do Manual (2024)

As regulagens dos eixos inferiores são ajustadas manualmente com auxílio de ferramentas, enquanto que as dos dois primeiros rolos superiores e a centralização do rotor de tela são soldadas com barras de chavetas pelos mecânicos, pois dessa forma reforça a fixação dos mancais e dos eixos, evitando o deslizar dos rolos durante a rotação dos mesmos.

Figura 33: (a) Corte, (b) soldagem da barra de chaveta e (c) posicionamento dos eixos na regulagem correta.



Fonte: Autora (2024)

O rolo de serrilha, alinha a pluma enquanto é limitado por um conjunto de facas que impede a passagem da manta e direciona os resíduos para baixo. O conjunto de seis facas também apresenta regulagens que as distanciam do rolo, cujas duas

primeiras facas superiores apresentam 3 mm de regulagem e as outras quatro restantes apresentam 2 mm.

Após os ajustes anteriores, foi retirada a polia que rotaciona o rolo de escovas e a tampa que o envolve. Assim, pôde-se descer o rolo para retirada e descarte das escovas. Depois do descarte, foi feita a limpeza do rolo com ar comprimido para remoção de todos os resíduos, visto que a presença de pó pode desbalancear o rolo.

Figura 34: (a) Desencaixe da tampa, (b) folga dos parafusos para retirada das escovas e (c) rolo de escovas após a limpeza.



Fonte: Autora (2024)

- Atividade externa na lavoura: revisão diária plataforma de colhedora de soja

Na sexta-feira 02/01 foi possível visitar a lavoura sob a supervisão do coordenador Rodrigo Ottobeli para acompanhar a colheita e ajustes nas plataformas das máquinas colhedoras de soja. Durante a manhã, o operador Jacir fez ajustes de regulagens e direções em algumas das peças da plataforma da colhedora. No primeiro momento, relatou que as modificações eram feitas de acordo com o estado em que estava a soja para ser colhida.

Nesta última semana houve chuva e ventos fortes, condições que podem favorecer o acamamento da soja. Em razão da soja estar acamada, trocou-se o sentido do raspador do molinete, pois quando a parte superior está para baixo colhendo a soja há tendência de embuchamento nas laterais do molinete. A figura 35 mostra a troca de sentido do raspador do molinete.

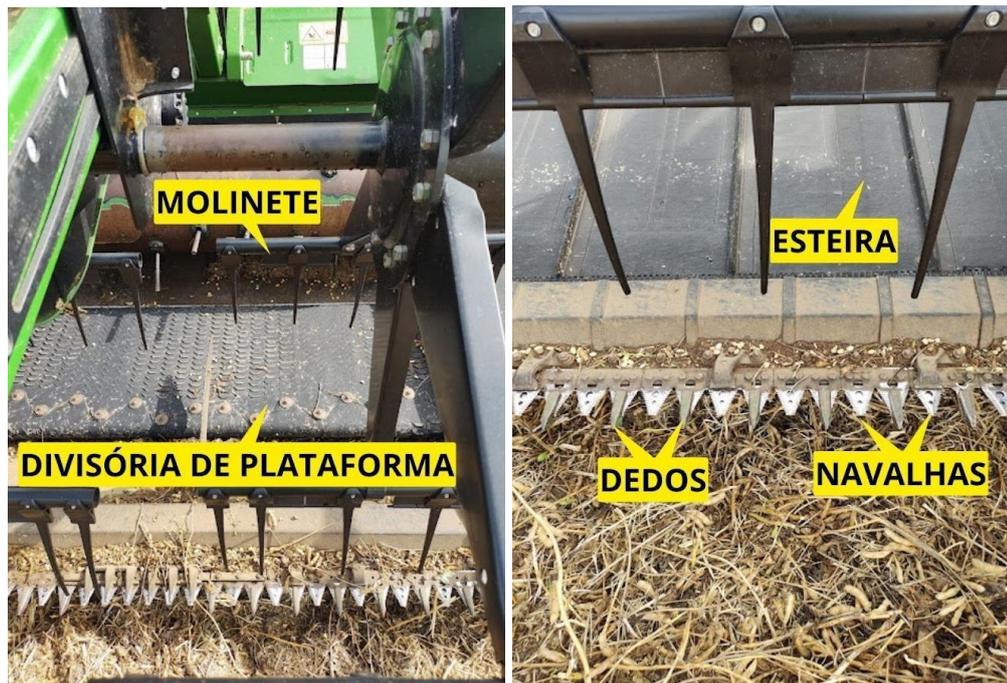
Figura 35: Inversão de sentido do raspador do molinete.



Fonte: Autora (2024)

O operador apresentou as partes do maquinário e descreveu suas funções. O molinete serve para tombar a soja e levá-la até a parte inferior, onde estão os dedos e navalhas da plataforma, os quais servem de apoio e corte horizontal da cultura, respectivamente. Logo acima das navalhas, está a esteira que leva a soja cortada para o centro da plataforma e chegando no centro, encontra-se a divisória de plataforma, uma esteira que puxa o material colhido para dentro da colhedora. A divisória de plataforma foi feita para facilitar a entrada na máquina evitando o embuchamento.

Figura 36: Identificação das partes da plataforma.



Fonte: Autora (2024)

As plataformas utilizadas são do tipo Hidraflex, com sistema hidráulico e elétrico. Esse tipo de plataforma proporciona corte baixo, garantindo que toda a planta seja colhida, com mínimo de perdas e grande produtividade, pois possui sistema de controle automático de altura e inclinação lateral das plataformas, além de ajustar a pressão da barra de corte em relação ao solo por meio de sensores de altura de flutuação. A plataforma possui um eixo cardan em cada extremidade, que recebe energia de uma caixa de transmissão para movimentar as navalhas e cortar a soja.

Figura 37: Eixo cardan e caixa de transmissão, respectivamente.



- Balanceamento de rolos de escovas:

O mecânico José Carlos pontuou que toda safra deve-se realizar o balanceamento do rolo de escova, prática que consiste em equilibrar a massa total do

rolo, tal qual uma calibração do ativo. Conforme os relatos dos colaboradores da Algodoeira, a falta de uniformidade de massa do rolo de escovas gera desequilíbrio na peça transmitindo excesso de vibrações, estas que ao longo do tempo e em frequência constante ocasionam danos para os equipamentos, como o afrouxamento dos parafusos, formação de trincas, desgastes nos mancais e rolamentos, falhas estruturais e mecânicas, resultando ao mau funcionamento do equipamento e, neste caso, podendo interromper as atividades para realizar manutenção no período de beneficiamento, deixando o processo de produção do algodão menos eficiente e consequentemente reduzindo a produtividade.

Além disso, a falta de balanceamento do rolo de escovas afeta a função que essa peça precisa cumprir: a coleta e escovação do algodão. Em casos de desequilíbrio, pode-se perder fibra de algodão no meio do processo, diminuindo o rendimento da produção.

Para isso, é utilizado um software de medição e análise de vibrações para avaliar a dinâmica dos equipamentos, fornecido pela TEKNIKAO, o SDAV (Sistema Digital de Análise de Vibrações), utilizado para detectar falhas mecânicas em rolamentos, engrenagens, folgas, entre outros.

O Manual Operacional de análises de vibrações e balanceamento da Teknikao descreve que o balanceamento é um procedimento de manutenção preditiva, no qual a distribuição de massa de um elemento girante é analisada, com objetivo de avaliar a necessidade de adição ou subtração de massa para garantir que a vibração ou forças nos rolamentos estejam dentro do limite ideal.

O aparelho utilizado para calibração do rolo é o Coletor e Analisador de Vibrações NK 820 da Teknikao, o qual possui três portas de entradas para os sensores em uma lateral e uma porta de entrada USB na outra lateral. Entre as três citadas, duas portas são para os acelerômetros (sensores de vibração) e uma porta para o laser (sensor de posição e rotação). Esse hardware coleta as informações dos sensores e envia para o software SDAV, tornando possível a leitura no computador conectado.

Figura 38: Aparelho Teknikao com entradas “1” e “2” para os acelerômetros e na cor verde para sensor de posição e rotação.



Fonte: Autora (2024)

Os sensores de vibração utilizados no aparelho são conhecidos como acelerômetros. Esses são responsáveis pela captação magnética de vibrações mecânicas do equipamento e por transmitir essas informações para o hardware. Os dois sensores são colocados na lateral de cada mancal posicionado nas extremidades do rolo de escovas, de modo que permaneçam estáveis, assim é possível considerar a leitura em dois planos, isso é feito para estabelecer mais precisão, uma vez que o rolo apresenta comprimento superior a um metro. No momento que o rolo inicia a rotação, conseqüentemente se iniciam as vibrações nos elementos, dessa forma, a vibração é transmitida e captada no mancal, onde estão posicionados os sensores, esses que enviam as informações para o aparelho, transferindo os dados para visualização no computador. Abaixo pode-se observar o sensor de vibração.

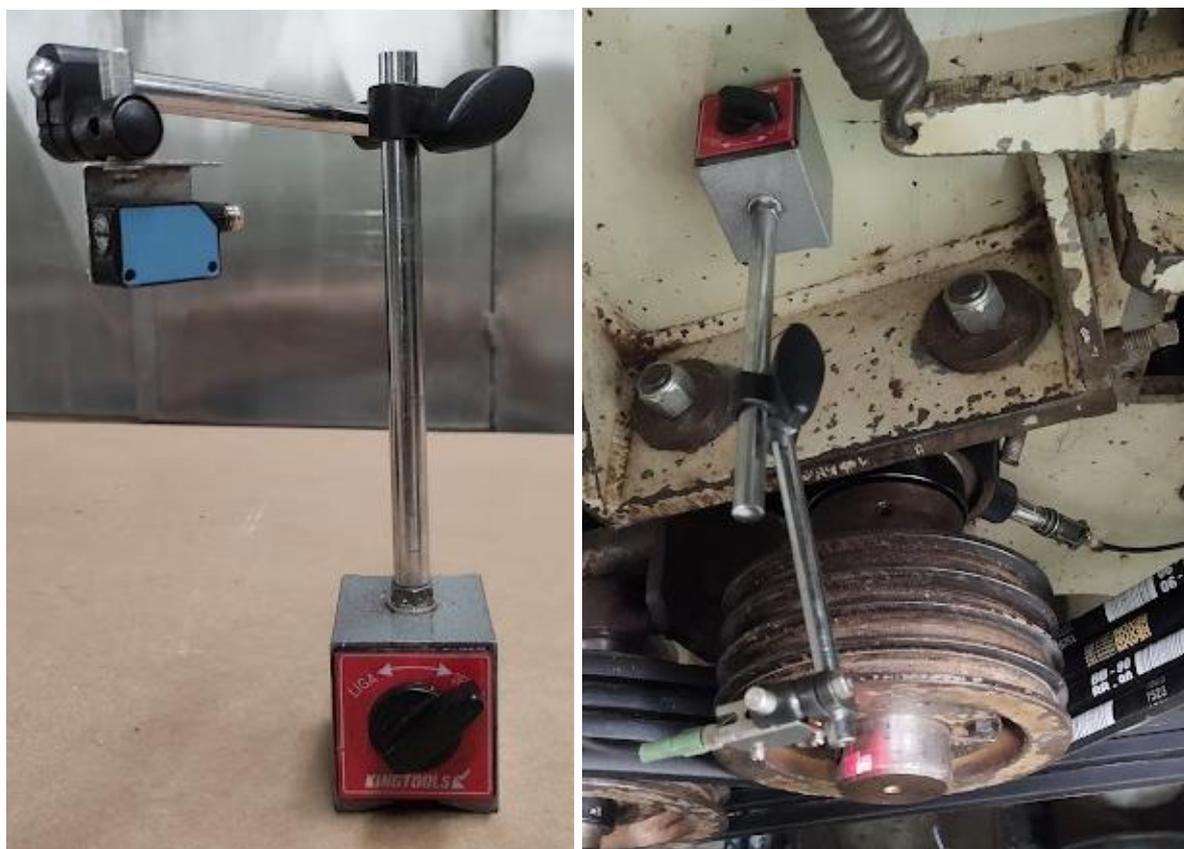
Figura 39: Sensor de vibração (acelerômetro) acoplado ao mancal na segunda imagem.



A terceira porta de entrada refere-se ao Laser analisador de rotações por minuto, um sensor de posição e rotação, acoplado a uma superfície plana da máquina

e posicionado a uma distância de 15 a 20 centímetros do eixo do rolo. O dispositivo é responsável pela contagem de rotações por minuto do eixo e realiza essa captura através de um laser emitido pelo sensor, que encontra uma faixa refletiva adesivada no eixo, tornando-o capaz de detectar as rotações. Assim como o acelerômetro (sensor de vibração), sensor de rotação é posicionado por meio de contato magnético, tendo em vista que a fixação e estabilidade desses dispositivos é um fator essencial para evitar interferências na leitura das informações, bem como o isolamento dos fios que ligam os sensores até o hardware, que também transferem vibrações para o aparelho e se danificados podem comprometer a qualidade dos dados coletados. A figura 40 mostra o sensor de posição e rotação e o mesmo já posicionado na chapa do limpador de plumas com o laser indicando o centro do eixo do rolo de escovas.

Figura 40: Sensor de posição e rotação.

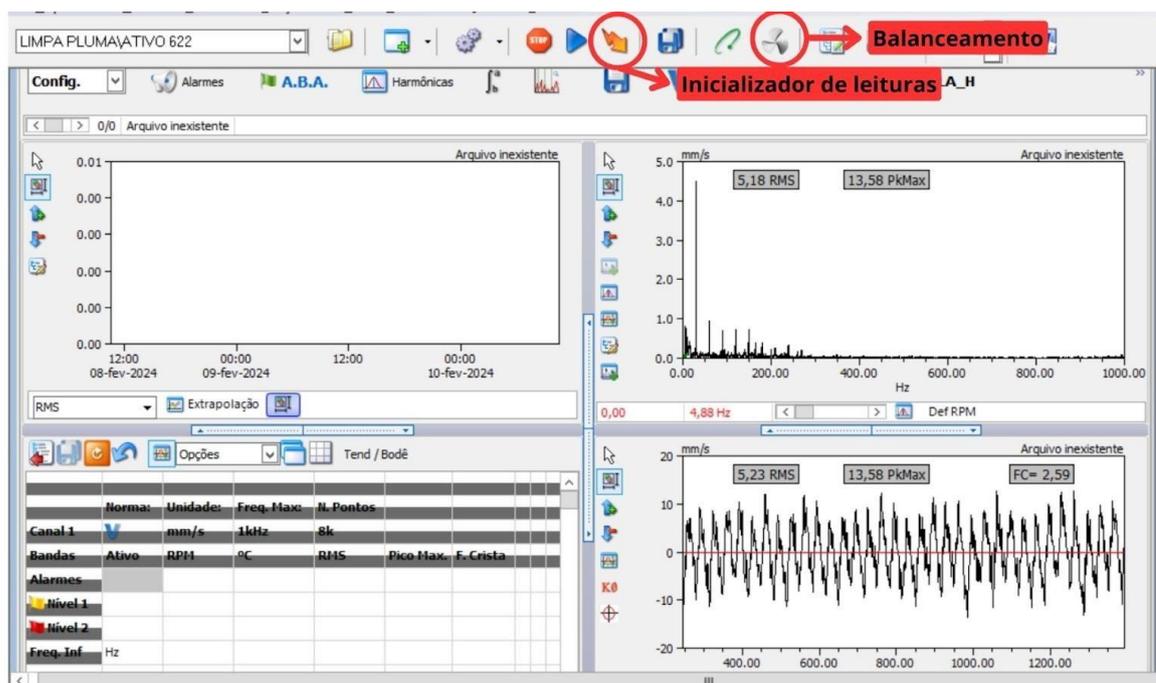


Fonte: Autora (2024)

Após o acoplamento dos sensores, o computador é ligado e inicia-se o software SDAV. Como o balanceamento é uma prática anual, já havia a existência de pastas com a identificação de cada maquinário e ativo da Algodoeira, como limpa plumas, ventiladores, HLST, entre outros.

Após a abertura da pasta, o programa abre a tela inicial, na qual apresenta os gráficos das frequências das vibrações captadas à medida que o motor do limpador de plumas é ligado e o rolo de escovas inicia a rotação. Após obter frequência constante, clica-se na seta-raio laranja, ícone sinalizado para iniciar a tela de leituras dos sensores e em seguida no ícone de ventilador para seguir para o balanceamento.

Figura 41: Tela inicial do SDAV.



Fonte: Autora (2024)

O monitor é direcionado para uma tela para preenchimento dos dados padrões da calibração, devendo indicar a qualidade do balanceamento, colocada para seguir a norma de Classe ISO G, esta que estabelece diferentes graus de qualidade em uma escala que varia de 0,4 a 4000. Neste caso, escolhe-se o grau 6,3 que define a categoria de “Ventiladores, volantes e rotores de bombas”. Em seguida, define-se que a leitura será feita em dois planos - visto que dois sensores de vibração foram acoplados em ambos os mancais do rolo e por fim especificar informações do rotor, tais quais o peso e a rotação estimada para o rolo de escovas, esta que deve ser modificada no momento em que se tornar constante e puder definir assertivamente.

Figura 42: Definição dos padrões.

<b>Qualidade de Balanceamento</b> <input checked="" type="radio"/> Classe ISO G <input type="text" value="6,3"/> <input type="radio"/> Gramas <input type="radio"/> g.mm <input type="checkbox"/> mili gramas	<b>Balanceamento</b> <input type="radio"/> Um Plano <input checked="" type="radio"/> Dois Planos  <b>Rotor:</b> Peso (Kg): <input type="text" value="260"/> RPM de trabalho: <input type="text" value="1787"/>
---	--

Fonte: Autora (2024)

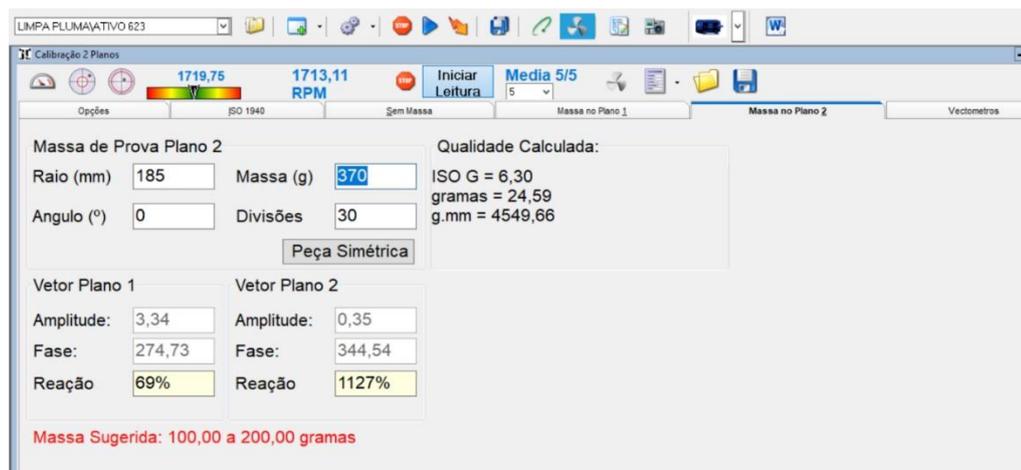
Ao passar para segunda aba “sem massa”, clica-se em “iniciar leitura” para que o software comece a medir a amplitude alcançada do nível de equilíbrio do rolo de escovas e em seguida, é passado para a aba “Massa no plano 1”, onde são preenchidas informações como o raio do rotor (185 mm) e a massa estimada do peso de referência que será acoplado ao rolo de escovas, bem como as “divisões”, nome dado à quantidade de canaletas seccionadas entre cada escova do rolo (total de 30 divisões). Enquanto o rolo está rotacionando e os sensores coletam as informações, a tela modifica os dados informando a reação alcançada. Dessa forma, espera-se que a reação em cada plano supere o valor de 90%.

Figura 43: Aba “sem massa”.

Fonte: Autora (2024)

Para a aba “Massa no plano 2”, deve-se clicar em “peça simétrica”, para indicar que o plano oposto está sendo analisado e automaticamente os valores de raio, massa e divisões serão preenchidos iguais ao do plano 1.

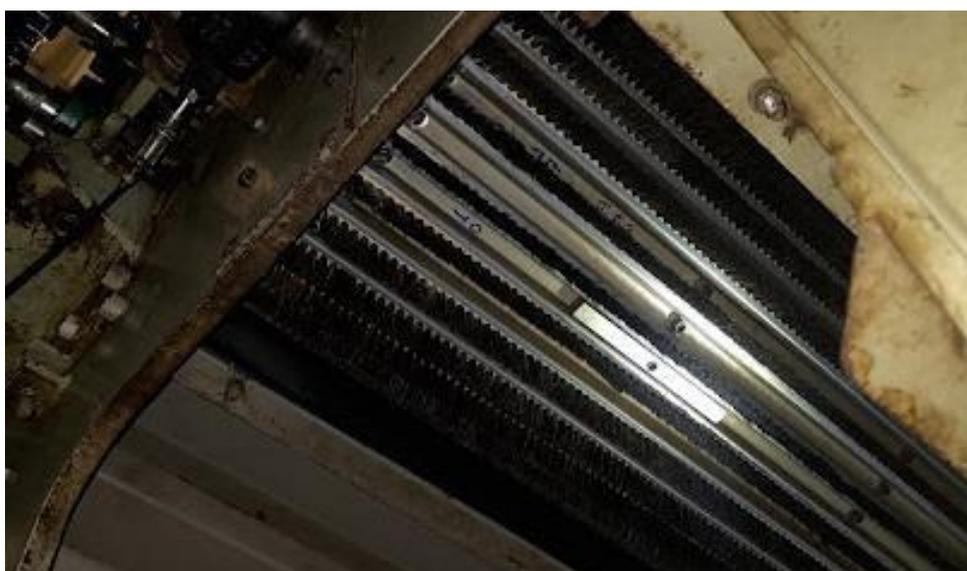
Figura 44: Aba “sem massa”.



Fonte: Autora (2024)

Com a rotação, o programa sugere a massa de teste (sendo utilizada 370 gramas) para acoplar em uma das canaletas e esta será determinada como o “ponto zero”. Depois da primeira leitura e análise do gráfico no vectômetro, sendo possível determinar a posição e o quanto de massa deve ser acoplado no rolo, a massa colocada no ponto zero deve ser retirada. As massas acopladas às canaletas são inseridas de acordo com a sugestão do software e geralmente são colocadas massas inferiores às sugeridas, tendo em vista que à medida que se adiciona de um lado, há influência no lado oposto. A contagem das canaletas é feita no sentido antihorário com início no ponto zero.

Figura 45: Massa acoplada no ponto zero.

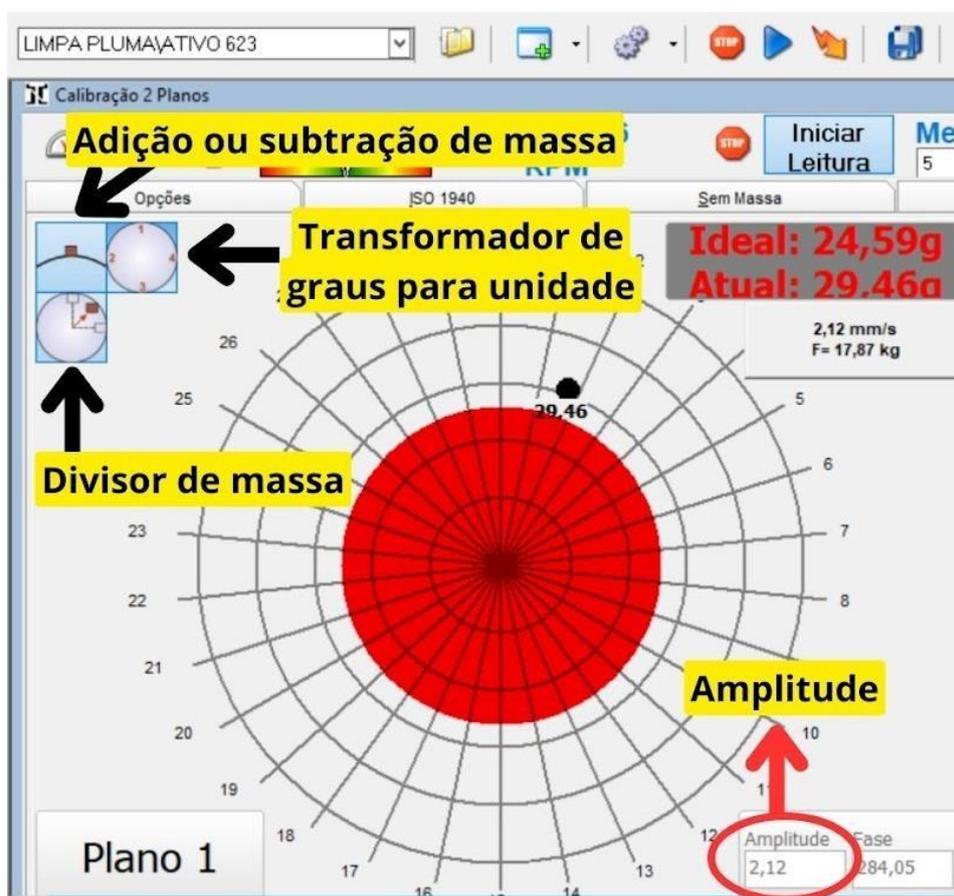


Fonte: Autora (2024)

Os vectômetros são gêneros de gráficos ao qual nos mostram com pontualidade a divisão do eixo do equipamento, como também onde deve ser acrescentado ou

retirado massas. No gráfico há ícones que indicam a função de adicionar ou subtrair massa do rotor. Ao lado, possui a função de modificar a escala do gráfico de graus para números, podendo assim indicar o número de divisões (30 unidades) e poder localizar os pontos em que devem ser inseridas as massas. Logo abaixo, há a função opcional de divisão de massas para o caso de o ponto indicado pelo software estar fora da canaleta. No canto superior direito também indica a massa ideal inserida (máxima) e a que está acoplada no momento atual, entretanto, é ideal que o foco seja a mínima amplitude possível, pois esse é um indício que a calibração alcança maior efetividade.

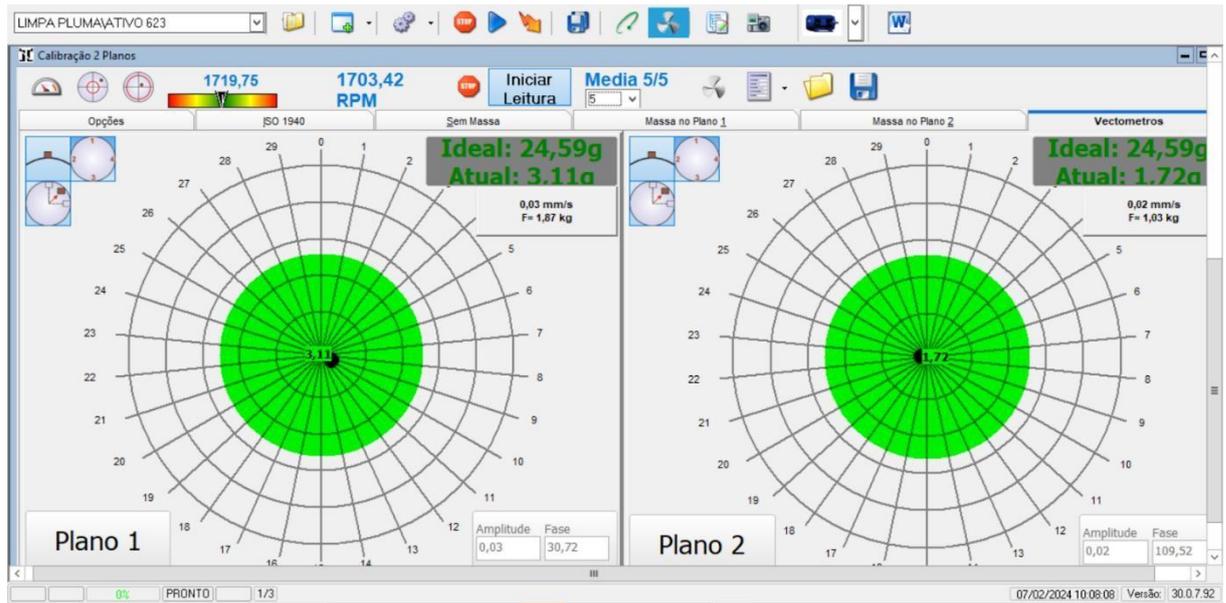
Figura 46: Vectômetro.



Fonte: Autora (2024)

Devido às oscilações, é possível que ao acoplar e retirar massa do rolo de escovas haja diversas tentativas até que se encontre a menor amplitude, sendo mais adequada que seja em um intervalo de 0,01 a 0,05. A figura 47 demonstra o vectômetro final após realizar o balanceamento do limpa plumas – ativo 623.

Figura 47: Balanceamento final.



Fonte: Autora (2024)

- Acompanhamento da reparação de eixos empenados e furação dos discos do rolo de escovas do limpador HLST:

Os mecânicos José Carlos, Edimar, Antonio Carlos e Moises retiraram os mancais, rolamentos, polias, engrenagens, correias e correntes dos Limpadores HLST, para limpeza e avaliação. Entre as avaliações, notou-se que o eixo do rolo de escovas inferior estava empenado, além de também de apresentar espanamento em algumas roscas nos discos que servem de base para fixar as chapas que se acoplam as canaletas desse mesmo rolo. Com isso, os mecânicos Moises e Antonio Carlos posicionaram as extremidades do eixo em duas bases e colocaram um suporte de referência para medir, com o auxílio de um marcador, os pontos desalinhados do eixo, fazendo uma circunferência ao redor do mesmo. A região do eixo onde não apresenta marcação ou, ainda que apresente, seja mais leve, indica o ponto desalinhado.

Figura 48: Medição de proximidade para marcar o desalinhamento.



Fonte: Autora (2024)

Para isso, os colaboradores esquentam a região indicada com um maçarico e em seguida rotacionam o eixo para baixo e pressionam a região com um tecido encharcado com água fria. Nesse processo ocorre a agitação das moléculas do aço ao esquentar, seguida de contração, devido ao choque térmico por causa da água fria. Dessa forma, o eixo não retorna ao perfeito estado inicial, mas favorece o alinhamento necessário para rotacionar corretamente durante o uso da máquina na safra.

Figura 49: Correção de empenamento do eixo do rolo de escovas.

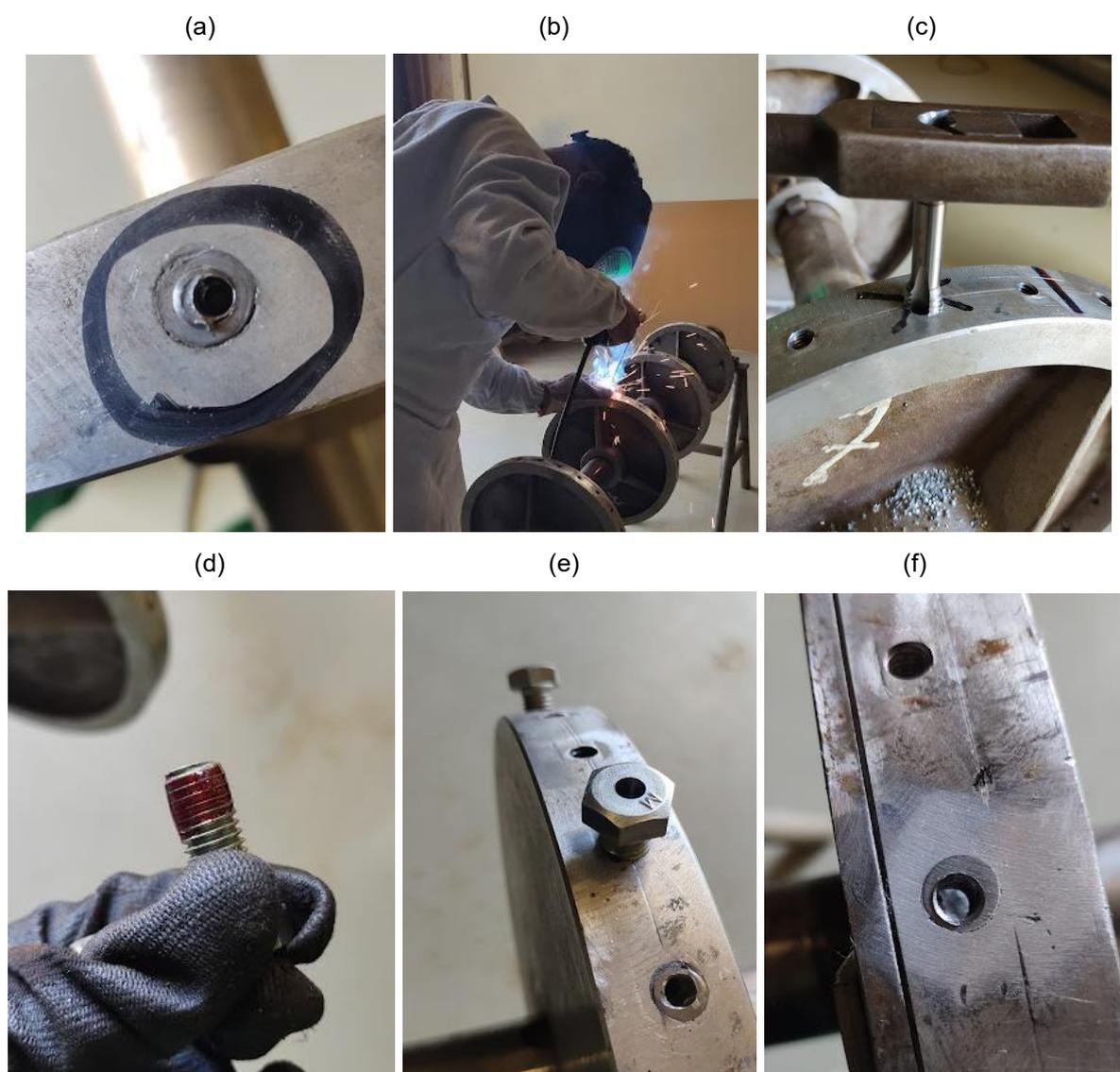


Fonte: Autora (2024)

Ainda no mesmo rolo, em diversos pontos houve espanamento das roscas do parafuso, condição que ocorre quando o atrito entre duas peças faz com que a peça de saída perca a forma de rosquear. Para solucionar esse problema, o mecânico Moises optou por refazer a rosca colocando um parafuso de milimetragem superior para servir de base, como uma bucha. Com auxílio das ferramentas tipo “macho” e “vira-macho”, a abertura foi aumentada por meio de rosqueio e corte para alcançar o diâmetro de um parafuso maior – esse que foi levado previamente ao Torneiro para

ter o centro vazado com a espessura e rosca do parafuso de origem do disco. Para facilitar o corte interior e preservar a qualidade da peça, aplica-se o Óleo de corte integral para rosqueamento de metais, útil para proporcionar lubricidade e limpidez durante o corte. Feito o processo corretamente, aplicou-se a cola Loctite Trava roscas torque alto para fixação da rosca externa do parafuso na rosca do disco e após a secagem, a parte externa do parafuso foi cortada e nivelada, tornando a rosca utilizável novamente. A figura 50 exhibe partes do processo de reparação das roscas do disco.

Figura 50: (a) Identificação de espanamento da rosca, (b) corte do metal excedente (c) abertura da rosca com auxílio do “macho” e “vira-macho”, (d) aplicação da cola trava-roscas, (e) fixação e (f) nivelamento da bucha.

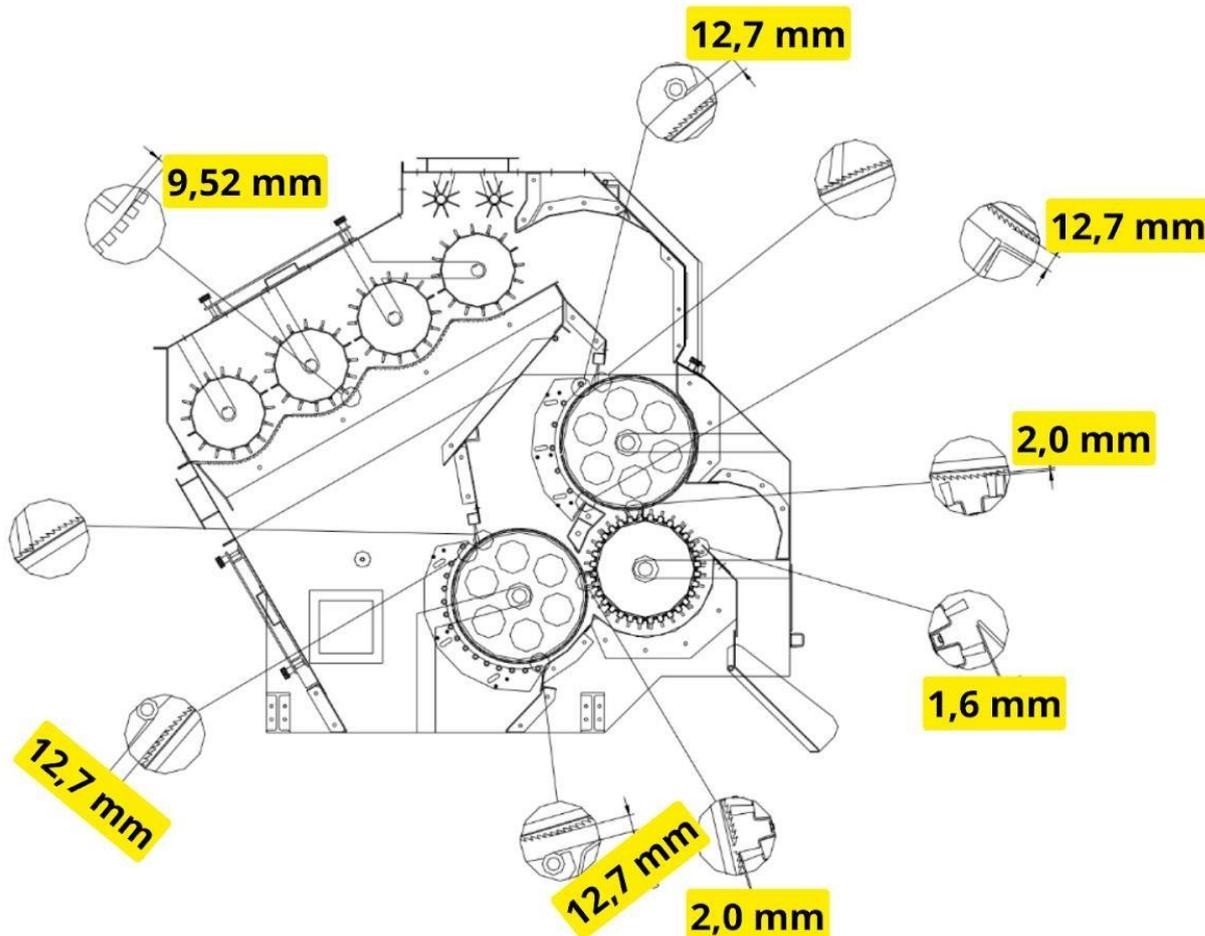


Fonte: Autora (2024)

- Acompanhamento de ajuste de regulagem dos alimentadores:

Na semana de 01/04 a 05/04 foi finalizada a manutenção dos alimentadores, onde além da troca de dispositivos como mancais e rolamentos, houve troca das escovas do rolo de escovas e das escovas estacionárias. A regulagem desse equipamento é feita de acordo com as recomendações do fabricante, conforme o seguinte padrão:

Figura 51: Regulagem do alimentador extrator.



Fonte: Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)

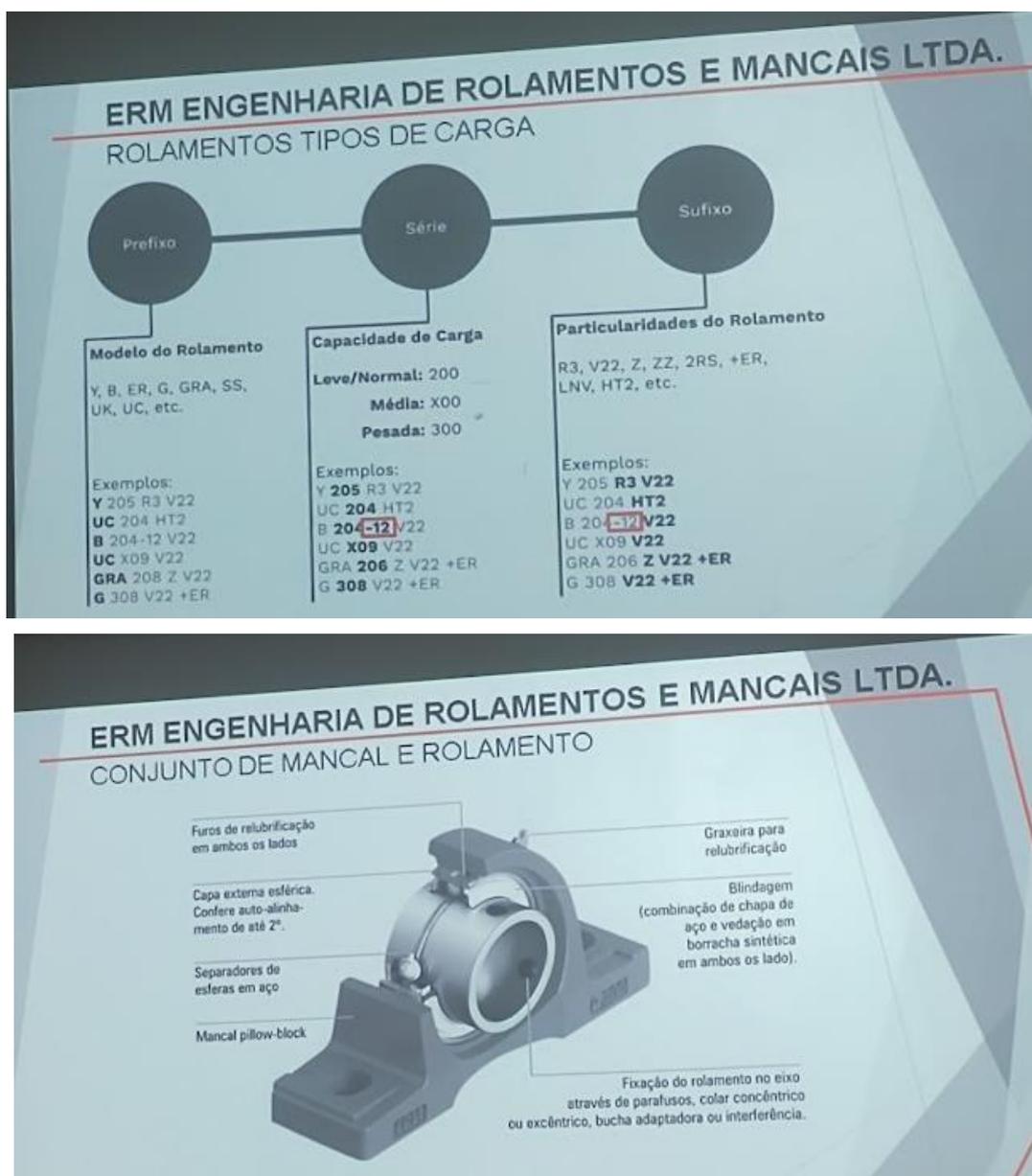
Como os rolos de pinos trabalham em baixa rotação e foi realizada manutenção dos mesmos na última safra, desta vez a manutenção foi focada nos rolos de serrilha e rolo de escovas. Para finalizar, foi feito o balanceamento do rolo de escovas com o software SDAV.

- Treinamento interno sobre rolamentos e mancais:

Ocorreu um treinamento sobre rolamentos e mancais, oferecido pela ERM - Engenharia de rolamentos e mancais e pela Macadi. O palestrante trouxe informações acerca da sequência de códigos de cada rolamento, que através do mesmo é possível

identificar o diâmetro interno, a capacidade de carga suportável adequada e as particularidades, como por exemplo o material de confecção e a qual uso deve ser aplicado. Também fez as mesmas considerações sobre os mancais, além de mostrar diferentes modelos para diferentes usos do conjunto dessas duas peças e as normas que cada uma das marcas desses dispositivos atende, entregando um padrão de qualidade. Por fim, ainda pontuou a importância de manter as peças em armazenamento adequado, bem como o uso correto de graxa e manuseio, para que isso não contribua com a contaminação e afete a qualidade e funcionamento de cada dispositivo.

Figura 52: Treinamento sobre rolamentos e mancais.



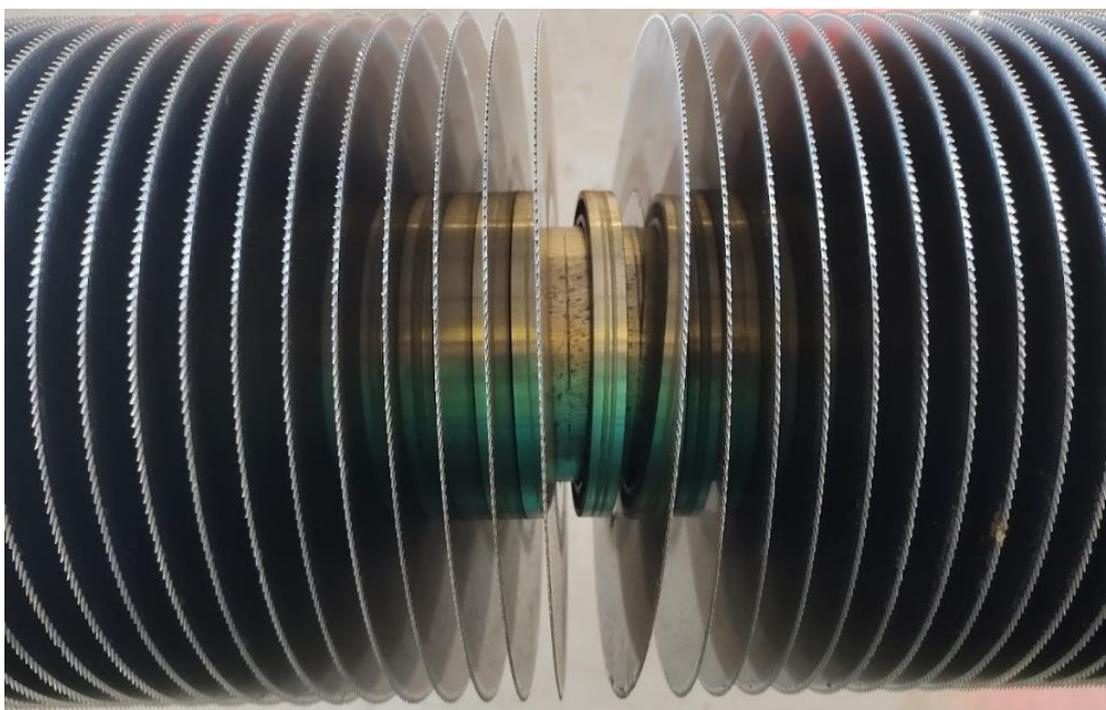
Fonte: Autora (2024)

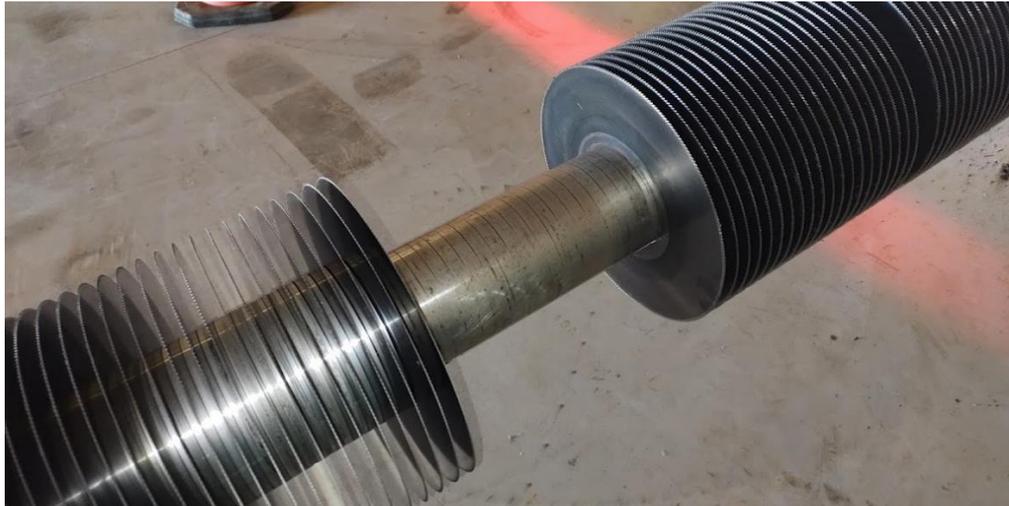
- Acompanhamento de manutenção dos descaroçadores:

Na semana de 22/04 a 26/04 foi finalizada a manutenção dos descaroçadores, faltando apenas o balanceamento dos rolos de escovas. Nesta última etapa, o eixo do rolo de serras foi retirado para realizar a troca das mesmas. Os mecânicos relataram que as serras do descaroçador 01 haviam sido danificadas durante o beneficiamento da última safra, e por esse motivo, já teria sido feita uma troca durante o período citado. Para avaliar a qualidade, em relação à duração, as serras foram mantidas, trocando apenas dos outros 2 ativos.

No descaroçador 02, os mecânicos Edimar e José Carlos utilizaram 4 conjuntos de 50 serras de 12" x 4.¾" x 0.045 x 282, sendo as medidas do diâmetro externo, diâmetro interno, espessura e quantidade de dentes, respectivamente, totalizando em 200 serras do fabricante Komet. No descaroçador 03, foram utilizadas serras de mesma dimensão e quantidade, mas neste foi utilizado um conjunto de outro fabricante, Graico, para testar e avaliar a qualidade na próxima safra que irá se iniciar. Entre os discos são colocados separadores de aço de 13,45 mm de espessura, espaçamento ideal para o encaixe das costelas ao serem inclinadas para trás, deixando o conjunto de serras à mostra para realizar o descaroçamento do algodão.

Figura 53: Desmontagem do rolo de serras Komet para montagem das serras do fabricante Graico.





Fonte: Autora (2024)

Para troca das serras, os mecânicos usam cavaletes de apoio nas extremidades do eixo para apoiá-lo e depois, com auxílio de uma empilhadeira, suspendem o conjunto por uma das extremidades para mover o cavalete para o centro do eixo, deixando uma das metades livres para retirada dos discos de serras.

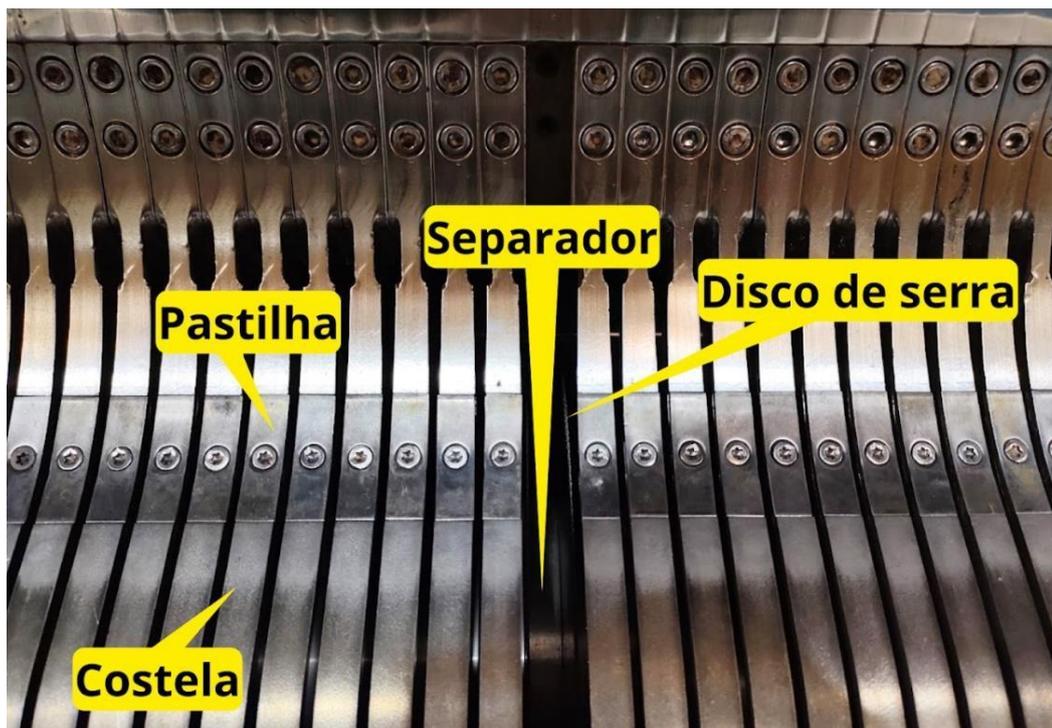
No descaroador 02, algumas das costelas apresentaram desgaste e, devido a isso, foi feita a substituição delas por peças novas. Além disso, foi realizado o giro da pastilha que já foi usada nas 2 últimas safras e, por isso, já apresentava desgaste da faixa onde se faz o descaroadamento. Essa troca é necessária para evitar o embuchamento e riscos de fogo.

Figura 54: (a) Costela individual, (b) giro das pastilhas.

(a)

(b)





Fonte: Autora (2024)

#### **2.4. Atividades administrativas**

Ao longo do período de estágio também se desenvolveram algumas atividades administrativas no sistema SAP, utilizado pela empresa para sistema de suprimentos de materiais, onde se realiza a requisição e compra de materiais, abertura de ordens de serviço para pedidos de peças e componentes necessários para manutenção dos equipamentos em toda a fazenda. Na ausência do monitor de qualidade, pude acessar o sistema para abertura e modificação de ordens de serviço, podendo solicitar a retirada dos materiais demandados pelos mecânicos e eletricitas da algodoeira, além de solicitação de requisição de produtos.

### **3. Considerações finais**

O período de estágio na unidade de beneficiamento de algodão proporcionou uma experiência enriquecedora e prática, permitindo o aprofundamento nos processos de manutenção e operação das máquinas utilizadas no processamento e limpeza da pluma do algodão. Durante esse tempo, pude observar de perto a importância da eficiência e da manutenção preventiva na maximização da produtividade e na qualidade do produto final.

As atividades desempenhadas, que incluíram o acompanhamento da manutenção das máquinas, contribuíram significativamente para o meu entendimento sobre as práticas industriais e a mecânica envolvida no beneficiamento do algodão. Aprendi a importância de uma rotina de manutenção bem estruturada, que não apenas previne falhas, mas também assegura a operação contínua e segura das máquinas.

Além disso, o trabalho em equipe foi fundamental para a realização das atividades. A interação com profissionais experientes proporcionou uma troca de conhecimentos valiosa, enriquecendo meu aprendizado e destacando a relevância do compartilhamento de experiências no ambiente de trabalho.

As dificuldades enfrentadas, como a identificação de problemas mecânicos e a necessidade de adaptação a diferentes situações, também foram momentos de aprendizado. Essas experiências me ajudaram a desenvolver habilidades de resolução de problemas e a entender melhor as dinâmicas do setor.

Em suma, este estágio foi uma etapa crucial na minha formação profissional, consolidando conhecimentos teóricos adquiridos durante a formação acadêmica e aplicando-os em um contexto prático. Estou confiante de que as competências e habilidades desenvolvidas durante este período contribuirão de maneira significativa para minha futura carreira na área de engenharia e beneficiamento agrícola.

#### **4. Referências bibliográficas**

BUSA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS LTDA - Smart Cotton Gin. **Manual de Operação, Manutenção e Regulagens da Usina de Beneficiamento de Algodão Smart Cotton Gin (2012)**. Rev.01 – abril de 2012.