

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

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Ewerton Fragoso Rodrigues  
00208359**

*Armazenamento de grãos na unidade de Porto Alegre da CESA*

PORTO ALEGRE, Abril de 2017.

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

*Armazenamento de grãos na unidade de Porto Alegre da CESA*

**Ewerton Fragoso Rodrigues**

**00208359**

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. Sr. Luiz Carlos Hackbart de Oliveira

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

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO**

Prof. Fábio Kessler Dal Soglio – Depto. de Fitossanidade (Coordenador)

Profª. Beatriz Maria Fedrizzi – Depto. de Horticultura e Silvicultura

Prof. Alberto Vasoncellos Inda Junior – Depto. de Solos

Prof. Pedro Alberto Selbach – Depto. de Solos

Profª. Carine Simioni – Depto. de Plantas de Lavoura e Agrometeorologia

Profª. Mari Lourdes Bernardi – Depto. de Zootecnia

Profª. Carla Andrea Delatorre – Depto. de Plantas de Lavoura

PORTO ALEGRE, Abril de 2017.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família, pelo apoio e suporte em toda esta minha jornada acadêmica no curso de Agronomia da UFRGS.

Agradeço a UFRGS e a todos os funcionários da mesma, por proporcionar um ambiente amigável e criativo que possibilitou uma maior aprendizagem.

Agradeço ao professor Engenheiro Agrônomo Dr. Rafael Gomes Dionello, pela orientação durante o Estágio Curricular Obrigatório, incentivo e todo o conhecimento repassado.

Ao responsável técnico da unidade de Porto Alegre, o Engenheiro Agrônomo Luiz Carlos Hackbart Oliveira e a CESA (Companhia Estadual de Silos e Armazéns) pela oportunidade de realização do estágio na empresa.

Agradeço ao amigo e colega Frederico Kelber, pelo auxílio nas atividades do estágio e companheirismo.

## **RESUMO**

O estágio foi realizado na CESA do Rio Grande do Sul, na unidade de Porto Alegre, durante o período de 19 de dezembro de 2016 até 8 de fevereiro de 2017, sendo desenvolvidos, principalmente, durante o período vigente do estágio os principais processos de armazenamento de grãos, como recepção, transporte do grão para o silo de armazenamento, expurgo e expedição. O principal objetivo deste estágio foi entender o funcionamento de uma unidade de armazenamento de grãos e o conhecimento das principais atividades realizadas na pós-colheita de grãos como: recepção e pesagem da carga, armazenamento do grão no silos, tratamentos fitossanitários e expedição. No decorrer do estágio, estes objetivos foram parcialmente obtidos, onde as dúvidas pertinentes foram referidas a etapas de pós-colheita que não ocorriam na unidade como limpeza e classificação do grão.

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
1. Tarifa cobrada pela CESA.....	22
2. Consumo (g) de isca cada mês e suas referentes temperaturas médias na unidade da CESA de Porto alegre.....	26

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
1. <i>Rhyzopertha dominica</i> adulta.....	13
2. <i>Tribolium castaneum</i> adulto.....	13
3. Balança da Unidade da CESA de Porto Alegre.....	16
4. Caminhão descarregando na moega secundária da CESA.....	17
5. Croqui das atividades de descarregamento e armazenamento de grãos na unidade da CESA de Porto Alegre.....	18

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Caracterização do meio físico e socioeconômico de Porto Alegre.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Aspectos socioeconômicos.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Clima.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Caracterização Companhia Estadual de Silos e Armazéns.....</b>	<b>10</b>
<b>4. Referencial teórico sobre armazenamento de grãos.....</b>	<b>11</b>
<b>5. Atividades Realizadas durante o período de estágio.....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 Atividades de Caráter Técnico.....</b>	<b>15</b>
<b>5.1.1 Recepção e Pesagem.....</b>	<b>15</b>
<b>5.1.2 Descarregamento.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1.3 Armazenamento da Carga.....</b>	<b>18</b>
<b>5.1.4 Controle de Pragas.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.4.1 Expurgo.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.4.2 Controle de Roedores.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1.5 Expedição.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1.6 Coleta de Dados.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 Atividades Administrativas.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2.1 Principais empresas que demandam o serviço.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2.2 Cobrança do Serviço.....</b>	<b>21</b>
<b>5.2.3 Origem do Produto.....</b>	<b>22</b>
<b>6. Discussão.....</b>	<b>22</b>
<b>6.1 Diagnóstico da Unidade da CESA de Porto Alegre.....</b>	<b>23</b>
<b>6.2 Resultados Obtidos .....</b>	<b>25</b>
<b>7. Considerações finais .....</b>	<b>28</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>29</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

É o constante crescimento da safra brasileira de grãos, chegando à aproximadamente 221,9 milhões de toneladas na safra de 2016\2017, o que representa um acréscimo de 15,3% em relação a safra anterior, uma safra recorde (CONAB, 2017). Assim cada vez mais evidente que estruturas de armazenamento de grãos, como silos e armazéns de grãos são fundamentais para a nossa agricultura.

Porém, a pouca disponibilidade destas estruturas é um dos principais problemas na pós-colheita de grãos no Brasil, gerando perdas e prejuízos para a produção de grãos (principalmente quando o produto é destinado à exportação), isso torna o serviço da CESA – Companhia Estadual de Silos e Armazéns do Rio Grande do Sul - de suma importância para o setor agrícola do estado, uma vez que disponibiliza, por meio de suas várias unidades, todos os processos, desde secagem até expurgo, necessários para que o grão possa ser estocado de forma correta.

A CESA está distribuída ao longo do território gaúcho, através de inúmeras unidades e tem como principais objetivos: a estocagem apropriada do produto, tratamentos adequados de preservação do produto, possibilitando a regulagem do fluxo de produtos durante as safras (CESA, 2017). A unidade de Porto Alegre, onde o estágio foi realizado, localiza-se em ponto estratégico, pois pode atender diversas empresas que trabalham no setor agrário na região, tais como moinhos, cooperativas, indústrias. Esta localização privilegiada permite que o escoamento de produtos para as empresas seja realizado de forma rápida e com um menor custo.

O estágio foi realizado no período de 19 de dezembro de 2016 até 8 de fevereiro de 2017, totalizando 300 h.

## **2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE PORTO ALEGRE**

### **2.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS**

O município de Porto Alegre é a capital do estado do Rio Grande do Sul, sendo este o estado mais meridional do Brasil. Pertence à região metropolitana de Porto Alegre, outras cidades como Canoas, Viamão, Esteio, entre outras (IBGE, 2017).

O município de Porto Alegre abrange uma área de 496.682 Km<sup>2</sup> e uma população de 1.481.019 pessoas, o que lhe confere uma densidade demográfica de 2.837,53 hab/Km<sup>2</sup>. Apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,805, considerado muito alto. Este elevado valor deve-se ao fato de possuir uma elevada renda *per capita* anual de R\$ 39.091,64 e uma taxa de alfabetização superior a 96% da população (IBGE, 2017).

Porto Alegre destaca na economia em âmbito nacional, possuindo o 8º maior PIB do país, com um total de R\$ 57.379.337,00. O setor que mais contribui é o de serviços (85,41%), seguido pelo setor de indústrias (14,54%) e o setor agropecuário (0,05%). Mesmo com a irrisória participação do setor agropecuário na economia do município, a região metropolitana de Porto Alegre se destaca por ser a maior consumidora de produtos do estado. Os produtos com o maior destaque no setor agropecuário do município são: bovinos com 6.215 cabeças e o arroz com casca, colhendo 2.781 toneladas na safra 2015\2016 (IBGE, 2017).

Em termos de infraestrutura rodoviária, hidroviária, aeroportuária e ferroviária, o município tem um grande diferencial se comparada às demais regiões do estado. A malha rodoviária apresenta diversas opções para escoamento da produção como as rodovias estaduais RS-040, RS-122, RS-386 e RS-287. Já em âmbito federal temos as BR-116 e a BR-290 (DAER-RS, 2017).

Por sua vez, a malha ferroviária é administrada pela empresa RUMO, que passa pelo município de Esteio, na Região Metropolitana de Porto Alegre (RUMO, 2017)

Possui acesso a principal área de navegação do estado, o complexo formado pela Lagoa dos Patos – Lago Guaíba e possui proximidades com outras importantes vias hidroviárias como a dos rios Jacuí e Gravataí. Desta maneira, o uso de hidrovias é uma possibilidade de economia, pois ele é mais econômico que o transporte rodoviário (SPH, 2017).

## **2.2 CLIMA**

Porto alegre apresenta um clima classificado como subtropical úmido (Cfa) segundo Köppen, que indica que a região apresenta verões quente (temperaturas dos meses mais quente superiores a 22 °C) e com precipitação de 30 mm no mês mais seco. Os invernos são rigorosos, com temperaturas médias inferiores à 16 °C (KOTTEK et al., 2006).

O município apresenta também uma umidade relativa do ar elevada no decorrer de todo o ano, sendo em média em torno de 76%. Este fato se deve pelo fato de estar localizada em um estuário, onde desembocam inúmeros rios no Lago Guaíba, o que confere esta

característica a região. Podemos observar que Porto Alegre possui uma precipitação anual de aproximadamente 1350 mm, distribuídas de forma homogênea ao longo do ano (INMET, 2017).

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA COMPANHIA ESTADUAL DE SILOS DE ARMAZÉNS**

A Companhia Estadual de Silos e Armazéns – CESA é um órgão governamental vinculada com a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio do estado do Rio Grande do Sul, que se responsabiliza por armazenamento de produtos no Rio Grande do Sul. Foi fundada, no ano de 1952, sendo um órgão pioneiro, em nível estadual, a prestar este tipo de serviço. Sua fundação teve como objetivo sanar um dos principais problemas da agricultura naquele tempo, oferecer uma infraestrutura que pudesse armazenar as crescentes safras que o estado estava colhendo a cada ano. (CESA, 2017)

Sua sede administrativa se localiza em Porto Alegre, e consta com 19 unidades ativas, localizadas nos municípios de Bagé, Cachoeira do Sul, Capão do Leão, Camaquã (duas unidades), Cruz Alta, Erechim, Estrela, Garibaldi, Ibirubá, Júlio de Castilhos, Lagoa Vermelha, Palmeira das Missões, Porto Alegre, Rio Grande, Santa Rosa, Santo Ângelo, São Gabriel e São Luiz Gonzaga Possui uma capacidade de armazenamento de 469.500 toneladas de produto estático. É empresa atuante como prestadora de serviços, armazenando produtos de terceiros, sendo estes desde pequenos proprietários até grandes produtores e cooperativas. (CESA, 2017)

Além de armazenamento apropriado, ela também oferece tratamento fitossanitário (expurgo) para garantir a qualidade da estocagem do produto, proporciona também serviços frigoríficos para produtos de origem animal e vegetal. Também desempenha um importante papel regulador do fluxo das safras e assim facilitar a comercialização do produto.

Os principais produtos armazenados pela CESA são: trigo, arroz, soja e milho. Além disso, as unidades estão credenciadas à Companhia Nacional de Armazenagem (Conab), o que lhes conferem a condição de armazenar produtos dos estoques reguladores do governo Federal, o que assegura uma receita e estocagem de produto regular a companhia (CESA, 2017)

A unidade de Porto Alegre possui capacidade de 17.500 toneladas, sendo uma unidade terminal, ou seja, onde se recebe o produto já em condições de armazenamento, ou seja, seco e limpo, sem necessitar passar por nenhuma etapa para ser armazenado (CESA, 2017)

A unidade de Porto Alegre é composta por silos feitos de concreto, onde o recebimento de grãos pode acontecer tanto via transporte rodoviário, quanto via transporte hidroviário. Possui uma sede administrativa, um centro de pesagem e uma guarita de controle (CESA, 2017)

#### **4. REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE ARMAZENAMENTO DE GRÃOS**

A economia brasileira tem sido impulsionada pelo setor agrícola, sendo que tem importantes tarefas, como, o aumento de produção e de produtividade, da oferta de alimentos e matéria-prima para o mercado, bem como gerar excedentes para exportação (SILVEIRA; SILVA, 1995).

Nas décadas 1940 a 1960 ocorreu a construção de armazéns que não possuíam transportadores de grãos, que ficaram conhecidos como silos convencionais de fundo plano e armazenavam produtos estocados em sacarias, principalmente café e arroz. Estes armazéns contavam com maquinário para limpar e secar o produto. A partir da década de 1960, estes armazéns ficaram obsoletos, sem a finalidade de armazenar produtos oriundos das grandes lavouras (WEBBER, 2005).

Segundo Webber (2005), nas décadas seguintes, de 1960 à 1970, ocorreu uma granelização dos produtos, ou seja, o produto agora era armazenado sem embalagens fracionadas (os sacos), com a redução do armazenamento em sacaria para grandes culturas, acarretando na construção de silos graneleiros com fundo V, que possuíam secadores para secagem contínua dos grãos, limpeza dos grãos, transportadores para produtos a granel, para carga e descarga nas empresas particulares, cooperativas e públicas. Porém estes silos ainda não possuíam recursos de manejo importantes para o armazenamento, que são um sistema de termometria e de aeração. Paulatinamente, no Brasil, entrou os silos metálicos com estes recursos de manejo para o armazenamento.

Silos são unidades capazes de armazenar grãos, sendo que são caracterizadas por células ou compartimentos, sendo que estas características possibilitam uma menor incidência ou influência do meio externo, com o local onde será armazenado o produto. A maioria dos silos de grandes unidades de armazenamento consta de uma torre de serviço, com a finalidade de racionalização das operações de processamento e controle da qualidade do produto. Nesta torre, por meio de um painel de controle que comanda todas as operações de armazenamento,

circula o produto, onde todas as operações são controladas. Os silos podem ser fabricados de chapas metálicas, concreto, madeira ou alvenaria, sendo o de concreto o que oferece as melhores condições para armazenamento (BESKOW; DECKERS, 2002).

A secagem é um processo que tem como finalidade retirar parte da água contida nos produtos agrícolas, onde pode ser definida como processo de transferência de calor entre a massa de produto e o ar atmosférico. A remoção da umidade visa preservar a aparência e qualidade nutritiva do produto, além de permitir que ocorra uma antecipação da colheita, minimizar perdas do produto no campo. A secagem pode ser realizada de forma natural ou com por métodos artificiais (SILVA; AFONSO; GUIMARÃES, 1995).

Os caminhões contendo os grãos são direcionados à balança, onde é realizada a pesagem destes para ter conhecimento do peso total (PT) do veículo. Após a descarga, é feita nova pesagem, para obter o peso do veículo (PV), ou tara. Desta forma é possível calcular o peso de grãos (PG), também conhecido como peso líquido, efetuando a seguinte equação:  $PT - PV = PG$  (WEBBER, 2005).

Conforme Biagi, Bertuol, Carneiro (2002) as balanças (mecânicas e eletrônicas) não estão isentas de erros, por falta de manutenção, de limpeza ou de calibração. Desta forma é indispensável que esta operação seja realizada com frequência para evitar resultados imprecisos no momento da pesagem.

De acordo com Webber (2005), moegas são estruturas para a recepção de grãos a granel, onde em níveis diferentes de umidades, os produtos devem ser descarregados em moegas separadas

O armazenamento de grãos consiste em guardar uma elevada quantia de massa orgânica, que esta exposta a diversos processos de origem biológica, de forma permanente. Das atividades biológicas e respiratórias dessa massa de grãos, resulta a oxidação do produto, no aumento dos radicais livres, o que provoca perda de matéria seca do grão, diminuição dos níveis nutricionais do grão, aumento da umidade e temperatura dessa massa orgânica. Estas mudanças nos grãos podem ocasionar transformações de um grão sadio e íntegro em grãos ardidos. Todas estas variações químicas e biológicas que o grão sofre, favorecem o surgimento de pragas na massa de grãos, como insetos, roedores, fungos e pássaros. Este é o principal motivo para que ocorra um controle minucioso de temperatura em locais de armazenamento de grãos (LORINI, 2008).

As principais perdas de grãos durante o período de pós-colheita são atribuídas a causas naturais, abióticas e causas físicas, sendo que o principal agravante no armazenamento é a

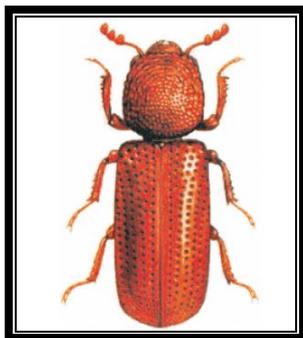
atividade de inseto. Outro fator que colabora para perdas é o mal dimensionamento de dos sistemas de termometria e aeração da massa, o que facilita a atividade de fungos, roedores e insetos (MARTINS; FARIAS, 2002).

A termometria tem como função captar, transmitir e registrar informações precisas sobre as condições de temperatura dos grãos armazenados, onde os sensores são instalados em pontos estratégicos silos e inseridos na massa de grãos (WEBBER, 2005).

A aeração é um processo que pode ter diferentes formas de atuar na massa de grãos, sendo que a finalidade do processo dependerá das condições ambientais e do produto. Sempre antes de colocar em funcionamento os sistemas de aeração, é essencial realizar uma previsão dos possíveis resultados da mesma, em cima dos dados de temperatura e umidade relativa do ar. A aeração pode atender os seguintes objetivos: resfriamento da massa de grãos em algum ponto, este é o principal objetivo, uniformizar a temperatura da massa de grãos, prevenir aquecimento e umedecimento do produto, promover secagem (com certos limites), remoção de odores e estabelecer condições para resfriamento da massa. O resfriamento do produto é a principal utilidade da aeração, pois caso a massa de grão fornecer um microclima favorável para a conservação de grãos, esta pode trazer benefícios ao produto como: inibição da atividade de insetos, preservação da qualidade, uniformidade da temperatura, inibição do desenvolvimento da microflora, entre outras (LACERDA FILHO ; SILVA, 1995).

Segundo Lorini (2005) as principais pragas de grãos armazenados são: a *Rhyzopertha dominica* (figura 01), que são besouros de 2,3mm à 2,8 mm de comprimento, apresentam corpo cilíndrico com coloração castanha, apresenta ciclo de vida de aproximadamente 60 dias, sendo a principal praga de pós-colheita de trigo no Brasil, o *Tribolium castaneum* (figura 02) que são besouros de coloração castanho-avermelhado, medem aproximadamente 3,5 mm de comprimento, possuem corpo achatado e são pragas secundárias possuindo um ciclo de vida de 20 dias em ambientes favoráveis.

Figura 01: *Rhyzopertha dominica* adulta



Fonte: LORINI (2005)

Figura 02: *Tribolium castaneum* adulto



Fonte: FARIAS, P.M. (2009)

Um dos grandes problemas, relacionado a perdas na pós-colheita de grãos é a presença de insetos que atacam a massa de grãos. O conhecimento do hábito alimentar destas pragas é uma forma importante para desenvolver um método de controle a ser implantado na massa de grãos ou sementes. Segundo este hábito pode-se classificar as pragas em primárias ou secundárias (LORINI, 2002).

Pragas primárias atacam grãos e sementes sadias, podendo ser classificadas como internas e externas, dependendo da localidade do grão que atacam. As internas perfuram o grão ou semente e penetram neste para completar seu desenvolvimento. Já as externas destroem a parte exterior do grão ou semente e se alimentam da parte interna, porém não se desenvolvendo no interior deste (LORINI, 2008).

Pragas secundárias são aquelas que não conseguem atacar o grão e sementes sadias, porém se aproveitam quando o grão é atacado por uma praga primária, multiplicando-se rapidamente e causando danos elevados a massa de grãos ou estão presentes em grãos quebrados (LORINI, 2008).

Outras pragas encontradas em silos de armazenamento de grãos são roedores e pássaros. Os roedores são considerados pragas pois além de consumir o produto, também contamina-o, reduzindo desta forma o preço de comercialização, além de danificar estruturas e equipamentos (pisos, cabos elétricos) e são transmissores de diversas doenças ao ser humano. Apresentam uma alta taxa de proliferação e são altamente adaptáveis, podendo consumir trigo, aveia, milho, arroz. Há três espécies de roedores de importância no armazenamento de grãos: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*. Assim como os ratos, os pássaros são transmissores de doenças para os humanos (FAO, 1994)

A *Collumba liva* e a *Zenaida auricata* tem sido consideradas uma das principais espécies de aves recorrentes no meio urbano no Brasil, Essas aves apresentam extrema facilidade de adaptação ao diferentes nichos criados pelo homem. Podem realizar até 6 ovoposições em ambiente favoráveis e se alimentam principalmente de grãos e sementes, o que é abundante em um local de armazenamento. As principais medidas para seu controle são preventivas como criação de barreiras e modificações estruturais, como vedação, para evitar que as aves façam ninhos nas unidades de armazenamento e o controle e limpeza das unidades de armazenamento, para evitar fontes alternativas de alimento para as aves e remoção dos ninhos presentes no silo (POTENZA, 2014).

Segundo Potenza (2014), o controle químico é o mais empregado para controle de roedores, sendo que consiste na utilização de substâncias tóxicas incorporadas a iscas que são

ofertadas em locais de transito ou de visitação dos roedores. As principais categorias de rodenticidas são produtos de contato corporal e iscas raticidas de ação prolongada com anticoagulante. Os anticoagulantes são substancias que inibem a coagulação normal do sangue, causando hemorragia e morto do roedor.

O expurgo ou fumigação é a única técnica curativa empregada para eliminar insetos infestantes em sementes ou grãos armazenados mediante o uso de um gás. Ele deve ser realizado caso ocorra à infestação de um lote, silo ou armazém. O local a ser expurgado deve ser hermético, tendo uma vedação apropriada que isto ocorra da melhor forma possível. O produto mais utilizado atualmente é o fosfeto de alumínio, onde se encontra em forma sólida, sendo que quando em contato com oxigênio, torna-se um gás. Após ser introduzido no interior do lote, em forma de pastilha ou comprimido, este deve ficar neste ambiente em uma concentração letal para a praga, por isso a vedação é importante, para evitar perda de gás para o meio. O produto mais utilizado atualmente é a fosfina, que é um biocida geral, altamente tóxico, que é liberado na presença de umidade do ar, sendo muito eficaz no controle de todas as fases da praga (ovo, larva, pupa e adulto). A dose correta para controle dos insetos utilizando-se do gás de fosfina é de 2 gramas de ingrediente ativo por metro cúbico de produto armazenado. (LORINI, 2012; LORINI et al.; 2013).

## **5. ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O PERÍODO DE ESTÁGIO**

As atividades realizadas durante o período do estágio podem ser divididas em duas modalidades: administrativas e de caráter técnico. Para uma melhor compreensão o item será dividido entre esses dois tipos de atividades.

### **5.1 ATIVIDADES DE CARÁTER TÉCNICO**

#### **5.1.1 RECEPÇÃO E PESAGEM**

A recepção da carga, primeiramente, é agendada pelas empresas, em geral, moinhos da região, para averiguar se a unidade disponibiliza silos livres para armazenar a carga desejada.

Após ser concluída esta etapa, a carga é esperada no dia marcado para prosseguir com a atividade. Ao chegar à carga, via caminhão, é providenciado o cadastramento do veículo, bem como, do motorista, sendo verificada a nota fiscal do produto.

A nota fiscal é de grande importância, posto que, além de apresentar a quantidade de carga que está sendo trazida para armazenamento, também fornece outras informações relevantes como: peso do hectolitro da carga (se houver), umidade e origem da carga e alguma outra especificação como se a carga deve ser armazenada em uma célula diferenciada das demais.

Todos estes dados, são coletados e são transmitidos para um sistema informatizado, sendo que no final do cadastramento dos dados, é emitida uma nota fiscal. O sistema além deste uso, também é utilizado para o controle do estoque da unidade.

Posteriormente, ocorre a pesagem do caminhão, na balança da empresa (Figura 03). A unidade da CESA de Porto Alegre consta de uma balança com capacidade de 60 toneladas. A pesagem é feita eletronicamente, onde é aferido o peso do caminhão junto com a carga e logo após o descarregamento da carga o caminhão é novamente pesado, desta forma subtraindo o peso inicial do final teremos a carga que o caminhão carrega.

Figura 03: Balança da Unidade da CESA de Porto Alegre



Fonte - Kelber, 2017

Este procedimento possui um erro aceito de 60 kg de carga, caso este limite seja excedido deve-se entrar em contato com a empresa que é responsável pela mesma. Uma observação relevante é que a balança da unidade é inspecionada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) todo o ano, desta forma evita-se possíveis problemas.

### **5.1.2 DESCARREGAMENTO**

Após a pesagem, o caminhão é direcionado para as moegas, onde ocorrerá o descarregamento da carga a ser armazenada. A unidade tem capacidade de receber 04 caminhões simultaneamente: na moega principal dois caminhões do tipo tombador e, na secundária, dois caminhões tipo graneleiros. As moegas estão em locais cobertos, o que possibilita o descarregamento durante período de chuva e com uma boa ventilação.

O descarregamento na moega principal é realizado acionando o comando hidráulico do caminhão, onde se ergue a caçamba do mesmo e via gravidade o produto é estocado na moega.

Na moega secundária, o processo é realizado via abertura das escotilhas do caminhão, localizadas no fundo do caminhão, e via gravidade, a carga é depositada na moega. Após a abertura das escotilhas, funcionários da CESA auxiliam no processo de descarregamento, uma vez que a carga não é totalmente descarregada por gravidade, assim, o restante da carga é varrido para que escorra para a moega via escotilhas. Na Figura 04, pode-se observar como ocorre o descarregamento na moega secundária.

Figura 04: Caminhão descarregando na moega secundária da CESA



Fonte – Kelber, 2017

Com o atual número de funcionários que a unidade possui, três empregados fixos, um caminhão de 30 toneladas, é descarregado completamente, em aproximadamente 30 minutos, sendo um tempo muito elevado, pois com uma equipe de seis funcionários esse tempo seria reduzido para dez minutos.

Após o descarregamento completo da carga o caminhão se dirige para a balança, para completar a etapa de pesagem. Todas estas etapas foram observadas durante o período de estágio.

### 5.1.3 ARMAZENAMENTO DA CARGA

Após chegar à moega, a carga é transportada até o elevador através de um transportador do tipo “Redler”, sendo que este sistema é caracterizado por ser uma estrutura metálica com um conjunto de peças que forma um sistema fechado. Uma das vantagens deste tipo de transporte é que ela é realizada de forma mecânica, não dependendo da declividade para transporte do grão, porém o mesmo pode causar danos mecânicos ao produto.

O grão é transportado até o pé do elevador de canecas, onde são elevados até a parte superior do silo. No local apresenta-se uma esteira de lonas com as bocas de entrada para cada célula de armazenagem. Neste andar ainda tem um aparelho que direciona o produto a ser armazenado para cada célula, através de dutos condutores, conforme esquematizado na figura 01.

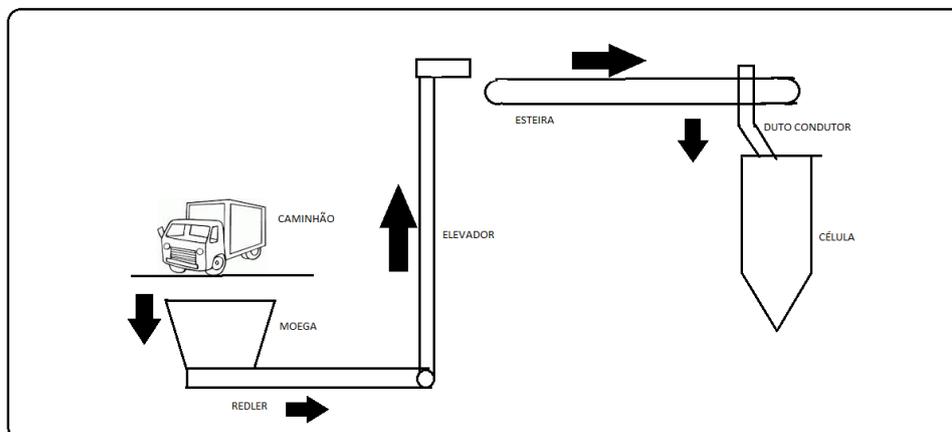
Caso ocorra um problema em alguma célula, como, por exemplo, aumento da temperatura da massa de grãos ou necessidade de expurgo, os dutos são conectados na saída da célula alvo e o produto é direcionado para a esteira inicial, que está ligado ao elevador de canecas, sendo que desta forma o produto pode ser realocado em outra célula.

Todas estas operações são acompanhadas por um quadro de operações que fica localizado em uma sala, no interior da unidade, sendo monitoradas por um funcionário da CESA.

No período de estágio, foi observado como operador do quadro realiza suas tarefas e também conferido o correto funcionamento de todo o equipamento envolvido neste processo.

Na Figura 03 se pode conferir um esquema de como é o funcionamento das operações de descarregamento e armazenamento do produto.

Figura 05- Croqui das atividades de descarregamento e armazenamento de grãos na unidade da CESA de Porto Alegre



## **5.1.4 CONTROLE DE PRAGAS**

### **5.1.4.1 EXPURGO**

O controle de insetos é realizado por meio do expurgo. Como o grão recebido já está em condições para armazenamento, ou seja, não recebe grão vindo direto da lavoura, o expurgo é realizado somente quando é constatado presença de praga no produto já armazenado. Esta constatação é realizada de forma temporal, onde passados aproximadamente 15 dias do produto estocado, abre-se a célula e caso ocorra constatação de presença de insetos é realizado o expurgo.

O expurgo consiste no uso em uma técnica para eliminar uma infestação de pragas no produto armazenado, via utilização de gás FOSFINA. Este processo é eficiente, desde que o local seja perfeitamente vedado, para evitar escape de gás, sendo esta uma condição preenchida pelo tipo de silo da CESA, por ser uma estrutura de concreto.

O produto comercial usado no expurgo é o FETOX, que tem em sua composição fosfeto de alumínio, sendo que este vem em forma de pastilhas. A aplicação é realizada com o auxílio de um dosador, sendo que a dose a ser administrada é de 2-3 pastilhas de produtos para cada tonelada de produto, sendo que esta dosagem equivale a aproximadamente 2-3 gramas de ingrediente ativo por tonelada de grão. Porém como apresentado na literatura, a dosagem correta seria a utilização de 2 gramas de ingrediente ativo por metro cúbico, para evitar uma superdosagem.

Durante o processo de expurgo, o grão passa pelo processo de movimentação, ou seja, a massa de grão é movida para melhor homogeneização da fosfina. O grão armazenado deve ficar sobre ação do produto por, no mínimo, 120 horas (5 dias).

Esta atividade foi apenas observada, onde se pode mensurar a dosagem e a aplicação do fosfeto de alumínio na massa de grãos.

## **5.4.2 CONTROLE DE ROEDORES**

Nesta unidade de armazenamento, este controle é realizado pela empresa terceirizada Antinsect, sendo que ocorre uma vistoria quinzenalmente. Estas vistorias constam na observação de iscas espalhadas pela unidade armazenadora. As iscas são posicionadas com relação ao raio de atividade dos roedores, normalmente mantendo uma distância de 15 m entre os pontos de iscagem.

Segundo Potenza (2014), as iscas apresentam uma substância raticida com princípio anticoagulante, uma vez que os ratos possuem hábitos sociáveis. Outra explicação pela escolha deste tipo de atuação no roedor, é que eles são neofóbicos, ou seja, são desconfiados e por isso se fosse utilizado outro produto com atuação mais rápida, como os raticidas neurotóxicos, que matam mais rápido do que os anticoagulantes, os animais perceberiam e evitariam o consumo das iscas. Já os produtos anticoagulantes demoram até 7 dias para matar o animal, após o consumo da isca. Além do fato dos raticidas neurotóxicos não terem antídoto, enquanto que para o caso de problemas com os anticoagulantes o antídoto é a vitamina K, injetável.

No silo, as espécies encontradas são a *Mus musculus* (camundongo) *Rattus norvegicus* (ratazana), sendo que como apresentam morfologias diferenciadas, sua identificação se dava através das fezes deixadas na unidade.

Durante o período de estágio, não houve acompanhamento durante as vistorias quinzenais das iscas, entretanto, foi permitido o acesso aos laudos técnicos gerados por estas.

### **5.1.5 EXPEDIÇÃO**

A expedição é o processo final do armazenamento, onde o produto é transportado, via rodoviária, para o seu destino final.

Primeiramente, a unidade é avisada, via e-mail, que em determinada data ocorrerá à expedição do produto armazenado na unidade. No dia da expedição, após a identificação do caminhão e da empresa por ele representada, o veículo é pesado sem carga e, em seguida, é encaminhado para que seja carregado. Após este procedimento, é pesado novamente, para averiguar a quantidade de carga que ele está retirando do silo, sendo que estes dados devem ser incorporados no sistema informatizado que a empresa possui, para manter controle eficiente das entradas e saídas de produto dos silos.

Consequente, é gerada uma nota fiscal, que contém a quantidade de produto retirado do silo e o valor que deve ser pago ao serviço prestado pela CESA.

Foram realizadas todas estas etapas, desde a pesagem até a retirada da nota fiscal.

### **5.1.6 COLETA DE DADOS**

Durante o período de estágio, foram levantados (por interesse próprio) dados da quantidade de consumo de iscas dos ratos, nos laudos técnicos da empresa responsável pelo controle de roedores da unidade, para analisar se o consumo de iscas pelos roedores é variável durante o período de um ano. Os resultados obtidos serão apresentados posteriormente na discussão de dos resultados obtidos.

## **5.2 ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS**

Estas atividades, apesar de não haver participação concreta dos estagiários, são de suma importância para o funcionamento da unidade e para o melhor entendimento dos processos burocráticos envolvendo o armazenamento de grãos. Serão relatadas neste item, experiências observadas através de diálogos realizados com funcionários responsáveis por estas atividades.

### **5.2.1 PRINCIPAIS EMPRESAS QUE DEMANDAM O SERVIÇO**

As principais empresas que requerem os serviços da CESA, da unidade de Porto Alegre, são: os moinhos Estrela, Cruzeiro, Taquariense e Galópolis, a empresa Sementes Lazarotto, e a Copagril.

Estas empresas escolhem armazenar seu produto nesta unidade, pois apresenta um fácil acesso ao produto, assim como, por possuir inúmeras vias rodoviárias para escoar o produto, além da proximidade, que lhe garante um menor custo de frete do produto.

### **5.2.2 COBRANÇA DO SERVIÇO**

Como a CESA é uma empresa prestadora de serviço, ela cobra por estes serviços, onde o produto armazenado é cobrado a cada quinzena infracionável do mês. Se o produto entra no dia 1º do mês e é expedido dia 14 do mesmo mês, a empresa cobra apenas 1 quinzena, mas se o produto entra dia 14 do mês e é expedido no dia 16 deste mês, será cobrado duas quinzenas.

Outros serviços como recepção, pesagem, tratamento fitossanitário (cada), transilagem são cobrados de forma única.

Tabela 01. Tarifas cobrada pela CESA

Vigência: 01.09.2016		Em R\$/ton		
<u>Serviços</u>	Trigo, milho, soja, arroz beneficiados e derivados*.	Arroz em casca*	Aveia, malte, cevada*	
<u>1. RECEBIMENTO</u>				
1.1 Rodoviário sem estiva	3,80	6,52	4,22	
1.2 Hidroviário sem estiva	6,15	11,66	7,61	
<u>2. ESTOCAGEM</u>				
(p/quinzena infracionável)	5,17	7,91	7,80	
<u>3. EXPEDIÇÃO (Rodo, Hidro sem estiva)</u>				
	5,19	9,55	6,38	
<u>4. TRATAMENTO FITOSSANITÁRIO</u>				
4.1 Expurgo	7,21	7,21	7,21	
4.2 Pulverização (na correia)	14,77	14,77	14,77	
<u>5. OUTROS SERVIÇOS</u>				
5.1 Transilagem	4,08			
5.2 Pesagem Avulsa (por veículo)				
5.2.1 Caminhão até 20 toneladas	23,40			
5.2.2 Caminhão acima de 20 toneladas	35,10			

Fonte: CESA

### 5.2.3 ORIGEM DO PRODUTO

A origem do produto é de suma importância para a armazenagem, uma vez que grãos oriundos de diferentes locais apresentam diferentes características, o que impede que sejam armazenados numa mesma célula. O produto armazenado em geral vinha de municípios do Rio Grande do Sul como: Horizontina, São Borja, Caçapava do Sul e Bagé.

Como o grão vinha de unidades coletoras ou de unidades de beneficiamento, a CESA só se responsabilizava por realizar o armazenamento dele e os cuidados fitossanitários.

Ocorre também armazenagem de produto importado na unidade, mas como no período de estágio, a unidade não possuía nenhum produto de origem estrangeira, não foi possível presenciar como é o processo de importação desta modalidade e produto.

## 6. DISCUSSÃO

## 6.1 DIAGNÓSTICOS DA UNIDADE DA CESA DE PORTO ALEGRE

Podemos observar uma diferença gritante entre como a literatura demonstrar ser o correto armazenamento de grãos e como realmente ele é efetuado. Desta maneira, podemos dividir em dois pontos o diagnóstico do serviço prestado pela unidade de armazenamento de Porto Alegre da CESA, em pontos positivos e pontos negativos.

Os maiores pontos positivos da unidade de Porto Alegre da CESA a sua posição geográfica favorecida, onde se pode escoar o produto de forma rápida para todos os moinhos da região, sua estrutura de silo, sendo que mesmo com o passar do tempo, mantém uma integridade boa.

Porém, a CESA de Porto Alegre apresenta inúmeros problemas, tantos técnicos como administrativos. As esteiras, o elevador e os dutos nos quais o grão é transportado para as células possuem falhas que acarretam perdas de grão durante todo o processo que o produto é movimentado.

A falta de manutenção na rede elétrica dos silos também é um sério problema, pois além de poder entrar em curto circuito a qualquer momento, também oferece um risco aos funcionários que trabalham na unidade.

O sistema de termometria que o silo possui não estava funcionando e não tinha previsão de voltar a funcionar, já que como é uma unidade terminal, pela legislação, a sua presença na unidade é apenas recomendada, não é obrigatório.

Este descaso é um sério problema, vez que esta ferramenta é um dos indicadores para monitorar a qualidade de armazenagem do grão. Sem o sistema de termometria, torna-se difícil ter um manejo correto da massa de grãos. Quando existe de uma diferença de temperatura superior à 4 °C entre a massa de grãos e a do ambiente ou entre os sensores de termometria. Desta forma, pode estar acontecendo uma infestação de insetos e, implicando na necessidade de realização medidas preventivas, como o uso de aeração ou curativas, como o expurgo, para evitar maiores perdas. Com a falta deste sistema esta variação de temperatura não pode ser percebida, o que acarreta que o expurgo seja realizado apenas no caso de uma constatação visual da infestação.

Outro grave problema é que as torres pneumáticas existentes que possibilitam a descarga de produtos via hidrovívia não estão em funcionamento há anos e sem previsão de retorno. Todo o maquinário que direciona o produto para as suas devidas células (esteiras de

lonas) está sem manutenção há anos, o que torna atividade impossível. Desta maneira, a unidade perde mercado, pois não pode receber produto direto do porto de Rio Grande. O frete fluvial é mais econômico que o terrestre, e caso a unidade pudesse operar com recepção portuária, teria mais uma forma de adquirir receita.

Existem na unidade muitos aparelhos sem uso ou sucateados, como dosadores de fosfina, aparelhos de limpeza de grãos, entre outros, que não possuem condições de conserto. Isso ocasiona um ambiente ideal para o desenvolvimento de diversas pragas, como ratos e insetos, além de atrapalhar algumas operações realizadas na unidade.

As práticas fitossanitárias são realizadas de forma errônea. Além de ser realizada somente com a constatação visual da infestação da praga, devido a ausência de um sistema de termometria, também ocorre de forma abusiva, uma vez que não há dosador de fosfina, que está estragado e a dosagem é feita de maneira dedutiva. O funcionário responsável decide a dose a ser aplicada, levando em consideração apenas sua experiência. Desta forma ocorre uma superdosagem de fosfina no expurgo. Pela literatura, a dose seria em torno de 2-3 pastilhas de fosfina por m<sup>3</sup> de produto. Porém como observado, a quantidade dosada é de 12-15 pastilhas de fosfina por tonelada de grãos, o que é 5 vezes superior a dosagem máxima recomendada. Assim, ocorre um desperdício de produto e receitas para a empresa, além de poder selecionar insetos insensíveis ao produto.

Outro aspecto errôneo é o grande intervalo de aplicação entre um expurgo e outro. A unidade não realiza amostragem em intervalos de tempo para monitorar a população de insetos na massa de grão.

Uma alternativa para o uso exagerado da fosfina seria o uso de pós inertes, como as algas diatomácea, que ao serem fossilizadas, possuem sílica em sua composição. A sílica possui a capacidade de desidratar o inseto, quando este entra em contato com o pó (EMBRAPA, 2011). O principal obstáculo para uso desta tecnologia seria seu preço, que é quase 6 vezes superior à fosfina.

A limpeza que é realizada no silo é muito deficitária, pois é limpo somente o térreo o primeiro andar. Os demais dificilmente são limpos possibilitando que nestes locais ocorra proliferação de ratos, insetos e pombos. Isso torna o controle dessas pragas muito difícil, pois sempre há ambientes propícios para sua multiplicação.

A comunicação entre os funcionários é quase nula, visto que o responsável técnico não realiza nenhuma vistoria nas atividades realizadas. Em muitas ocasiões todas as atividades são

realizadas da forma que o operador “achar” que é correto. Como exemplo, o expurgo, que é realizado na prática sem respeito às recomendações técnicas..

Todas as atividades são realizadas sem o uso de EPI's, o que pode gerar grandes problemas futuros, como acidentes de trabalho. Em um caso evidenciado pelo estagiário, um dos dutos que transportava grãos estava com algo obstruindo a saída. Ao evidenciar este fato, um funcionário subiu em um andaime improvisado para resolver o problema, sem considerar que poderia ocorrer um acidente e podendo impactar de forma negativa a empresa no futuro.

Também ocorre uma falta de motivação dos funcionários, que muitas vezes não exercem suas devidas funções. São irresponsáveis com os horários a serem cumpridos e desta forma prejudicando o funcionamento total da unidade.

A equipe opera com metade de sua capacidade, sendo que para que a unidade opere em sua capacidade máxima, seriam necessários 10 funcionários fixos. A unidade constava apenas com 3 funcionários, com processo de contratação emergencial de mais 3 funcionários, durante o período de estágio.

Outra questão problemática é a burocracia exigida para que ocorram pequenos reparos. Como exemplo, durante uma tempestade, ocorreu a queda de algumas árvores no terreno da unidade, que atrapalhavam as atividades como a recepção dos caminhões. E em conversa com o responsável técnico da unidade, este mencionou que já avisou a Sede de CESA, mas esta apenas o orientou a realizar licitações com diversas empresas para retirar estas árvores, dificultando o funcionamento da unidade.

A falta de fluxo de caixa, aliada a grande quantidade de processos trabalhistas, comprometem o reparo da unidade. A receita recebida pela unidade, muitas vezes é utilizada para o pagamento de dívidas trabalhistas e poderiam ser usadas para reformas ou aquisição de equipamentos.

Mesmo com todos estes graves problemas, a CESA consegue prestar seu serviço para as empresas, e mesmo que problemas ocorram, as atividades sempre são efetuadas, o que se deve a experiência da equipe no setor de armazenagem. Observando que o setor de armazenamento de grãos é muito deficitário no Brasil, a CESA desempenha papel importante para a região, uma vez que presta um serviço necessário, contudo, poderia ser mais eficiente.

## **6.2 RESULTADOS OBTIDOS**

Com base nos dados do ano de 2016, verificou-se uma variação de consumo de iscas. Para tentar encontrar alguma relação, foram obtidas as normais climatológicas referentes à temperatura média mensal durante todo o ano de 2016, para saber se o aumento do consumo possui alguma relação com o aumento da temperatura. Os dados encontrados podem ser observados na tabela abaixo.

Tabela 02. Consumo (g) de isca cada mês e suas referentes temperaturas médias na unidade da CESA de Porto alegre.

Mês	Consumo do Produto (g)	Temperatura média mensal (°C)
Janeiro	280	24,6
Fevereiro	490	24,6
Março	910	23,1
Abril	1190	19,9
Mai	2030	16,9
Junho	1640	14,3
Julho	1720	14,4
Agosto	1580	15,2
Setembro	1340	16,8
Outubro	1320	19,1
Novembro	750	21,2
Dezembro	720	23,3

Fonte: Rodrigues, 2017

Como podemos observar, os meses de maior consumo são aqueles em que as temperaturas médias são inferiores à 20 °C, sendo que é possível que este comportamento se deva ao fato que durante os meses mais frios, os ratos não saem muito do limite do seu raio de atuação para obter alimento, logo como as iscas são depositadas em locais dentro do seu raio de ação, eles consomem uma quantidade maior durante este período. Já nos meses de temperaturas mais elevadas (superior à 20 °C) os ratos apresentam o menor consumo de iscas, pois em geral eles apresentam uma maior atividade nestes períodos, buscando alimento em outros locais ou também que em meses mais frios o consumo é maior pela menor quantidade de produto armazenado e nos meses mais quentes como ocorre um maior armazenamento de produtos, ocorre o menor consumo de iscas. Mas para que aja um maior embase científico nesta relações, seria necessário um estudo mais aprofundado sobre o assunto.

Como fonte de erros pode-se citar que a localização exata das iscas não foi informada, sequer quais espécies de roedores foram encontrados mortos ou a quantidade de ratos foram encontrados mortos, que tipo de produto estava sendo estocado neste período, a ausência de dados de anos anteriores e a pouca variedade de dados contidos nos laudos técnicos e a escassa bibliografia de hábitos dos roedores.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio proporcionou uma aprendizagem prática importante para a formação profissional, pois a visão que possuía sobre o funcionamento de uma unidade de armazenamento era muito diferente da presenciada. Mesmo com todas as falhas do local onde o estágio foi realizado, a vivência obtida foi de suma importância para agregar valores para um futuro profissional.

Os principais problemas encontrados no decorrer do estágio são passíveis de soluções simples como uma conversa com os funcionários sobre informações técnicas do processo, realização de vistorias diárias feita pelo responsável técnico.

Sobre o levantamento de dados que foi realizado no período de estágio, mostrou-se uma área interessante de trabalho futuro relacionado ao assunto de controle de pragas em unidades de armazenamento e também continuar, após a conclusão do curso, trabalhar na área de pós-colheita, principalmente no armazenamento de grãos.

Com a experiência que obtido durante este período, ficou ainda mais nítido que o armazenamento de grãos é uma das principais “falhas” na produção de alimentos. Destina-se muita pesquisa para o aumento de produção e negligencia outras etapas da produção, como o pós-colheita. Assim o interesse nesta área apenas cresceu para tentar resolver questões, como a falta de alimento no mundo, que a meu ver não é ocasionada pela falta de produção, mas sim pelo desperdício de alimentos em processos posteriores a colheita.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BESKOW, Pedro; DECKERS, Denise. Capacidade Brasileira de Armazenamento de Grãos. In: LORINI, Irineu. **Armazenagem de Grãos**. IBG. Campinas, 2002. p 99-115

BIAGI, J. D.; BERTOL, R.; CARNEIRO, M. C.. Armazéns e Unidades Centrais de Armazenamento. In: LORINI, Irineu. **Armazenagem de Grãos**. IBG. Campinas, 2002. p 157-172.

CESA. Companhia Estadual de Silos e Armazéns. **Tarifas da Filial Portuária de Porto Alegre**. Disponível em: <[http://www.cesa.rs.gov.br/novosite/?page\\_id=23](http://www.cesa.rs.gov.br/novosite/?page_id=23)>. Acesso em: 09 abr. 2017.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Brasil deve colher entre 210,5 e 214,8 milhões de toneladas para safra 2016/2017**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=41943>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

DAER-RS. Departamento Autônomo de Estradas de Rolagem. **Mapa Rodoviário**. Disponível em:<<http://www.daer.rs.gov.br/mapas>>. Acesso em: 13 maio 2017.

DIONELLO, R. G. **Notas de Aula**. Disciplina de Manejo de Pragas em Grãos Armazenados. Faculdade de Agronomia. UFRGS. Porto Alegre. 2017.

EMBRAPA

EMPRAPA. Florestas. **Clima**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=41943>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

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: 15 de maio de 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Informações Estatísticas**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431490&search=rio-grande-do-sul|porto-alegre>>. Acesso em: 2 abr. 2017.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climáticas do Brasil**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 3 abr. 2017.

KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger Climate Classification Updated. *Meteorol. Z.*, p. 259-263, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

LACERDA FILHO, Adilio Flauzino; E SILVA, Juarez de Souza. Aeração de Grãos. In: E SILVA, Juarez de Sousa et al. **Pré-Processamento de Produtos Agrícolas**. 1. ed. Juiz de Fora: IM, 1995. cap. 9, p. 231-252.

LORINI, Irineu et al. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2005. 81 p.

MARTINS, Carlos Roberto; FARIAS, Roselí de Mello. Produção de Alimentos X Desperdício: Tipos, Causas e Como Reduzir Perdas na Produção Agrícola. **FZVA**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 20-32, ago.2002. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/casa/Downloads/2141-7777-1-PB.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2017.

RUMO. Rumo.S.A. **Perfil Cooperativo**. Disponível em: <<http://ri.rumolog.com/ptb>>. Acesso em: 13 maio 2017.

LORINI, Irineu. **Produto Natural à Base de Terra de Diatomáceas para controle de Pragas de Grãos e Sementes Armazenadas**. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/USER/Downloads/folder-Diatomaceas.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

POTENZA, Marcos Roberto. Manejo de ratos e pombos em unidades de armazenamento. In: Conferência Brasileira de Pós-Colheita, 6., 2014, Centro de Eventos Excellence Maringá. **Pós-Colheita de Grãos: Logística e Segurança Alimentar do Produtor ao Consumidor** ... Maringá: ABRAPÓS, 2014. p. 75-81. v. 1.

SILVEIRA, Suely de Fátima; E SILVA, Juarez de Souza. Aeração de Grãos. In: E SILVA, Juarez de Sousa et al. **Pré-Processamento de Produtos Agrícolas**. 1. ed. Juiz de Fora: IM, 1995. cap. 1, p. 1-22.

SILVA, Juarez De Sousa ; AFONSO, Adriano Divino Lima; GUIMARÃES, Adriana Corrêa . Estudos dos Métodos de Secagem. In: SILVA, Juarez De Sousa (Org.). **Pré Processamento de Produtos Agrícolas**. 1º. ed. Juiz de Fora: IM, 1995. cap. 5, p. 105-143. v. 1.

SPH. Superintendência de Portos e Hidrovias. **Hidrovias**. Disponível em: <[http://www.sph.rs.gov.br/sph\\_2006/content/hidrovias/hidroviarias\\_apresentacao.php](http://www.sph.rs.gov.br/sph_2006/content/hidrovias/hidroviarias_apresentacao.php)>. Acesso em: 3 abr. 2017.

WEBBER, Érico Aquino. **Excelência em Beneficiamento e Armazenagem de Grãos**. 1. ed. Canoas: SALLES, 2005. 586 p.