

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE ARMAZENADORA DE
GRÃOS DE SOJA E MILHO

ROMÁRIO RODRIGUES DE SOUZA

URUTAÍ – GO

Março de 2024

AUTOR
ROMÁRIO RODRIGUES DE SOUZA

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Orientadora: Raiane Ferreira de Miranda

URUTAÍ – GO

Março de 2024



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Formulário 214/2024 - DE-UR/CMPURT/IFGOIANO

**ESTUDO DE CASO EM UMA UNIDADE ARMAZENADORA DE GRÃOS
DE SOJA E MILHO**

ROMÁRIO RODRIGUES DE SOUZA

Trabalho de curso apresentado ao curso de Engenharia Agrícola do Instituto Federal
Goiano – Câmpus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Agrícola.

Defendido e aprovado pela Comissão Examinadora em: 08 / 03 /2024.

Prof.(a) Dr^a. Raiane Ferreira de Miranda

Orientadora

Me. Maria Rosa Alferes da Silva

Examinadora

Esp. Rangel Gonçalves de Souza

Examinador

Documento assinado eletronicamente por:

- Maria Rosa Alferes da Silva, PROF ENS BAS TEC TECNOLOGICO-SUBSTITUTO, em 11/03/2024 13:45:54.
- Rangel Goncalves de Souza, GERENTE - CD0004 - GEXT-UR, em 11/03/2024 09:37:27.
- Raiane Ferreira de Miranda, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/03/2024 09:35:24.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/03/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 582009
Código de Autenticação: 08f64ee299



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, SN, Zona Rural,
URUTAÍ/GO, CEP 75790-000

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a meus pais e minha irmã que sempre lutaram e me apoiaram para que eu chegasse até o final de todo processo da graduação.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por esta oportunidade e agradeço aos meus familiares e amigos sempre pelo apoio, agradecer também a minha namorada que sempre esteve presente e dando apoio.

RESUMO

A produção de grãos para safra 2023/24 está estimada em aproximadamente 312,3 milhões de toneladas, esse volume está 2,4% abaixo do que foi produzido na temporada passada 2022/23. Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns parâmetros de armazenamento e apresentar como uma unidade armazenadora específica trabalha com esses parâmetros, visando o beneficiamento de grãos de milho e soja e, posteriormente os distribuindo ao Brasil e ao mundo. O projeto foi elaborado com base nos princípios do estudo de caso, o qual envolve uma investigação empírica que analisa fenômenos contemporâneos em ambientes da vida real. As investigações para o estudo de caso aconteceram entre o período de 15/08/2023 a 15/12/2023, onde foi acompanhado todo processo da empresa do recebimento até a expedição dos grãos. Com isso foi possível conhecer o funcionamento completo de uma unidade armazenadora e todo processo envolvido, desde as facilidades e as maiores dificuldades.

Palavras-chave: produção, armazém, dificuldades.

Abstract

Grain production for the 2023/24 harvest is estimated at approximately 312.3 million tons, this volume is 2.4% below what was produced in the last 2022/23 season. This work aims to present some storage parameters and show how a specific storage unit works with these parameters, aimed at processing corn and soybeans and subsequently distributing them to Brazil and the world. The project was developed based on the principles of the case study, which involves an empirical investigation that analyzes contemporary phenomena in real-life environments. The investigations for the case study took place between 08/15/2023 and 12/15/2023, where the company's entire process from receipt to dispatch of grains was monitored. This made it possible to understand the complete functioning of a storage unit and the entire process involved, from the facilities to the greatest difficulties.

Keywords: production, warehouse, difficulties.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Soja em perfeito estado de conservação. Fonte: Empório Aruna.

Figura 2. Soja com presença de mofo. Fonte: Referencial fotográfico dos defeitos da soja gov.com 2008.

Figura 1. Defeitos considerados leves e graves para a tipificação comercial de lotes de grãos de soja de acordo com a Instrução Normativa 11 de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Defeitos-considerados-leves-e-graves-para-a-tipificacao-comercial-de-lotes-de_fig9_342205281.

Figura 2. Silos bolsas no pátio da empresa. Fonte: Souza 2023.

Figura 3. Possíveis variações na qualidade do milho destinado à produção de rações para animais. Fonte: N. F. J. A. Pinto (2013), Agroceres Multimix (2016), Apta (2018).

Figura 4. Mapa da unidade. Fonte: Google maps 2024.

Figura 5. Armazém graneleiro fundo em "V". fonte: Souza 2023.

Figura 6. Elevadores. Fonte: Souza 2023.

Figura 7. Tulha de expedição. Fonte: Souza 2023.

Figura 8. Silo pulmão e silo de resíduo. Fonte: Souza 2023.

Figura 9. Pré-limpeza. Fonte: Souza 2023.

Figura 10. Classificação de grãos, peneira auxilia na retirada de impurezas. Fonte: <https://vertti.com.br/blog/classificacao-de-graos/>.

Figura 11. Silos bolsa. Fonte: Souza 2023.

Sumário

RESUMO	7
Abstract.....	8
LISTA DE FIGURAS	9
INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Déficit De Armazenagem De Grãos	12
2.2 Qualidade dos Grãos de Soja Armazenados.....	14
2.3 Utilização de silos bolsa para armazenagem de soja.....	16
2.4 Qualidade dos grãos de milho armazenados	17
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 Caracterização da metodologia.....	19
3.2 Um pouco da história da empresa	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
4.1 Vivência em uma de suas companhias	20

INTRODUÇÃO

A produção de grãos para safra 2023/24 esta estimada em aproximadamente 312,3 milhões de toneladas, esse volume está 2,4% abaixo do que foi produzido na temporada passada 2022/23. A queda da estimativa é explicada pela baixa ocorrência de chuva e temperaturas elevadas no Centro Oeste, e no Sul do país em especial o Rio Grande do Sul, excesso de precipitações. Essas adversas condições do clima afetaram o desenvolvimento de grandes culturas como soja e trigo (Conab, 2023).

No Brasil uma dificuldade enfrentada é no que diz respeito da capacidade estática, que é a quantidade de produtos a serem armazenados em função da capacidade total de armazéns ou silos. Com o déficit de armazenamento leva a venda pressionada dos grãos.

É de suma importância uma armazenagem eficaz, pragas e insetos vem sendo um dos fatores para problemas com armazenamento, e ainda a temperatura e umidade influenciando infestações. Para isto um bom controle de temperatura e aeração no espaço de armazenagem é um fator que pode interferir diretamente na qualidade dos grãos. Outro fator importante é a umidade dos grãos, cada tipo de grão em particular possui uma certa quantidade de umidade a ser considerada para o armazenamento.

Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns parâmetros de armazenamento e apresentar como uma unidade armazenadora específica trabalham com esses parâmetros, visando o beneficiamento de grãos de milho e soja e posteriormente os distribuindo ao Brasil e ao mundo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Déficit De Armazenagem De Grãos

Na esfera agroindustrial, a logística envolve o armazenamento, estoque, transporte, manuseio de materiais e embalagem. Geralmente, os produtos devem ser armazenados em momentos específicos durante os processos logísticos. É o caso dos grãos, que, na pós-colheita, por insuficiência do sistema de armazenagem ou pelas dificuldades encontradas na má conservação das estradas e transportes inadequados, sofrem perdas significantes pela falta de planejamento logístico.

Na produção agrícola, a armazenagem está diretamente ligada ao sistema logístico, e, segundo Azevedo et al. (2008), com os avanços da tecnologia, os processos de armazenagem devem contribuir com a manutenção da qualidade dos grãos, aumento da velocidade do fluxo dos produtos e redução de custos, acompanhando às exigências do mercado.

No setor agrícola o armazenamento é uma rede indispensável, sendo responsável por receber a produção, manter condições físicas, químicas e biológicas ideais para serem redistribuídas posteriormente ao consumidor. A produção de grãos é periódica, enquanto a necessidade de alimentação e a demanda das agroindústrias são ininterruptas (PUZZI, 2000).

Em paralelo às dificuldades com a de transportes e armazenagem, a falta de beneficiamento é responsável pelas perdas alarmantes de alimentos. Grande parte das perdas, sejam quantitativas ou mesmo qualitativas, ocorrem no processo de escoamento dos grãos. A atividade das variáveis bióticas, como a ação de microrganismos, insetos, ácaros e outros animais, deixam os grãos sob riscos de deterioração. Se não tomados devidos cuidados, a taxa de deterioração deste aumenta conforme favorecem-se as interações entre temperatura e umidade e quando o período de armazenagem é prolongado (D'ARCE, 2010).

Um conceito importante na armazenagem, temos a capacidade estática de armazém que significa a capacidade de grãos no qual uma unidade armazenadora de grãos comporta. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2021), em 2020 a capacidade estática de grãos no Brasil foi estimada em 171,7 milhões de toneladas, em contrapartida a produção de grãos no país foi estimada em 268,3 milhões de toneladas.

No seminário de déficit de armazenagem o superintendente de Armazenagem da Conab, mostrou um cenário em que setor produtor de grãos no Brasil segue evoluindo, enquanto a armazenagem não acompanha esta tendência. Propôs uma análise pormenorizada, com detalhes regionais desse déficit, que chega em algumas regiões e momentos, como no Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia), a 71% da capacidade estática ou cerca de 12 milhões de toneladas de grãos no aguardo de armazenamento a cada safra.

Na região Centro-Oeste, nos cenários propostos, a situação próxima de 100% de utilização dessa capacidade também não é confortável, segundo ele, porque o produtor pode não contar com todos os armazéns disponíveis, uma vez que podem estar passando por reformas ou ocupando produtos dos estoques de passagem. “A questão da deficiência de espaço de armazenagem no Brasil é uma situação atual. E a solução está na construção de mais unidades de armazenagem, agilização de fluxos, utilização de estruturas temporárias, como os silos bolsa, e planejamento logístico com informações regionalizadas”, sugeriu superintendente de armazenagem da Conab.

Sobre a armazenagem de produtos agrícolas no Brasil é importante não só pela manutenção da qualidade dos produtos, mas também ao processo de comercialização, com a produção agrícola apresentando sazonalidade e nem sempre deseja se comercializar os produtos na época da colheita, uma vez que a oferta é maior e, como consequência os preços menores e custos maiores (Petriele, 2019, p. 10).

O engenheiro agrícola Petriele (2019) diz que, como a logística abrange o transporte dos produtos e o território brasileiro ocasiona grandes distâncias a serem percorridas, a localização dos armazéns agrícolas é muito importante na contribuição dos custos logísticos. Em torno de 15% dos armazéns do país estão localizados em propriedades rurais, o que evidencia um desbalanceamento na logística do país, elevando a necessidade de gastos com unidades armazenadoras intermediárias e reduzindo a parcela de lucro dos produtores rurais sobre os produtos comercializados.

Pensando em reverter as limitações da armazenagem no Brasil, conjunto de medidas tomadas a fim de implantar estratégias para otimizar os processos logísticos, como a distribuição, o recebimento e a armazenagem dos produtos (FILHO, 2015) tem sido implementados e discutidos no país, como por exemplo o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT), os Planos Plurianuais federais, estaduais e municipais

(PPAs) e o Programa de Investimento em Logística (PIL), com o apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Dentro da política agrícola, a armazenagem tem sido pauta e incentivo de criação de programas por parte do Governo Federal, e o crédito rural concedido para investimento tem se mostrado o principal meio dos produtores e cooperativas agrícolas aumentarem a capacidade estática e a qualidade da armazenagem no país.

2.2 Qualidade dos Grãos de Soja Armazenados

Um dos parâmetros no que diz respeito aos grãos é a qualidade, para comercialização e processamento, fator esse que pode afetar diretamente no valor do produto. Apesar das inúmeras tecnologias disponíveis agricultura brasileira, as perdas qualitativas e quantitativas, oriundas do processo de pós-colheita, são ainda mais controladas, no período de armazenamento os grãos sofrem constantes fatores externos que podem ser físicos, como umidade e temperatura; químicos, como a presença de oxigênio e os fatores biológicos, como roedores, insetos, fungos e bactérias (Brooker et al., 1992). Uma armazenagem segura, mantém aspectos qualitativos e quantitativos dos grãos, assim propicia condições inconvenientes para desenvolvimento de microrganismo, insetos e roedores. Segundo Sinclair (1995), a aparência dos grãos é considerada aspecto crítico e determinante para comercialização, se referindo a soja, alteração da cor do produto pode ser oriunda da etapa de armazenagem, principalmente por fatores biológicos, como a presença de fungos como destaque (Figuras 1 e 2).



Figura 12. Soja em perfeito estado de conservação. Fonte: Empório Aruna.



Figura 13. Soja com presença de mofo. Fonte: Referencial fotográfico dos defeitos da soja gov.com 2008.

No Brasil a classificação da soja é regulamentada pela Instrução Normativa N° 11, de 15 de maio de 2007 e Instrução Normativa N° 37 de 27 de julho de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), permitindo identificar entre os fornecedores de matéria prima aqueles que atendem as exigências do mercado. Isso garante que o produto adquirido seja realmente o ofertado e possibilita o reconhecimento do produto de melhor qualidade. Os defeitos determinados por essas normativas, dentre as regras e limites de enquadramentos da soja, podemos citar alguns dos principais defeitos:

- Grãos mofados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com fungos (mofo ou bolor) visíveis a olho nu;
- Grãos fermentados: grãos ou pedaços de grãos que, em razão do processo de fermentação, tenham sofrido alteração visível na cor do cotilédone que não aquela definida para os ardidos;
- Grãos danificados: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam com manchas na polpa alterados e deformados, perfurados ou atacados por doenças ou insetos, em qualquer de suas fases evolutivas;
- Grãos imaturos: grãos de formato oblongo, que se apresentam intensamente verdes, por não terem atingido seu desenvolvimento fisiológico completo e que podem se apresentar enrugados;
- Grãos chochos: grãos com formato irregular que se apresentam enrugados, atrofiados e desprovidos de massa interna;
- Grãos queimados: grãos ou pedaços de grãos carbonizados, apresentando cor negra, oriundos de operação de secagem.
- Grãos ardidos: grãos ou pedaços de grãos que se apresentam visivelmente fermentados em sua totalidade e com coloração marrom escura acentuada, afetando o cotilédone.

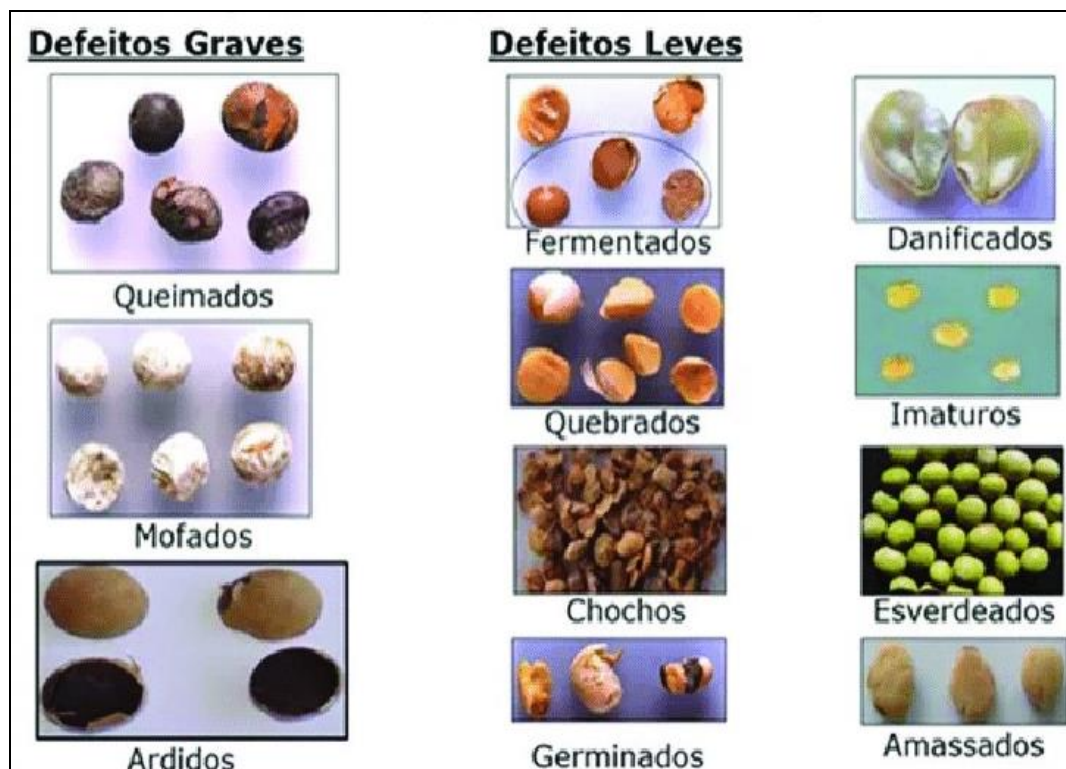


Figura 14. Defeitos considerados leves e graves para a tipificação comercial de lotes de grãos de soja de acordo com a Instrução Normativa 11 de 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Defeitos-considerados-leves-e-graves-para-a-tipificacao-comercial-de-lotes-de_fig9_342205281

2.3 Utilização de silos bolsa para armazenagem de soja

Como alternativa aos métodos tradicionais de armazenagem, os silos bolsas vem ganhando espaço como forma de armazenagem de grãos, muito utilizada na Argentina, esse método tem merecido estudos por alguns pesquisadores (ALENCAR, et al, 2009). Uma técnica que consiste em armazenar grãos em bolsas plásticas seladas hermeticamente, em que o processo respiratório dos componentes bióticos do ecossistema, grãos, insetos e fungos, consome o oxigênio (O_2) transformando em dióxido de carbono (CO_2). Com uma atmosfera pobre em O_2 e rica em CO_2 suprime a capacidade de reprodução e/ou desenvolvimento de fungos e insetos, e a atividade metabólica dos grãos favorecendo a sua conservação, além de reduzir a taxa de oxidação do produto armazenado (SANTOS S. B. et al 2012)



Figura 15. Silos bolsas no pátio da empresa. Fonte: Souza 2023

2.4 Qualidade dos grãos de milho armazenados

A produção total de milho no Brasil se estima em 117,6 milhões de toneladas, uma queda de 10,9% comparado ao ciclo anterior 2022/2023. Este cenário se dá pela menor área plantada e rendimentos das lavouras comprometidos. A safra verão do milho, que representa 20,7% da produção, passa por algumas situações adversas, na qual podemos citar altas precipitações em alguns estados do sul, pluviosidades baixas com altas temperaturas no centro-oeste. De acordo com boletim da Conab, a segunda safra do milho depende da janela de plantio, fatores climáticos, avaliação dos custos e preço do mercado (Conab, 2024)

O milho por conter alto valor alimentício é utilizado em larga escala a nível mundial, assim a preocupação com o armazenamento e a qualidade do cereal cresce a cada ano, sendo para manutenção da sua qualidade e outras recomendações a necessidade de o milho ser colhido sadio e ao atingir a maturidade fisiológica, visando assim minimizar perdas em campo (Elias et al., 2009; Antunes et al., 2011).

No pós-colheita os grãos são destinados ao local de armazenamento e geralmente alocados em silos ou armazéns. Perdas na qualidade e quantidade, são oriundas das etapas de pós-colheitas como: manuseio, transporte, secagem e armazenamento, no processamento na comercialização e pontos finais de distribuição a consumidores (Coradi et al., 2015).

Para evitar as perdas, entre outros fatores, os produtos agrícolas devem atender a uma margem de segurança quanto aos teores de água, pois, combinados com temperaturas elevadas, eles intensificam o processo de deterioração dos grãos armazenados (Elias et al., 2009; Coradi et al., 2015).

Com isso, para definir a qualidade de milho, depende do uso destinado e acaba sendo bem subjetiva, porém existe padrões de oficiais de classificação que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (Mapa) segue, através da Instrução Normativa nº 60, de 22 de dezembro de 2011 (Brasil, 2011).

Com isso, os vários tipos de defeitos têm características e definições diferenciadas (Figura 4):

- Grãos ardidos – São grãos ou pedaços apresentando escurecimento total da sua área, que é oriundo da ação do calor, umidade ou fermentação. A alteração da cor tem como causa principal o ataque de fungos, afetando primeiramente a região do germe e em seguida podendo causar danos no endosperma, grãos ardidos apresentam coloração marro escuro.
- Grãos mofados – Grãos ou pedaços que apresenta bolor visível a olho nu, apresenta coloração esverdeada ou azulada e resultante de fungos.
- Grãos brotados ou germinados – São aqueles que apresentam princípio visível de germinação, que são oriundos da pré-colheita, ou pós-colheita.
- Grãos chochos ou imaturos – São grãos que apresentam deficiência de massa interna, enrijecidos e enrugados. Esses grãos podem provocar problemas durante a armazenagem, pois dificultam a circulação de ar da aeração.
- Grãos quebrados – São pedaços de grãos que passam pela peneira de crivos de 5 mm de diâmetro e ficam retidos na peneira de crivo de 3mm de diâmetros. Defeito no qual se origina da susceptibilidade genética do milho a quebras e fatores de pré-colheita e pós-colheita.
- Grãos carunchados – São grãos que foram atacados por insetos no seu processo de armazenagem, essas pragas podem trazer alguns problemas, como: alterações nutricionais, menor moagem úmida, maior exposição ao ataque de fungos e entre outros.



Figura 16. Possíveis variações na qualidade do milho destinado à produção de rações para animais. Fonte: N. F. J. A. Pinto (2013), Agrocerec Multimix (2016), Apta (2018).

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da metodologia

O projeto foi elaborado com base nos princípios do estudo de caso, o qual envolve uma investigação empírica que analisa fenômenos contemporâneos em ambientes da vida real. Essa abordagem tem objetivo de investigar, descrever e explicar um evento específico ou proporcionar uma compreensão mais aprofundada desse fenômeno (YIN, 2015).

As investigações para o estudo de caso aconteceram entre o período de 15/08/2023 a 15/12/2023. Sendo avaliado os ambientes de trabalho, estrutura, acompanhamento do fluxo de recebimento, processamento, armazenagem e expedição de produtos; análise dos processos de armazenagem (processos que asseguram a integridade dos produtos armazenados); observação da manutenção e regulagens de equipamentos de armazém e acompanhamento da classificação de produtos agrícolas.

3.2 Um pouco da história da empresa

A empresa foi fundada em 1818 por Willian Ethan (Nome fictício). Desde então nos centros comerciais de Amsterdã e Antuérpia na Europa, a empresa buscou sempre conexões com clientes e parceiros certos. Alguns anos depois a empresa muda sua sede para Roterdã assim abrindo subsidiárias em outros países europeus.

Em 1884, cruzaram o oceano atlântico para a Argentina e o Brasil, logo depois se tornou uma empresa global aproveitando diferentes épocas de cultivo e mercados em desenvolvimento. Nesse se manteve focados na atuação dos setores de agronegócio, alimentos e ingredientes.

No Brasil, sua trajetória inicia em 1905, quando a empresa começa fazer parte da R.S. Moinho, empresa na qual seu foco é na moagem e comércio do trigo situada na cidade de Santos em São Paulo. Iniciou sua expansão no país com aquisição de várias empresas alimentícias e do agronegócio.

Ao longo dos anos, até nos dias de hoje foram inúmeras aquisições de empresas nas quais são organizadas em Açúcar e Bioenergia, Agronegócio & Logística, Alimentos & Ingredientes e Fertilizantes. A empresa produz fertilizantes e comercializa, adquire e processa grãos de diversas culturas, como: soja, milho, trigo, algodão e arroz. Além disso, fabrica alimentos para o consumidor final e industriais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Vivência em uma de suas companhias

Os aspectos relatados partem da vivência em um ponto específico da empresa, no ramo de Armazenamento de Grãos, em uma de suas filiais no Brasil, que se localiza no município de Silvânia-GO, na rodovia GO 010 KM 78 zona rural, próximo também a cidade de Vianópolis-GO.

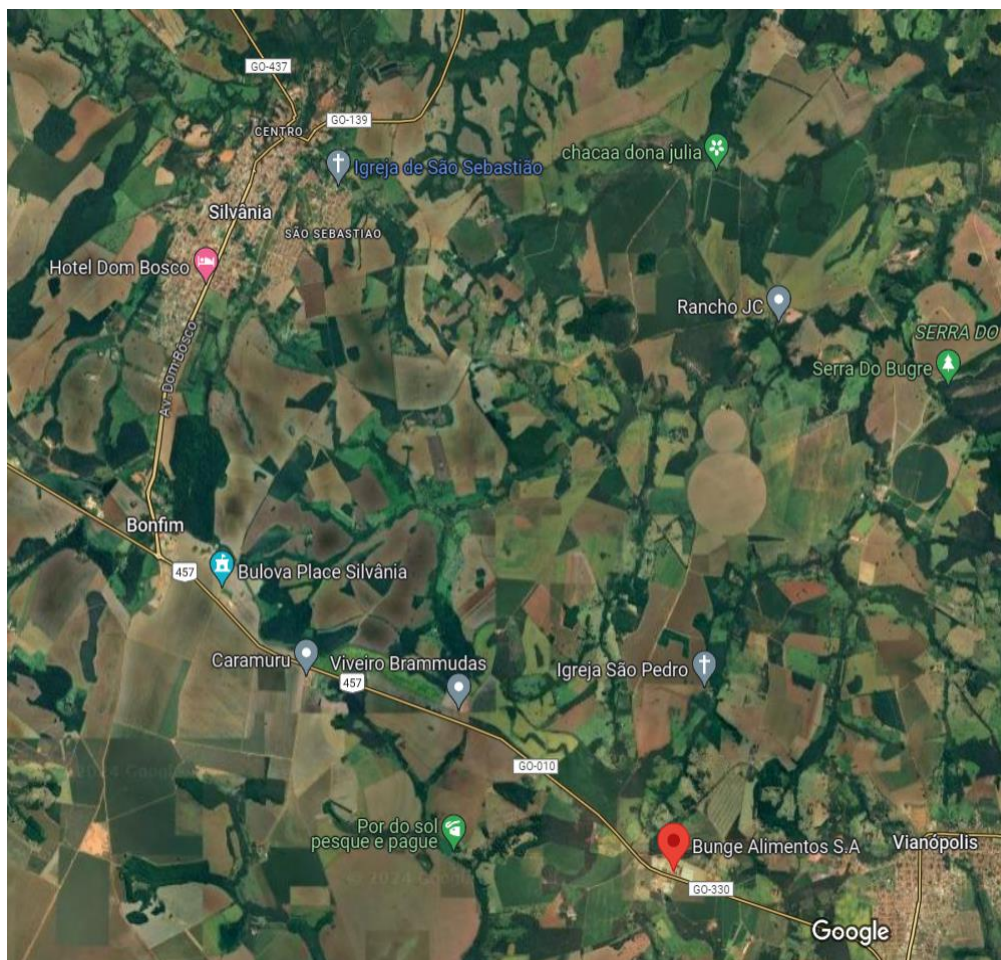


Figura 17. Mapa da unidade. Fonte: Google maps 2024.

Atualmente a filial adquire grãos de milho e soja de produtores da região, onde se faz o beneficiamento dos grãos para posteriormente comercializá-los para o mercado interno ou mesmo estrangeiro. Na safra passada foram armazenadas 66.380 toneladas de soja em silos bolsas e 26.155 toneladas de milho no armazém.

A empresa possui armazém graneleiro com fundo em “V” com capacidade para armazenar 35 mil toneladas de grãos, possui um tombador de caminhões em uma de suas duas moegas, possui também a pré-limpeza, porta de cinco elevadores, para movimentação dos grãos, quatro *redlers*, um secador de grãos com a capacidade de 120 toneladas e duas correias transportadoras de grãos, uma tulha de expedição, além de um silo pulmão com capacidade de mil e oitocentos toneladas.



Figura 18. Armazém graneleiro fundo em "V". fonte: Souza 2023.



Figura 19. Elevadores. Fonte: Souza 2023.



Figura 20. Tulha de expedição. Fonte: Souza 2023.



Figura 21. Silo pulmão e silo de resíduo. Fonte: Souza 2023.

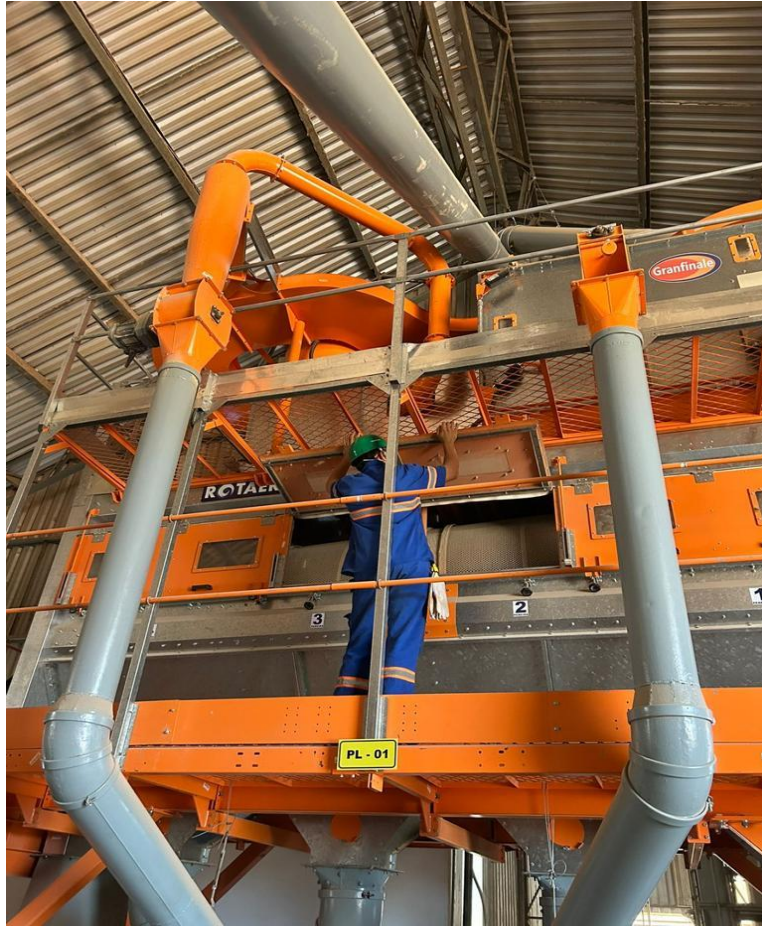


Figura 22. Pré-limpeza. Fonte: Souza 2023.

No início do ano com a safra da soja (2023/1), a mesma é beneficiada e armazenada no armazém graneleiro, antes de adentrar a empresa, a soja passa pela classificação dos grãos, onde será retirada informações como, umidade dos grãos, impurezas, materiais estranhos e avariados (Figura 12).



Figura 23. Classificação de grãos, peneira auxilia na retirada de impurezas.

Fonte: <https://vertti.com.br/blog/classificacao-de-graos/>.

Após realizada a classificação, grãos são pesados para o controle de estoque e a partir daí se dá o início do beneficiamento, nesta fase, caso necessário os grãos passam por limpeza de impurezas na pré-limpeza em seguida, detectada umidade fora do padrão de armazenagem acima de 14% a massa de grãos é encaminhada ao secador para que alcance a umidade de 12 a 13,5% para então ser encaminhada ao armazém, após essa fase inicial os grãos são encaminhados ao armazém onde ficam armazenados até o início do recebimento do milho.

Previsto a chegada da massa de grãos de milho, a soja passa ser encaminhada e armazenada em silos bolsa que ficam agrupados no pátio da empresa, cada bolsa com capacidade em média de 170 a 180 toneladas de grãos. Na safra de 2022/2023 foram armazenadas em média 230 bolsas totalizando aproximadamente 40 mil toneladas. Para safra 2023/2024 estima se um total de aproximadamente 300 bolsas.



Figura 24. Silos bolsa. Fonte: Souza 2023.

Um problema vivenciado com os silos bolsas foi a presença de animais que comprometiam a integridade das bolsas. Ratos e insetos, problemas com cachorro que rasgavam os mesmos. Com isso acaba comprometendo a qualidade dos grãos, deixando mais propício a problemas com fungos e mofos. Uma vantagem sobre o uso dos silos seria a quantidade que consegue armazenar e de uma forma mais barata, em contrapartidas temos as dificuldades em manter a integridade das bolsas por conta de fatores difíceis de ser controlado como ataque de animais.

Com a safra de milho o processo ocorre basicamente na mesma linha do recebimento da soja, onde é realizada a classificação, pesagem e beneficiamento, limpeza de impureza e secagem caso estejam fora de padrões de armazenagem. Porém, com os grãos do milho a armazenagem é realizada no armazém graneleiro. No decorrer do recebimento e armazenamento é realizado monitoramento da temperatura dos grãos dentro do armazém. Esse monitoramento precisa ser realizado para avaliar o comportamento dos grãos armazenados, caso a temperatura ultrapassar 35°C é realizada a aeração do armazém no intuito diminuir a temperatura, assim evitando problemas como fermentação do milho dentre outros problemas.

Por traz de todo o processo de armazenamento da empresa tem-se as manutenções e atividades rotineiras, a empresa presa muito pelo bem-estar e principalmente pela segurança de todos os colaboradores uma vez que há muitas atividades com grandes riscos de acidentes. Como trabalha com produtos que geram

poeira inflamável é necessário atenção em realizar certas atividades, além disso tem se atividades em altura, no caso de manutenções nos elevadores. Outro ponto de muita atenção são trabalhos em espaços confinados, onde pode conter gases que fazem mal a saúde ou até mesmo levar um indivíduo a óbito.

Para a realização de trabalhos de risco a empresa é bem criteriosa na liberação de certas atividades, são realizadas análises de risco para trabalhos em altura, trabalhos a quente os quais podem ocasionar fagulhas e provocando incêndio, o mesmo cabe a trabalhos em espaços confinados, para esses trabalhos e feito monitoramento da atmosfera no ambiente da atividade, utiliza-se medidor de gás para manter a saúde dos trabalhadores integra. A empresa sempre coloca a segurança acima de produção.

É realizado o preenchimento de um documento, Permissão para Trabalho Perigoso (PTP), para autorização para trabalhos de risco, documento e encaminhado ao líder e analisado antes do início de toda atividade. Só após aprovação do documento e feito todo controle e monitoramento do local da atividade e que se inicia uma atividade. Em caso de emergência, na filial tem todo pessoal treinado para possível execução de resgate e tem também toda preparação em caso de incêndios. Além disso, colaboradores passam todos por treinamentos de normativas que os habilitam trabalho na empresa.

O documento é um formulário complexo com o seguinte layout:

- Cabeçalho:** Título "PERMISSÃO DE TRABALHO PERIGOSO (PTP) / PERMISSÃO DE ENTRADA E TRABALHO (PET)", número "Nº 047296" e nome da empresa.
- Informações Básicas:** Campos para "Atividade", "Espaço Confinado", "Data Início", "Data Término", "Hora Início" e "Hora Término".
- Ícones de Risco:** Uma linha de ícones representando diferentes tipos de trabalhos perigosos: Trabalho em Altura, Espaços Confinados, Espaços Restritos, Equipamentos Movers e Escavadeiras/Tratoras, Químicos Perigosos, Segurança de Processo e Especial - AR.
- Descrição detalhada do trabalho:** Um campo de texto grande para descrever a atividade.
- Detalhamento dos perigos e riscos potenciais e sua medida de controle:** Um campo para descrever os riscos e as medidas de controle adotadas.
- Equipamento de Proteção Individual (EPI):** Uma seção com checkboxes para listar o EPI necessário para a atividade, como capacete, óculos, luvas, etc.
- Equipe de Executantes (VIGIA e TRABALHADORES AUTORIZADOS e ARTES A REALIZAR O TRABALHO):** Uma tabela com 4 colunas: Nome Completo, Assinatura, Empresa e Nome Completo, Assinatura, Empresa.
- Aprovação da Permissão de Trabalho Perigoso:** Campos para a assinatura do solicitante e do aprovador.
- Substituição de Responsáveis:** Campos para a assinatura do responsável e do substituto.
- Encerramento da Permissão de Trabalho Perigoso:** Campos para a assinatura do responsável e do encerrador.
- Questões de Segurança:** Uma seção com perguntas de segurança e checkboxes para "Sim" ou "Não".

Figura 25. Imagem do documento para trabalho perigoso. Fonte: Souza 2024.

Fique atento aos HPE's envolvidos no serviço, utilize o material de apoio para cada tipo de serviço e preencha corretamente os campos da primeira página, seja criterioso na descrição do serviço e contemple, de forma ampla e completa, as medidas de controle, elas salvam vidas.

Para este serviço é necessário o CEP? Nome do Bloqueador: _____ Sim N/A
 Nº dos Cartões de Bloqueio: _____

Os executantes têm conhecimentos, habilidade e experiência necessários para realizar este trabalho? (verificar selos nos capacetes) Sim N/A

Este trabalho perigoso foi planejado antecipadamente à emissão desta PTP? (local isolado, tempo, identificado) Sim N/A

Este trabalho perigoso envolve mudanças? Foi elaborado o MOC (Gerenciamento de Mudanças)? Sim N/A

Todos estão orientados sobre os riscos e medidas de controle previstas nesta PTP e no procedimento de trabalho a ser executado? (Ler a PTP para todos os executantes) Sim N/A

Quando requerido, os executantes possuem habilitação legal? (Especialista em HSE / Sistema HSE / HSE / Instrutor em HSE / Técnico em Segurança - Executivos e Líderes HSE / Atleta HSE) Sim N/A

Todos estão orientados a parar o trabalho (STOP WORK) em caso de surgimento de desvio que comprometa a sua segurança? Sim N/A

Todos estão orientados sobre como proceder em situação de emergência? Possuem comunicação com o equipe de emergência? Sim N/A

Todos estão bem para realizar o trabalho (fadiga, uso de medicação controlada, tontura, bem estar físico, etc.)? Sim N/A

Foi utilizado o material de apoio para cada HPE, que compõem o suporte para preenchimento da PTP? Sim N/A

Todas as medidas de controle citadas nesta PTP já foram realizadas em campo? Sim N/A

Caso a resposta do questionário seja diferente das opções, o serviço não pode ser feito.

Para trabalhos envolvendo SEGURANÇA DE PROCESSO, responda as perguntas abaixo:

O trabalho será realizado em alguma área pertencente a um setor com processo crítico perigoso gerido pelo PSM? Sim N/A

Processo com Químicos Perigosos (Hexano, Metanol, Etanol, NH3 e H2) Sim N/A

Processo com Geração de Vapor (Caldeira Biomassa, Gás e Óleo Combustível) Sim N/A

Processo com Poeira Explosiva (Movimentação de grãos: soja, milho e trigo) Sim N/A

Os executantes conhecem os riscos associados ao processo crítico perigoso onde o trabalho será realizado? Sim N/A

Algum SC será desabilitado ou estará com by pass para a realização deste trabalho? Sim N/A
Nota: Se a resposta for SIM a PTP se caracterizar como Especial

O trabalho envolve o ajuste de parâmetro ou modificação de algum SC? Sim N/A

Para trabalhos em ESPAÇO CONFINADO, faça as medições e preencha no tabela abaixo:

TESTE INICIAL DA ATMOSFERA		TESTE APÓS VENTILAÇÃO / EXAUSTÃO	
Oxigênio (19,5% ≤ O ₂ ≤ 23,0%)	% O ₂	Oxigênio (19,5% ≤ O ₂ ≤ 23,0%)	% O ₂
Inflamáveis	% LIE	Inflamáveis	% LIE
Gás/Vapor tóxico (1) Especificar:	ppm	Gás/Vapor tóxico (1) Especificar:	ppm
Gás/Vapor tóxico (2) Especificar:	ppm	Gás/Vapor tóxico (2) Especificar:	ppm

Para TRABALHO A QUENTE verifique abaixo:

É necessária a realização de trabalho a quente em área de risco? (avaliar a possibilidade de não realizar trabalho a quente em área de risco) Sim N/A

A área se encontra limpa e livre de combustíveis e inflamáveis tais como poeira suspensa, poeira depositada em estruturas, ou outros produtos ou substâncias combustíveis, num raio de 15 m? Sim N/A

Onde não for possível remover combustíveis e inflamáveis, num raio de 15 m, estes estão cobertos por materiais resistentes ao fogo e vigiados? Sim N/A

Aberturas, Dutos, Transportadores, etc. que conduzem a outros níveis, equipamentos ou áreas, num raio de 15 m, estão fechadas, seladas, cobertas ou vigiadas? Sim N/A

Instalações contendo inflamáveis foram devidamente desenergizadas (desseletronizadas, inertizadas, etc.)? Sim N/A

Quando designada, a vigilância contra incêndio está orientada a permanecer no local por sessenta minutos após a conclusão do trabalho? Sim N/A

Os sistemas de combate a incêndio (hidrantes, sprinklers, extintores, etc.) estão em serviço? Sim N/A

Foi realizada avaliação inicial quanto a presença de gases, vapores, ou névoas inflamáveis, em níveis e/ou perímetros de acordo com a atividade? Sim N/A

A concentração medida: _____ (% volume)

Obs. A atividade só pode ser liberada se a concentração medida for igual a 0 (ZERO).

AUDITORIAS DE TAREFAS

O solicitante/aprovador/responsável dos executantes estão cientes de que devem realizar auditoria de tarefa para este serviço? Sim

Nome do Auditor:	Data:	Horário:	Assinatura:
/ /	/ /		
/ /	/ /		
/ /	/ /		
/ /	/ /		
/ /	/ /		
/ /	/ /		
/ /	/ /		

Não há linha para auditorias de tarefas.

Figura 26. Imagem do documento para trabalho perigoso. Fonte: Souza 2024.

5. CONCLUSÃO

Com todo processo envolvido foi possível observar as dificuldades vivenciadas em uma unidade armazenadora em manter os grãos em seu melhor estado de conservação, foi possível também conhecer o funcionamento e processos da empresa como um todo, desde o recebimento até a expedição dos grãos. As dificuldades enfrentadas e decisões tomadas para manter uma boa conservação da massa de grãos. E conhecer também as diretrizes da empresa, gestão e processos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR E. R.; FARONI L. R D; FILHO A. F. L.; COSTA A. R.; PETERNELLI L. A., **Armazenamento de soja em silos tipo bolsa**. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eagri/a/3rV6XfRHD83sPZbSTsdXbtX/?format=pdf>. Acesso em 20 de janeiro 2024.

ALENCAR E. R.; FARONI L. R D; FILHO A. F. L.; COSTA A. R.; PETERNELLI L. A **Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições** 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Nt6Ld4nT34d99ZLF5ynjf7g/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 20 de janeiro 2024.

AZEVEDO, L. F.; OLIVEIRA, T. P.; PORTO, A. G.; SILVA, F.S. **A capacidade estática de armazenamento de grãos no Brasil**. Rio de Janeiro-RJ, 2008.

BRASIL. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2011.

Bunge: **Nossa História. Bunge, (2024)**. <https://www.bunge.com.br/Somos-Bunge/Nossa-Historia>. Acesso em 15 de janeiro 2024.

CONAB, **Com nova redução, estimativa para safra de grãos 2023/24 é de 306,4 milhões de toneladas**. <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5354-com-nova-reducao-estimativa-para-safra-de-graos-2023-24-e-de-306-4-milhoes-de-toneladas#:~:text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20de%20gr%C3%A3os,de%20colheita%20no%20atual%20ciclo>>. Acesso em 05 de fevereiro 2024.

D'ARCE, M.A.B.R. **Pós-colheita e armazenamento de grãos. Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição**. 2010.

FILHO, O. V. **Projeto logístico, conceito ou definição?** Disponível em: <<https://osmarvincifilho.com.br/blog/projeto-logistico-conceito-ou-definicao/>> Acesso em: 03 de janeiro 2024

PUZZI, D. **Abastecimento e Armazenagem de Grãos**. Campinas-SP, 2000.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; TSUNECHIRO, A. **Pontos Críticos da Armazenagem de Grãos no Brasil. Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo, v. 6, n. 4, p. 1-5, abr. 2011.** Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-12-2011.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro 2024.

Petrielli, G. P. **Armazenagem de grãos agrícolas: da capacidade estática aos projetos logísticos**, Campinas, 1997.

SANTOS S. B.; MARTINS M. A.; FARONI L. R.; JUNIOR V. R. B. **Perda de matéria seca em grãos de milho armazenados em bolsas herméticas**. Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 4, p. 674-682, out-dez, 2012

YIN, R.K. (2015) **Estudo de caso. Planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 5ed. Porto Alegre (RS): Bookman. 290 p.