

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Daniel José Schröpfer
241956**

“Armazenamento de grãos na empresa Caramuru Alimentos”

PORTO ALEGRE, SETEMBRO DE 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

Armazenamento de grãos na empresa Caramuru Alimentos

Daniel José Schröpfer

241956

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: José Ronaldo Quirino, Doutor em Ciências Agrárias.

Orientador Acadêmico do Estágio: Rafael Gomes Dionello, Doutor em Produção Vegetal.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO:

Professora Lucia B. Franke (Dep. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia).

Professor Alexandre Kessler (Dep. Zootecnia)

Professor José Martinelli (Dep. Fitossanidade)

Professora Magnólia da Silva (Dep. de Horticultura e Silvicultura)

Professor Alberto Inda (Dep. de Solos)

Professor Pedro Selbach (Dep. de Solos)

Professora Carla Dela torre (Dep. de Plantas de Lavoura)

Professora Catarine Markus (Dep. de Plantas de Lavoura)

PORTO ALEGRE, SETEMBRO DE 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande Do Sul pela oportunidade de fazer o curso de Agronomia.

Agradeço a oportunidade que me foi dada pela Caramuru Alimentos pelo ambiente criativo e amigável que proporcionou no período do meu estágio. Agradeço grandemente aos conhecimentos passados pelos senhores meus amigos: José Ronaldo Quirino, Carlos André R. Queiros, Elivanio dos Santos da Rosa e Tiago Souza, membros da equipe de trabalho da parte de qualidade e armazenagem de grãos da Caramuru.

Agradeço ao meu professor orientador Rafael Gomes Dionello, pela orientação, confiança e apoio.

Agradeço a minha família e a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da minha formação.

RESUMO

O estágio obrigatório foi realizado no estado de Goiás, na cidade de Rio Verde, especificamente na empresa Caramuru Alimentos, a qual possui armazéns em diferentes cidades do estado de Goiás. O estágio teve como objetivo principal observar os principais processos que são realizados diariamente nos armazéns da empresa Caramuru Alimentos. As atividades realizadas envolveram o acompanhamento da equipe de qualidade e armazenagem de grãos na empresa. Esta equipe é responsável pela manutenção e garantia da qualidade dos produtos armazenados. Além disso, orienta os funcionários a realizarem atividades como amostragem, classificação, secagem, limpeza e armazenamento.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Tabela 1 - Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja do Grupo I.....	17
2. Tabela 2 - Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja do Grupo II:.....	18

LISTA DE FIGURAS

Página

1. Mapa do Estado de Goiás, identificando o município de Rio Verde.....	9
2. Diagrama de conservação de grãos para manejo em unidades armazenadoras.....	12
3. Diagrama de aeração de grãos.....	14
4. Calador manual e mecânico: equipamentos utilizados para amostragem.....	16
5. Veículo: Pontos de coleta das amostras.....	16
6. Homogeneização e divisão das amostras.....	16
7. Limpeza com vassouras e Equipamento lança chamas.....	20
8. Aplicação de terra de diatomácea nas canaletas de aeração.....	21
9. (A) Retirada do milho após o período de expurgo, (B) carregamento.....	21
10. Infiltrações no armazém da unidade de Chapadão do Céu.....	22
11. (A) Coleta de amostras com sonda, (B) Verificação da temperatura.....	23
12. Planta com vagens verdes no meio da linha.....	24
13. Amostragem no interior do graneleiro.....	25

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico do município de Rio Verde (Goiás)	9
3. Caracterização da empresa Caramuru Alimentos	10
4. Referencial teórico do assunto principal	11
5. Atividades Realizadas	15
5.1 Atividade 1 (Recepção, Amostragem, Classificação).....	15
5.2 Atividade 2 (Descarregamento).....	18
5.3 Atividade 3 (Pré-Armazenamento, Limpeza e Tratamentos Fitossanitários).....	19
5.4 Outras atividades	21
6. Discussão	25
7. Considerações finais	27
Referências Bibliográficas	28

1. INTRODUÇÃO

A produção de grãos no Brasil, para a safra de 2017/18, foi estimada em 228,56 milhões de toneladas (CONAB, 2018). Os grãos produzidos no campo não são consumidos de imediato, necessitando ser armazenados. Os locais de armazenamento no Centro-Oeste do país são principalmente compostos por armazéns horizontais e silos verticais. Os produtos armazenados devem ser limpos e secos, preservando assim suas características quantitativas e qualitativas para, posteriormente, serem comercializados.

Atualmente o Brasil sofre com a falta de infraestrutura para escoar a produção, concomitantemente ao escoamento há a deficiência de locais apropriados para armazenar a safra nacional. A capacidade de expansão da agricultura brasileira está próxima do seu limite. Como exemplo disto, nos dias atuais encontram-se estradas mal conservadas e dependência quase que exclusiva de um sistema de transporte, o rodoviário.

Dentro deste contexto, a empresa Caramuru Alimentos, vem desempenhando um papel muito importante no armazenamento e no beneficiamento dos grãos produzidos no país.

Considerando a relevância do setor de pós-colheita de grãos para o país e a importância da empresa nesse cenário, o estágio de conclusão de curso foi realizado na empresa Caramuru Alimentos, em uma de suas sedes, localizada no município de Rio Verde, estado de Goiás, no período de 12/01/2018 à 22/03/2018, cumprindo carga horária de 300 horas, considerando 6 horas diárias no período semanal de segunda a sexta-feira.

As atividades inerentes ao período de estágio foram desempenhadas no setor de qualidade, que envolve classificação e armazenagem de grãos e é responsável por manter a qualidade dos produtos armazenados em diversas unidades da empresa.

O objetivo do trabalho foi vivenciar as principais atividades em uma unidade armazenadora, desde as etapas de recebimento dos grãos, amostragem, classificação, pré-limpeza, secagem, limpeza, até o armazenamento, e com isto colocar em prática os conhecimentos técnicos adquiridos durante o curso de Agronomia.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE REALIZAÇÃO DO TRABALHO

O Município de Rio Verde – GO, localiza-se na região Centro-oeste do país, na mesorregião sul goiano (Figura 1). A cidade limita-se com os municípios de Paraúna, Santo Antônio da Barra, Montividiu, Santa Helena de Goiás, Maurilândia, Castelândia, Quirinópolis, Cachoeira Alta e Jataí. O clima é tropical, com o inverno seco. De acordo com a escala de Köppen e Geiger, a classificação do clima é Aw. A temperatura média é de 23.3 °C e a pluviosidade média anual é de 1663 mm (CLIMATE-DATA, 2018).

Figura 1- Mapa do Estado de Goiás, identificando o município de Rio Verde.



FONTE: ABREU, (2006).

A topografia de Rio Verde é plana, levemente ondulada com 5% de declividade, com altitude média de 748 m. A vegetação é constituída de cerrado e matas residuais. Seu solo é do tipo latossolo vermelho escuro com texturas argiloso e areno-argilosa (Prefeitura de Rio Verde, 2018).

Rio Verde é um dos municípios de Goiás que mais produz grãos, está entre os maiores arrecadadores de impostos sobre produtos agrícolas do estado. A agricultura do município possui uma produção anual de aproximadamente 1,2 milhões de toneladas, em diversas culturas, como soja, milho, sorgo, milheto, feijão, girassol, cana de açúcar e algodão, sendo este município responsável por 1,2% da produção nacional de grãos. A área plantada ultrapassa a 378.853 mil hectares, os armazéns da região têm capacidade superior a um milhão de toneladas em unidades modernas, sendo estas mais próximas aos campos produtores, facilitando o transporte e reduzindo os custos (Prefeitura de Rio Verde, 2018).

Incentiva-se a profissionalização do produtor e a união da classe produtora em diferentes entidades, como a Associação de Produtores de Grãos (APG), Cooperativa Mista dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano (Comigo), Clube dos Engenheiros Agrônomos (CEAGRO), Clube Amigos da Terra (CAT), Sindicato Rural de Rio Verde, CEFET de Rio Verde e a Universidade de Rio Verde (FESURV). Tão expressiva produtividade é obtida minimizando as agressões ao meio ambiente. A maior parte das lavouras, em torno de 90% das culturas, são feitas no sistema de plantio direto, o que favorece a preservação ambiental, evitando assoreamento e erosões, reduzindo as agressões ao meio ambiente (Prefeitura de Rio Verde, 2018).

O município possui convênios com a Agência Ambiental do Estado de Goiás, através da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e com o INCRA possibilitando emissão de Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR). Rio Verde foi o primeiro município no estado de Goiás a implantar a Central de Recebimento de Embalagens de Defensivos Agropecuários, licenciada pelos órgãos ambientais e que atua em um raio de 200 quilômetros. Seu objetivo é reduzir a poluição ambiental (Prefeitura de Rio Verde, 2018).

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

O grupo Caramuru pertence à família Borges de Souza. Tornou-se o principal grupo brasileiro no processamento de soja, milho, girassol e canola, possuindo 64 armazéns situados em Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná, com capacidade para receber cerca de 2,3 milhões de toneladas de grãos. A participação da empresa chega a 3,41% no processamento de óleo refinado, 12% na moagem de milho, 4,32% no processamento de soja em nível nacional e 22,13% no estado de Goiás (CARAMURU, 2018).

O grupo possui capacidade de processar 1.910.000 toneladas de soja e 234.000 toneladas de milho por ano. Tem atuação nos segmentos animal, industrial, produtos de consumo, commodities, biodiesel e logística, investindo também em linhas de produtos naturais, tendo Sinhá[®] como principal marca de comercialização. O grupo atende consumidores de diversas regiões do Brasil e do mundo, além de fornecer matéria prima para fabricantes de massas, biscoitos, *snacks*, *corn flakes* e outros segmentos, como cervejarias, mineradoras e a indústria de ração (CARAMURU, 2018).

Há investimento contínuo na atualização dos seus processos de gestão, na capacitação e no desenvolvimento de seus funcionários. A empresa visa operar commodities diferenciadas, ter logística forte e atuar nacional e internacionalmente, a partir de princípios

de sustentabilidade. Diante das atuais previsões para o mercado interno e externo, a empresa se prepara para atender à demanda com qualidade (CARAMURU, 2018).

A soja continuará a impulsionar positivamente o negócio, da mesma forma que seus derivados, como proteína concentrada, lecitina, farelo, óleos, destilados e melado, presentes em toda a cadeia produtiva da empresa. Projetos voltados à sustentabilidade, com benefícios sociais e econômicos, também serão ampliados. A cogeração de energia elétrica deverá alcançar ainda mais unidades da empresa nos próximos anos (CARAMURU, 2018).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Na agricultura brasileira, em especial a produção de grãos nos últimos anos, vem sofrendo fortes pressões em relação aos seus consumidores, os quais estão se conscientizando em razão de obter alimentos de qualidade nutricional, com a diminuição no uso de defensivos agrícolas. Contudo, estas pressões intensificam a redução de perdas de alimentos que ocorrem ao longo da cadeia produtiva, além de adoção de práticas modernas, para estabelecimento de uma rede logística integrada com seus clientes. Todos estes fatores propiciam um momento adequado para tornar o setor armazenador mais moderno (BESKOW e AMARAL, 2018).

Quando se fala em logística, relaciona-se o Brasil à falta de infraestrutura para escoar a produção e pela incapacidade de armazenar de forma adequada a safra nacional. Percebe-se que a capacidade de expansão da agricultura brasileira está próxima do seu limite. Um exemplo claro disto, nos dias atuais são estradas mal conservadas e dependência quase que exclusiva do sistema de transporte rodoviário, ferrovias obsoletas, em completo abandono, sendo pouco eficientes, poucas alternativas hidroviárias, portos sobrecarregados e falta de armazéns em algumas regiões importantes do Brasil, Tudo isto dificulta a comercialização da safra e prejudica a competitividade do agronegócio brasileiro (SEIXAS, 2016).

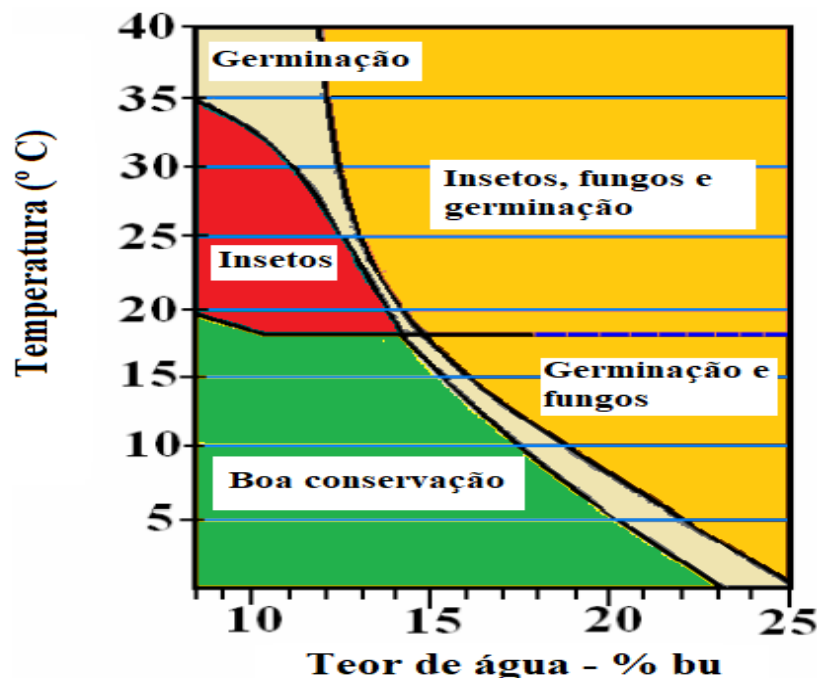
O armazenamento visa conservar os grãos por um determinado tempo, preservando as características qualitativas e quantitativas dos mesmos, além de possibilitar a oferta dos mesmos durante um longo período do ano, através de regulações de fluxo de comercialização, assegurando a segurança alimentar para um dado local (FAO, 1994). Ainda segundo a FAO, a conservação de grãos possui custos para garantir a qualidade do produto. Nestes custos, estão inclusos salários de técnicos e dos trabalhadores, custos das instalações e das estruturas da unidade armazenadora, manutenções de equipamentos, dos tratamentos fitossanitários para controle de ratos, aves e insetos, além das perdas durante o armazenamento e do custo de

capital investido na compra dos grãos. Contudo o preço final de venda dos grãos armazenados deve cobrir estes custos.

A massa de grãos armazenada está sujeita a deterioração, que ocorre devido à interação entre variáveis físicas: umidade, temperatura, propriedades físicas da massa de grãos (porosidade, capacidade de fluir, higroscopicidade), estrutura do armazém e variáveis meteorológicas): Variáveis químicas: (presença de oxigênio no ar intergranular); variáveis biológicas de fontes internas : Longevidade, respiração, maturidade pós-colheita e germinação) e variáveis biológicas de fontes externas: (fungos, leveduras, bactérias, insetos, ácaros, roedores e pássaros) (FARONI, 1998).

Para que a conservação do grão ocorra no sistema de armazenamento, o produto deve estar isento de microrganismos prejudiciais e insetos (SUN e WOODS, 1997). Neste sentido, o diagrama de conservação de grãos, formulado por Burges e Burrel (1964) apud Marquez e Pozzolo (2012), apresenta os efeitos relacionados, da temperatura do grão, com teor de água do mesmo quando armazenado, conforme é possível observar na Figura 2.

Figura 2 - Diagrama de conservação de grãos para manejo em unidades armazenadoras proposto por Burges e Burrel .



Fonte: Adaptado de Burges e Burrel, 1964 (MARQUEZ e POZZOLO, 2012).

Segundo FARONI (1998), a temperatura limita ou favorece a respiração dos grãos, sendo que à medida que se aumenta a temperatura, aumenta-se a respiração do grão. A deterioração dos grãos armazenados ocorre conforme o processo de respiração dos grãos e dos

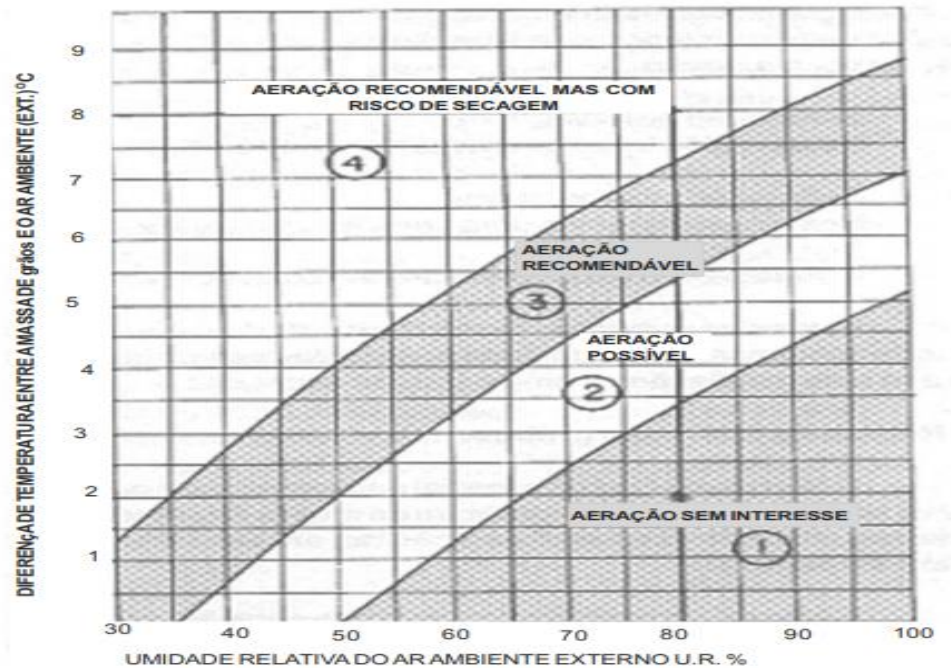
microorganismos durante o armazenamento, onde parte da matéria comercializável é consumida (MUIR, JAYAS e WHITE, 2001).

Alguns dos insetos mais relevantes no armazenamento são *Rhizopertha Dominica*, que possui como temperatura ótima para seu desenvolvimento aproximadamente 28 °C e para *Sitophilus zeamais* e *S. oryzae*, de 29 °C. Segundo LORINI, (2018), esses insetos estão entre as principais pragas de grãos armazenados no Brasil. Com o aumento da temperatura no armazém, ocorre aumento na respiração do grão, conseqüentemente pode haver uma elevação no teor de água na massa dos mesmos, que acaba migrando para as paredes do silo, tornando o ambiente propício ao desenvolvimento de insetos e microorganismos.

Os grãos possuem propriedades como a condutibilidade térmica, a higroscopicidade e a porosidade que são expressas no armazenamento através da variação da umidade e temperatura. Conforme a associação dessas variações pode-se manejar os grãos para manter a conservabilidade do produto armazenado. Aumentos graduais de umidade e temperatura da massa, em função de diferentes volumes estáticos de grãos, sob certas condições de armazenamento, originam um conjunto de processos físico-químicos específicos e acumulativos na deterioração dos mesmos, conhecido como efeito de massa, o qual está estreitamente correlacionado com o desenvolvimento e a sucessão microbiana e de pragas durante a estocagem (TIECKER et al., 2014).

O primeiro princípio de conduta é a redução da temperatura do grão. É importante intervir quando a temperatura do ar for inferior em alguns graus à temperatura do grão. São levados em conta dois fatores restritivos: a umidade relativa do ar e a diferença de temperatura entre o ar e o grão. São parâmetros médios, com valores aproximados, muito importantes nas tomadas de decisão no manejo operacional da aeração no armazenamento. Quanto menores, mais ricos em gordura e mais danificados forem os grãos, mais drásticos são os efeitos da temperatura e da umidade em sua conservação (ELIAS et al., 2018). O diagrama de aeração de grãos (Figura 3) pode auxiliar nesses casos, para uma tomada de decisão.

Figura 3- Diagrama de tomada de decisão para a aeração de grãos.



Fonte: . Adaptado de Burges e Burrell, 1964.

O grão é um organismo vivo que possui um ecossistema relativamente estável e com recursos nutritivos, sendo alvo de micro e macrorganismos que, além de consumirem o grão, também liberam metabólitos secundários (FAO, 1994). As micotoxinas são compostos tóxicos que ocorrem naturalmente e são produzidos por fungos. Estas são estudadas, pois são prejudiciais à saúde de animais e humanos, causando danos nos sistemas, cardiovascular, pulmonar e nervoso. Além disso, algumas são carcinogênicas, mutagênicas, hepatocarcinogênicas e imunossupressoras (SCUSSEL, 2018). Segundo Lorini (2018), o manejo integrado de pragas de grãos armazenados consiste na adoção de uma série de medidas, que levam a conter as populações de insetos, microrganismos, roedores e pássaros dentro das unidades de armazenamento.

São consideradas medidas importantes: higienização dos equipamentos e instalações da unidade armazenadora, conhecimento sobre resistência de pragas aos inseticidas químicos, potencial de destruição de cada espécie-praga, tratamento nos grãos antes de serem armazenados, com uso de pós inertes naturais, como terra de diatomáceas, assim como, o uso de inseticidas líquidos preventivos de grãos. Sempre que houver presença de insetos na massa de grãos deve-se utilizar tratamento curativo, sendo que este tratamento deve ter exposição mínima de 168 horas com vedação total ou 120 horas mantendo a concentração mínima de 400 ppm de inseticida, para controle de todas as fases de vida das pragas, (LORINI, 2018).

Uma das medidas mais importantes é adoção de limpeza do espaço físico dos armazéns e silos assim como seus acessos às demais áreas da unidade armazenadora. Além da realização do monitoramento termométrico, monitoramento dos focos de infestação na massa de grãos e gerenciamento das atividades na unidade armazenadora (LORINI, 2018).

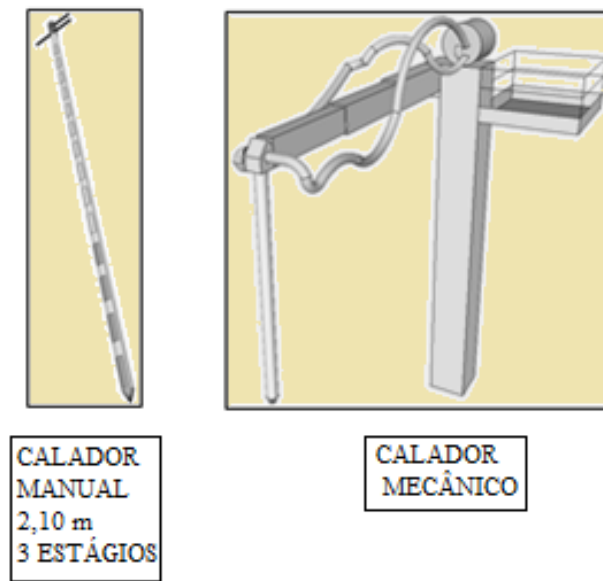
5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1. RECEPÇÃO, AMOSTRAGEM, CLASSIFICAÇÃO

A recepção é realizada quando os caminhões chegam às unidades. Na portaria, inicia com a apresentação da nota fiscal emitida pelo produtor. Esta nota fiscal contém as características do produto a serem estocados no armazém. O produto que geralmente os armazéns da empresa recebem é soja convencional, nesta o controle contra a contaminação é intenso, todos os equipamentos de amostragem, moegas e local de armazenagem são exclusivos para estes produtos.

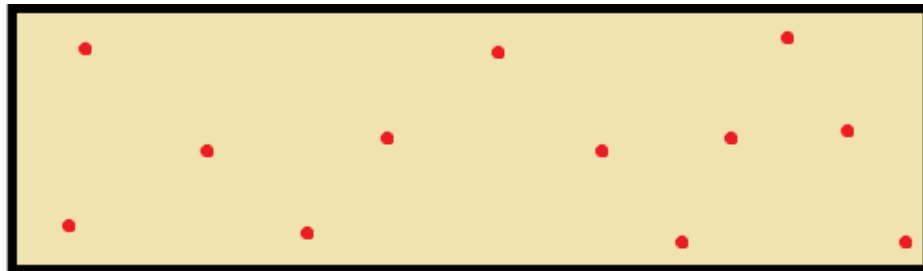
Além da soja convencional, a empresa recebe soja transgênica, milho, sorgo e girassol. Na nota consta localidade de produção, nome do produtor, peso da carga no caminhão. Conferidos estes dados, a carga segue para amostragem no caminhão. Cada unidade tem determinados tipos de caladores, podendo estes serem caladores manuais, ou mecânicos, conforme mostra a Figura 4. As amostras obtidas com os caladores, são retiradas em locais pré-determinados na carga do veículo, em formato de *zig-zag*, conforme a Figura 5. As amostras retiradas são posteriormente passadas em um homogeneizador, conforme ilustra a Figura 6. O equipamento homogeneiza a amostra e disponibiliza quantidades menores para a realização da classificação dos grãos.

Figura 4 - Calador manual e mecânico: equipamentos utilizados para amostragem.



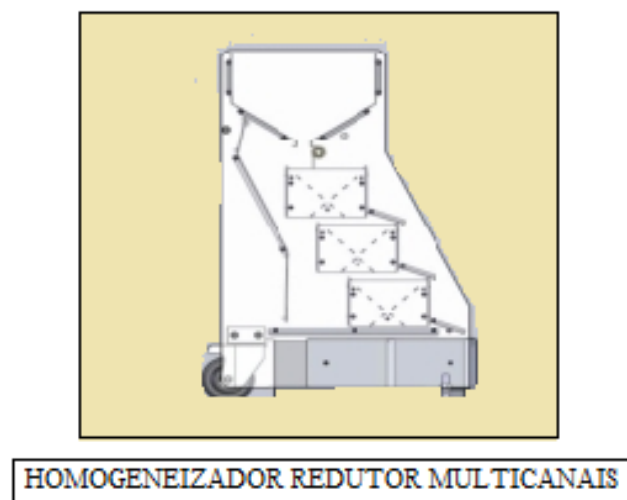
Fonte: QUIRINO. (dados não publicados), (2018).

Figura 5 - Pontos de coleta das amostras nos caminhões.



Fonte: QUIRINO. (dados não publicados), (2018).

Figura 6 - Homogeneização e divisão das amostras.



Fonte: QUIRINO. (dados não publicados), (2018).

Quanto à classificação de grãos de soja, todas as amostras são classificadas conforme a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento 11/2007 e IN MAPA 37/2007 e é determinado o nível de grãos avariados, além do teor de água dos grãos a partir das amostras retiradas em cada veículo. A massa de grãos mínima para ter boa representabilidade amostral, conforme as mesmas instruções, é de 0,125 kg (BRASIL, 2007a).

As subamostras de cada repetição são colocadas em peneiras retangulares (0,4 x 0,3 m), de crivos circulares com diâmetro de 3,0 mm e o classificador movimentado manualmente as mesmas durante 30 segundos (BRASIL, 2007a), para a separação das vagens, grãos imaturos, matérias estranhas e impurezas. Em seguida, para a determinação dos defeitos, deve-se aferir o peso da amostra isenta de matérias estranhas e impurezas, anotando o peso obtido no laudo de classificação, o qual será utilizado posteriormente para o cálculo do percentual de defeitos.

Deve-se proceder à separação dos grãos avariados (queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos), esverdeados, quebrados, partidos e amassados, colocadas em peneiras com crivos oblongos (4 x 12 mm) para identificação. As massas aferidas em cada repetição são transformadas em percentagem em função da massa inicial de cada subamostra e esta é geralmente de 0,05 kg (BRASIL, 2007a).

As amostras utilizadas para determinação do teor de água são retiradas separadamente, por equipamento, em cada veículo amostrado. Os grãos, conforme as instruções de acordo com o uso proposto, serão classificadas em dois Grupos, sendo o interessado responsável por essa informação:

I - Grupo I: soja destinada ao consumo in natura; II - Grupo II: soja destinada a outros usos (Tabela 1 e 2).

Tabela 1 - Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja do Grupo I:

Tipo	Avariados				Esverdeados	Partidos Quebrados e Amassados	Matéria Estranhas e Impurezas
	Total de Ardidos e queimados	Maximo de queimados	Mofados	Total (1)			
1	1,0	0,3	0,5	4,0	2,0	8,0	1,0
2	2,0	1,0	1,5	6,0	4,0	15,0	1,0

Fonte: (BRASIL, 2007a).

¹A soma de queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

Tabela 2 - Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja do Grupo II:

Tipo	Avariados				Esverdeados	Partidos Quebrados e Amassados	Matéria Estranhas e Impurezas
	Total de Ardidos e queimados	Maximo de queimados	Mofados	Total (1)			
Padrão	4,0	1,0	6,0	8,0	8,0	30,0	1,0
Básico							

Fonte: (BRASIL, 2007a).

¹A soma de queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

A umidade é obrigatoriamente determinada, mas não foi considerada para efeito de enquadramento em tipos, sendo recomendado o percentual máximo de 13%, para comercialização de soja no Brasil. Para a comercialização na empresa são utilizados dois tipos de equipamentos de medição de umidade, sendo eles das marcas: Motonco e o Dickey-John GAC. O princípio de determinação as propriedades dielétricas dos grãos. Os aparelhos sofrem aferições com as empresas concorrentes, processo este realizado de 15 em 15 dias.

A soja deve se apresentar fisiologicamente desenvolvida, sã, limpa, seca e isenta de odores estranhos ou impróprios ao produto. Os limites e procedimentos a serem adotados quando da verificação da presença de partículas com toxicidade desconhecida devem ser os dispostos na Instrução Normativa nº 15, de 9 de junho de 2004.

Com o intuito de melhorar o processo de classificação, foi criado pela equipe de qualidade e armazenagem um manual de classificação de grãos de soja, milho e Girassol para a empresa, foram introduzidos neste, fotos que, conforme as normas do MAPA, facilitam o trabalho dos classificadores da empresa. Este manual será fornecido para todas as unidades e servirá como um instrumento de consulta para os classificadores, tendo a padronização das análises feitas pelos mesmos, melhorando o processo.

5.2. DESCARREGAMENTO

O descarregamento de cargas é realizado sobre as moegas principais e secundárias. Sendo que, cada unidade da empresa tem um número de moegas específico, sendo variável entre 3 e 5 moegas onde é realizado o descarregamento. Um dos manejos realizados na

empresa é a separação de produtos conforme o teor de água dos grãos, para evitar gastos energéticos de secagem ou para simplesmente separar cargas no caso de grãos avariados acima dos limites. Esta atividade é realizada por dois operadores terceirizados e a operação tem duração média de 15 minutos por caminhão descarregado.

O descarregamento é iniciado quando o caminhão, já disposto sobre a moega, tem suas aletas destravadas e por gravidade os grãos caem. Logo após os operadores entram na caçamba e empurram o resto da massa de grãos com rodos de madeira. Algumas unidades possuem o sistema tombador que acelera este processo. Os funcionários utilizam equipamentos de proteção individual (EPI) entre estes, protetor auricular, capacete, máscara e botinas.

As moegas armazenam o grão por um curto período de tempo. A massa de grãos é levada por esteiras transportadoras e desembocam nos elevadores tipo caneca para então serem direcionados ao secador ou serem armazenados diretamente no armazém. Conforme a moega em que foram descarregados os grãos tem-se a possibilidade de direcionar o produto para o manejo mais adequado.

5.3. PRÉ ARMAZENAMENTO, LIMPEZA E TRATAMENTOS FITOSSANITÁRIOS

A Caramuru utiliza medidas preventivas para que as pragas não se instalem na unidade de armazenamento. Entre estas medidas a principal é a limpeza de todos os equipamentos como moegas, túnel, caixa de expedição, secadores, redler, pé de elevador, máquinas de pré-limpeza e limpeza, canos dentre outros. Além da retirada dos grãos e resíduos das canaletas de aeração e das paredes do armazém. Além disso, utilizam lança chamas nas frestas de dilatação do armazém para queimar os ovos de insetos e desalojar os mesmos. (Figura 7)

Posteriormente a limpeza com vassouras e lança chamas é aplicado terra de diatomácea nas canaletas de aeração e nas paredes do armazém conforme a Figura 8. Todas as bocas da esteira do túnel recebem aplicação de terra diatomácea, assim como as tampas. Após a verificação interna em relação à limpeza do armazém são vistoriadas as armadilhas para ratos, assim como telas ante pássaros nas laterais do armazém. Após é realizada a aplicação de inseticidas líquidos nas paredes externas do armazém.

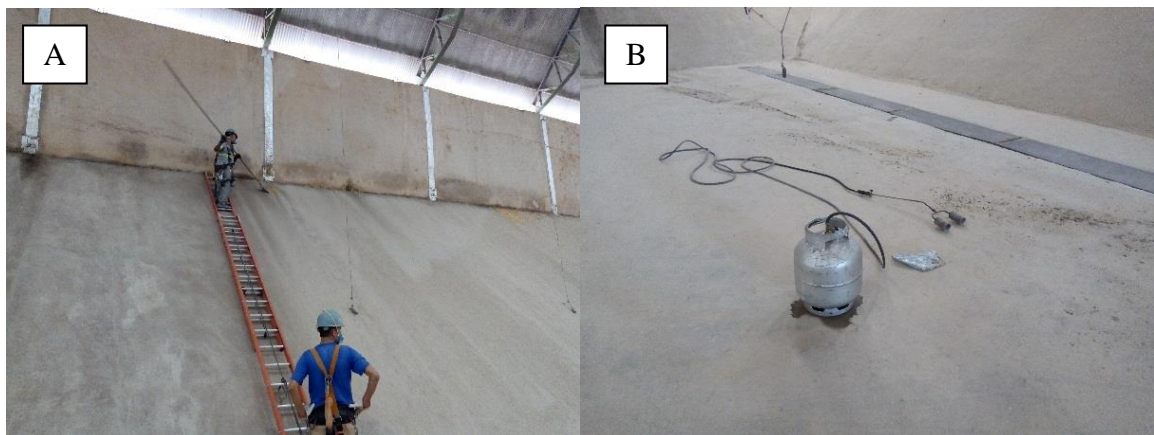
O controle de roedores é feito com o uso de iscas em locais estratégicos espalhados de acordo com o raio de ação de cada espécie-praga de roedor. O expurgo é uma atividade realizada somente quando ocorre algum foco de infestação, e este trabalho é realizado por empresas terceirizadas, porém no período do estágio foi acompanhado um tratamento por uma

empresa terceirizada que utilizou Fosfina especificamente 2 g de i. a. (ingrediente ativo) de PH_3 por metro cúbico em grãos de milho no armazém na unidade de Rio Verde, este ocorreu 12 dias antes de sua expedição.

O tratamento com o gás é efetivo quando o mesmo tem duração de 120 horas, mantendo a concentração mínima de 400 ppm, tendo assim ação total no grão, combatendo todos os estágios de desenvolvimento do inseto. Na ocasião, o expurgo durou sete dias, portanto no período de expurgo a massa de grãos de milho recebeu a dosagem de fosfina recomendada e foi totalmente isolada com uma lona própria para a atividade. Ao final do tratamento, ocorreu à expedição do milho, conforme a Figura 9.

Todas as atividades em relação aos tratamentos fitossanitários tem como prioridade a preservação da saúde dos funcionários. Portanto, todos os (EPI) necessários são utilizados e quando a aplicação é em ambiente confinado, como nos tuneis abaixo do armazém, por exemplo, uma equipe é mobilizada para essa atividade para evitar problemas.

Figura 7- (A) limpeza da UBS com vassouras e equipamento lança chamas (B). Rio verde, (2018).



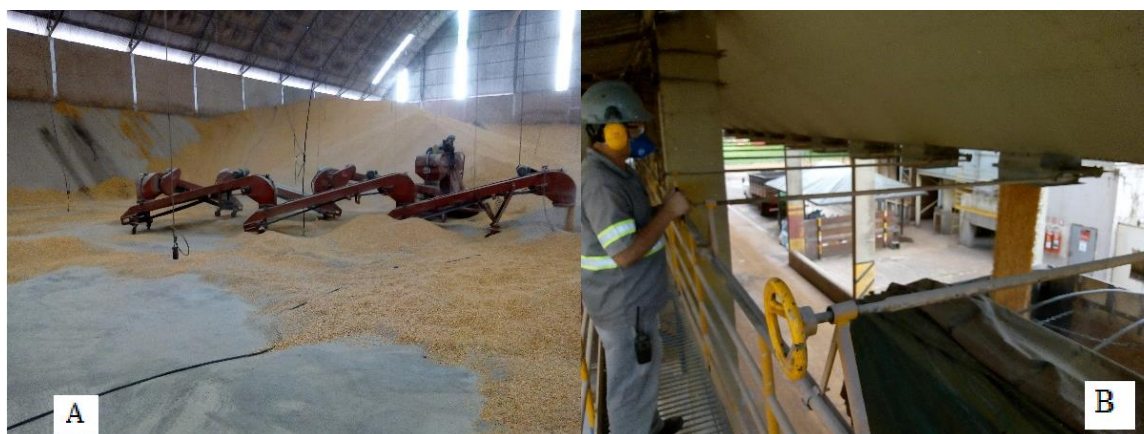
Fonte: SCHROPFER,(2018).

Figura 8 - Aplicação de terra de diatomácea nas canaletas de aeração nos armazéns da empresa. Rio verde (2018).



Fonte: SCHROPFER, (2018).

Figura 9 - (A) Retirada do milho após o período de expurgo; (B) carregamento, (2018).



Fonte: SCHROPFER, (2018).

5.4. OUTRAS ATIVIDADES

Realização de visita a unidade de Chapadão do Céu onde foi proferida uma palestra dada pela equipe de qualidade e classificação da Caramuru Alimentos. Neste encontro foi feita uma reunião em conjunto com os operadores, onde foram discutidos os principais problemas da unidade e possíveis melhorias dos processos de secagem e armazenamento. Além da verificação de infiltrações no armazém e possível controle deste problema conforme a Figura 10.

Figura 10 - Infiltrações no armazém da unidade do município de Chapadão do Céu, (2018).



Fonte: SCHROPFER, (2018).

Acompanhamento de reunião com os encarregados de todas as unidades da Caramuru para formar um plano de ação para controle de insetos, aeração e secagem. O plano de ação para evitar excesso de secagem, ou seja, fazer secagem e aeração corretas para que no fim da safra a unidade de armazenamento não tenha quebra com excesso de secagem e perda de peso do produto final, desvalorizando o produto de forma comercial.

Acompanhamento à prestadora de serviço da Caramuru (Interfet), localizada em Uberlândia (MG), avaliação das estruturas de armazenamento, posteriormente avaliação da massa de grãos com sonda conforme a Figura 11. Foi realizado levantamento nas 6.300 toneladas de girassol que foram transferidas para outra unidade adaptada, sendo que esta não possui sistema de aeração e não existe expectativa de expedir o produto até o início de março. A entrada do mesmo ocorreu em dezembro de 2017.

Diante dos resultados, observou-se que o girassol armazenado encontraram-se na ocasião com altas temperaturas, e com teor de água (umidade) baixo. Isso ocorreu provavelmente devido à estrutura física não ter sido construída para a o armazenamento e não ter sistema de aeração. Também ocorreram rachaduras nas laterais das paredes, em função da pressão exercida pela massa de grãos, e a mesma estava muito quente.

Como o ar intergranular somente se renova quando se faz aeração, e umidade relativa nestas condições é de 40%, a qual evita o crescimento de microrganismos (fungos) e assegura a qualidade do girassol. O girassol foi tratado de forma preventiva, com inseticida líquido, e não foram encontrados insetos na massa de grãos durante esta vistoria. Porém a alta temperatura viabiliza o desenvolvimento de insetos, que podem infestar a massa de grãos e por seu metabolismo aumentar a umidade relativa intergranular, possibilitando o ambiente

favorável ao desenvolvimento de fungos. Outro problema relacionado à alta temperatura seria a corrente de convecção que por ausência da renovação do ar, pode levar a condensação na superfície da massa de grãos, criando assim o ambiente propício para crescimento de fungos, podendo ocorrer perda de qualidade.

Conforme mencionado, o produto estava em boa qualidade e sem insetos, porém devido à alta temperatura podem ocorrer mudanças rápidas. É importante o monitoramento constante deste produto armazenado sem aeração, sendo recomendada uma amostragem por semana.

Figura 11 - (A) Coleta de amostras com sonda, (B) Verificação da temperatura. Uberlândia, (2018).



Fonte: SCHROPFER, (2018).

Foi realizada a vistoria nos cabos de termometria da unidade de Rio Verde, verificou-se os termo-sensores e a distribuição dos mesmos no interior do armazém. Estes são monitorados por software onde o operador tem disponível uma relação de dados (planilhas eletrônicas) para monitoramento da temperatura da massa de grãos.

Acompanhamento de trabalho da equipe que proferiu uma palestra sobre secagem e armazenamento para os operadores na unidade Industrial de São Simão - GO.

Participação do treinamento aos classificadores safristas, mostrando todas as etapas do processo de classificação e amostragens dos caminhões que chegam à unidade, identificação de soja (OGM) organismo geneticamente modificada RR1 e RR2 intacta Pro. Estes testes são importantes para a empresa tanto para pagamento de royalties ou mesmo para a exportação para países europeus, que devem comprovar, por meio de testes, a procedência genética, seguindo as normas da União Europeia.

Participação em amostragens, em lavouras de soja não geneticamente modificada (NGMO) na localidade de Caiaponia. Conforme recebimento da soja NGMO do Produtor Vinícios Sandri, onde ocorreu o problema da chegada de algumas cargas contaminadas com grãos transgênicos na unidade de Caiapônia. A equipe de qualidade e armazenagem foi até a lavoura identificar se havia algum foco de contaminação. De acordo com a visita foram identificadas plantas com vagens verdes na mesma linha e também no meio da linha da soja, sendo um indicativo de presença de contaminação conforme a Figura 12.

Figuras 12 - Planta com vagens verdes no meio da linha, Caiapônia, (2018).



Fonte: QUEIROS, (2018).

Realizaram-se amostragens dessas plantas que poderia ser a causa das contaminações, mas ao realizar os testes o mesmo, o resultado das análises foi negativo, ou seja nenhuma planta estava contaminada. .

Amostragem nas Colhedoras: Após a descarga das colheitadeiras, foram retiradas amostras de dentro do granelheiro da mesma, conforme mostra a figura 13.

Figura 13 - Amostragem no interior do graneleiro, Caiapônia, (2018).



Fonte: SCHROPFER, (2018).

Foi feita também amostragem no interior do graneleiro da colhedoras cujo o mesmo é composto por muitas roscas e pontos propícios a prensagem dos grãos de soja de safras anteriores como, por exemplo, soja transgênica. Ao realizar os testes os mesmos indicaram que estes grãos eram transgênicos.

Por causa da contaminação foi dada a recomendação ao produtor foi de realizar a limpeza de todas as colhedoras, se possível com água. A limpeza elimina todos os focos de contaminações que esta retida nas partes interna da maquina, principalmente elevadores e roscas do graneleiro.

Foi realizada uma visita à unidade prestadora de serviço (armazém Maracanã), onde Avaliou-se estruturas de armazenamento, qualificação de prestadoras de serviço de armazenamento de matéria prima. O local possui uma manutenção de prevenção frequente nos equipamentos, a unidade possui limpeza ideal em todos os setores.

Foi realizada uma visita à unidade de Portelândia, onde realizou-se a medição do milho restante, para posterior cubagem do mesmo. Houve uma sobra de 1.957 toneladas que serão destinados à indústria de Itumbiara para processamento e beneficiamento dos mesmos.

Acompanhamento no lançamento em Brasília (DF) do manual de boas práticas e classificação de soja. Esta reunião ocorreu na sede da OCB-Organização das cooperativas do Brasil.

Foi realizado o acompanhamento de trabalho de equipe institucional, dia de campo da Caramuru Alimentos, com amostra das principais cultivares de soja, lançamento de cultivares convencionais, parceria com a EMBRAPA - Centro Oeste.

Vistoria na unidade prestadora de serviço Agrovale (Quirinópolis). Esta unidade vai ser utilizada como transbordo e as cargas serão enviadas para São Simão indústria que recebe grãos de soja com umidade ideal em torno de 13%.

Foi realizada coleta de insetos das unidades encontradas nas cidades de Portelândia, Mineiros, Jataí, Montividiu e Rio Verde. Os mesmos foram enviados para o Paraná, para serem identificados pelo pesquisador da Embrapa Dr. Irineu Lorini, o qual realizará uma pesquisa para identificação de resistência de inseticidas como deltametrina + butóxido de piperonila, Pirimifós-metil.

6. DISCUSSÃO

A empresa Caramuru Alimentos tem investimentos e manutenção de equipamentos e de infraestrutura necessários para o bom funcionamento das atividades do dia a dia.

O sistema de termometria estava operando normalmente em todas as unidades visitadas. Isto ajuda no manejo de aeração e no controle de pragas como insetos e de desenvolvimento de fungos. A termometria é importante para monitorar a massa de grãos do armazém, pois com este sistema pode-se identificar alterações de temperatura, e tomar a decisão para o controle, quando ocorre um aumento abrupto da mesma, em mais de 4 °C entre o ar e os grãos. Em um determinado sensor está relacionado com populações-pragas, que elevam a temperatura em determinados pontos do armazém, chamadas bolsas de calor, portanto a manutenção é de extrema importância.

Segundo FARONI (1998), a termometria deve se possível, ser revisada nos períodos que o armazém não contém grãos. Essa revisão é feita pela equipe de eletricitas e mecânicos que atuam em conjunto com a equipe de qualidade e armazenagem de grãos com trocas de informações para agilizar este processo, revisando pontos com maior intensidade de falhas por exemplo.

Na recepção de cargas o treinamento dado aos classificadores safristas pela equipe de qualidade e armazenagem é de extrema importância. Segundo LORINI (2018), a realização de uma boa classificação dos grãos evita-se diversos problemas que possam vir a ocorrer no armazenamento, independente do produto a ser armazenado. Como o manejo pode variar conforme as características do produto recebido, o produto pode ser direcionado para outro local de armazenamento, evitando contaminação do produto que já está armazenado.

A realização de amostragens semanais feitas pelos classificadores oficiais deve continuar sendo feita, a fim de atestar que o lote armazenado não altere as características físicas até o

término do armazenamento. Caso ocorram alteração abruptas, os classificadores devem informar o encarregado da unidade que prestará contas à equipe de qualidade e armazenagem da empresa.

A comunicação entre os operadores do armazém e a equipe de qualidade deve ser frequente, como consequência, as informações dadas pela parte técnica e o setor administrativo maximizam as ações a serem tomadas, evitando perdas no produto armazenado.

O encarregado da unidade armazenadora deve ser responsável e estar ciente de qualquer alteração que ocorra na sua unidade, portanto os operários devem ser orientados a não ter receio algum em comunicar problemas.

A parte administrativa deve preferencialmente agendar a entrada de caminhões, tanto na recepção quanto da expedição de cargas com data e hora marcadas, pois no período do estágio foram observados muitos caminhões estacionados em algumas unidades para serem descarregados em um curto período de tempo. Como consequência, ocorre sobrecarregamento operacional dos funcionários da classificação, dos operadores dos descarregamentos e demais operações. Uma alternativa interessante para reorganizar o setor administrativo seria o diálogo entre os produtores e os caminhoneiros, estabelecendo estratégias para melhorar o fluxo na recepção.

A limpeza das unidades deve continuar sendo intensificada. Seria recomendável a lavagem com água e hipoclorito, nas máquinas de pré-limpeza, limpeza interna e externa de armazém e silos. Se possível, desmontagem do plenum para limpeza, montantes externos, túnel, esteiras, moegas, pé de elevador, pois esta prática minimiza os focos de proliferação de insetos nas unidades. O pátio deve estar sempre limpo, com a grama cortada para evitar acúmulo de entulhos no entorno da unidade armazenadora. A limpeza de todos os resíduos de grãos deve ser imediatamente retirada da unidade.

Segundo LORINI (2018), a utilização da terra de diatomáceas no armazém é uma alternativa importante como medida preventiva, a empresa já faz uso deste produto e continuará a utilizar o mesmo no entorno e internamente no armazém.

A aplicação de inseticidas precisa sofrer rotação de princípios ativos, claro que atendendo as normas do MAPA, no caso o produto deve ser registrado.

Sugiro, mais uma vez, inclusão na equipe de qualidade e armazenagem de um sistema de controle fitossanitário, de tratamentos preventivos e curativos, os quais podem ser realizados por equipe própria da empresa, não necessariamente terceirizados, como hoje ocorre no caso do expurgo. Esta equipe reduzirá custos e certamente, com bom treinamento e com os instrumentos adequados para realização deste trabalho, os tratamentos serão mais eficientes e reduzirão ainda mais os custos, mantendo e ampliando a elevada qualidade dos produtos armazenados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio na Caramuru Alimentos permitiu acompanhar as principais etapas de armazenamento de grãos, desde os procedimentos mais básicos até os mais complexos. Como profissional desta área, busquei, através de pequenos apontamentos, sugerir melhorias aos serviços oferecidos na empresa e para os consumidores dos produtos armazenados, mantendo sempre a elevada qualidade. O curso de Agronomia da UFRGS foi fundamental para exercer o papel de técnico na unidade, aplicando os conhecimentos e aprendendo mais com quem trabalha há muitos anos nesta área. Sempre estamos aprendendo, somos seres em constante aprendizado, e a melhor maneira para isso é analisando e ponderando o que ocorre de positivo e negativo, a respeito da dinâmica da empresa e dos profissionais da mesma, visando ao aprendizado de ambas às partes. Saliento, para finalizar, que a ética profissional atravessa esse percurso para colhermos bons resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU,R.A. **Localização do município de Rio Verde.** Disponível em:https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Verde#/media/File:Goias_Municip_RioVerde.svg> acesso em 11/05/18.
- BESKOW, P.S; AMARAL, D. D. cap. 1.1 Legislação Brasileira de armazenamento de grãos.In LORINI et al .In: **Armazenagem de grãos**, IBG Jundiaí, SP 2018.15p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de15 de maio de 2007a. Estabelece o Regulamento Técnico da soja. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 37, de27 de junho de 2007b. Altera a Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília.
- BURGES,H.BURRELL,N.J. Cooling bulk grain in the British climate to control storage insects and to improve keeping. **Journal of the Science of Food and Agriculture.**, v. 15, p. 32- 50, 1964.
- CARAMURU ALIMENTOS. **Instituição.** Disponível em: <http://www.caramuru.com/institucional/> acessado em 11/05/2018
- CIMATE-DATA. **Clima de Rio Verde.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/location/4473/> acessado em 11/05/2018
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra de Grãos Décimo primeiro Levantamento.** Brasília, v. 5, p. 8, 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> Downloads/BoletimZGraosZagostoZ2018.pdf. Acesso dia 20 de agosto de 2018.
- ELIAS,M.C.; OLIVEIRA,M.; VANIER,N.L. cap. 3,4 Fatores que influenciam a aeração e o manejo da conservação de grãos no armazenamento .In LORINI et al .In: **Armazenagem de grãos**, IBG Jundiaí, SP 2018.279-326p.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **Grain Storage Techniques – Evolution and Trends in Development Countries.** Roma, nº 109, 1994. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/t1838e/t1838e00.htm>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.
- FARONI, L. R. **Fatores que Influenciam a Qualidade de Grãos Armazenados.** Viçosa, 1998.
- LORINI, I. Cap. 4.11 - Manejo Integrado de Pragas de Grãos Armazenados. In LORINI et al in: **Armazenagem de Grãos**. IBG Jundiaí, SP 2018.p.660 -680.
- MARQUEZ, L; POZZOLO, O. **El Almacenamiento y la Conservación de los Granos. Tecnologia Agrícola**, 2012.

MUIR, W. E.; JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G. Controlled atmosphere storage. In: MUIR, W. E. (Ed.). **Grain Preservation Biosystems**. Manitoba, 2001. 421 p.

PREFEITURA DE RIO VERDE, **Nossa cidade, Localização e clima**. Disponível em: <http://www.rioverde.go.gov.br/i.php?si=aci&id=15> > acesso 11/05/18.

PREFEITURA DE RIO VERDE, **Nossa cidade, agricultura e pecuária**. Disponível em: <http://www.rioverde.go.gov.br/i.php?si=aci&id=5> > acesso 11/05/18.

SCUSSEL,V.M.;SAVI,G. cap. 5.2 Micotoxinas em grãos armazenados e seus limites máximos tolerados. In LORINI et al. In: **Armazenagem de grãos**, IBG Jundiaí, SP 2018.759p.

SEIXAS, W; Brasil perde competitividade por falta de infraestrutura. **DM/ Opinião**, 2016. Disponível em: <https://www.dm.com.br/opiniao/2016/01/brasil-perde-competitividade-por-falta-de-infraestrutura.html>. Acesso em: 15 de agosto de 2018

SUN, D. W; WOODS, J. L. Deep Ded Simulation of the Cooling of Stored Grain with Ambient Air: A Test Bed for **Ventilation Control Strategies**. **Journal of Stored Products Research**, London, v. 33, p. 299-312, 1997. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022474X97000106>. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

TIECKER,A; FILHO E.F; LIMA,R.F; ANTUNES,L.E.G; DIONELLO,R.G. **Efeito de diferentes fontes energéticas na secagem e de tempos de armazenagem sobre as características físicas e tecnológicas de grãos de milho**. PESQ. AGROP. GAÚCHA, Porto Alegre, v. 20, ns. 1/2, p. 71-79, 2014. Disponível em: http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1434658827_08.pdf. Acesso dia 16 de agosto de 2018.