

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Micael Glasenapp
00246495**

“Classificação e armazenagem de grãos na empresa Caramuru Alimentos”

PORTO ALEGRE, Setembro de 2019.

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

Classificação e armazenagem de grãos na empresa Caramuru Alimentos

Micael Glasenapp

00246495

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: Eng. Agr. Dr. José Ronaldo Quirino

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng. Agr. Dr. Rafael Gomes Dionello

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Pedro Selbach..... Departamento de Solos (Coordenador)

Prof. Alexandre de Mello Kessler Departamento de Zootecnia

Prof. José Antônio Martinelli Departamento de Fitossanidade

Prof. Sérgio Tomasini Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof. Alberto Vasconcellos Inda Junior Departamento de Solos

Prof. Itamar Cristiano Nava Departamento de Plantas de Lavoura

Profa. Carine Simione.....Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia

PORTO ALEGRE, Setembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças para enfrentar os desafios do dia a dia. Agradeço especialmente meus familiares, meu pai Renaldo, minha mãe Sigrid, meu irmão Maiquel, minhas avós por todo apoio e por todo incentivo a seguir em frente na realização do meu sonho, certamente sem vocês nada disso estaria acontecendo, muito obrigado.

Meu agradecimento aos grandes irmãos que a universidade me deu, muito obrigado por tudo, o maior motivo das minhas conquistas e da minha felicidade é porque tenho amigos como vocês, agradeço pelo carinho de sempre e por todo apoio, valeu Marcelo Campos, Mateus Goldmeier, Milton Costa, Raul de Lara, Rafael Barok, Taiandre Brancher, Tiana Neis e Victoria Bortoluz.

Agradeço a todos os professores da universidade em especial ao professor Rafael Dionello por todo apoio e confiança a mim concebido.

Agradeço a empresa Caramuru, em especial a equipe de qualidade de grãos, obrigado por todo aprendizado ao supervisor de campo José Ronaldo e sua equipe Elivânio, Andre e Tiago.

Enfim, agradeço a todos que de uma forma ou de outra estiveram comigo nesta caminhada.

RESUMO

O estágio foi realizado na cidade de Rio Verde-GO na empresa Caramuru Alimentos, a empresa possui armazéns em diferentes cidades e estados. O presente trabalho teve como objetivo acompanhar as principais atividades realizadas dentro de uma unidade armazenadora de grãos. Todas as atividades realizadas foram na presença da equipe de qualidade de grãos da empresa, responsável por acompanhar todas as unidades e instruir todo quadro de colaboradores responsáveis pelo processo de classificação, limpeza, secagem e armazenagem de grão.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Limites máximos de tolerância, expresso em porcentagem, para soja do Grupo I	16
2. Limites máximos de tolerância, expresso em porcentagem, para soja do grupo II	16

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Mapa do Brasil	8
2. Diagrama de conservação de grãos	12
3. Calador manual e calador pneumático.....	14
4. Forma de coleta das amostras na carga.....	15
5. Quarteador multicanais para homogeneizar amostras.....	15
6. Limpeza de caminhões pré-descarga.....	17
7. Secador de grãos de fluxo contínuo.....	19
8. (A)Limpeza das instalações, (B) Lança chamas para limpeza.....	20
9. Uso de terra diatomácea para controle preventivo de insetos.....	20
10. Armazém com fundo formato em “V”	21

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região.....	8
3. Caracterização da instituição.....	10
4. Referencial teórico.....	10
5. Atividades Realizadas	14
5.1 Atividade 1 (Recepção, Amostragem e Classificação de grãos) ...	14
5.2 Atividade 2 (Descarga dos Grãos).....	17
5.3 Atividade 3 (Pré-limpeza e Secagem).....	18
5.4 Outras atividades	19
6. Discussão	21
7. Considerações finais	22
Referências Bibliográficas	24
Anexos	26

1. INTRODUÇÃO

O expressivo crescimento na produção de grãos no Brasil nos últimos anos se dá basicamente em função da grande demanda interna e externa pela produção de grãos brasileira, o setor se fortalece a cada ano, e, mesmo com limitações financeiras a barreira da produção e produtividade é quebrada ano após ano. Segundo a estimativa recente da Conab o Brasil deve semear aproximadamente 36,4 milhões de hectares com soja na safra 2019/2020, 1,7% a mais que os 35,8 milhões de hectares da temporada anterior (CONAB, 2019).

Atualmente, a capacidade de armazenamento de grãos vem crescendo, comparando as safras de 1982/1983 a 2015/2016, houve um aumento de 192,5% na capacidade de armazenagem, totalizando aproximadamente 154 milhões de toneladas de grãos, porém, neste mesmo período houve um incremento de 291,2% na produção de grãos no Brasil chegando à casa dos 186 milhões de toneladas. Embora tenha se mantido em crescimento os investimentos no setor de infraestrutura de armazenagem no Brasil, não conseguiu acompanhar a magnitude da evolução da produção de grãos, resultando em um déficit na oferta de armazenagem (LORINI et. al. 2018).

A região Centro-Oeste do Brasil se destaca pela produção agrícola e pela infraestrutura de armazenagem, o que dá destaque nacional e internacionalmente a região e até mesmo ao país. O estágio foi realizado no município de Rio Verde-GO, abrangendo também toda a região sudoeste do estado de Goiás onde atuam as unidades da empresa Caramuru Alimentos. O estágio ocorreu no período de 14 de janeiro a 25 de março de 2019, totalizando 300 horas. O objetivo do estágio foi de acompanhar o segmento da cadeia agrícola após a colheita buscando ampliar os conhecimentos relacionados à classificação, secagem e armazenagem de grãos, além de conhecer o funcionamento de uma empresa referência no setor.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO

Rio Verde está localizado na região sudoeste do estado de Goiás e na região Centro-Oeste do Brasil (Figura 1). O clima na região é caracterizado como tropical com predomínio de invernos secos e clima classificado como Aw, segundo classificação de Köppen e Geiger. A temperatura média da região é de 23,3 °C com uma precipitação média anual de 1663 mm (CLIMATE-DATA, 2019).

Figura 1- Mapa do Brasil e do estado de Goiás, destaque para o município de Rio Verde.



FONTE: ABREU, (2006)

A população do município conforme o último censo realizado é de 176.424 habitantes e possui um PIB per capita de R\$39.288,71 (IBGE, 2010). O município de Rio Verde-GO possui a maior produção de soja do estado totalizando 1.157.034,278 toneladas e possui também o maior número de estabelecimentos agrícolas, 891 no total (IBGE, 2017). A produção de grãos do município é de cerca de 1,2 milhões de toneladas dos mais variados tipos de grãos, sendo os principais, soja, milho, girassol e feijão. A produção agrícola de Rio Verde é responsável por aproximadamente 0,6% da produção nacional de grãos com uma área plantada ultrapassando 378.853 mil hectares (Prefeitura de Rio Verde, 2019). As altas produtividades das culturas são resultado da implementação de tecnologias de ponta relacionadas à armazenagem, possuindo armazéns com capacidade para armazenamento de mais de um milhão de toneladas, com unidades que facilitam o escoamento da produção pela proximidade das lavouras.

3. CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Fundada em 1964 por Múcio de Souza Rezende, o grupo Caramuru pertence hoje à família Borges de Souza. Atualmente é considerado o principal grupo brasileiro no processamento de soja, girassol, milho e canola. Possui 67 armazéns localizados nos estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná, estando apta para receber cerca de 2,3 milhões de toneladas de grãos. A participação da empresa no processamento de produtos chega a 3,41% do processamento de óleo refinado, 4,32% na industrialização da soja em nível nacional, 12% da moagem de milho no Brasil e é responsável por 22,13% do processamento da soja no estado de Goiás (CARAMURU, 2019).

A capacidade de processamento da empresa é de 1.910.000 toneladas de soja e 234.000 toneladas de milho anualmente, com crescimento médio anual de 20%. A empresa atua em diversos ramos do mercado com destaque para os segmentos animal, produtos de consumo, biodiesel, commodities e indústria. O grupo se diferencia das demais empresas por fomentar a importância da qualidade de grãos e também por incentivar a produção de soja convencional, abrindo portas para atuação no mercado europeu na exportação de produtos (CARAMURU, 2019).

Buscando uma maior oportunidade de negócios para os agricultores da região, a Empresa Caramuru, unidade de Sorriso - MT é a primeira empresa no mundo a investir no processamento de etanol a partir da soja, o estado de Mato Grosso possui a maior produção de soja do país, logo, a produção de etanol seria uma forma alternativa de agregar valor ao produto.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

Atualmente, a busca pela qualidade dos grãos e subprodutos é prioridade para produtores, processadores, distribuidores e, finalmente, consumidores destes produtos. Segundo Brooker et al. (1992), são muitos os fatores que contribuem para a perda de qualidade e quantidade dos alimentos e, dentre eles, destacam-se: características da espécie e da variedade, condições ambientais durante o seu desenvolvimento, época e procedimento de colheita, método de secagem e práticas de armazenagem.

O armazenamento de grãos tem como objetivo conservar por um tempo determinado o produto mantendo suas características quantitativas e qualitativas tais como peso do grão e

sanidade. Permite também assegurar que a regulação dos estoques e comercialização de alimentos seja mantida por um longo período de tempo, geralmente de uma safra para outra, garantindo a segurança alimentar de um determinado local (FAO, 1994).

Pode-se dizer que um padrão de “commodity” pode e deve ser específico de cada país, apresentando fatores como, teor de umidade, impureza e matéria estranha que refletem na finalidade de uso do produto, seja para uso comercial ou doméstico. A política de governo adotada pelo Brasil é muito importante para determinar questões de mercado, podendo reduzir ou aumentar os padrões de qualidade internos e cabe ao comprador e ao vendedor decidir a respeito da qualidade e preço (FAO, 1994). Ainda segundo a FAO, o comércio internacional pode ser possível sem que haja um padrão, desde que comprador e vendedor estejam cientes dos requisitos uns dos outros, a necessidade de que se tenham padrões detalhados pode ser suprimida se um país adotar um sistema que busque apresentar uma qualidade média justa para avaliar o preço e a qualidade dos lotes de grãos através de amostras realizadas.

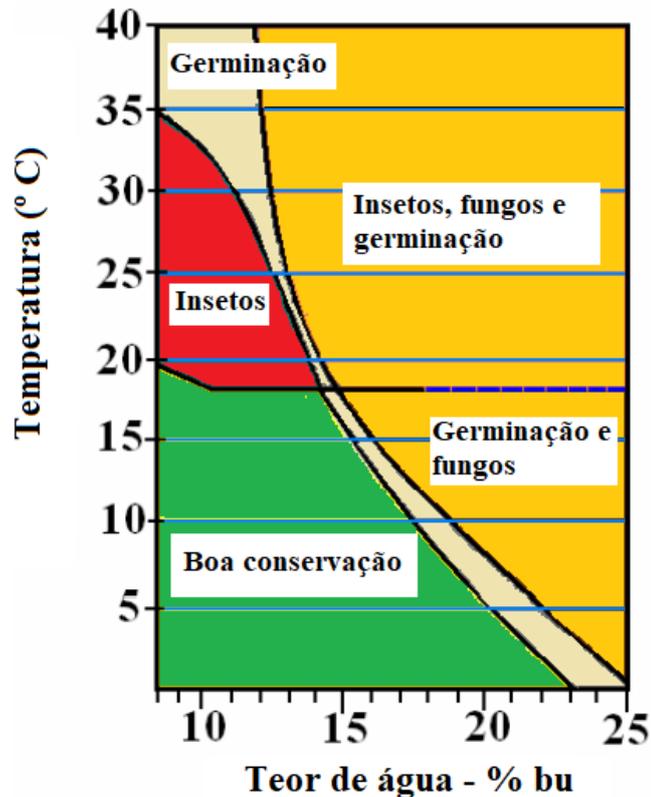
Para que se tenha um produto de qualidade para comercializar tanto no mercado interno, quanto no mercado externo, é necessário que os processos relacionados à armazenagem sejam minuciosos e precisos a ponto de manter as características intrínsecas e extrínsecas dos grãos armazenados. Assim como todos os processos da cadeia agrícola, a conservação dos grãos em silos e armazéns possui custos para que se mantenham as características do produto, custos estes que devem ser contabilizados no preço da venda do produto, sendo estes, relacionados a tratamentos fitossanitários, salários de técnicos e trabalhadores, manutenção das estruturas e instalações das unidades armazenadoras, perdas durante o processo de armazenagem.

De acordo com Sun e Woods (1997), a manutenção da qualidade do grão dentro de um sistema de armazenagem está relacionada à ausência de insetos e microrganismos praga. Segundo Lancy (1988), a deterioração da massa de grãos é altamente dependente de fatores abióticos (umidade do grão, umidade relativa do ar e temperatura) e agentes bióticos (microrganismos, pássaros, roedores e insetos) que favorecem a ocorrência dos mesmos conforme a intensidade com que ocorrem estes agentes.

Para que ocorra a manutenção da qualidade dos grãos conforme citado anteriormente por Sun e Woods (1997); Burges e Burrell (1964) apud Marquez e Pozzolo (2012) é importante observar o diagrama de conservação de grãos, que equipara a relação da temperatura em °C com o teor de água no grão expresso em percentagem, conforme ilustra a

Figura 2. O diagrama mostra as condições ótimas para a conservação dos grãos, bem como para perdas de qualidade no armazenamento.

Figura 2 - Diagrama de conservação de grãos proposto por Burges e Burrel .



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

O fundamental é que os grãos sejam armazenados em condições de umidade e temperatura baixa para que o processo de multiplicação dos organismos causadores de danos seja dificultado (FARONI, 1998). O teor de água presente no grão influencia diretamente na temperatura da massa de grãos (ABBOUDA et al., 1992; KHANKARI et al., 1994) que acaba indiretamente por formar um ambiente propício ao desenvolvimento de pragas no armazém. De acordo com a Instrução Normativa 29/2011 (MAPA), recomenda-se que os grãos de soja e milho sejam armazenados com teores de umidade de no máximo 13%, uma vez que os grãos são organismos vivos e em condições de baixa umidade e temperatura tem sua respiração diminuída.

Conhecer o hábito alimentar das principais pragas é de suma importância para definir qual o método de manejo que será implementado na massa de grãos. De acordo com esse hábito as pragas podem ser classificadas como pragas primárias e secundárias. As pragas

primárias são aquelas responsáveis por se alimentar de grãos e sementes sadias e, dependendo da parte do grão em que ocorre o ataque pode ainda ser classificado como praga primária interna ou externa. As pragas primárias internas perfuram os grãos e completam seu ciclo no interior do mesmo, alguns exemplos destas pragas são: *Rhyzopertha dominica* (FABRICUS, 1972), *Sitophilus oryzae* (LINNAEUS, 1763) e *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULSKY, 1855) (LORINI et al.). As pragas primárias externas se alimentam do interior dos grãos da mesma forma, porém não necessariamente se desenvolvem no interior dos grãos. A praga destrói o grão somente para se alimentar, um exemplo é a traça *Plodia interpunctella* (HÜBNER, 1813; LORINI, 2018; LORINI et al., 2015).

As pragas secundárias são aquelas que não se alimentam de grãos sadios e sim de grãos quebrados ou já atacados por outros insetos e sua multiplicação se dá de forma rápida, causando elevados prejuízos. Alguns exemplos de pragas secundárias são: *Cryptolestes ferrugineus* (STEPHENS, 1831), *Oryzaephilus surinamensis* (LINNAEUS, 1758) e *Tribolium castaneum* (HERBST, 1797; LORINI, 2008; LORINI et al., 2015).

Os fungos representam a segunda principal causa da deterioração de sementes e grãos armazenados, podendo levar à perda total de grãos durante o armazenamento em vários locais no mundo. Os fungos são conhecidos por serem responsáveis pelo aquecimento da massa de grãos, levando à descoloração, perda do valor nutritivo como também alterações no odor (mofado e azedo). A visão a olho nu só é possível quando os níveis de infestação de esporos se encontram elevados, ou seja, quando já se contabiliza prejuízos (LORINI et al. 2018). Os fungos em grãos armazenados são compreendidos em 10 a 15 grupos de espécies de *Aspergillus*, dentre eles somente 5 ou 6 são devidamente conhecidos como fungos responsáveis pela deterioração, e várias espécies de *Penicillium*.

O manejo integrado de pragas é uma alternativa para diminuir as perdas, para isso, é preciso que se tenha conhecimento das condições de armazenagem, das espécies que ocorrem no local, da própria unidade armazenadora além de práticas de limpeza e higienização das instalações. A utilização de método curativo também é uma prática utilizada no manejo integrado, desde que seu uso seja embasado em recomendações de produtos devidamente registrados para cada cultura. O manejo integrado de pragas inclui medidas conjuntas praticadas pelos armazenadores que requer conhecimento de todo sistema de armazenagem (LORINI, 2000).

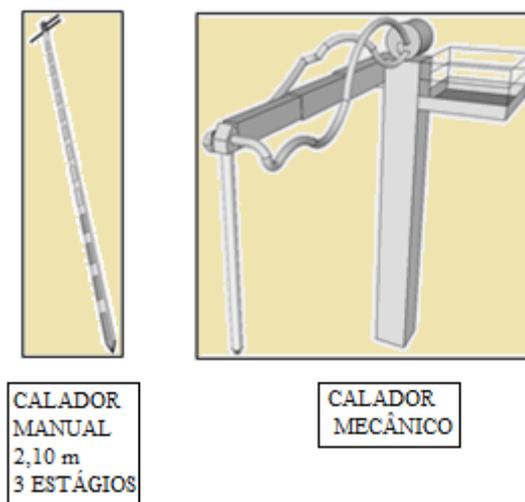
5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1. RECEPÇÃO, AMOSTRAGEM E CLASSIFICAÇÃO DOS GRÃOS

A primeira etapa durante a chegada do produto da lavoura na empresa é a identificação da origem, ou seja, o caminhoneiro apresenta ao responsável da unidade a nota fiscal da carga para que seja checado no sistema da empresa para então ser realizado o processo de amostragem. A Caramuru Alimentos é uma empresa que recebe soja, milho, girassol e sorgo, mas principalmente soja convencional, logo, o controle em relação à presença de soja transgênica nas cargas é intenso. Para isso são realizadas amostragens de acordo com padrões pré-estabelecidos, a forma de amostragem varia de acordo com a unidade em questão e podem ser feitos através de calador manual ou por calador pneumático conforme mostrado na Figura 3.

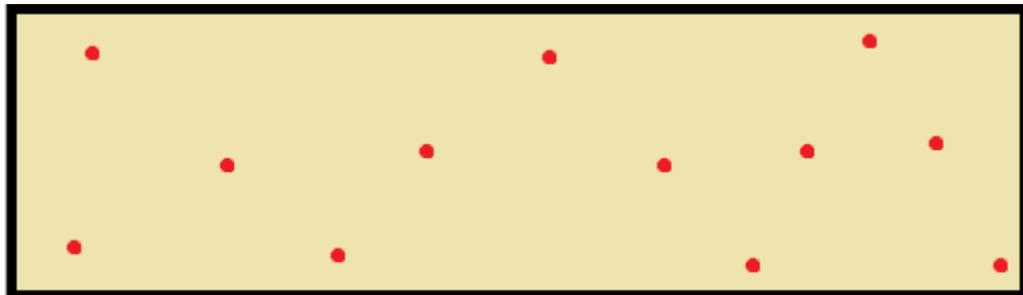
A amostragem é feita de forma aleatória seguindo um movimento zig-zag (Figura 4) e o número de pontos varia de acordo com o tipo de veículo. Por exemplo, para caminhão de dois eixos 6 a 9 pontos são coletados enquanto para carretas de 9 a 12 pontos. A aleatoriedade na coleta das amostras é importante para que se tenha uma amostra representativa da carga em questão.

Figura 3 - Calador manual e calador pneumático (mecânico): equipamentos para realização da amostragem.



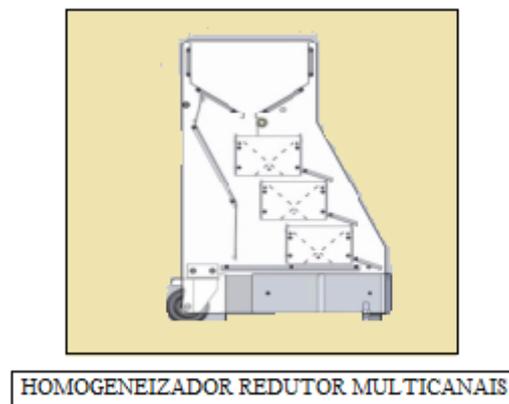
Fonte: QUIRINO J. R. (dados não publicados), (2018).

Figura 4 – Forma de coleta das amostras na carga.



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

Figura 5 – Quarteador multicanais para homogeneizar as amostras.



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

Após coletadas, as amostras de soja são passadas por um quarteador multicanais (Figura 5), para homogeneizar e para que seja retirada a amostra de trabalho, de acordo com a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento 11/2007 e IN 37/2007 do MAPA. Depois de retirado do quarteador, a amostra de trabalho é passada por uma peneira retangular (0,3 x 0,4) com furações de 3,0 mm de diâmetro, onde movimentos circulares por 30 segundos são realizadas para que sejam separados todos os materiais além dos grãos de soja propriamente ditos (BRASIL, 2007a), como vagens verdes, grãos quebrados, matéria estranha e impureza. Após, os grãos limpos são submetidos a testes de umidade que geralmente são feitos de forma indireta em todas as unidades através de medidor de umidade. Os grãos separados em avariados (ardidos, fermentados, chochos, queimados, mofados, germinados, danificados e imaturos), esverdeados, amassados, quebrados e partidos são separados e pesados transformando em unidade de porcentagem para contabilização dos descontos quando necessário. Os grãos de soja serão separados em dois grupos, grupo I para

soja destinada ao consumo *in natura* e grupo II para soja destinada a outros fins, conforme Tabelas 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 Estranha e Impurezas
	Total de Ardidos e queimados	Máximo 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

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

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2007a.

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

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

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

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2007a.

De acordo com a IN 29/2011 (MAPA), a umidade máxima para comercialização de soja é de 13% podendo ser acrescentado descontos à medida que aumenta, variando de acordo com a política de descontos de cada empresa. Os equipamentos para medição de umidade dos grãos da empresa são aferidos periodicamente e comparados com aparelhos das empresas concorrentes de 15 em 15 dias a fim de aplicar uma análise mais precisa. Os equipamentos são das marcas Gehaka, Motonco e Dickey-John e todos funcionam pelo princípio dielétrico,

que consiste em medir a umidade dos grãos indiretamente sem que haja a destruição das amostras.

Com o objetivo de melhorar cada vez mais o processo de classificação, a Caramuru conta com uma equipe qualificada de profissionais responsáveis pela qualidade de grãos e treinamento constante dos classificadores safristas e efetivos, a equipe fornece ainda um manual com todos os critérios de classificação de grãos adotados na empresa facilitando o trabalho dos classificadores de cada unidade.

5.2. DESCARGA DOS GRÃOS

Cada unidade armazenadora possui no mínimo três moegas, isso faz com que a logística de descarga seja facilitada uma vez que o produto chega da lavoura com diferentes faixas de umidade. Logo, as moegas são separadas por faixas de umidade, como também pelo fato de ser soja convencional ou transgênica. Todos os caminhões antes de se aproximar das moegas para a descarga são previamente limpos por um colaborador terceirizado, devidamente equipado que utiliza um soprador para retirar qualquer resquício de soja transgênica que possa vir a contaminar um lote de soja convencional, como podemos observar na Figura 6.

Figura 6 – Limpeza de caminhões pré-descarga.



Fonte: Autor.

5.3. PRÉ-LIMPEZA E SECAGEM

A partir do momento em que os grãos são descarregados na moega, estes são direcionados através de esteiras e elevadores de caçamba até as máquinas de pré-limpeza. Este processo é feito visto que o produto chega da lavoura com uma quantidade considerável de matéria estranhas e impurezas. O ano de 2019 foi um ano atípico devido à ocorrência de seca durante o desenvolvimento da cultura da soja na região, logo, pôde-se observar uma quantidade elevada de vagens verdes presente na massa de grãos recebidos, isso ocorre pelo simples fato de a cultura ter sua maturação dificultada devido ao estresse hídrico. Isso fez com que o rendimento operacional das máquinas de pré-limpeza reduzissem e que as perdas da unidade fossem aumentadas devido ao excesso de vagens verdes. A alternativa que a equipe de qualidade de grãos achou foi de instalar uma máquina de debulha em cada unidade, a máquina simula a trilhadeira, de uma colhedora axial de grãos, isso permitiu uma redução nas perdas pelo fato de a empresa estar retrilhando e passando os grãos novamente pela pré-limpeza. Após passar pela máquina de pré-limpeza os grãos são destinados ao secador, os secadores utilizados pela empresa são secadores de fluxo de massa contínuo alimentados por fornalhas à lenha (Figura 7).

O processo de secagem dos grãos envolve a transferência de calor e massa entre o produto e o ar de secagem. É um processo que demanda muita energia para remover cada quilograma de água dos grãos, geralmente se consome de 4000 a 5000 kJ de energia por quilograma de água extraída podendo chegar a 8000 kJ. Existem estudos que mostram que quando se colhe com umidades elevadas, a demanda de energia para extrair a água dos grãos pode chegar a 60% de toda energia utilizada para produção (BROOKER et. al., 1992).

Dentro das unidades da empresa, é exigida de todos os colaboradores, responsáveis pela secagem, que registrem a cada quinze minutos qual a umidade dos grãos que estão passando pela máquina de secagem justamente para ter um controle sobre as características dos grãos e também para observar o correto funcionamento da máquina. Periodicamente são aferidos os secadores com manômetros para que se possa observar qualquer anomalia no funcionamento. A presença frequente da equipe responsável pela qualidade de grãos é fundamental para o correto funcionamento das unidades, muitas vezes com a rotina do dia a dia os colaboradores das unidades não observam anomalias que possam estar comprometendo o rendimento da unidade.

Figura 7 – Secador de grãos de fluxo contínuo.



Fonte: Autor.

5.4. OUTRAS ATIVIDADES

A limpeza de todos os equipamentos é um fator importante para que não ocorra o aparecimento de pragas, para isso a Caramuru realiza através de seus colaboradores a limpeza de todas as instalações antes de começar a estocar os grãos nos armazéns. Por ser uma das premissas do manejo integrado de pragas em grãos armazenados, a limpeza prévia das instalações, assegura juntamente com outras ações que os grãos permaneçam livres do ataque de insetos e de fungos de armazenagem.

A limpeza pode ser realizada com equipamentos básicos como vassoura e sabão ou até mesmo com equipamento de lança chamas, dependerá da situação apresentada no momento, Figura 8. Feito a limpeza, uma das práticas comumente utilizada é a aplicação de terra de diatomácea nos dutos de aeração e nas bocas de descarga do armazém. Trata-se de um produto natural oriundo de algas marinhas e que age diretamente no inseto causando desidratação pela escarificação da superfície corporal, Figura 9.

Figura 8 – (A) Limpeza das instalações, (B) Lança chamas para limpeza Rio verde (2018).



Fonte: SCHROPFER, D. J. (2018).

Figura 9 – Uso de terra diatomácea para controle preventivo de insetos, Rio verde (2018).

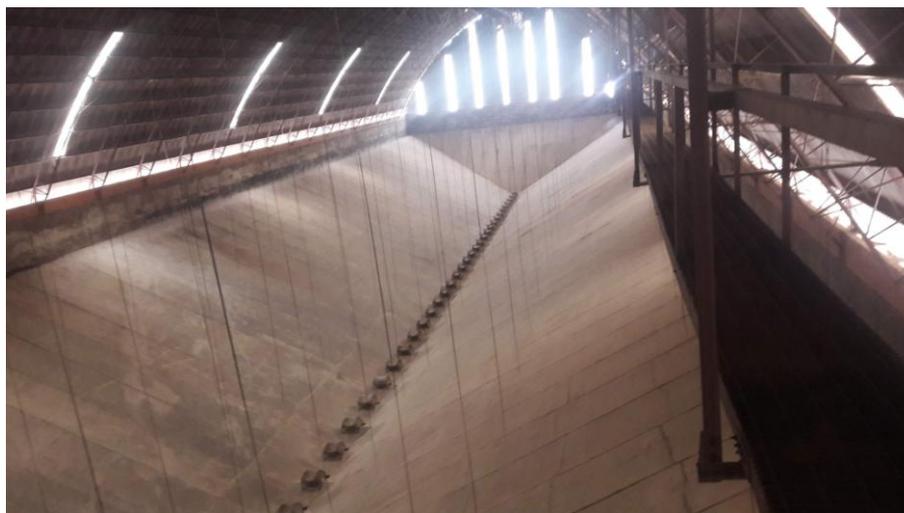


Fonte: SCHROPFER, D. J. (2018).

Depois da realização de todas as etapas de limpeza e aplicação de terra de diatomácea, o armazém está devidamente pronto para receber o produto a ser estocado. A logística de enchimento é extremamente importante, principalmente quando se trata de armazéns com fundo em “V” que possuem uma dificuldade de aeração nos locais onde estão localizadas as rampas, Figura 10.

O armazém após estar com aproximadamente 75% da sua capacidade preenchida por grãos, o “calçadão” é realizado, o qual consiste em uma prática utilizada que visa deixar a parte superior dos grãos estocados no mesmo nível sem que haja picos onde pode ocorrer o aquecimento da massa de grãos devido à aeração desuniforme (ANEXO A).

Figura 10 – Armazém com fundo formato em “V”, Portelândia (2019).



Fonte: Autor.

O tratamento fitossanitário é uma das etapas mais utilizadas dentro da armazenagem de grãos, e é neste momento que todas as atividades e serviços realizados anteriormente, mostram resultado, favorecendo ou não o aparecimento de pragas. O monitoramento da temperatura da massa de grãos é muito importante, isso permite que se possam observar possíveis locais com temperaturas favoráveis ao surgimento de insetos (ANEXO B).

Em casos onde a população de insetos sai do controle, o método utilizado para suprimir as populações é o controle químico, embora com poucas opções de ingrediente ativo no mercado, a utilização de gás fosfina ainda é a alternativa mais utilizada. É importante destacar que para essa tecnologia continuar funcionando no controle de pragas é imprescindível que a aplicação seja feita de forma correta, vedando totalmente o local de aplicação para que a dose aplicada seja devidamente destinada às pragas (ANEXO C).

6. DISCUSSÃO

A Caramuru Alimentos possui uma equipe de colaboradores muito bem preparada para atuar no ramo da produção de alimentos. É importante destacar que o treinamento oferecido pelos técnicos da empresa aos colaboradores é fundamental para o correto funcionamento da empresa. A equipe de qualidade de grãos embora, pequena em relação ao tamanho da empresa, realiza um trabalho que qualifica não só o produto comercializado, mas também todo o quadro de funcionários da empresa através dos treinamentos e acompanhamentos periódicos nas unidades. Um dos fatores que de certa forma define o caráter da empresa é a realização dos chamados “Double check” sob as amostras já realizadas,

que busca mostrar a transparência da empresa com seus clientes, que mesmo tendo equipes qualificadas estão sujeito a falhas. É importante seguir realizando o monitoramento através da coleta de amostras semanais do estoque dos armazéns a fim de manter a qualidade do produto estocado e caso apresente alguma variação o mesmo seja corrigido rapidamente.

Um dos fatores a melhorar está relacionado à logística de estocagem e expedição dos grãos, é importante que todos os encarregados de unidades entendam o quão fundamental é fazer o enchimento e expedição de forma correta. Um simples equívoco nessa tarefa pode comprometer grande parte do armazém, devido à dificuldade de aeração. É muito importante também que todos os equipamentos de termometria estejam em pleno funcionamento durante todo o período do ano para que se possa fazer um monitoramento minucioso da temperatura de todo estoque de grãos. A realização de expurgo nos grãos armazenados representa uma fatia consideravelmente alta no orçamento da empresa, dito isso, sugiro intensificar as políticas de limpeza de todas as instalações dos armazéns a fim de evitar ainda mais a ocorrência de pragas nos locais em comum.

Um dos fatos que chamou muito a atenção é quanto ao monitoramento do consumo da lenha nos secadores, esse é um fato importante para colocar o colaborador no caminho certo em relação à correta forma de efetuar seu trabalho. A pilha de lenha é medida e contabilizada, para saber quanto o secador responsável utilizou em seu turno, permitindo assim avaliar a eficiência de secagem e como trabalha cada colaborador.

Algumas unidades da empresa não possuem equipamentos fundamentais para a redução das perdas como, por exemplo, o debulhador de vagens verdes. Esse equipamento é fundamental para que as perdas por impurezas sejam diminuídas principalmente em anos onde ocorrem distúrbios no desenvolvimento da cultura devido à estiagem. A visão que o quadro de funcionários deve ter da equipe de qualidade é de que todos estão ali para facilitar e melhorar as atividades realizadas em prol de um bem comum, a maior eficiência na manutenção da qualidade dos grãos durante todo o tempo em que o produto esta estocado.

Com o fenômeno de seca que ocorreu na safra 2018/2019, a colheita de grãos foi antecipada em grande parte do estado de Goiás trazendo diversos problemas relacionados à qualidade de grãos. Um dos principais problemas foi a presença de grãos esverdeados, em virtude de uma não degradação da clorofila em virtude do estresse e grãos imaturos. Estes problemas fazem com que sejam necessários a utilização de agentes clarificantes e corretores de acidez do óleo de cozinha, levando um custo maior ao produto processado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio na Empresa Caramuru Alimentos proporcionou conhecer como ocorre o funcionamento de uma empresa de tamanha proporção no mercado nacional e internacional. Permitiu também adquirir conhecimento a respeito do papel da instituição na sociedade e no setor agropecuário. Como aluno e aprendiz, foi buscado durante todo o tempo ouvir os profissionais qualificados e observar como atua um Engenheiro Agrônomo neste setor. Como estagiário, foi concebida a responsabilidade de acompanhar a equipe responsável pela qualidade de grãos da empresa em grande parte das unidades e poder opinar sobre os acontecimentos do dia a dia.

A empresa em nome da equipe de qualidade de grãos permite que o estagiário esteja informado de todas as atividades correntes e, para isso, o Curso de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul proporcionou aos alunos conhecimento de todas as atividades pertinentes a este tipo de empresa utilizando técnicas aprendidas em aula que são importantes para o desfecho da atividade. Assim como qualquer outra atividade, o conhecimento sempre deve estar aliado a qualquer atividade para que o sucesso seja alcançado e a dinâmica de trabalho da empresa, faz com que os colaboradores estejam em constante aprendizado.

O estágio na empresa permitiu confirmar a visão do quão importante é um correto manejo em todo processo de armazenagem. No Rio Grande do Sul as unidades armazenadoras em nível de empresa estão tão desenvolvidas quanto no Centro-Oeste porém, quando se trata de armazenagem em nível de produtor, a região Centro-Oeste está um passo a frente com unidades com nível tecnológico elevado em plena fazenda, um passo a ser alcançado aqui no Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOUDA, S. K.; CHUNG, D. S.; SEIB, P. A.; SONG, A. **Heat and Mass Transfer in Stored Milo. Part I. Heat Transfer Model.** Transactions of the American Society of Agricultural and Biological Engineers, St. Joseph, v. 35, n. 5, p. 1569-1573, 1992.
- BROOKER, D. B.; BAKKER-ARKEMA, F. W.; HALL, C. **Drying and storage of grains and oilseeds.** Editora Van Nostrand Reinhold. 1992. 450 p. cap 3.
- CARAMURU ALIMENTOS. **Instituição.** Disponível em: <http://www.caramuru.com/institucional/> acesso em 04 de setembro de 2019.
- CLIMATE-DATA. **Clima de Rio Verde.** Disponível em: <https://pt.climate-data.org/americado-sul/brasil/goias/rio-verde-4473/> Acesso em 04 de setembro de 2019
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra de Grãos Décimo primeiro Levantamento.** Brasília, v. 6, p. 7, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos> Downloads/BoletimZGraosZagostoZ2019.pdf. Acesso dia 02 de setembro de 2019.
- DONALD B. BROOKER, F.W. BAKKER-ARKEMA, CARL W. HALL. **Drying and Storage Of Grains and Oilseeds.** Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=qx-BaufhXKoC&oi=fnd&pg=PR9&dq=brooker+et+al.\(1992\)&ots=X5V1N3Te3Oe&sig=gT1XOu754APXfp88knBDpSoqYo#v=onepage&q=brooker%20et%20al.\(1992\)&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=qx-BaufhXKoC&oi=fnd&pg=PR9&dq=brooker+et+al.(1992)&ots=X5V1N3Te3Oe&sig=gT1XOu754APXfp88knBDpSoqYo#v=onepage&q=brooker%20et%20al.(1992)&f=false). Acesso em 07 de setembro de 2019.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. **Grain Storage Techniques – Evolution and Trends in Development Countries. Roma, nº 109, 1994.** Cap: 3 Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/t1838e/t1838e00.htm>. Acesso em: 07 de setembro de 2019
- FARONI, L. R. **Fatores que Influenciam a Qualidade de Grãos Armazenados.** Viçosa, 1998.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017.** Disponível em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=52&tema=76518. Acesso em 03 de setembro de 2019.
- LACEY, J. **In Biodeterioration** 7. Londres e Nova York, Elsevier Applied Science, p. 614-633, 1988.
- LORINI, I; MIIKE, L. H; SCUSSEL, Vildes Maria; Faroni, L. R. D'A. **Armazenagem de Grãos.** 1. ed. Jundiaí, SP: Instituto Bio Geneziz, 2018. V. 1. Cap. 2-3-4-5.
- LORINI, I.; KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. **Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 84p.

PREFEITURA DE RIO VERDE, **Agricultura e pecuária**. Disponível em:
<http://www.rioverde.go.gov.br/i.php?si=aci&id=5> Acesso em 03 de setembro de 2019.

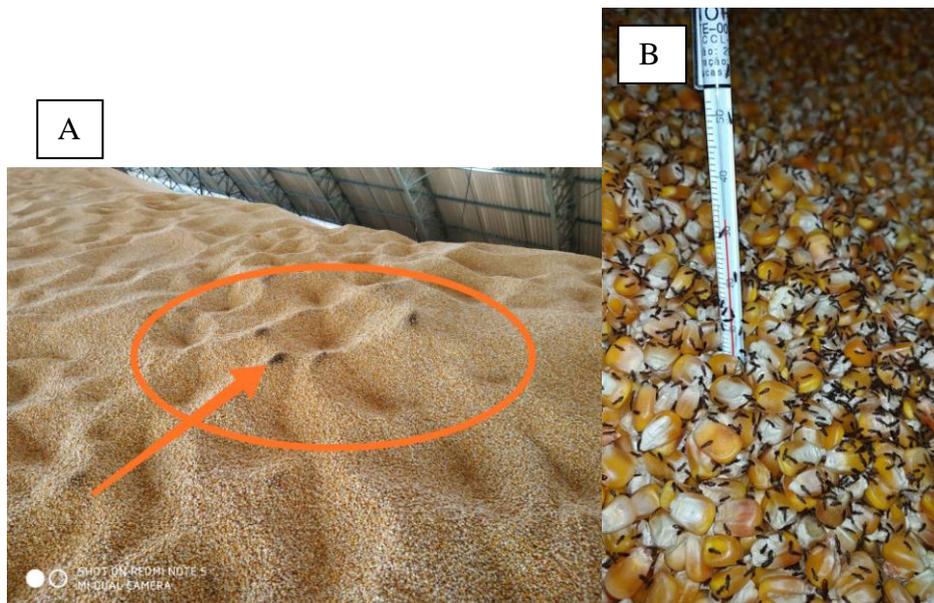
SUN, D. W; WOODS, J. L. **Deep Ded Simulation of the Cooling of Stored Grain with Ambient Air**: A Test Bed for Ventilation Control Strategies. Journal of Stored Products Research, London, v. 33, p. 299-312, 1997. Disponível em:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022474X97000106>. Acesso em: 07 de setembro de 2019.

ANEXOS

ANEXO A – Calçadão formado, (SANTOS E QUEIROZ, 2019).



ANEXO B – (A) Ocorrência de insetos na massa de grãos, (B) Temperatura favorável a ocorrência de insetos, (SANTOS e QUEIROZ, 2019).



ANEXO C – Aplicação de gás fosfina seguido de uma correta cobertura, (SANTOS, E. R. 2019).



Entrega do documento escrito:

Duas cópias impressas do documento deverão ser entregues à Comissão de Avaliação até a data estipulada na primeira aula do semestre, com **visto do professor orientador na Universidade**. Não há necessidade de encadernar o documento para ser entregue.

OBS: Após a devolução do documento escrito com correções/sugestões, pelos professores designados pelo responsável da disciplina, os alunos terão duas semanas (com exceção dos que apresentam na última semana) para efetuar as correções solicitadas e devolver cópias corrigidas, junto com a cópia contendo sugestões/correções, para os professores que leram a primeira versão do documento.