



LUCAS CELLA BENINCÁ

**DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS
EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS**

**LAVRAS – MG
2021**

LUCAS CELLA BENINCÁ

**DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS
EM UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Agrícola, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Silva Volpato

Orientador

Prof. Me. Márcia Eduarda Amâncio

Coorientadora

LAVRAS – MG

2021

LUCAS CELLA BENINCÁ

**DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS EM
UNIDADES ARMAZENADORAS DE GRÃOS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Engenharia Agrícola, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

APROVADA em 22 de Março de 2021

Prof. Me. Diego Jose Carvalho Alonso - UFLA

Prof. Me. Márcia Eduarda Amâncio - UFLA

Prof. Me. Marco Antônio Zanella - UFLA

Prof. Dr. Carlos Eduardo Silva Volpato

Orientador

Prof. Me. Márcia Eduarda Amâncio

Coorientadora

**LAVRAS – MG
2021**

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus por estar me proporcionando concluir mais essa etapa em minha vida.

Aos meus pais Paula e Marcelo, que sempre me apoiaram e incentivaram nos meus sonhos, e também me deram apoio quando fui estudar na UFLA.

A empresa Bunge Alimentos S/A, que mesmo em momento difícil de pandemia abriu as portas e me deu a oportunidade de poder estagiar na empresa.

Ao meu gestor Rogerio Bruno de Araújo, que infelizmente faleceu vítima do covid 19 no dia 06 de março de 2021, sendo ele responsável por me acompanhar em todos os projetos me dando apoio e orientação.

RESUMO

Para obtermos conhecimento de forma prática ao sairmos da universidade, consolidando a teoria aprendida em sala de aula aplicada a realidades que vivenciamos no mercado de trabalho, utilizamos o estágio extra curricular, onde este é de suma importância para a formação de um bom profissional. Este trabalho tem por intuito descrever alguns projetos que foram parte das atividades desenvolvidas durante o período de estágio obrigatório em uma unidade armazenadora de grãos localizada no município de Lucas do Rio Verde, no estado do Mato Grosso, dando suporte também para mais uma unidade da empresa na cidade de Tapurah - MT. O estágio iniciou-se no dia 09 de novembro de 2020, com carga horária total de 780 horas. Foram desenvolvidas atividades de projeto de instalação e acompanhamento de uma máquina de limpeza de grãos, acompanhamento da reforma de um secador, acompanhamento da ampliação de uma balança de pesagem de caminhões, desenvolvimento de um projeto de análise de viabilidade econômica para ampliação de uma plataforma de descarga de caminhões, desenvolvimento e implantação de um projeto de gestão da qualidade do armazenamento.

Palavras-chave: Grãos. Gestão. Qualidade. Armazenamento. Manutenção.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Local de instalação.....	14
Figura 2 - Layout de instalação.	15
Figura 3 - Montagem da base de sustentação PL.	16
Figura 4 - Patolagem do caminhão muque.....	16
Figura 5 - Patolagem do caminhão muque.....	17
Figura 6 - Içamento de carga.....	17
Figura 7 - Montagem da canalização de descarga.	18
Figura 8 - Montagem finalizada.	18
Figura 9 - Testes e regulagens da máquina.	19
Figura 10 - Quebra da estrutura existente.	20
Figura 11 - Execução das estacas.	21
Figura 12 - Construção das sapatas.....	21
Figura 13 - Construção do piso.....	22
Figura 14 - Ampliação finalizada.	22
Figura 15 - Canteiro de obras.	24
Figura 16 - Curva S.....	25
Figura 17 - Caminhão sobre a plataforma.....	26
Figura 18 - Local da plataforma de descarga.	27
Figura 19 - Materiais impressos.	32

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
2.	OBJETIVOS GERAL	9
2.1.	OBJETIVO ESPECÍFICO	9
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	9
3.1.	ARMAZENAMENTO DE GRÃOS	9
3.3.	BENEFICIAMENTO DE GRÃOS	11
3.4.	GESTÃO DE PROJETOS.....	12
4.	A EMPRESA	13
4.1.	HISTÓRIA DA BUNGE ALIMENTOS S/A	13
5.	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	14
5.1.	ACOMPANHAMENTO DA INSTALAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE LIMPEZA DE GRÃOS ROTATIVA.....	14
5.2.	ACOMPANHAMENTO DA AMPLIAÇÃO DE UMA BALANÇA DE PESAGEM DE CAMINHÕES.....	19
5.3.	ACOMPANHAMENTO DA REFORMA DE UM SECADOR DE GRÃOS.....	22
5.4.	DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONOMICA PARA A AMPLIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DE DESCARGA DE CAMINHÕES	25
5.5.	DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO COM FOCO NA GESTÃO DA QUALIDADE DO ARMAZENAMENTO.....	28
5.5.1.	CONTROLE DE SECAGEM	29
5.5.2.	CONTROLE DE ENCHIMENTO DOS ARMAZÉNS E SILOS	31
5.5.3.	CONTROLE DA AERAÇÃO	31
5.5.4.	IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO.....	32
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
7.	REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro vem se destacando ao longo dos anos, tornando-se um setor de grande relevância para a economia do país. Esse crescimento tanto da produção quanto da produtividade deve-se a fatores como disponibilidade de recursos naturais, competência dos agricultores, avanço da tecnologia sendo resultado de muita pesquisa e da propagação do uso dessas técnicas.

O crescimento populacional está aumentando gradativamente, junto com ele temos conseqüentemente um aumento na demanda por alimentos, sendo o Brasil representado como um importante produtor mundial de alimentos e grãos, devido a sua expansão de terras e clima favorável para o desenvolvimento das culturas.

Dentre estes produtos a soja é uma commodity que ganhou destaque nos últimos anos, colocando o Brasil no ranking de maior produtor mundial, com estimativa ainda de crescimento, sendo a China seu principal cliente. A expansão do cerrado trouxe amplas áreas de cultivo, permitindo fazer até três safras na mesma área sendo as principais culturas a soja, milho e o algodão.

Com essa elevada produção, começamos a pensar em estruturas de armazenagem, com um bom grau de dimensionamento, para garantir um fluxo de abastecimento uniforme, e redução nas flutuações de mercado, como uma área estratégica do abastecimento, indo além de guardar e conservar produtos agrícolas estocados, mas também mantendo suas propriedades físicas, com uma série de ações e articulações que demandam planejamento, gestão e estudo, para atingir assim uma armazenagem com eficiência e mantendo a qualidade do produto.

Além da capacidade estática de armazenamento não conseguir acompanhar a evolução da agricultura, tem-se problemas com as estruturas dinâmicas na qual muitas das vezes não suportam a alta oferta de produto que as é proposta. Pensar em melhorias a fim de buscar ganhos de resultados nas operações, é um fator desafiante no cenário que vivemos atualmente. Ter o entendimento das condições de estrutura das instalações é de suma importância para termos a melhor tomada de decisão no momento de fazer melhorias.

Devido a termos essa defasagem nas estruturas de armazenamento, a finalidade deste trabalho é relatar projetos que foram desenvolvidos em unidades armazenadoras a fim de alcançar melhorias nos processos, durante o período de estágio, sendo este de grande

importância para a carreira do profissional de Engenharia Agrícola, a fim de adquirir conhecimentos práticos vinculados a teoria aprendida na academia de graduação.

2. OBJETIVOS GERAL

O objetivo deste trabalho é relatar algumas das atividades realizadas na empresa BUNGE Alimentos S/A, durante o período de estágio, na área de gestão de projetos, projetos de melhoria estrutural e qualidade do armazenamento, tendo vivência no ramo do agronegócio, visando adquirir conhecimento prático e aprender novas técnicas utilizadas por profissionais da área, agregando conhecimento e proporcionando desenvolvimento pessoal, quanto profissional.

2.1. OBJETIVO ESPECÍFICO

Realizar melhorias e implementação de novos equipamentos para o beneficiamento e seleção de grãos.

Reforma de maquinário para beneficiamento.

Realizar melhorias na gestão da qualidade do armazenamento de grãos.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. ARMAZENAMENTO DE GRÃOS

A produção agrícola no Brasil vem aumentando consideravelmente seus números nos últimos anos, junto disso tem-se também um aumento de produtividade, sendo empregado pelo uso de tecnologia, desenvolvimento de variedades mais produtivas. Com toda essa produção, elevando seus números, a rede de armazenamento precisa acompanhar estes números, para não ficar deficiente no manuseio da produção.

No Brasil, as estruturas de armazenagem se encontram na forma de 15 % em nível fazenda, na propriedade agrícola, 79 % em unidades coletoras, sendo elas cooperativas, armazéns, indústria, 2 % em unidade intermediária, conhecidas como transbordo, 6% em terminais portuários (GABAN, 2017). O sistema de escoamento da safra no Brasil, que hoje é feito na sua grande maioria por meio de transporte rodoviário, acaba prejudicando a armazenagem, principalmente na comercialização do produto. Para transformarmos a produção de maneira a torna-la competitiva, o Brasil precisa utilizar cada vez mais a tecnologia, readequar as estruturas atuais, incentivar o armazenamento em nível de fazenda, tornado as unidades de coleta do produto com nível adequado para a operação (GR *et al.*, 1965).

O armazenamento de grãos pode ser dividido em diferentes métodos, sendo ela dependente de vários fatores e características, sendo o armazenamento em pequenas propriedades rurais em paióis, recipientes herméticos, armazenamento com atmosfera modificada ou controlada, onde este pode fazer o controle dos gases presentes no ambiente, podendo aumentar a conservação do produto, o armazenamento convencional onde o produto é ensacado e alocado dentro de estruturas de um armazém, outro método é o armazenamento a granel, onde é o mais utilizado, os grãos não necessitam de sacarias, e a estrutura é tecnicamente projetada para recebe-los, são constituídos por silos verticais e armazéns graneleiros (PATURCA, 2014).

3.2. QUALIDADE NO ARMAZENAMENTO

Ter um entendimento do funcionamento bem como o controle do produto que estamos trabalhando é de extrema importância quando falamos em qualidade do armazenamento de produtos agrícolas. Uma série de fatores podem acarretar problemas durante esse período, diante disso cabe a nós monitorarmos e controlar esse produto para amenizar ou até mesmo eliminar esses riscos (LOPES *et al.*, 2010). A qualidade dos produtos armazenados está ligado as condições que elas se encontram bem como fatores como alta temperatura e umidade acabam intensificando a deterioração dos produtos (ALENCAR *et al.*, 2009).

Os grãos saem das lavouras com uma certa quantidade de impurezas e diferentes níveis de umidade, geralmente com padrões não ideais para serem armazenados com segurança, sendo assim, necessário passar por um processo de beneficiamento. Quando os grãos são armazenados, temos uma série de fatores que devemos levar em conta para atingirmos qualidade nesse processo. Algumas práticas devem ser adotadas e medidas devem ser seguidas, caso contrário tem-se perdas, tanto qualitativa quanto quantitativa, podendo ser em altos níveis, trazendo um grande prejuízo a quem estiver trabalhando com esse produto (MAZZUTTI; ALVARO; GUERRA DIAS, 2009).

Para termos um armazenamento seguro durante um certo período, devemos usar de técnicas para efetuar manejo da massa de grãos, evitando variações no microclima, onde podem ser causadas pelo ambiente externo da instalação ou até mesmo por ataque de insetos, minimização do efeito de migração de umidade, sendo seu principal meio de controle a aeração, onde esta ajuda também a vários outros fatores importantes para a conservação do produto (RUPOLLO *et al.*, 2004). Os fungos são causadores de altos danos e deterioração nos produtos armazenados, trazendo fermentação do produto, diminuição de peso, rancificação, podendo prejudicar toda a massa de grãos presente naquele ambiente (QUALIDADE, [s.d.]).

A limpeza nas instalações de armazenamento é muito importante para atingirmos a qualidade no produto, desde a lavoura onde ocorrem danos mecânicos, ataques de insetos, bem como a limpeza dos equipamentos que irão fazer o transporte e beneficiamento destes grãos, para não haver contaminação cruzada entre os produtos. Grãos limpos e secos de maneira correta, combatem a proliferação de fungos na massa, ajudando a prolongar a qualidade do armazenamento (FARONI; SOUSA, 2010).

Devemos entender também que a qualidade do produto está diretamente ligada a sua finalidade, ou seja, para qual será o seu uso. Quem especifica parâmetros a serem levados em consideração é o consumidor final, basta a quem está produzindo e processando mantê-los (PADILHA; FARONI, 1993).

3.3. BENEFICIAMENTO DE GRÃOS

O processo de beneficiamento de grãos trata-se de etapas onde se retira materiais indesejados junto a massa de grãos oriundo do processo de colheita. O beneficiamento é realizado por máquinas específicas onde os processos são pré-limpeza, secagem, limpeza e classificação dos grãos, sendo a impureza um grande dificulto deste processo (BRAGANTINI; EIFERT, 2013).

A limpeza dos grãos é a operação que reduz por meio de diferenças físicas entre os grãos e as impurezas, as quantidades de materiais indesejáveis de uma massa de grãos, através de máquinas que utilizam peneiras e circulação de ar. Existe o processo de pré-limpeza, onde são retirados as impurezas mais grosseiras, e o processo de limpeza, onde são removidas as impurezas mais finas. Esta é uma etapa de extrema importância, pois elimina materiais que influenciam na deterioração do produto, melhora os processos subsequentes como secagem e aeração (EIFERT, 2009).

Outro processo do beneficiamento é a secagem, que tem por finalidade retirar parte da água contida nos grãos, por meio da passagem de ar por eles, de forma a gerar uma diferença de pressão de vapor entre o ar de secagem e os grãos. Para ocorrer o fenômeno de secagem é necessário que a pressão de vapor interna do grão seja maior que a pressão de vapor do ar de secagem, ocorrendo assim o fenômeno de desorção, caso contrário os grãos irão absorver umidade, processo chamado de adsorção (RIBEIRO *et al.*, 2005).

A preparação da massa de grãos possui extrema importância na operação, pois a secagem dos grãos quando livre de impurezas se torna mais uniforme, visto que o equilíbrio higroscópico

dos grãos é diferente das impurezas. O risco de incêndio será minimizado, pois as impurezas dificultam a circulação dos grãos no secador, aumenta a capacidade de secagem do secador, pois não secaremos impurezas, diminui também o tempo de parada para limpeza do secador, pois conseqüentemente o acúmulo de impurezas aderidas ao secador será menor, melhor circulação de ar no espaço intergranular da massa, otimizando o processo de aeração no interior dos silos ou armazéns (NOGUEIRA, [s.d.]).

Assim sendo, operar com a massa de grãos limpa, resulta uma melhor armazenagem, pois o produto armazenado é mais uniforme, com baixa incidência de insetos, fungos e formação de bolsões de calor, deixando um lote de produto dentro das exigências de mercado e legislação.

3.4. GESTÃO DE PROJETOS

Um projeto define-se como algo que é temporário, possui um início e fim, com características próprias, ou seja, é único, sua elaboração é realizada progressivamente, é feito por pessoas e alcança seus objetivos dentro de prazos, custos e escopo. Durante essas etapas constam fases existentes, onde são elas concepção, etapa inicial onde surge a ideia do projeto, planejamento, onde são montados as estruturas e viabilização, bem como montado um plano de execução, a execução onde nesta fase é feito a execução propriamente dito, obedecendo o planejamento e o fechamento, onde são mapeadas todas as dificuldades encontradas durante a realização do projeto e a elaboração de todos os documentos necessários (MENEZES, 2009).

Falando de gerenciamento de projetos, este baseia-se na aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para atingir o objetivo do projeto. Gerenciar um projeto necessita de um bom entendimento trazendo uma base a fim de planejar e definir todo o trabalho a ser realizado, colocar os planos em prática, fazer a condução do time verificar e monitorar o desempenho da execução, garantindo que os resultados a serem entregues estarão dentro do previsto. Toda a condução, bem como responsabilidade em aplicar todas estas ferramentas e técnicas conhecidas, é do gestor de projetos, sendo ele peça chave que deve conter habilidades, atitude e conhecimento para conduzir e entregar resultados finais (NAKASHIMA, DANIEL TOSHIMITSU VIEIRA; CARVALHO, 2015).

As empresas a cada dia encontram um novo desafio na implantação de projetos, onde elas sofrem mudanças através do avanço da tecnologia, mudanças no modelo de gestão, revisão da forma de se fazer negócio, tornando a posição do profissional da área de projetos cada vez mais

importante, desta forma, o time precisa estar unido e com foco na entrega de resultados, e ter uma liderança sem autoridade que possa fazer essa condução (DE VELOSO, 2016).

4. A EMPRESA

4.1. HISTÓRIA DA BUNGE ALIMENTOS S/A

No ano de 1818 em Amsterdã Holanda, foi fundada por Johann Peter G, Bunge a Bunge &Co, com o intuito de comercializar produtos importados e grãos. No ano de 1905 a Bunge chega ao Brasil associando-se a Sociedade Anonyma Moinho Santista, no município de Santos-SP. No ano de 1923 adquiriu a empresa Cavalcanti&Cia, sendo a primeira empresa da Bunge no segmento de oleaginosas, no ano de 1929 a empresa lançou o primeiro óleo vegetal comestível do país, o Salada, revolucionando os hábitos alimentares dos consumidores onde se usava banha de porco. No ano de 1934 a empresa fez a sua primeira exportação, de pluma de algodão para a Europa. No ano de 1938 a empresa adquiriu a Serrana S/A, iniciando atividades com fertilizantes explorando jazidas de calcário nos municípios de Cajati, Vale de Ribeira e São Paulo.

Em 30 de setembro de 1955 a Bunge criou a Fundação Moinho Santista, com objetivo de premiar pessoas que se destacavam nas áreas de artes, letras e ciências, hoje chamada de Fundação Bunge. Nos anos de 1958 e 59 foram lançados o óleo de soja Primor e a margarina Delícia. Em 1997 a Bunge adquiriu a Ceval Alimentos, empresa do ramo de esmagamento de soja fundada pelo grupo Hering. Em 1999 a empresa transferiu sua sede para White Plains NY, com intuito de se aproximar dos centros financeiros mundiais.

No ano de 2000 a Santista e a Ceval uniram-se e passaram a operar com nome Bunge Alimentos, e com a aquisição da Manah, junto com a Serrana, Iap e ouro Verde deram origem a Bunge Fertilizantes. Em 2001 a Bunge abriu seu capital na Bolsa de valores de Nova York, EUA. Em 2002 a Bunge tornou-se a maior fornecedora de óleos para consumo e maior processadora de soja do mundo. No ano de 2005 a Bunge comemorou 100 anos de atuação no Brasil, já no ano de 2007 a empresa compra a primeira usina de cana-de-açúcar no Brasil em Santa Juliana- MG. No ano de 2010, a empresa adquiriu 5 usinas do grupo Moema, consolidando a sua atuação no segmento de açúcar e bioenergia, neste mesmo ano surge a Bunge Brasil, integrando suas operações nas áreas de fertilizantes, agronegócio e logística, alimentos e ingredientes, açúcar e bioenergia. Em 2013 a Bunge vendeu seus negócios de

fertilizantes para a Yara, e inaugurou sua primeira fábrica de biodiesel no Brasil na cidade de Nova Mutum – MT.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

5.1. ACOMPANHAMENTO DA INSTALAÇÃO DE UMA MÁQUINA DE LIMPEZA DE GRÃOS ROTATIVA

A empresa adquiriu uma máquina de limpeza de grãos modelo ML 350 que seria instalada na filial de Tapurah – MT. Para iniciarmos o projeto, a equipe foi *in loco* para realizar o estudo do local, visto que a estrutura onde a máquina seria instalada era existente e não foi projetada para recebê-la.

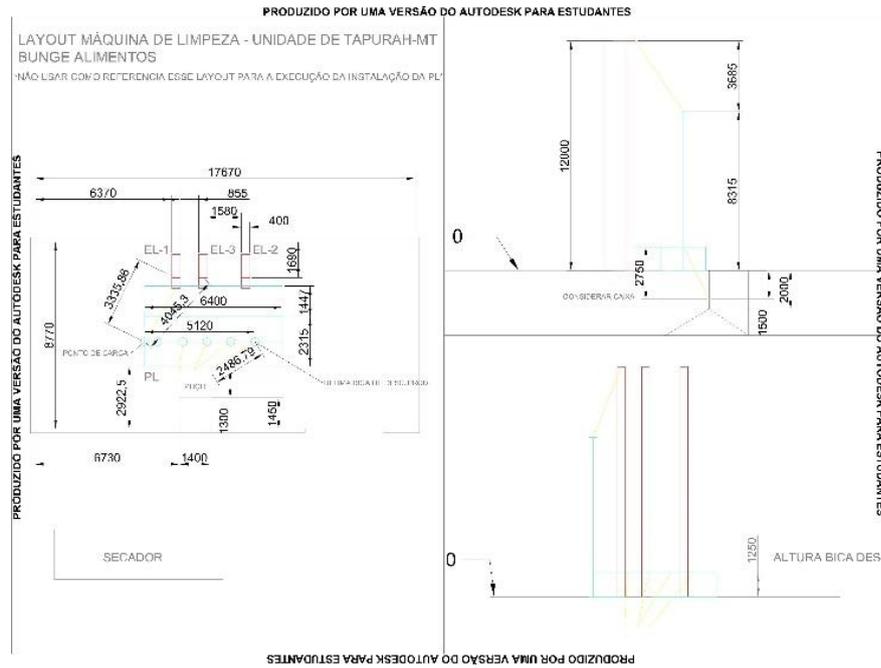
Figura 1 - Local de instalação.



Fonte: Benincá (2020)

Na visita do local, foram coletados todos os dados necessários como medição do local, medição dos equipamentos e estudo do fluxograma da unidade. Após isso, com todas as informações conhecidas, um layout foi criado a fim de termos o entendimento do local exato onde a máquina seria alocada, bem como realização dos cálculos de angulação das tubulações de ligação e demais alterações que seriam necessárias fazer na estrutura.

Figura 2 - Layout de instalação.



Fonte: Benincá (2020)

Ao realizar o layout, conseguimos obter várias informações a respeito dos ajustes que precisariam ser feitos. O primeiro deles era abaixar em 1 m a estrutura de sustentação da máquina, pois o elevador que iria alimentá-la não conseguiria jogar o produto por gravidade, sendo assim, abaixando a máquina conseguiríamos alcançar a angulação mínima da tubulação que é de 45° . Outro ponto foram nas bicas de descarga da máquina, elas saíam na parte de baixo e precisaria jogar o produto em dois pontos diferentes, ambos por gravidade, sendo que seria necessário fazer um chanfro no piso para conseguir passar os canos. O projeto foi aprovado e iniciou-se a fase de instalação da PL.

O primeiro passo foi ajustar os “pés”, estrutura de sustentação, rebaixando estes em 1 m, e montando-os sobre um trilho para movimenta-la posteriormente.

Figura 3 - Montagem da base de sustentação PL.



Fonte: Benincá (2020)

Ao concluir esta fase, a próxima etapa seria alocar a máquina em cima da estrutura. O peso total da PL era de 12.8 toneladas, e vários obstáculos estavam no local de içamento, sendo necessário realizar um estudo do local e montar um plano de Rigging, onde este foi feito por um engenheiro responsável. Com a montagem do plano, conseguimos definir todas as possíveis manobras que precisariam ser feitas, bem como os materiais necessários para fazer o içamento da carga, também foi feito o dimensionamento das patolas, sendo elas com dimensões de 1,4 x 1,4 x 1 m, com travamento em todas as direções, para não correr risco de possível deslize.

Figura 4 - Patolagem do caminhão muque.



Fonte: Benincá (2020)

Figura 5 - Patolagem do caminhão muque.



Fonte: Benincá (2020)

Após todos os pontos ajustados e alinhados com a equipe que iria fazer o içamento da carga, partimos para a execução.

Figura 6 - Içamento de carga.

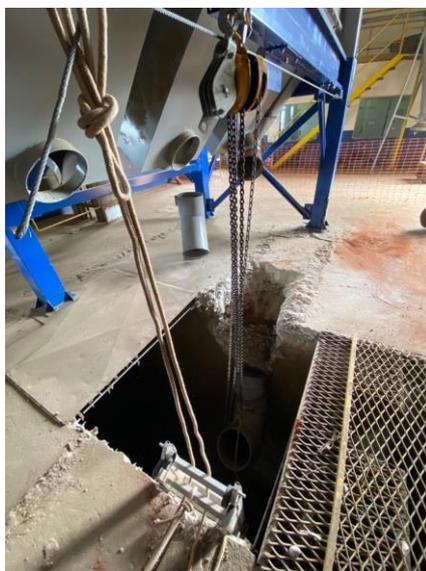


Fonte: Benincá (2020)

Depois desta fase, iniciou-se a etapa de instalação da PL e interligação dela com os demais equipamentos. Na parte superior foi feito a interligação com dois elevadores, e na parte inferior, a quebra da estrutura para passagem da canalização que iria jogar o produto no pé de

dois elevadores distintos. Esta etapa necessitou de muito estudo do local e análise de equipamentos que iríamos usar como curvas, canos e válvulas, a fim de conseguirmos descarregar o produto por gravidade no local.

Figura 7 - Montagem da canalização de descarga.



Fonte: Benincá (2021)

Depois da interligação dos canos, foi feita a parte de instalação elétrica, sendo que a máquina possui três motores, sendo o do rotor axial com potência de 25 cv, motor da rosca extratora com potência de 4 cv e motor do ventilador com potência de 15 cv, o quadro de comandos foi alocado no CCM da unidade. Após isso foram realizados alguns ajustes na parte estrutural, melhorando o layout e proporcionando mais performance na operação.

Figura 8 - Montagem finalizada.



Fonte: Benincá (2021)

Com a máquina já montada e todos os ajustes estruturais necessários para operar já feitos, realizamos um teste da mesma para fazermos o ajuste técnico, sendo eles ajuste do funil de carga, regulagem da angulação do rotor, velocidade de giro do rotor, e escolha do diâmetro das peneira que seriam instaladas, a fim de conseguirmos ajustar a máquina para obtermos ao máximo a sua produtividade. Realizamos um teste onde separamos o produto limpo com os resíduos tirados por ela durante a limpeza.

Figura 9 - Testes e regulagens da máquina.



Fonte: Benincá (2021)

A duração do projeto foi de 18 de novembro de 2020 até 27 de janeiro de 2021.

5.2. ACOMPANHAMENTO DA AMPLIAÇÃO DE UMA BALANÇA DE PESAGEM DE CAMINHÕES

O desenvolvimento deste projeto surgiu de uma melhoria que necessitava ser feita na logística dos caminhões dentro do pátio da unidade. O processo de expedição de grãos do armazém graneleiro é por meio de tulha, portanto os caminhões necessitam parar debaixo dela para fazer o carregamento. A balança que estava no local era de 21 metros, acabando limitando alguns modelos de caminhões de fazer a pesagem no local devido ao seu tamanho ser maior ao da balança, sendo assim estes precisavam ir até a balança da entrada da unidade para saber seu peso e em muitos casos, retornar ao local para fazer o ajuste da carga. Este projeto teve por

intuito ampliar a balança em 9 metros, ficando com uma dimensão total de 30 m, possibilitando assim a pesagem de caminhões maiores.

Após todos os ajustes do projeto resolvidos, iniciou-se a fase de execução com a primeira etapa de quebra da base existente no local com um martelo hidráulico, acoplado em uma retroescavadeira, recolhimento dos entulhos que ficaram no local para iniciar a próxima etapa. Após isso iniciou-se a realização das estacas, sendo elas feitas usando o método da hélice contínua, onde a estaca é moldada *in loco*, com a introdução de um trado helicoidal no terreno, onde seu movimento de rotação contínua retira o solo deixando um espaço onde foi introduzido a armação e após isso feito a concretagem da estaca. Após isso foi montado as caixas de forma para concretar as sapatas, e finalização do piso com duas caídas para evitar acúmulo e água em baixo da balança. Após finalizado essa etapa as células da balança foram montadas, ficando prontas para receber os blocos de ampliação que seriam alocados sob estas, ajustes necessários foram feitos como calibração, e finalização com uma rampa de saída no final da balança.

A duração do projeto foi de 21 de dezembro de 2020 até 25 de janeiro de 2021.

Figura 10 - Quebra da estrutura existente.



Fonte: Benincá (2020)

Figura 11 - Execução das estacas.



Fonte: Benincá (2020)

Figura 12 - Construção das sapatas.



Fonte: Benincá (2020)

Figura 13 - Construção do piso.



Fonte: Benincá (2020)

Figura 14 - Ampliação finalizada.



Fonte: Benincá (2021)

5.3. ACOMPANHAMENTO DA REFORMA DE UM SECADOR DE GRÃOS

A equipe da empresa Kepler Weber (KW) realizou uma visita técnica na unidade, para inspecionar o secador (SC- 02) modelo KW 330R, a fim de avaliar a condição geral do equipamento. Na inspeção *in loco*, a equipe observou componentes danificados a qual necessitavam substituição ou manutenção dos mesmos.

Foi evidenciado que o equipamento necessitaria de uma intervenção e aquisição de peças, pois o secador não apresentava condições de utilização e operação, em função de oferecer risco estrutural (colapso) de ordem operacional e de segurança.

Recomendaram que todas as peças avariadas fossem substituídas por peças originais Kepler Weber, afim de garantir a performance e vida útil ao equipamento.

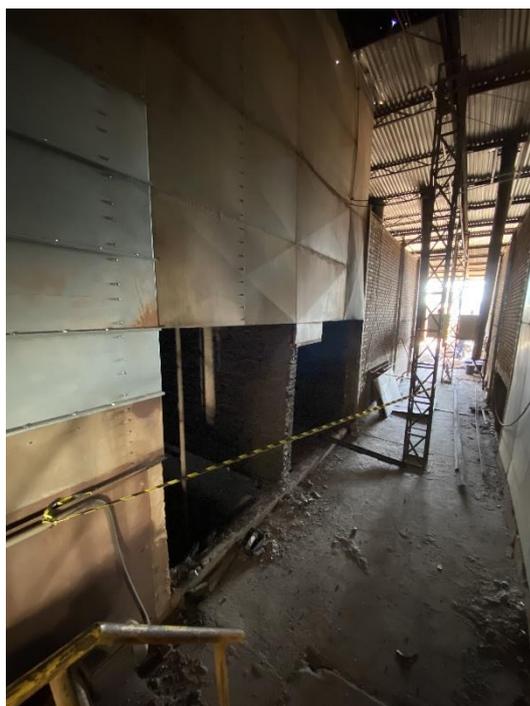
Após inspeção do equipamento e realização de propostas e orçamentos, iniciou-se a reforma do secador que conteve as seguintes etapas e duração prevista:

Tabela 1 – Etapas da reforma.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	DURAÇÃO EM DIAS
Manutenção da fornalha	37
Manutenção do funil de carga	10
Manutenção dos ventiladores, captação	7
Manutenção da torre de secagem	20
Manutenção do difusor do lado do exaustor	10
Troca das divisórias internas do difusor do lado do exaustor	5
Manutenção dos registros do lado do exaustor	2
Substituição da mesa de descarga	6

Fonte: Benincá (2021).

Figura 15 - Fechamento lateral do secador.



Fonte: Benincá (2020)

Figura 16 - Travamentos dos difusores.



Fonte: Benincá (2020)

Figura 17 - Canteiro de obras.

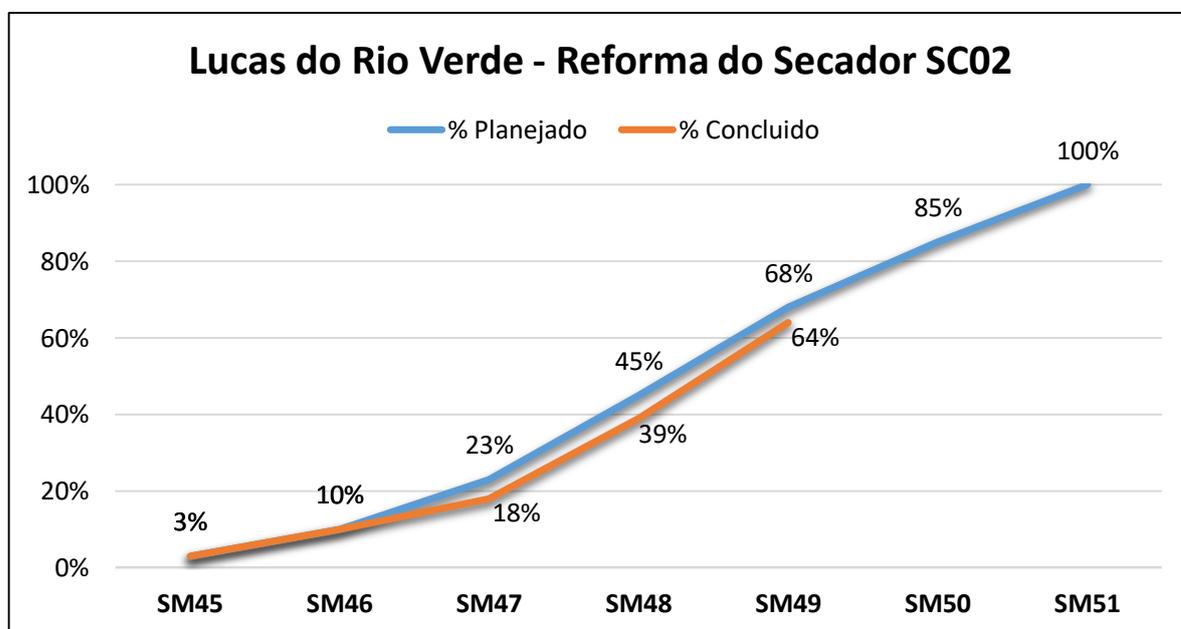


Fonte: Benincá (2020)

Todas as informações de andamento da obra em campo, bem como a ponte de informações entre o campo e os gestores, eram feitas por mim. Com essas informações era montado a curva S, onde ela mostrava a diferença do que havia sido planejado com o que estava sendo executado, a fim de trazer uma visão geral, e facilitar a tomada de decisões para possíveis atrasos. Toda a semana havia uma reunião nas terças feiras onde os gestores da empresa KW junto com os gestores da Bunge, se reuniam para ver como estava o andamento da obra.

Nestas reuniões eram geradas atas e apresentadas, bem como se fazia a apresentação da curva S. A elaboração destes materiais, bem como apresentação deles nas reuniões eram por minha conta.

Figura 18 - Curva S.



Fonte: Benincá (2020)

A curva S foi de extrema importância para identificarmos os atrasos, e para implantarmos os planos de ação durante a realização do projeto, sendo assim, a obra possuía uma data marcada para o seu término, que era no dia 20/12/2020, sendo ela entregue, não dentro do prazo, mas com um atraso não expressivo de 3 dias.

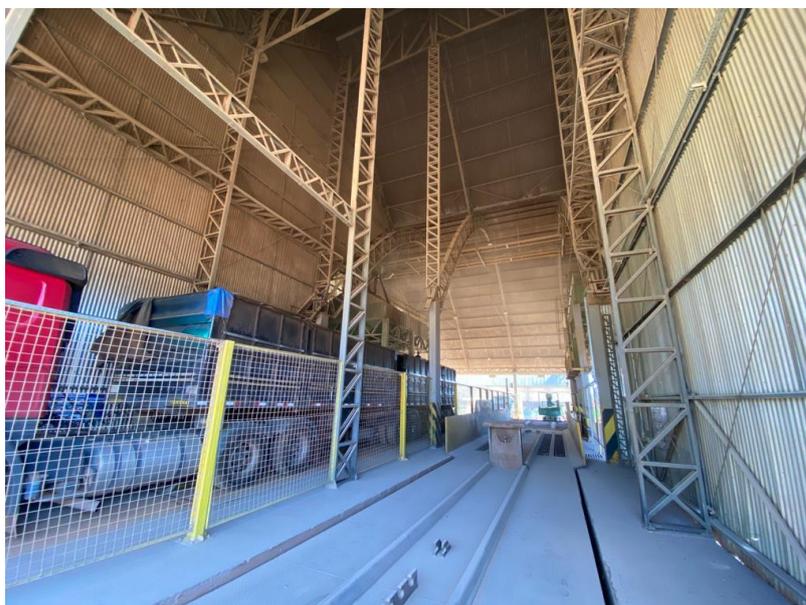
5.4. DESENVOLVIMENTO DE UM PROJETO DE ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONOMICA PARA A AMPLIAÇÃO DE UMA PLATAFORMA DE DESCARGA DE CAMINHÕES

Visando maior rapidez e menor dependência da mão de obra, a descarga do caminhão é feita em plataforma hidráulica (tombador) montado sobre a moega. É um sistema constituído por uma plataforma de aço alto resistente, acionado por um conjunto eletro-hidráulico, que realiza a descarga de caminhões convencionais de até 30 metros de comprimento. O caminhão estaciona sobre ele, é travado e suspenso na extremidade anterior, de forma que a descarga deslize pela parte traseira para a moega.

Na unidade consta duas plataformas de elevação de caminhões, sendo uma de 21 m e a outra de 18 m. Desta forma, como existe caminhões de diferentes tamanhos, em muitos casos a plataforma de 18 m acaba ficando limitada a caminhões específicos, ficando muitas vezes inoperante, necessitando fazer descarga com rodo manual.

Na imagem a seguir, temos a representação de um bitrem sob a plataforma, sendo este de tamanho maior que ela, sendo necessário fazer a descarga do produto com rodo, pois esta carroceria do caminhão não é basculante.

Figura 19 - Caminhão sobre a plataforma.



Fonte: Benincá (2021)

Figura 20 - Local da plataforma de descarga.



Fonte: Benincá (2021)

Cálculo da viabilidade da instalação:

O intuito do cálculo de instalação, é para compararmos o montante que a empresa está deixando de arrecadar, com o equipamento inoperante, com o custo para implantarmos o projeto de ampliação da plataforma em 3 m, deixando-a com 21 m. Com isso, queremos obter também quanto tempo levaria para se igualar os dois valores gastos na operação. Sendo assim, os levantamentos de custos foram os seguintes:

Tabela 2 - Custo de ampliação do tombador em 3 m.

EQUIPAMENTOS	VALOR EM R\$
Kit alteração 3 m	271.687,50
Frete	12.500,00
Obra civil	223.800,00
Instalação elétrica	40.000,00
Instalação mecânica	20.000,00
Materiais em geral	25.000,00
Custo total da obra	592.987,50

Fonte: Benincá (2021).

Para fins de cálculo, foi considerado a produtividade que a unidade possui na descarga dos caminhões, ou seja, o tombador de 18 m está inoperante devido à quebra nos pistões

hidráulicos, sendo necessário fazer reparos no mesmo. O tombador de 21 metros descarrega um total de 5 caminhões por hora, sendo assim a filial iria passar a descarregar 10 caminhões por hora.

O cálculo foi realizado da seguinte forma:

Tabela 3 – Informações para cálculo.

DESCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES	UNIDADE
Média do peso líquido dos caminhões que descarregam na filial	30 toneladas
Média do horário de trabalho de descarga em período de safra	15 horas
Período de duração da safra	20 dias

Fonte: Benincá (2021).

Outro dado importante para entendimento do cálculo foi o lucro que a empresa obteve por tonelada de soja no ano de 2020, sendo este de U\$ 20,00 por tonelada do produto.

Desta forma o cálculo do custo foi:

$5 \text{ caminhões/hora} \times 30 \text{ toneladas} = 150 \text{ ton/hora}$

$150 \text{ ton/hora} \times 15 \text{ horas/dia} = 2250 \text{ ton/dia}$

$2250 \text{ ton/dia} \times 20 \text{ dias} = 45.000 \text{ ton}$

$45.000 \text{ ton} \times 20 \text{ dólares} = \text{U\$ } 900.000$

Considerando o preço do dólar R\$ 5,60, temos portanto:

Total = R\$ 5.040.000,00

Desta forma, podemos concluir que a viabilidade de ampliação do tombador é significativa, trazendo o retorno para a empresa apenas em uma safra.

5.5. DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO COM FOCO NA GESTÃO DA QUALIDADE DO ARMAZENAMENTO

Este projeto teve como objetivo melhorar a qualidade do armazenamento nas filiais da empresa, fazendo a gestão dos processos de secagem, carregamento dos armazéns graneleiros

e silos verticais, controle e monitoramento da aeração e acompanhamento da termometria. Com essas informações um banco de dados será gerado agilizando a tomada de decisões durante as operações na unidade, e criando um histórico do armazenamento.

5.5.1. CONTROLE DE SECAGEM

O controle de secagem dos grãos é uma prática que devemos adotar nas unidades armazenadoras, de forma a monitorar e controlar a qualidade dos grãos que entram na unidade e passam pelo processo de beneficiamento antes de serem armazenados. O controle de secagem tem por intuito amostrar o produto que irá passar pelo processo de secagem, após a passagem pela máquina de pré-limpeza e após a saída no secador.

O monitoramento da umidade do produto que chega ao final da coluna de secagem deverá ser registrada no formulário (Planilha de Controle de Secagem) evitando perdas de massa durante a secagem, secar mais do que o necessário o grão ou não secar o suficiente para uma armazenagem segura. O seguinte controle tem por finalidade também evitar grãos com alta umidade jogados para o armazém.

Para realização do procedimento de controle da secagem dos grãos que estão chegando na unidade, devemos seguir os seguintes pontos:

A amostra de umidade deverá ser tomada a cada 15 minutos e registrada a cada 30 minutos na planilha de controle de secagem;

A umidade e temperatura dos grãos devem ser coletadas após a máquina de pré-limpeza e antes do secador;

Umidade e temperatura devem ser coletadas após a passagem do produto pelo secador, em um ponto onde o produto encontra-se homogeneizado;

Anotar a temperatura de secagem verificada no sensor de temperatura entre a fornalha e o secador, geralmente P1;

Informar o destino do produto, ou seja, onde ele será alocado após o processo, Ex: SA-01, ARM, EXP;

Quando o secador entrar em secagem intermitente, no campo umidade de saída deverá ser anotado a letra "R", indicando rodízio. No campo umidade de entrada deverá ser anotado a umidade apurado no rodízio, até que o produto atinja a umidade desejada para o armazenamento ou expedição;

As amostras coletadas deverão ser alocadas em um recipiente propício para o processo, com as devidas identificações para não haver mistura e nem confusão entre os turnos de trabalho. Ao final do dia essas amostras devem ser guardadas em um recipiente e identificadas para devidos fins de controle e identificação. Ao fim do turno a amostra "pós-secador" deve ser encaminhada a classificação, e anotado o resultado obtido neste controle de secagem, e um pacote com (1 kg) devidamente identificado (filial, data, turno, operador, armazém, silo ou expedição), e seus resultados apurados deve ficar guardado até o “zeramento” do estoque.

Ao final de cada turno será gerado uma amostra composta, sendo esta da junção de várias amostras simples coletadas durante o dia.

Tabela 3 – Controle de secagem.

Planilha de Controle de Secagem						
Filial:				Data:	/ /	
Produto:	() Soja, () Milho;			Tag Sec.:		
Horário	Umidade dos grãos (% B.u)		Temperatura de secagem (°C)	Temperatura dos Grãos (°C)		Destino do produto
	Entrada	Saída		Entrada	Saída	
00:00						
00:30						
01:00						
01:30						
02:00						
02:30						

Fonte: Benincá (2021).

Tabela 4 – Amostragem fim de turno.

Amostragem fim de turno											
1º Turno	Após PL	Umidade (% B.u)		Avariado (%)		Impureza (%)		Consumo Lenha (m)		Operador	
	Após SC	Umidade (% B.u)		Avariado (%)		Impureza (%)		Consumo Lenha (m)		Operador	
2º Turno	Após PL	Umidade (% B.u)		Avariado (%)		Impureza (%)		Consumo Lenha (m)		Operador	
	Após SC	Umidade (% B.u)		Avariado (%)		Impureza (%)		Consumo Lenha (m)		Operador	
3º Turno	Após PL	Umidade (% B.u)		Avariado (%)		Impureza (%)		Consumo Lenha (m)		Operador	
	Após SC	Umidade (% B.u)		Avariado (%)		Impureza (%)		Consumo Lenha (m)		Operador	

Fonte: Benincá (2021).

5.5.2. CONTROLE DE ENCHIMENTO DOS ARMAZÉNS E SILOS

O controle de enchimento tem por intuito mensurar a qualidade dos grãos que estão sendo alocados nas estruturas de armazenagem, bem como ter um controle de estoque. Na planilha será informado qual a descrição da instalação a ser destinado o produto, o volume que foi armazenado, a umidade dos grãos, quantidade de impurezas e avariados.

Todos esses dados devem ser informados tanto na entrada quanto na saída do silo ou armazém.

Para monitorarmos o carregamento dos silos e armazéns, criamos a Planilha de controle de enchimento Armazéns e Silos onde todos os valores de volume, umidade relativa, avariados, impurezas bem como informações necessárias para o controle como data e a referência da instalação devem ser registrados. Esses dados serão primordiais para o acompanhamento da armazenagem dos grãos e possíveis tomadas de decisão durante o período de armazenamento da massa de grãos.

O carregamento das instalações é uma operação de extrema importância, e termos essas informações com precisão, nos ajudarão a fazer uma melhor gestão da nossa unidade.

Para termos esse controle, criamos a Planilha de controle de enchimento de Armazéns e Silos, onde o seu preenchimento deverá ser feito diariamente, conforme exemplo a seguir:

Tabela 5 – Planilha de controle de enchimento armazéns e silos.

Planilha de controle de enchimento Armazéns e Silos											
Filial:						Ag/Silo:					
Produto:						Ano:					
	ENTRADA					SAÍDA					
Data	Volume (ton.)	Umidade (% b.u)	Impureza (%)	Avariados (%)	Arco/Chapa	Volume (ton.)	Umidade (% b.u)	Impureza (%)	Avariados (%)	Arco/Chapa	Estoque (ton.)

Fonte: Benincá (2021).

5.5.3. CONTROLE DA AERAÇÃO

O controle de aeração tem por intuito fazer o monitoramento do sistema de aeração, bem como ter o entendimento das características do ar que será utilizado no processo. Assim, criamos a planilha de controle de aeração, onde nela é informado o horário da leitura do sistema de termometria, registrado os pontos com maior temperatura, caso necessário, o processo de

aeração é feito, preenchendo com as características do ar. A seguir, um modelo de preenchimento da planilha de controle de aeração:

Tabela 6 – Planilha de controle de aeração.

Planilha de controle de aeração											
Filial:			Mês/ Ano:			Produto:					
Armazém:			Silo:								
				Temperatura da massa de grãos			Dados da aeração				
Data	Horário da leitura	Umidade relativa do ar (%)	Temp. do ar (°C)	Maior (°C)	Cabo	Sensor	Início	Fim	Duraçã o (horas)	Observação	Responsável

Fonte: Benincá (2021).

5.5.4. IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

Após finalização do material e com os devidos ajustes necessários feitos, estes foram enviados para uma gráfica para serem impressos e encadernados, conforme representação na imagem abaixo:

Figura 21 - Materiais impressos.



Fonte: Benincá (2021)

O time que iria fazer o preenchimento do material, recebeu instruções de preenchimento e a partir daí seria necessário fazermos o controle destes arquivos, sendo ele da seguinte forma:

Um grupo no aplicativo Whats App foi criado com os encarregados de cada filial, a fim de receber essas informações com a seguinte frequência:

Postar diariamente o controle de secagem no grupo de whats app;

Postar Controle de enchimento na segunda feira no grupo de whats app;

Postar controle de aeração na segunda feira no grupo de whats app;

Toda a semana, um farol com as informações de quem tinha preenchido todos os requisitos conforme orientação era reportado ao time, desta forma, os gestores conseguiam acompanhar o desenvolvimento das atividades de cada filial.

Tabela 7 – Farol de monitoramento da qualidade.

FAROL DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE SOJA 2021 - MT1												
Fevereiro	04/02		05/02	06/02	07/02	08/02				09/02	10/02	
Postagens	C.S	Ter.	C.S	C.S	C.S	C.S	Ter.	C.E	C.A	C.S	C.S	Ter.
Nova Mutum												
Santa Rita do Trivelato												
Novo Horizonte												
Diamantino												
Lucas do Rio Verde												
Tapurah												
Primaverinha												
Caravágio												
Tropical												
Barreiro												
Sinop												
Sapezal												

Campo Novo do Parecis												
Brasnorte												

Fonte: Benincá (2021).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento destes projetos na área de armazenagem teve resultado muito significativo tanto de aprendizado, conhecimento, como desenvolvimento pessoal. A vivência no campo, junto com a parte prática traz uma noção de como funciona o mercado de trabalho.

A máquina de limpeza dos grãos foi finalizada, e sua operação está conforme o planejado, a balança de pesagem foi finalizada e já está em operação dentro da unidade, o projeto de ampliação do tombador ainda está em processo de análise de investimento, com previsão de instalação ainda este ano, o secador foi finalizado a reforma e está operando no recebimento da safra de soja, sem grandes complicações de funcionamento e o projeto da qualidade está rodando em todas as filiais pertencentes a regional MT1, com bons resultados e aceitação pelo time.

Durante o período de estágio, foi possível ter o contato com vários colaboradores da empresa, e também com terceiros que prestam serviços nela, a fim de trocar experiências, ideias, e adquirir conhecimento.

Por fim, a vivência e acompanhamento destes projetos durante o período de estágio foi de extrema importância para a formação profissional, podendo fazer a aplicação da teoria aprendida na graduação de forma prática, e podendo finalizar todos os projetos alcançando resultados significativos tanto para mim quanto para a empresa.

7. REFERÊNCIAS

ALENCAR, E. R. DE; FARONI, L. R. D.; FILHO, A. F. L.; PETERNELLI, L. A.; COSTA, A. R. Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições Quality of soy bean grains stored under different conditions. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental - Agriambi**, v. 13, n. 5, p. 606–613, 2009.

BARONI, G.; BENEDETI, P.; SEIDEL, D. Cenários prospectivos da produção e

armazenagem de grãos no Brasil. **Revista Thema**, v. 14, n. 4, p. 55–64, 2017.

BRAGANTINI, C.; EIFERT, E. DA C. Secagem e Beneficiamento. **Arroz**, p. 227–236, 2013.

DE VELOSO, L. B. Fatores motivadores de projetos. p. 1–7, 2016.

EIFERT, E. DA C. Secagem, Armazenamento e Beneficiamento. **Recomendações técnicas para a cultura de arroz irrigado no Mato Grosso do Sul.**, p. 129–134, 2009.

FARONI, L. R. D.; SOUSA, A. H. Os problemas com pragas de armazenamento e as tendências para seu controle na pós-colheita de grãos. **5 Conferência Brasileira de Pós-Colheita**, p. 68–83, 2010.

GABAN, A. C. Evolução Da Produção De Grãos E Armazenagem: Perspectivas Do Agronegócio Brasileiro Para 2024/25. **Informe GEPEC**, v. 21, n. 1, p. 28–47, 2017.

GOTTARDO, F. A.; CESTARI, H. Viabilidade econômico-financeira de implantação de um sistema de armazenagem de grãos: Um estudo de caso em uma média propriedade rural em Campo Mourão - PR. **Revista em Agronegocio e Meio Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 55–76, 2008.

GR, D. E.; NO, O. S.; JUAREZ, B.; GON, S. M.; SUELY, C.; SILVEIRA, R.; NACIONAL, S. Capítulo 1. p. 1–18, 1965.

LOPES, A. .; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. **Fertilidade do solo**, p. 2–61, 2007.

LOPES, D. DE C.; MARTINS, J. H.; MONTEIRO, P. M. DE B.; LACERDA FILHO, A. F. Efeitos de diferentes estratégias de controle no ambiente de armazenamento de grãos em regiões tropicais e subtropicais. **Revista Ceres**, v. 57, n. 2, p. 157–167, 2010.

MAZZUTTI, S.; ALVARO, I. V; GUERRA DIAS, R. Moacir Cardoso Elias I Vanessa Lopes II Luiz Carlos Gutkoski III Maurício Oliveira II. n. 1, p. 25–30, 2009.

MENEZES, L. C. Luís César Menezes. v. 1, 2009.

NAKASHIMA, DANIEL TOSHIMITSU VIEIRA; CARVALHO, M. M. DE. Apostila de Curso Gestao de Projetos. p. 1–164, 2015.

NOGUEIRA, R. M. Capítulo 13. p. 325–341, [s.d.].

PADILHA, L.; FARONI, L. R. D. **Importância e formas de controle de Rhizopertha dominica (F.) em grãos armazenados.** [s.l: s.n.].

PATURCA, E. Y. Caracterização da Estruturas de Armazenagem de Grãos: Um Estudo de Caso no Mato Grosso. **Universidade De São Paulo Escola Superior De Agricultura Luiz De Queiroz**, p. 1–35, 2014.

QUALIDADE, I. DE. Capítulo 4. p. 63–107, [s.d.].

RIBEIRO, D. M.; CORRÊA, P. C.; RODRIGUES, D. H.; GONELI, A. L. D. Análise da variação das propriedades físicas dos grãos de soja durante o processo de secagem. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 611–617, 2005.

RUAS, J.; SALVADOR, M.; AMAZONAS, L. Acompanhamento da Safra Brasileira. **Companhia Nacional de Abastecimento**, v. 7, n. 6, p. 1–89, 2020.

RUPOLLO, G.; GUTKOSKI, L. C.; MARINI, L. J.; ELIAS, M. C. Sistemas de armazenamentos hermético e convencional na conservabilidade de grãos de aveia. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1715–1722, 2004.

SILVA, G. B. DA; ARTHUR, M.; PINTO, R.; YAIKA, C.; MARQUES, T.; DIDIER, D.; FÁBIO, L.; ROITMAN, B. Panorama da armazenagem de produtos agrícolas no Brasil. **Revista do BNDES**, v. 40, n. 1, p. 161–194, 2013.