

**SIMULAÇÃO DE CONSTRUÇÃO DE SILOS DE CONCRETO NO MUNICÍPIO DE
SANTA HELENA DE GOIAS**

**João Paulo Ferreira¹; Luiz Carlos de Oliveira Ferreira¹; Pedro Aguiar Ferreira¹;
Thomas Jefferson Cavalcante¹; Ana Paula Pereira de Paula².**

¹Discente do curso de Engenharia Agrícola da UEG-UNU Santa Helena,
luizcarlos_engagricola@hotmail.com

²Docente do curso de Engenharia Agrícola da UEG-UNU Santa Helena,
ana_pjorge@hotmail.com

RESUMO

Nos últimos anos os investimentos em infraestrutura de armazenagem no Brasil não tem acompanhado o dinamismo da agricultura, silos de concreto são adequados para o armazenamento de materiais com fluxo livre, havendo apenas uma área de construção limitada e maior resistência a intempéries. O município de Santa Helena de Goiás faz divisa com os municípios de Rio Verde, Santo Antônio da Barra, Turvelândia, Acreúna e Maurilândia estando situada no sudoeste do estado a 200 km de Goiânia. Sua localização é bastante estratégica e de grande importância para nossa região, sabendo que está sendo construída uma linha ferroviária, esta se torna uma opção a expedir o produto com rapidez e praticidade. Para demonstrar o projeto utilizamos a construção de maquetes que é uma forma de ensino bastante propulsora, pois estimula a criatividade para a realização da miniatura gerando a busca pela estrutura real e o interesse para entender e conhecer a complexidade de uma unidade armazenadora e ainda gera a interação entre os membros do grupo para a execução do trabalho e torna-se um instrumento de essencial necessidade para aprendizagem.

Palavras-chave: ferrovia, expedição, armazenamento, durabilidade.

INTRODUÇÃO

O silo, segundo Soares e Ferreira (2000), é uma benfeitoria agrícola projetada para o armazenamento de produtos agrícolas, normalmente depositados no seu interior sem estarem ensacados. As dimensões e as características técnicas de um silo dependem muito da finalidade a que se destina, propiciando principalmente:

- A manutenção da qualidade do produto armazenado em seu interior;

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

➤ A facilidade de carregamento e descarregamento do silo.

Os silos destinados exclusivamente ao armazenamento de grãos são conhecidos como silos graneleiros e seu principal objetivo é manter os grãos secos, evitando a deterioração dos mesmos. Os silos graneleiros podem estar situados em fazendas, em portos e também nas empresas cerealistas, geralmente localizadas em pontos de fácil acesso junto a cidades, rodovias, ferrovias ou hidrovias (SOARES e FERREIRA, 2000).

Os silos possuem diversas formas, podem ser fabricados com diversos materiais e ainda podem ser utilizados para outras funções, além de armazenar os grãos (WEBER, 2005).

Segundo Weber (2005), quanto a sua maior dimensão, o silo pode ser classificado como silo horizontal. Possui um formato retangular com um grande comprimento e largura considerável, sendo utilizado para estocagem de produtos a granel ou mesmo ensacados. Ainda, quanto a maior dimensão, existem os silos verticais, os quais possuem uma grande altura em relação a sua base, possuem formato cilíndrico, sendo utilizados para armazenagem a granel. Quanto aos materiais utilizados na construção, os silos podem ser construídos em metal, concreto e alvenaria.

O volume de grãos que é produzido no país aumenta significativamente a cada ano, entretanto a estrutura de armazenagem não acompanha o crescimento da produção (AZEVEDO et al, 2008). A cada ano os agricultores quebram recordes de produção, aumentando a capacidade produtora de cada lavoura, tornando cada safra ainda maior. Em contrapartida, não existem investimentos proporcionais para a manutenção e crescimento do pós-colheita (TIBOLA et al, 2009).

Segundo Garcia (2014), os silos espalhados pelos campos brasileiros têm capacidade estática para armazenar pouco mais de 146,3 milhões de toneladas de grãos, segundo dados do Ministério da Agricultura (Mapa). Não é o suficiente para a produção, que nesta safra deve alcançar 190 milhões de toneladas.

De acordo com a Fundação das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, o ideal é que os países tenham capacidade para armazenar 120% do que produzem. A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) admite que pelo menos 40 milhões de toneladas ficam fora dos armazéns todos os anos, porque falta espaço (GARCIA, 2014). Como podemos observar na Figura 1.

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

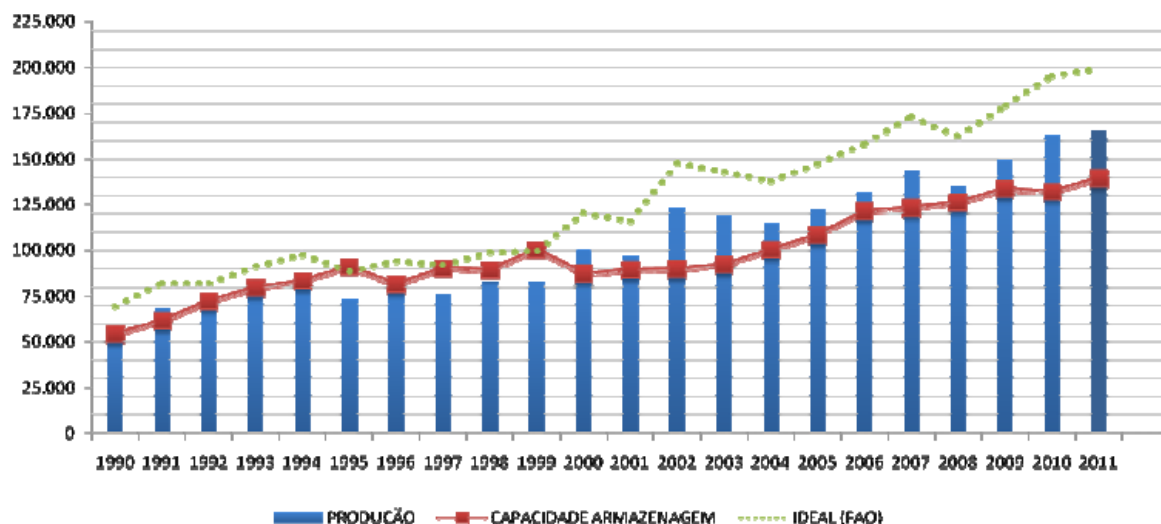


Figura 1: Produção e capacidade de armazenagem de grãos no Brasil.
Fonte: ACEBRA, 2012.

E na região do sudoeste de Goiás a capacidade de armazenamento também é inferior a produção. Como podemos observar a Cooperativa Mista dos Produtores do Sudeste Goiano (Comigo), por exemplo, tem capacidade para armazenar 1.130.000, 000 toneladas, porém o que recebeu durante a safra foi em torno de 1.320.000, 30% a mais do que poderia estocar. (ALECRIM, 2012).

Como podemos observar na Figura 2, as cidades do sudoeste goiano que possuem maior capacidade estática são Rio Verde e Jataí, porém mesmo com essa capacidade não é possível estocar toda a produção. De acordo com Izumi (2012), a nossa mesorregião é a que tem maior produção de grãos em Goiás, chegando a 9.143.160 toneladas, representando 7,3% da produção brasileira e 76,44% da produção de grãos do Estado.

Mesorregião Sul Goiano - GO		
Microrregiões Sudoeste de Goiás	Quantidade de armazéns	Capacidade (t)
Caipônia	7	105.696
Chapadão do Céu	45	636.642
Santa Helena de Goiás	14	300.301
Perolândia	4	31.344
Serranópolis	4	68.093
Santo Antônio da Barra	3	57.032
Montividiu	38	784.119
Rio Verde	65	1.423.699
Jataí	46	1.429.325
Maurilândia	1	28.710
Mineiros	23	277.445
Portelândia	4	206.457

Figura 2: Quantidade de armazéns e capacidade estática das cidades da Microrregião Sudoeste de Goiás.
Fonte: Conab, 2012.

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

Devido a estes fatores de escoamento de produção e capacidade estática de armazenagem da produção do nosso país e da nossa região, este se faz necessário, pois objetivamos a construção de uma unidade armazenadora terminal de concreto denominada TJFERREIRA, a qual irá armazenar por curto período de tempo a produção para posteriormente ser escoada através de via ferroviária, proporcionando um local para prévio armazenamento, rapidez na operação de escoamento e menores perdas durante o transporte. Através deste trabalho objetivasse a criação de uma maquete, a fim de facilitar a compreensão e o entendimento sobre o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

A unidade armazenadora de silo de concreto deverá ser localizada no município de Santa Helena de Goiás em frente a GO-410, e próximo a GO-164, e GO-407, com uma distância de apenas 17,5 km para a BR-452, a unidade estará localizado a 50°34'18.01" oeste e 17°47'25.48" sul, altitude de 650 m.

A unidade se chamara TJFERREIRA e esta localizada em um local totalmente estratégico, pois esta entre as mais importantes rodovias da nossa região (GO-410, GO-164, GO-407 e BR-452), e a poucos metros da Ferrovia Norte-Sul.

O TJFERREIRA discrimina abaixo as edificações a serem construída assim estabelecendo o fluxograma básico que irá caracterizar a estalação da unidade.

- Recepção: Entrada do caminhão para a retirada de amostra, para análise física dos grãos (injúria, ardido, quebrados, impureza, etc.) e assim obter a qualificação do produto que entra e sai.
- Balança: pesagem do caminhão na entrada e na saída.
- Moegas: local de descarga dos grãos.
- Equipamentos para pré-limpeza: peneiras usadas para separar grãos e impurezas.
- Sistema de secagem: são secadores verticais, estáticos, que operam de forma intermitente ou contínua, com os grãos em movimento.
- Silo Pulmão: Tem por objetivo, conservar os grãos por um curto período de tempo e para carregar os caminhões.
- Sistema de armazenagem: São silos de espera para o escoamento da safra.
- Sistema de termometria, aeração e tratamentos fitossanitários: Controle da temperatura e umidade, e controle de pragas.

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

➤ Sistema de movimentação e distribuição de produto: Elevadores, esteiras que farão a movimentação do grão para as pré-limpezas, secadores e silos.

➤ Sistema de expedição: Retirada dos grãos do silo para carga sendo através da malha ferroviária e malha rodoviária.

Realizou-se a conversão de escalas das dimensões para transferir o tamanho da unidade armazenadora real para a maquete. Durante a confecção da mesma, foi utilizado papel marrom para indicar o terreno, papel verde para indicar a grama e solo cimento para a construção dos silos, caixa de expedições e folhas de alumínio para estruturas metálicas. Utilizaram-se formas de docinhos e palitos de churrasco para confeccionar as árvores, palitos de picolé para marcação, papel sanfonado para confecção do telhado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para investimentos financeiros consideramos investimentos fixos os quais foram distribuídos seguindo a ordem:

- Construção civil;
- Maquinas e equipamentos;
- Instalações, montagens e fretes;
- Outros.

Tabela 1: Mostra a quantidade e as estruturas e equipamentos necessário para a construção da unidade armazenadora TJFerreira, e quanto seria o valor para aquisição.

Quantidade	Estrutura e Equipamento	Valor da Aquisição
1	Recepção	10.000,00
1	Balança	26.000,00
2	Moega	200.000,00
2	Tombador	200.000,00
9	Elevador	136.340,00
9	Esteiras	60.000,00
3	Máquinas de Pré-Limpeza	183.800,00
1	Fornalha	18.000,00

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

1	Secador	60.000,00
1	Trua	8.000,00
4	Silo de Concreto	1.812.000,00
1	Quadro de Comando	18.000,00
2	Silo Pulmão	76.500,00
2	Base do Silo Pulmão	30.000,00
8	Sistema de Aeração	421.000,00
4	Sistema Termometria	120.000,00
1	Galpão	70.000,00
1	Trator	280.000,00
1	Carregador de Container	350.000,00
1	Alqueire de Área	200.000,00
TOTAL		4.279.640,00

Os valores mencionados na Tabela 1 são variáveis podendo se alterar de acordo com a inflação, tendo em vista que esses dados são superficialmente mencionados quando se trata de uma unidade armazenadora, porém os custos para se realizar as obras de uma construção desse porte podem ultrapassar a quantia 4.279.640,00 reais.

Esse projeto vai ser financiado pelo BNDES, este já habilitado a também operacionalizar a linha de crédito especial para financiar a construção de armazéns privados no Brasil. Com juros e condições de pagamento diferenciados, 3,5% ao mês e 15 anos, respectivamente, seja estímulo ao setor produtivo e vão ser financiados 100% do valor. Durante o período de carência, não é exigido o pagamento dos juros.

A capacidade recebimento é 231,48 ton/hora, pois o silo tem capacidade para armazenar 40000 mil t de grãos, com maquinas de pré-limpeza com capacidade de 6,5 ton/hora. Foi escolhido para este projeto um secador com capacidade estática de 1000 sacos o qual necessita de quatro horas para carga, secagem, resfriamento e descarga. Podendo receber apenas um tipo de grão de cada vez.

A partir do conhecimento dos equipamentos a ser instalados e do dimensionamento dos mesmos para a unidade, foi realizado o fluxograma operacional a ser utilizado na unidade terminal, conforme Figura 1.

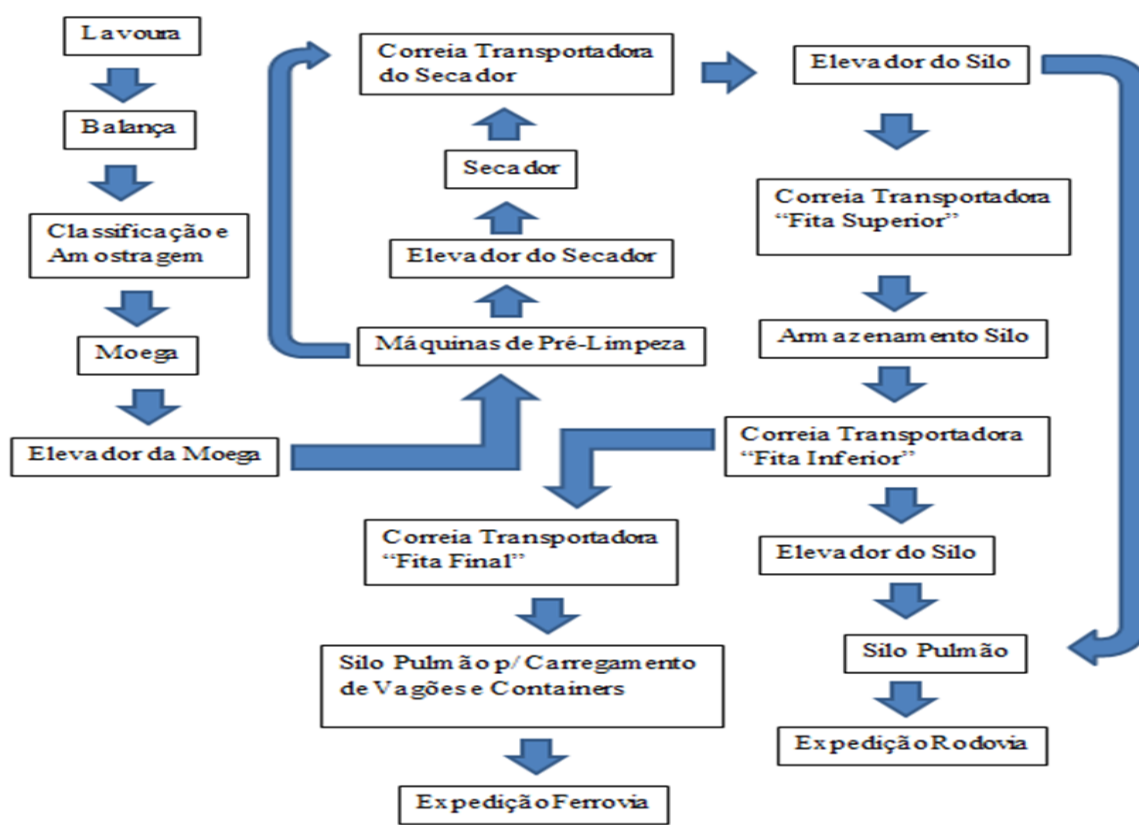


Figura 3: Fluxograma Operacional da Unidade Terminal TJFERREIRA.

Para demonstrar o projeto utilizou a construção de maquetes que é uma forma de ensino bastante propulsora, pois estimula a criatividade para a realização da miniatura gerando a busca pela estrutura real e o interesse para entender e conhecer a complexidade de uma unidade armazenadora e ainda gera a interação entre os membros do grupo para a execução do trabalho.

CONCLUSÕES

Este trabalho demonstra a construção de um armazém de concreto para o escoamento da produção de cereais, sementes oleaginosas e irá armazenar por curto período de tempo a produção para poder escoar a mesma através de via ferroviária, proporcionando rapidez na operação de escoamento e menores perdas durante o transporte. A utilização de maquetes torna-se um instrumento de essencial necessidade para aprendizagem.

REFERÊNCIA

8ª JORNADA ACADÊMICA
24 a 29 de Novembro de 2014
Campus Universitário de Santa Helena de Goiás

ACEBRA. ARMAZENAGEM NO SETOR CEREALISTA. Brasília, outubro de 2012.

ALECRIM, W. Tribuna do Sudoeste: Tribuna Agronegócio. Julho de 2012. Disponível em: http://tribunadosudoeste.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3411%3Afaltam-armazens-na-regiao&catid=28%3Aagronegocio&Itemid=15> Acesso em : 08/11/2014.

AZEVEDO, L. F.; OLIVEIRA, T. P.; PORTO, A. G.; SILVA, F. S. Capacidade estática de armazenamento de grãos no Brasil. Rio de Janeiro: ENEGEP, v1, p.1-15, 2008.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 10/08/2012.

GARCIA, S. Déficit de armazenagem de grãos no país é de 40 milhões de toneladas por ano, estima Conab: Silos brasileiros têm capacidade para 146 milhões de toneladas; safra 2013/14 deve alcançar 190 milhões de toneladas. **RURALBR AGRICULTURA**. Goioerê – PR. 18/04/2014. Disponível em: <http://agricultura.ruralbr.com.br/noticia/2014/04/deficit-de-armazenagem-de-graos-no-pais-e-de-40-milhoes-de-toneladas-por-ano-estima-conab-4478575.html>> Acesso em: 07/11/2014.

IZUMI, A. S. Caracterização de comparação da construção de um armazém ‘dentro da porteira’ e ‘fora da porteira’ no estado de Goiás. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2012.

SOARES, M. F. M; FERREIRA, V. W. Grande Dicionário Enciclopédico: Volume XII. Portugal: Clube Internacional do Livro,v1, p.1-11, 2000.

TIBOLA, C. S.; LORINI, I.; LIMA, M. I. P. M.; PEREIRA, P. R. V. S. Cultivo de trigo: Colheita e pós-colheita. Embrapa, 2009. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/colheita.htm>>, acesso em: 15/10/2012.

WEBER, E. A. Excelência em beneficiamento e armazenagem de grãos. Panambi: Salles Editora, v1. p.13-17, 2005.