



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LORRANE DA SILVA CARDOSO

**ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O ARRANJO FÍSICO DE
ARMAZENAGEM EM UMA AGROINDÚSTRIA DE SEMENTE DE SOJA NO
OESTE DA BAHIA.**

LUÍS EDUARDO MAGALHÃES - BA

2019



LORRANE DA SILVA CARDOSO

**ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS PARA O ARRANJO FÍSICO DE
ARMAZENAGEM EM UMA AGROINDÚSTRIA DE SEMENTE DE SOJA NO
OESTE DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal do Oeste da Bahia,
Centro Multidisciplinar de Luís Eduardo
Magalhães, como requisito para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Luís Eduardo Magalhães, 13 de agosto de 2019.

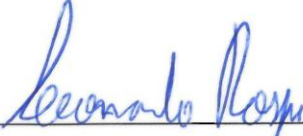
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Ma. Lana Viviane Linhares da Costa Silva
Universidade Federal do Oeste da Bahia



Prof.^a Ma. Larissa Barbosa Taquetti
Universidade Federal do Oeste da Bahia



Prof.^o Me. Leonardo Rospi
Universidade Federal do Oeste da Bahia

FICHA CATALOGRÁFICA

C268 Cardoso, Lorrane da Silva.

Análise e proposição de melhorias para o arranjo físico de armazenagem em uma agroindústria de semente de soja no Oeste da Bahia / Lorrane da Silva Cardoso. – 2019.

50 f.; il.

Orientador: Profa. Me. Lana Viviane Linhares da Costa Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso: (Graduação em Engenharia de Produção) –
Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro Multidisciplinar do Campus de Luís Eduardo
Magalhães, Luís Eduardo Magalhães, BA, 2019.

1. Logística – Arranjo físico. 2. Administração de materiais. 3. Armazenamento agrícola – Indústria (Região Oeste da Bahia).

I. Silva, Lana Viviane Linhares da Costa. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia – Centro Multidisciplinar do Campus de Luís Eduardo Magalhães. III. Título.

CDD: 658.7

BIBLIOTECAS UFOB - Biblioteca Universitária de Luís Eduardo Magalhães

Se o dinheiro for a sua esperança de independência, você jamais a terá. A única segurança verdadeira consiste numa reserva de sabedoria, de experiência e de competência.

Henry Ford

*Dedico este trabalho à minha filha,
Heloise.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus.

Em segundo lugar, aos meus pais, Antônio e Marinete, obrigada pelo apoio incondicional aos meus estudos, por terem sonhado comigo com a concretização deste sonho, amo vocês.

Em especial agradeço, a minha filha Heloise, pela compreensão, pelo carinho, por estar sempre ao meu lado, por ter enfrentado comigo essa batalha, conseguimos.

Também agradeço às minhas irmãs, Jéssica e Leticia, pelo incentivo e todo o esforço desempenhado, obrigada por terem assumido papel importante nessa história.

Ao meu esposo, Eliziel, sou grata pela compreensão, parceria e pela sua contribuição para a realização deste trabalho.

Também não posso deixar de mencionar os meus amigos e colegas da universidade, em especial, Lilia, Deburah e Aleomar, que fazem parte dessa jornada desde 2014.2, obrigada por cada minuto de convivência, apoio e ensinamentos, vocês me revigoravam a cada dia.

Aos meus professores, fica aqui o meu agradecimento pelo conhecimento compartilhado e incentivo.

E por fim, quero agradecer a todos que direta ou indiretamente tornaram possível a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho aborda conceitos relacionados ao armazenamento de produtos aplicados em um estudo de caso realizado em uma agroindústria do Oeste Baiano, que beneficia e armazena semente de soja. O enfoque principal é criar alternativas que minimizem os problemas operacionais vivenciados. Portanto, foi necessário levantar primeiramente aspectos bibliográficos que foram devidamente analisados com o intuito de posteriormente serem adaptados conforme as especificações da empresa. Com isso, os temas, logística, armazenagem e arranjo físico foram introduzidos, por serem centrais para atender o objetivo da pesquisa, que busca analisar o arranjo físico do armazém. Para isso, o arranjo físico atual, onde constam as principais deficiências do processo, foi apresentado e uma proposta foi criada para a companhia. A proposta de arranjo físico desenvolvida sugere acesso a todos os itens, supera a capacidade de armazenagem atual e atende aos requisitos estabelecidos pela legislação. Além disso, construiu-se também um plano de ação para a definição da disposição dos produtos utilizando a ferramenta de gestão 5W2H. Enfim, o trabalho reuniu informações necessárias para explorar os problemas que cercam o processo de armazenamento na referida empresa, e assim, propôs um arranjo físico adaptado as suas limitações. Contudo, a empresa deverá investir na atividade de armazenagem para se tornar mais competitiva, além do mais considerou-se que o planejamento do arranjo físico do armazém é essencial, uma vez que a empresa avaliada não adota essa prática.

Palavras-chave: Armazenagem. Arranjo físico. Planejamento do arranjo físico.

ABSTRACT

This paper discusses concepts related to the storage of products applied in a case study carried out in a West Bahia agribusiness that benefits and stores soybean seed. The main focus is to create alternatives that minimize the operational problems experienced. Therefore, it was necessary to first raise bibliographic aspects that were properly analyzed in order to be later adapted to the company's specifications. Thus, the themes, logistics, storage and physical arrangement were introduced, as they are central to meet the research objective, which seeks to analyze the physical arrangement of the warehouse. For this, the current physical arrangement, which contains the main weaknesses of the process, was presented and a proposal was created for the company. The proposed physical arrangement suggests access to all items, exceeds current storage capacity and meets the requirements established by legislation. In addition, an action plan was also built to define the arrangement of items using the 5W2H management tool. Finally, the work gathered information necessary to explore the problems surrounding the storage process in that company, and thus proposed a physical arrangement adapted to its limitations. However, the company should invest in the warehousing activity to become more competitive, and it was also considered that the planning of the physical arrangement of the warehouse is essential, since the evaluated company does not adopt this practice.

Keywords: Storage. Physical arrangement. Physical arrangement planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração de uma área típica de separação de pedidos	20
Figura 2 - Exemplos de armazenamento baseado em classes	21
Figura 3 - Posicionamento das áreas de recepção e expedição (2 faces e 1 face)	24
Figura 4 - Procedimentos	30
Figura 5 - Manuseio e empilhamento atual na empresa	34
Figura 6 – Formas de empilhar <i>big bags</i>	35
Figura 7- Arranjo físico atual	37
Figura 8- Movimentação de <i>big bags</i> com auxílio de paletes e ilustração das pilhas	39
Figura 9- Arranjo físico proposto	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Pontos de diagnóstico entre a situação atual e a situação proposta com o novo arranjo físico	42
Quadro 2 - Planejamento da disposição dos itens no armazém	43

LISTA DE SIGLAS

CSCMP- *Council of Supply Chain Management Professionals*

MAPA- Ministério Da Agricultura Pecuária E Abastecimento

RENASEM- Registro Nacional de Sementes e Mudas

FIBC-*Flexible Intermediate Bulk Container*

AFIPOL- Associação Brasileira de Produtores de Fibra Poliolenfínicas

ABRASS- Associação Brasileira de Produtores de Sementes de Soja

AIBA- Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVO	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
1.2 JUSTIFICATIVA	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 LOGÍSTICA	16
2.2 ARMAZENAMENTO	17
2.2.1 Motivos para armazenar	18
2.2.2 Atividades de armazenamento	19
2.2.3 Políticas de armazenamento	21
2.3 ARRANJO FÍSICO (<i>LAYOUT</i>)	22
2.3.1 Arranjo físico de armazém	22
2.4 LEIS E NORMAS DE ARMAZENAGEM DE SEMENTES	25
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	29
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	29
3.2 PROCEDIMENTOS	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ARMAZENAMENTO DE SEMENTES NA EMPRESA	32
4.2 EMBALAGEM E EQUIPAMENTOS PARA ARMAZENAMENTO	34
4.3 ANÁLISE DO ARRANJO FÍSICO ATUAL DO ARMAZÉM	36
4.4 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A- ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA	50

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a logística está associada à vantagem competitiva das empresas. Dessa forma, para que as corporações possam se destacar no presente cenário, os conceitos logísticos devem ser aprimorados constantemente.

Nesse contexto, a atividade de armazenamento executa papel significativo, uma vez que deve corresponder às demandas solicitadas pelos clientes, já que é o último processo que se realiza até a entrega do produto. É uma fase crucial para disponibilizar o produto correto no momento desejado, dado que os pedidos são direcionados para os armazéns para que sejam atendidos (ROODBERGEN *et al* 2014; FERREIRA, 2016).

Em paralelo, a atividade de armazenagem também é de suma importância por ser um dos principais recursos para a atividade da produção. Não seria possível produzir, em muitos casos, se não se tivesse espaço para armazenar (ZHANG *et al*, 2016).

Por isso, muitas empresas vêm aprimorando o armazenamento de seus itens, devido a sua importância no ambiente empresarial. Citam-se os sistemas de informação e automatização para a movimentação e separação de produtos, que quando somados às atividades de armazenagem possibilitam as empresas se destacarem no vigente mundo globalizado (FLEURY *et al*, 2000).

Mas a princípio, o planejamento do arranjo físico é de extrema relevância para o manuseio eficiente de mercadorias, já que quando adequado colabora na redução de custos de manuseio, ou seja, operacionais (BALLOU, 2015).

Sendo assim, o escopo dessa pesquisa é um estudo sobre o armazenamento de sementes de soja em uma agroindústria localizada no Oeste Baiano. Trata-se de um estudo de caso que busca propor condições satisfatórias para a realização do armazenamento e recuperação eficiente, e que possa impactar positivamente na competitividade desta empresa.

É importante ainda mencionar que o Oeste da Bahia, região foco deste estudo, é considerada como um dos principais pólos do país na produção de sementes de soja, forrageiras, milho e algodão. As sementes de soja produzidas na região suprem os estados que compõem o MATOPIBA, ou seja, Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, além também de Mato Grosso e Pará (AIBA, 2016).

Dessa forma, o trabalho tem como objetivo responder a seguinte questão: *Como melhorar o usufruto do espaço físico destinado à armazenagem de sementes de soja em uma agroindústria no Oeste da Bahia?*

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o arranjo físico do armazém de semente de soja de uma agroindústria no Oeste da Bahia.

1.1.2 Objetivos específicos

Para atender a proposta do trabalho, atentou-se a:

1. Identificar os problemas relacionados ao processo de armazenamento de sementes na empresa em estudo;
2. Propor um novo arranjo físico considerando as especificações do armazenamento de sementes de soja;
3. Criar um plano de ação para a definição da disposição dos produtos por meio da ferramenta de gestão 5W2H.

1.3 JUSTIFICATIVA

A dificuldade de conciliar a demanda com oferta faz com que os estoques sejam empregados, e por consequência, as atividades de armazenamento. E para as sementes de soja essa necessidade é mais significativa ainda, uma vez que esse produto possui produção sazonal e é perecível.

Segundo a Associação Brasileira de Produtores de Sementes de Soja (ABRASS, 2015), a semente de soja é “um mecanismo de difusão da inovação tecnológica”, pois é constituída por avanços obtidos através do melhoramento e da manipulação genética que são agregados ao campo.

Dessa forma, o armazenamento correto de sementes é fundamental para manter todo o investimento dedicado a este produto, pois ela é mantida por cerca de 06 (seis) a

08 (oito) meses em armazéns convencionais e após isso, deve ser entregue aos clientes em perfeitas condições de emergir.

Contudo, o interesse por armazenamento desse tipo de estoque deve-se ao envolvimento econômico da região Oeste da Bahia pela área de produção de sementes. Além disso, essa mercadoria possui baixo valor agregado e por isso a redução de custos é fundamental para obtenção de lucro. Sendo assim, desenvolvimento de melhorias nesse campo é bastante atrativo para a região, bem como, para o país.

O mercado brasileiro produz anualmente o equivalente a 1,5 bilhões de sementes de soja. E com isso o mercado de sementes de soja movimenta em torno de US\$ 1,3 bilhão por ano, que representa mais de 35% de toda a movimentação financeira do mercado nacional de sementes (ABRASS, 2015).

Ao considerar a importância deste trabalho para o meio acadêmico, tem se que ele propõe uma abordagem prática dos conceitos teóricos adquiridos durante o curso de graduação em Engenharia de Produção. Visando assim, apresentar aspectos teóricos e práticos cuidadosamente avaliados para dar suporte à reflexão aos profissionais desse ramo e aos demais interessados no tema.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 LOGÍSTICA

O *Council of Supply Chain Management Professionals* - CSCMP define logística como o processo que se objetiva planejar e implementar de forma eficaz o fluxo e armazenagem de mercadorias, serviços e informações relacionadas. Compete também, todo o controle pertinente à obtenção de um processo eficiente da origem até o ponto de consumo, de forma que, com isso as necessidades impostas pelos clientes sejam atendidas (CSCMP, 2018).

Nesse mesmo sentido, é exposto por Ballou (2006) o conceito de que a logística das empresas refere-se a todas as atividades de movimentação e armazenagem, que possui como propósito facilitar os fluxos de produto ou serviços, assim como das informações associadas que os permitem tal movimento, visando por meio disso, níveis de serviços adequados aos clientes, bem como, custo aceitável.

Nesse ensejo, Ching (2016) apresenta as principais missões dentro da logística que são:

- (1) Atingir custos aceitáveis e competitivos, cujo fator competitivo nesse caso é o preço baixo;
- (2) Proporcionar movimentação de forma rápida e eficaz, de forma que não ocorra desperdício de movimento e conseqüentemente de tempo que poderá provocar gargalos no processo logístico;
- (3) Colaborar com a gestão comercial da empresa, isso será consequência de um ambiente logístico em que a entrega das mercadorias com prazos e metas são confiáveis garantindo vantagem competitiva quanto à confiabilidade, além também, da eficácia da movimentação de materiais.

Contudo, já é possível notar a relação da logística com a vantagem competitiva. Porter (1990) atribui isso ao fato da logística está diretamente associada à cadeia de valor de uma empresa. Coimbra (2001) também afirma que melhorias impostas às atividades da logística interna, tais como: a infraestrutura e arranjo físico de distribuição interna, aplicação de tecnologias na aquisição e atividades de apoio e entrega da mercadoria nos locais definidos para a sua utilização, agregam valor a empresa.

Diante disso, a constante preocupação com melhorias nesse ambiente é consequência dos desafios quanto às questões operacionais. Pois, atualmente as empresas estão expostas as seguintes circunstâncias: aumento da variedade de produtos, entregas mais predominantes por causa da utilização de lotes menores, tempo para atendimento mais curtos, menor tolerância a erros de separação de produtos e uma extrema cobrança para a redução de estoques (FLEURY *et al.*,2000).

Isso se explica, ao se considerar que o vínculo da logística com os clientes tem se tornado mais intenso a cada dia. De fato, o processo de atendimento de pedidos inicia-se quando o pedido realizado pelo cliente é redirecionado para o armazém, cita Roodbergen *et al* (2014). E dessa forma, a atividade de armazenamento é vista por muitos autores como fundamental para atender as necessidades do cliente com prazos e itens corretos.

Portanto, apesar da atividade de armazenagem não ser considerada como atividade-chave da logística, uma vez que tais atividades são transportes, manutenção de estoques e processamento de pedidos, e sim uma atividade de suporte, isso não significa que esta não seja crítica como as demais. Pois, considerou-se ao classificá-la como atividade de suporte, o fato de que em algumas circunstâncias é possível cumprir com a proposta da logística, mesmo que a armazenagem não seja empregada. (BALLOU, 2006).

Em contra partida, a atividade de armazenagem torna-se essencial em muitas empresas e por isso tem assumido papel importante.

2.2 ARMAZENAMENTO

O objetivo logístico consiste de forma concisa na entrega do produto certo para o cliente no momento correto, e o armazém possui papel central nisso, pois executa o processo de atendimento de pedidos (ROODBERGEN *et al*, 2014).

O processo de armazenagem acontece devido à necessidade de guardar algo para em um momento posterior usá-lo ou transportá-lo. Trata-se de recolocar os produtos provenientes do recebimento, e acomodá-los em um local apropriado que o assegure até o momento que seja demandado (BERTAGLIA, 2016).

Portanto, deve-se se preocupar com a otimização da armazenagem, considerando-se os benefícios que o cerca: como máxima utilização do espaço, efetiva

utilização dos recursos disponíveis, pronto acesso a todos os itens, máxima proteção dos itens estocados, boa organização e satisfação dos clientes (VIANA, 2002).

- a) Máxima utilização do espaço: com o intuito de promover a máxima eficiência o recomendado é utilizar as três dimensões de um espaço, comprimento, largura e altura (VIANA, 2002);
- b) Efetiva utilização dos recursos disponíveis: tais como mão de obra e equipamentos (VIANA, 2002);
- c) Pronto acesso a todos os itens: favorecendo assim ao tempo para coleta de pedidos no armazém (VIANA, 2002), que conforme salientado por Roodbergen *et al* (2014) é a atividade de armazenamento mais crítica, uma vez que possui o elo mais forte com os clientes, já que está relacionado com o cumprimento do pedido;
- d) Máxima proteção aos itens estocados: para isso uma série de medidas devem ser consideradas, seja utilizando os símbolos que indicam os cuidados com as mercadorias, estabelecendo controle dos materiais perecíveis, utilizando técnicas para conservação dos materiais armazenados, entre outras (VIANA, 2002);
- e) Boa organização: expressa ao cliente o zelo e responsabilidade com os itens. E contribui para que os suprimentos sejam movimentados de forma ágil e fácil do recebimento à expedição (VIANA, 2002; MOURA, 2011); e
- f) Satisfação das necessidades dos clientes: cumprindo com os prazos, preços e qualidade oferecida (VIANA, 2002). De fato, o armazenamento de materiais é indispensável também na redução de custos, tanto de produção como de fretes, visando assim satisfazer as necessidades dos clientes (MARTINS e LAUGENI, 2015).

2.2.1 Motivos para armazenar

Embora uma grande parte do custo total logístico é devido à armazenagem e estoque, melhorias implantadas nos armazéns podem implicar na redução de tais custos e por consequência aumentar a competitividade das empresas (ROODBERGEN *et al*, 2014).

Com isso, ainda que os custos de armazenamento sejam elevados, Ballou (2006) argumenta sobre os quatro motivos que explicam as razões para armazenar, que são:

- 1) Reduzir custos de transporte e produção: os custos com armazenagem e estoque podem ser compensados com custos de fornecimento e distribuição, cargas completas;
- 2) Coordenar a oferta e demanda: em casos em que as empresas possuem produção sazonal e demanda constante de produtos, ou o inverso, produção constante e demanda sazonal, devem coordenar o seu suprimento com a demanda pelos produtos;
- 3) Assessorar no processo de produção: certos produtos precisam ser mantidos armazenados para maturação ou envelhecimento, ou seja, a armazenagem é uma etapa de sua produção, acrescentando, assim, valor ao produto. E afim também de não realizar pagamento de impostos nos casos de mercadorias taxadas, enquanto estão armazenadas os depósitos seguram os produtos até a venda;
- 4) Colaborar no processo de comercialização: agregar valor ao produto pela sua disponibilidade no armazém e ao serviço realizando melhor a entrega, impactando assim positivamente nas vendas.

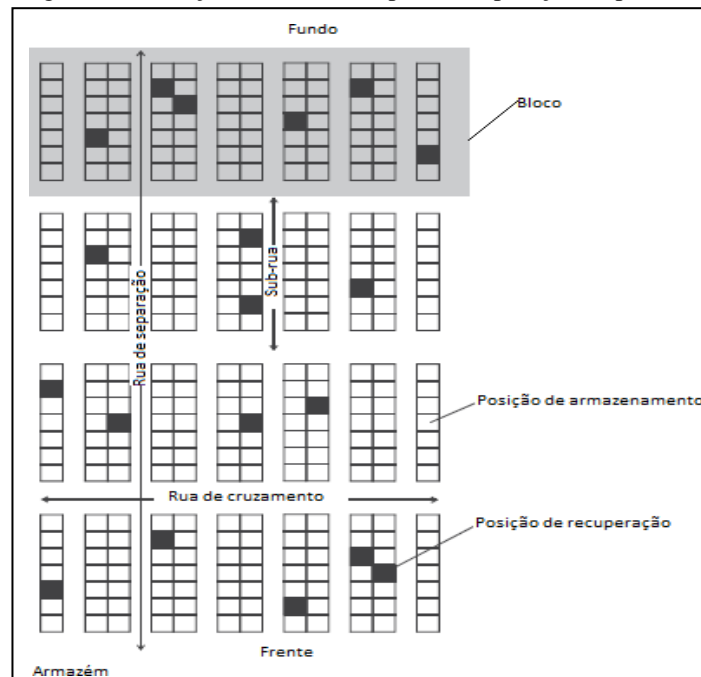
2.2.2 Atividades de armazenamento

Para corresponder com o que a atividade de armazenamento propõe, o depósito deve executar suas atividades básicas de: recebimento, armazenagem e expedição, sendo que cada atividade exerce a seguinte função:

- Recebimento: é o procedimento que se inicia quando o veículo é autorizado para descarregar o produto ou o material no armazém ao qual se destina (BERTAGLIA, 2016);
- Armazenagem: refere-se ao acondicionamento adequado dos itens, realizado após o recebimento, em locais específicos (BERTAGLIA, 2016);
 - Expedição: compõe-se em separar os pedidos, assim como, carregar e pesar o veículo, emitir documentação e liberar o veículo para transportar (BERTAGLIA, 2016).

Diante disso, é oportuno enfatizar que o processo de separar pedidos é fundamental para o cumprimento dos prazos propostos para o cliente, conforme cita Roodbergen *et al.* (2014). O autor também propõe a ilustração de uma área típica de separação de pedidos que é ilustrado na Figura 1.

Figura 1- Ilustração de uma área típica de separação de pedidos



Fonte: Roodbergen *et al.*, 2014.

Na Figura 1, Roodbergen *et al.*, (2014) apresenta corredores paralelos e transversais dispostos no armazém. O autor explica ainda que os corredores paralelos são utilizados para separar os pedidos dando assim acesso aos locais de armazenagem, já os transversais dividem as ruas formadas pelos corredores paralelos em sub-ruas. Na frente e no fundo, os corredores dão acesso a todas as ruas do armazém facilitando assim a movimentação. Cada quadrado representa uma posição de armazenagem e as destacadas de cor preta simulam posições de recuperação, ou seja, pontos em que os materiais seriam retirados para ser expedidos. A figura expressa o quanto é importante analisar o processo de separação dos itens no projeto de arranjo físico de um armazém.

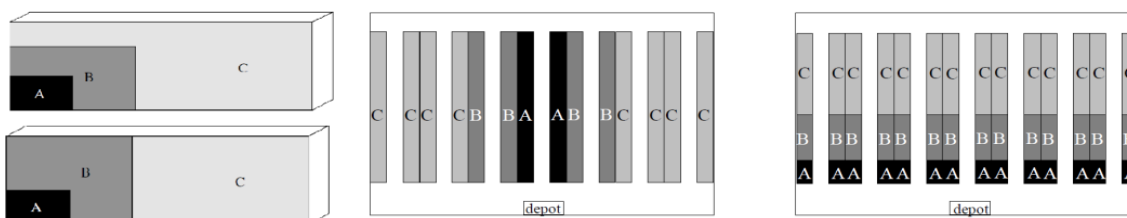
Bertaglia (2016) classifica ainda os subprocessos de armazenagem como: a definição de local interno, unitização, movimentação, acomodação e controle de estoque. A função de definição do local interno baseia-se em identificar o local físico em que o produto deverá ser armazenado. Em relação à unitização compreende o agrupamento de volumes pequenos em volumes maiores, com o objetivo de evitar a movimentação desnecessária. Já a movimentação trata-se do deslocamento do material recebido até o local final do armazenagem. Sobre a acomodação está relacionada à alocação em um local definido, logo após a movimentação. E, por fim, o controle de

estoque, que, por sua vez, não é uma função sequencial, tido que toda a movimentação de entrada e saída deve ser registrada.

2.2.3 Políticas de armazenamento

Ainda em relação ao subprocesso de definição de local interno, é bastante difundida na literatura a classificação dos materiais em classes A, B e C, que se baseia na demanda de cada material para se priorizar o acesso aos itens. Koster *et al.* (2007) e Roodbergen & Vis (2009) demonstram o armazenamento em classes abaixo.

Figura 2. Exemplos de armazenamento baseado em classes



Fonte: Koster *et al.*, 2007; Roodbergen & Vis, 2009

Na ilustração os materiais de maior giro de estoque representam apenas cerca de 15% dos produtos armazenados, mas contribui com cerca de 85% do número de vendas, por isso são priorizados no armazém, seguindo o método de Pareto (KOSTER *et al.*, 2007). Entretanto, além dessa política de armazenamento em classes tem-se também a aleatória e a dedicada, que de certa forma são casos extremos do armazenamento em classes (CHAN *et al.*, 2011).

O que distingue a política de armazenamento aleatória e a política de armazenamento dedicada é que na primeira todos os produtos pertencem a apenas uma classe, ou seja, o item a ser estocado é direcionado a qualquer lugar no armazém que esteja vazio. Em relação ao dedicado, os itens possuem localização fixa no armazém, ou seja, cada um dos produtos é atribuído a uma classe separada, para isso o espaço reservado a cada produto deverá ser máximo, mesmo que não se tenha o item em estoque naquele momento (CHAN *et al.*, 2011; MOURA, 2011).

2.3 ARRANJO FÍSICO (*LAYOUT*)

Para Slack *et al* (2009), a posição física de agentes de transformação em uma operação produtiva refere-se ao arranjo físico (*layout*). O arranjo físico implica na aparência da operação, na maneira como os recursos serão transformados, na localização de instalações, máquinas, equipamentos e do pessoal da operação. O autor ainda menciona que alterações no arranjo físico podem afetar custos e indicadores de eficácia geral.

De acordo com Slack *et al* (2009) existem quatro distintos arranjos físicos básicos, que são:

- a) Arranjo físico posicional: em que os recursos a serem transformados não se movimentam em relação aos recursos transformadores. O motivo deve-se geralmente ao tamanho muito grande do produto ou do sujeito que irá desempenhar o serviço, como a construção de uma rodovia, ou por se tratar de algo muito delicado, por exemplo, uma cirurgia de coração.
- b) Arranjo físico funcional: nesse caso acomodam-se recursos e processos semelhantes junto um do outro. Basicamente esse arranjo se respalda na similaridade, permitindo assim maior comodidade na realização das atividades, um exemplo para esse tipo de arranjo, tem-se a forma que se agrupa produtos no supermercado.
- c) Arranjo físico por produto: em que os recursos transformadores ficam dispostos de maneira mais conveniente para o recurso a ser transformado, de maneira mais clara os recursos em transformação seguem uma sequência de acordo a forma no qual os processos foram arranjados.
- d) Arranjo físico celular: esse tipo de arranjo físico divide as operações em partes específicas, tais são denominadas de células, essas possuem todos os recursos necessários que visam atender as necessidades específicas do recurso a ser transformado naquela célula correspondente, o recurso transformado segue para as próximas células até se concluir a transformação.

2.3.1 Arranjo físico de armazém

No caso da armazenagem, o arranjo físico indica o grau de acesso dos materiais, o fluxo do material, quais serão os locais de obstrução, a eficiência da mão de

obra e questões de segurança, tanto do pessoal, bem como do armazém (VIANA, 2002; MOURA, 2011).

Além disso, objetivando um armazém eficiente, deve ser considerado na elaboração de um projeto de armazenagem: a escolha dos equipamentos, o arranjo físico, o controle das operações diárias, cita Roodbergen *et al* (2014).

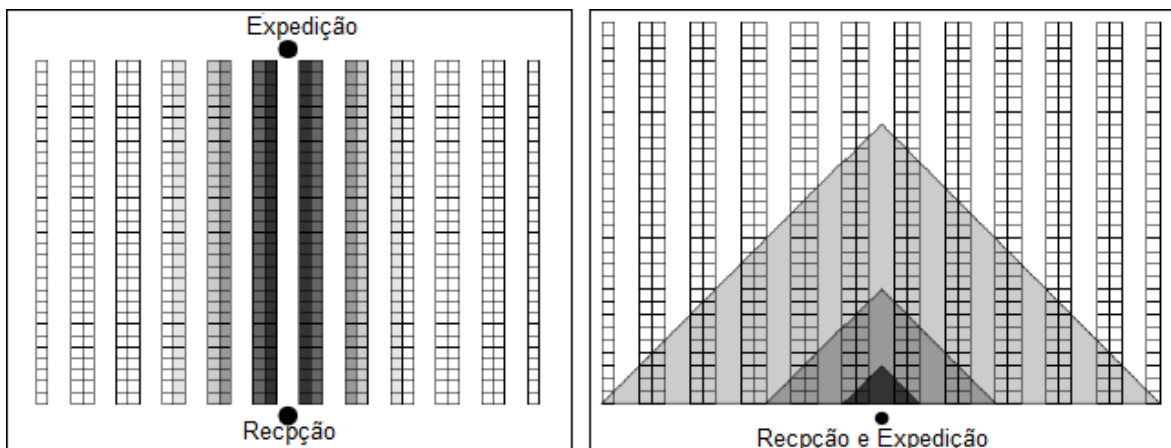
Devido à importância da configuração de arranjo físico, Viana (2002) e Paoleschi (2014) apresentam a metodologia geral para projetar um arranjo físico em um armazém, que pode ser definida a partir das seguintes etapas:

1. Determinação da localização para todos os obstáculos;
2. Definição das áreas para o recebimento e expedição, que para Banzato *et al* (2010), pode ser em formato de U, em que as atividades de recebimento e expedição ficam lado a lado, ou em formato de L e T, onde tais atividades ficam em áreas distintas e até mesmo opostas. Na Figura 3 Bartholdi *et al* (2014) apresenta essa temática;
3. Definição da localização das áreas primárias, secundárias, de separação de pedidos e de estocagem;
4. Determinar o sistema de localização de estoque que objetiva localizar cada item disposto no armazém;
5. E finalmente, considerar alternativas de arranjo físico do armazém.

Nessa mesma linha, Tompkins *et al* (2013) estabelecem as etapas necessárias para desenvolver um arranjo físico de um armazém, que segundo os autores são seis etapas:

1. Em primeiro lugar, desenhar a área global em escala;
2. Em seguida, incluir todos os obstáculos fixos (colunas, elevadores, escadas, serviços etc.);
3. Após isso, as áreas de recebimento e expedição devem ser localizadas;
4. Deve-se também localizar os vários tipos de armazenamento;
5. Contudo, o passo seguinte consiste em atribuir os materiais aos locais de armazenamento;
6. E por fim, localizar corredores de equipamento e acesso.

Figura 3- Posicionamento das áreas de recepção e expedição (2 faces e 1 face)



Fonte: Bartholdi, *et al* 2014

Com a ilustração de Bartholdi *et al* (2014), é possível verificar a conveniência dos locais de armazenagem a partir da intensidade das cores, quanto mais conveniente, mais escura é a representação dos locais.

A partir da Figura 3, é possível perceber que para o posicionamento oposto das áreas de recepção e expedição, os locais de armazenagem ao longo de um lado de um corredor são igualmente convenientes, e para o caso de ambos no mesmo lado o número de locais convenientes para armazenagem é menor.

Bartholdi *et al* (2014) também cita as características que auxiliam a decidir o tipo de arranjo físico de armazém a utilizar. Recepção e expedição do mesmo lado é apropriado quando a movimentação dos itens é facilmente caracterizada com uma análise ABC, ou seja, o número de itens que possuem maior movimentação é menor. Quando se trata de grandes volumes e edifícios longos, indica-se a recepção e expedição em lados opostos.

Viana (2002) propõe que os aspectos que também devem ser analisados em um depósito são: itens de estoque, que devem ser armazenados de forma que facilita o manuseio, corredores, que devem proporcionar um acesso fácil as mercadorias, portas de acesso, que devem possibilitar a passagem de equipamentos e mercadorias, prateleiras, estruturas e aspectos como o peso dos materiais a serem armazenados devem ser considerados.

Portanto, deve se enfatizar a importância de um arranjo físico bem projetado, uma vez que este é capaz de reduzir custos operacionais. Além disso, embora seja restrito na literatura estudos que conciliem o arranjo físico e o planejamento da

produção, o espaço de um armazém é um dos principais recursos para a produção, pois quando se maximiza o espaço útil, pode-se melhorar a produção e maximiza-se o lucro. Sendo assim, pode-se afirmar que quando o arranjo físico e o planejamento da produção seguem coordenados a consequência disso é a eficiência em ambos os departamentos (ZHANG *et al*, 2016).

A seguir, serão apresentadas as leis e normas de armazenagem de sementes.

2.4 LEIS E NORMAS DE ARMAZENAGEM DE SEMENTES

No Brasil, para produzir e comercializar sementes o interessado em desempenhar tal atividade deve-se adequar a Lei de Sementes (10.711/2003) e a Lei de Proteção de Cultivares (9.456/ 1997). Sendo que a Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003 “objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional” (BRASIL,2003). E a Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui o direito de Proteção de Cultivares (BRASIL,1997).

Sobre a Lei de Proteção de Cultivares, de forma mais concisa, esta garante que as sementes sejam protegidas, ou seja, o detentor da propriedade intelectual da cultivar no país deverá autorizar para que esta seja produzida (BRASIL,1997).

É importante saber que existem requisitos que determinam se a soja poderá se comercializada como semente, estes baseiam-se na necessidade de ela atender as expectativas do cultivo. Segundo a Lei 10.711/2003 semente é: “material de reprodução vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada, que tenha finalidade específica de semeadura” (BRASIL,2003).

Percebe-se aqui a diferenciação entre semente e grão, a primeira possui a semeadura como finalidade, ao contrário do grão que se destina a comercialização para a produção de seus derivados.

A partir dessas leis em vigência no país, com o intuito de proporcionar um melhor acompanhamento deste estudo, torna-se necessário apresentar inicialmente os conceitos de lote e beneficiamento.

Os lotes de sementes referem-se a uma porção homogênea de semente com peso máximo de 30.000 kg, peso no qual é estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) através da Instrução Normativa nº 45, de 17 de

setembro de 2013. Tal Instrução Normativa apresenta os padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes, entre elas a sementes de soja (BRASIL,2013).

Cada lote é produzido conforme é beneficiado e é no beneficiamento que se realiza uma série de procedimentos que visa aprimorar a qualidade de um lote de semente, de modo que se mantenham as suas particularidades. Os procedimentos podem ser executados por meios físicos, químicos ou mecânicos (BRASIL, 2003).

Como o estudo possui como tema central o armazenamento de sementes de soja, cabe esclarecer que cada lote de semente é registrado no MAPA juntamente com os seguintes itens: a identificação do lote, a espécie que se trata, o cultivar, a categoria, a safra, o número de unidades e o peso por unidade. Quando se tratar de semente da classe certificada, deve-se ainda conter a identificação do campo ou dos campos de origem (BRASIL, 2005). Em seguida, alguns desses itens, os mais específicos da área, serão apresentados.

a) Cultivar

A soja é uma espécie que possui distintas variedades genéticas, como coloração e formato, por exemplo. Quando essas características se repetem ao cultivar, a planta em todas as suas plantas filhotes ou pelo menos na maioria delas, tem-se, portanto, um exemplo de cultivar de semente de soja de forma concisa. Atualmente, o número de cultivar de soja cresce a cada necessidade de melhoramento genético. Pela legislação, tem-se que cultivar é:

A variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas, por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos (BRASIL,1997).

Da mesma forma como o conceito de cultivar já foi apresentado, torna-se necessário a exploração da designação das categorias dos lotes de sementes.

b) Categoria

Categoria refere-se à “unidade de classificação, dentro de uma classe de semente, que considera a origem genética, a qualidade e o número de gerações, quando for o caso” (BRASIL,1997). Desse modo, as categorias em que as sementes se distinguem são listadas abaixo:

- Genética: de categoria genética são aquelas sementes obtidas a partir de processo de melhoramento de plantas;
- Básica: de categoria básica são aquelas sementes obtidas a partir da reprodução de semente genética;
- C1: é a abreviação de semente certificada de primeira geração, categoria da semente obtida a partir da reprodução de semente básica ou genética;
- C2: é a abreviação de semente certificada de segunda geração resultante da reprodução da semente C1, básica ou genética;
- S1: semente resultante da reprodução de semente certificada segunda geração;
- S2: semente resultante da reprodução de semente S1.

As categorias genética, básica, C1 e C2 possuem certificação, ou seja, possuem respaldo quanto cumprimento das normas e padrões de certificação exigidos para sementes, já as sementes das categorias S1 e S2 não possuem certificação, mas são produzidas e comercializadas por produtores registrados pelo MAPA (BRASIL,1997).

As categorias das sementes são definidas a partir de parâmetros definidos pelo MAPA, que irá considerar a proximidade das características da semente avaliada em relação à semente genética a qual se refere.

c) Germinação

Os lotes de sementes são avaliados quanto à germinação, para isso realiza-se a contagem de plantas que emergem para cada lote de semente. Entretanto, os resultados obtidos no teste de germinação podem não condizer com os resultados que irão ser alcançados no campo (FRANZIN *et al*, 2019).

d) Vigor

Vigor de sementes é um componente da qualidade. Equivale à capacidade da semente emergir em um campo com condições desfavoráveis, definido através de experimentos a partir da amostra do lote ao qual se trata (FRANZIN *et al*, 2019).

Salienta-se ainda que além do controle dos lotes de sementes comercializados no país, a legislação também atribui requisitos para armazenar sementes, que resumidamente aponta que as pilhas formadas pelos lotes devem ser da mesma cultivar. Essas devem ser armazenadas munidas de identificação por meio de ficha, mantidas sobre prateleiras, estrados ou pisos adequados, com o intuito de manter a conservação das sementes (BRASIL, 2005). Ainda assim, a disposição de no mínimo dois lados de cada lote expostos deve existir, de modo que facilite a coleta de amostra dos produtos e que seja representativa.

Aguirre e Peske (1991) citaram as distâncias mínimas que deverão ser adotadas em um armazém:

- Espaço de 0,80 m entre a parede e o palete;
- Espaço de 0,60 m entre pilhas;
- Espaço de 1,5 m entre a pilha e o teto do armazém;
- Espaço de 0,60 m para ruas de movimentação de pedestres;
- Corredores principais com 3,00 m de largura.

Neste capítulo realizou-se a revisão bibliográfica sobre o assunto, no seguinte será apresentada a metodologia da pesquisa utilizada para caracterizar, analisar e propor melhorias à atividade de armazenamento neste estudo de caso.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A classificação da pesquisa poderá ser determinada, de acordo com Gil (2010), com base nos seguintes critérios: objetivos gerais, procedimentos técnicos e abordagem.

Em relação aos objetivos, Gil (2010) assume que nos casos em que se busca aprimorar ideias ou construir hipóteses sobre o tema, este tipo é dito de caráter exploratório.

Diante disso, essa pesquisa é classificada como exploratória em relação a esse parâmetro.

Quanto ao critério procedimentos técnicos, o interesse é classificar a pesquisa a partir do método definido de coleta e análise de dados (GIL, 2010). Sendo assim, trata-se de um estudo de caso, pois, para Yin (2001), o estudo de caso é um tipo de pesquisa empírica que investiga um fenômeno atual dentro de um contexto real, e a relação entre o fenômeno e o contexto não estão bem definidas, como no caso estudado.

E finalmente o parâmetro abordagem, que mediante as considerações apresentadas por Miguel (2010), conclui-se que essa pesquisa é de cunho qualitativo, pois a finalidade da pesquisa é coletar informações sob a perspectiva dos indivíduos, interpretando também o ambiente cuja problemática acontece e assumindo assim, que o ambiente natural dos indivíduos refere-se ao ambiente ao qual se avalia.

3.2 PROCEDIMENTOS

A partir da caracterização desta pesquisa, cabe explicar os procedimentos adotados para alcançar os objetivos propostos no trabalho. Mas inicialmente é importante apresentar o perfil da empresa utilizada como objeto de estudo.

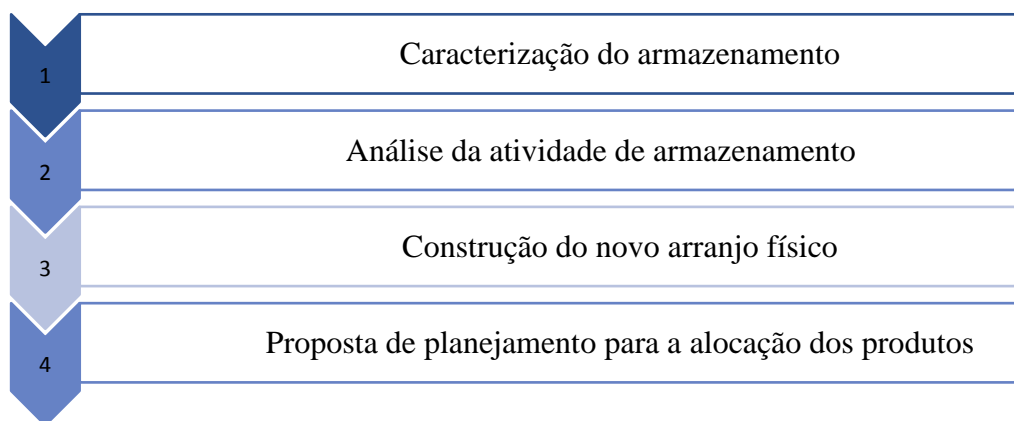
A empresa caracteriza-se por ser do ramo do agronegócio, situada no oeste baiano, que atua no segmento nacional. Entretanto, o foco deste trabalho será na prestação de serviço da atividade de armazenamento que esta empresa realiza.

Logo, o ambiente em que se realizou a pesquisa foi em um armazém que acondiciona sementes de soja. Inicialmente, realizou-se uma revisão na bibliográfica sobre o tema abordado. Com posterior coleta e análise dos dados referentes ao arranjo físico que a empresa utilizava. Sendo que tais informações foram obtidas mediante

visitas, documentos da empresa e fotografias, intercalado por uma entrevista semiestruturada com o supervisor responsável pelo armazém. O roteiro da entrevista consta no Apêndice A.

Após tais levantamentos, a pesquisa foi direcionada para o planejamento e elaboração de um novo arranjo físico, considerando todas as informações coletadas e buscando propor um formato ajustado para o armazém. A Figura 4 representa de forma sintética os procedimentos adotados para a realização deste trabalho.

Figura 4- Procedimentos



Fonte: Própria, 2019.

Em relação à construção do novo arranjo, a pesquisa baseou-se no método estabelecido por Viana (2002), Paoleschi (2014) e Tompkins *et al* (2013) adaptando-se ao cenário de armazenamento de sementes de soja em *big bags* por meio da legislação vigente e as recomendações de Aguirre e Peske (1991).

Deste modo, para este caso em específico torna-se necessário definir a área para o armazenamento de cada pilha de semente formada por um lote. Sendo que as dimensões de cada lote dependerão do volume de semente adotado pela empresa e o formato da pilha.

O arranjo físico resultante de todas essas considerações foi construído por meio da ferramenta AutoCAD 2019 e um planejamento também foi criado para orientar a empresa na designação dos locais de armazenamento, baseado no percurso do produto até chegar ao armazém e considerando a classificação das sementes de soja que servirão de respaldo para a acomodação dos produtos por similaridade.

Tal modelo de planejamento foi construído utilizando a ferramenta de gestão 5W2H, pois permite clareza quanto às atividades, como tais deverão ser realizadas, motivos, prazos, responsáveis e valores para a concretização dos procedimentos.

Finalmente, sobre as limitações do estudo, este se restringiu a estudar e definir soluções a apenas em um dos oito armazéns que a empresa possui.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico são apresentadas as principais questões envolvidas na problemática da presente pesquisa, que irão contribuir na elaboração das propostas de solução dos problemas identificados no arranjo físico de um dos armazéns da empresa em análise.

Para um melhor acompanhamento dividiu-se essa abordagem nos seguintes tópicos: caracterização do armazenamento; em seguida, embalagens e equipamentos utilizados para armazenamento; posteriormente, análise do arranjo físico do armazém; e, por fim, a proposição de melhorias.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ARMAZENAMENTO

A empresa estudada realiza prestação de serviços de beneficiamento e armazenamento de semente de soja. Com isso, a soja é beneficiada e armazenada para ser entregue aos seus clientes que irão comercializá-la. Tais clientes são denominados como empresas do tipo registrante, pois são as que possuem o registro para a produção do cultivar junto ao Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM). Sendo assim, a marca que acompanha os produtos para comercialização é dos adquirentes dos serviços prestados pela empresa em que se realizou o presente estudo.

Dessa forma, cabe à prestadora dos serviços assegurar a qualidade da matéria-prima recebida e entregar o produto final - semente - ao cliente, quando for solicitado, mediante os acertos estabelecidos em contrato.

Por consequência, após o beneficiamento, o armazém exerce papel fundamental para garantir a satisfação do cliente, já que se torna necessário deixar o produto disponível para a sua aquisição, para assim ser comercializado pelos seus adquirentes. Entretanto, as sementes possuem particularidades que deverão ser consideradas no momento de decidir onde alocá-las.

Esse tipo de produto não apresenta constância na produção das safras, visto que a matéria-prima obtida no campo varia muito devido às condições ambientais, logo há uma variação considerável dos itens a serem estocados. Sendo assim, por se tratar de uma empresa prestadora de serviços de beneficiamento e armazenagem, os produtos a serem alocados são numerosos e diversificados.

Os lotes formados possuem características bastante distintas. Tais particularidades são ponderadas pelo cliente no momento de realizar a compra da semente de soja. Ou seja, o agricultor que irá comprar a semente escolhe seu lote de modo criterioso, levando em consideração os resultados alcançados para cada cultivar nos testes experimentais, como por exemplo, no de germinação e vigor.

Por isso o produto é escolhido pelo agricultor - cliente imediato desse processo -, a partir do seu cultivar, categoria, tamanho, vigor e germinação. Nota-se a necessidade de dispor o livre acesso a todos os lotes, uma vez que se percebe a importância das especificidades da semente de soja.

O armazenamento da semente é do tipo sazonal, sendo assim os produtos permanecem no armazém por cerca de 06 (seis) meses, correspondendo ao intervalo aproximado da colheita ao plantio. Inquestionavelmente, o armazém possui como missão manter a qualidade do produto para que a soja seja capaz de emergir dentro das condições propostas após o armazenamento.

Em tempo, é oportuno também apresentar as dimensões do armazém de sementes de soja, foco deste estudo. Tais informações constam na Tabela 1 e foram fornecidas pela própria empresa.

Tabela 1- Dimensões do armazém

Largura (m)	Comprimento (m)	Altura das paredes (m)	m ²	Capacidade em <i>Big Bags</i> (1000 kg)
54,30	90,30	9,00	4.903,29	6.528

Fonte: Própria, 2019.

A última coluna apresentada na Tabela 1 remete-se à capacidade de armazenamento em *big bags* nas condições da época em que se avaliou o armazém, safra de 2017/2018, e deve-se à forma de empilhamento das sementes procedido, que será esclarecido posteriormente.

É importante também mencionar que o tipo de armazém que se avalia é do tipo convencional, uma construção de alvenaria coberta, em que os itens embalados são empilhados sobre palete. Mais detalhes sobre as embalagens e equipamentos utilizados na empresa serão apresentados no tópico a seguir.

4.2 EMBALAGEM E EQUIPAMENTOS PARA ARMAZENAMENTO

Em relação à embalagem, o produto é ensacado na empresa em 02 (dois) tipos de embalagens, são elas sacos e *big bags*. Os sacos empregados possuem capacidade de 40 kg, enquanto os *big bags* possuem a capacidade de armazenar 01 (uma) tonelada, e são os mais utilizados na empresa, pois é o tipo mais solicitado pelos clientes.

Embora a empresa disponibilize dois tipos de embalagens, nesse estudo considerou-se o armazenamento de sementes de soja embaladas em *big bags*, que é o mais solicitado usualmente pelo seu mercado. Os *big bags* são também denominados pelo termo em inglês *Flexible Intermediate Bulk Container (FIBC)*, que significa contentores flexíveis.

Geralmente, os *big bags* ou contentores flexíveis são produzidos em tecido de polipropileno e possui uma grande variedade de tamanhos, formatos, tipos de alças, entre outras características. Destaca-se por ser um tipo de embalagem econômica, versátil, de fácil transporte e manuseio. Além do mais, os *big bags* são amplamente utilizados para armazenar sementes, pois permitem a carga e descarga mecanizada.

Sobre o manuseio dos *big bags*, o equipamento empregado para realizar a movimentação interna no armazém é a empilhadeira. No empilhamento, paletes também são usados, esses são colocados sobre o solo para que em seguida acomode-se a carga com o auxílio da empilhadeira. A movimentação da carga conforme é procedido na empresa é mostrado na Figura 5.

Figura 5- Manuseio e empilhamento atual na empresa



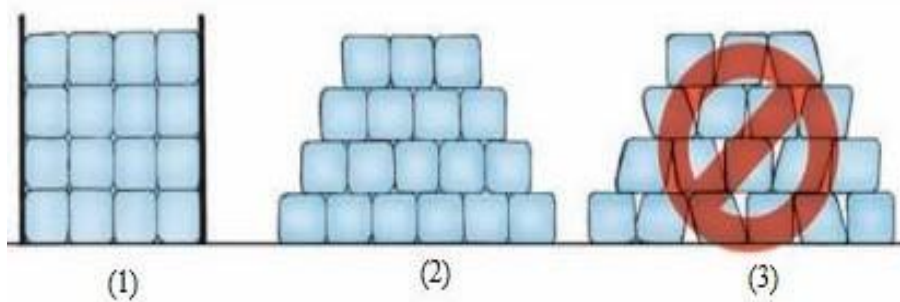
Fonte: Yukaer, 2019; Própria, 2019.

Deste modo, as alças dos *big bags* são inseridas por um operário nos garfos da empilhadeira. Este método de manuseio exige que um trabalhador suba nas pilhas formadas pelos *big bags* para colocar as alças no equipamento, quando se deseja expedir a mercadoria.

Além da forma de manuseio, a Figura 5 mostra a forma que os produtos são empilhados no armazém atualmente. Para formar a pilha de cada lote, a base é constituída de 08 (oito) *big bags*, empilhadas em 3 níveis, somando 24 *big bags*, que representam um lote de semente de soja, cuja quantidade equivale a 24 mil quilogramas. É importante destacar que o ponto crítico dessa atividade é assegurar o equilíbrio dos materiais e garantir assim a segurança no armazém.

Ainda sobre empilhamento de *big bags*, a Figura 6 apresenta as duas formas recomendadas para acomodar os itens, e o terceiro caso de como não se deve empilhar.

Figura 6- Formas de empilhamento de *big bags*



Fonte: AFIPOL, 2013.

Na Figura 6, em (1) os *big bags* formam blocos onde a quantidade de contentores na base é a mesma para todos os níveis. No outro formato, em (2), assemelha-se a uma pirâmide em que a quantidade de *big bags* diminui conforme se aumenta os níveis da pilha. Por último, o formato não possui ordenamento para empilhar e por isso não se garante a estabilidade da pilha.

Em seguida, a fim de entender melhor as características espaciais do armazém, a Tabela 2 apresenta as dimensões dos componentes de armazenamento, *big bags* e paletes, também fornecidos pela empresa analisada.

Tabela 2- Dimensões dos componentes de armazenamento

Componente	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura (m)
<i>Big bags</i>	1,20	1,20	1,20
Paletes	1,20	1,20	0,10

Fonte: Própria, 2019.

Assim como as dimensões do armazém, as dimensões dos componentes de armazenamento serão considerados para a proposição de um novo arranjo físico do armazém em estudo.

4.3 ANÁLISE DO ARRANJO FÍSICO DO ARMAZÉM

Na Figura 7 consta o arranjo físico adotado no ano de 2018 no armazém em questão. As distintas cores representam os tipos de sementes que foram armazenados no período avaliado, safra de 2017/2018. E cada retângulo numerado representa um lote em estoque. A partir da figura é possível perceber que, para recuperar os lotes armazenados nas fileiras 1, 4, 5 e 8, é preciso retirar os lotes que os antecedem.

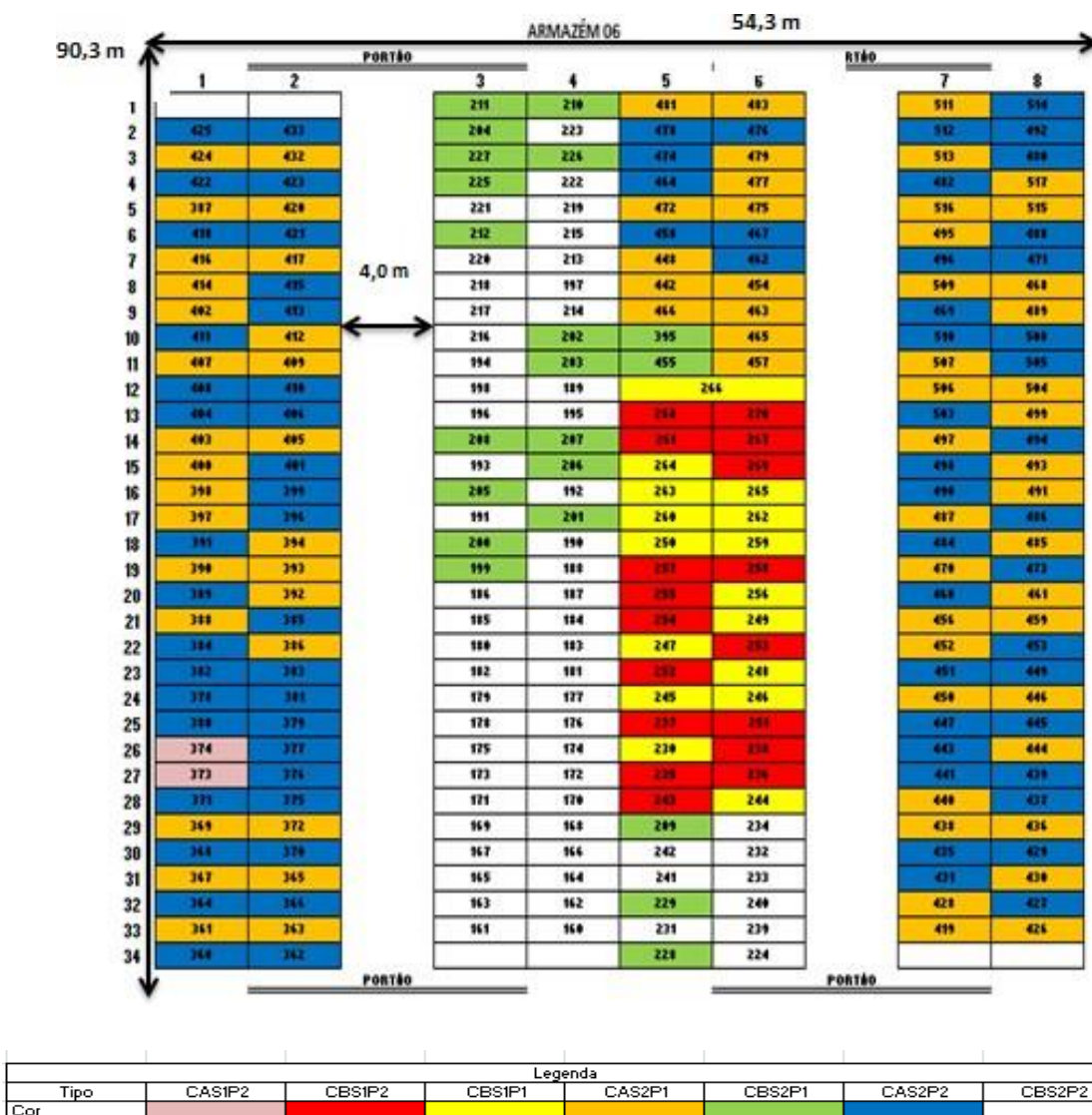
No ano da pesquisa, as sementes de soja armazenadas classificavam-se em sete tipos. Tais foram descritos na legenda e tratam-se de:

- CAS1P2- cultivar “M8349 IPRO”, categoria S1, tamanho de peneira 2;
- CBS1P2 - cultivar “M8644 IPRO”, categoria S1, tamanho de peneira 2;
- CBS1P1- cultivar “M8644 IPRO”, categoria S1, tamanho de peneira 1;
- CAS2P1- cultivar “M8349 IPRO”, categoria S2, tamanho da peneira 1;
- CBS2P1- cultivar “M8644 IPRO”, categoria S2, tamanho da peneira 1;
- CAS2P2- cultivar “M8349 IPRO”, categoria S2, tamanho da peneira 2;
- CBS2P2- cultivar “M8644 IPRO”, categoria S2, tamanho da peneira 2.

Cada pilha era composta por 24 *big bags*, comportando cada qual o equivalente a 01 (uma) tonelada. A movimentação de um lote utilizando empilhadeira não é um procedimento rápido e quando se tem que considerar a movimentação desnecessária dos lotes, em função da localidade deles, percebe-se quão exaustiva e onerosa é essa atividade.

O argumento utilizado na empresa para manter esse arranjo físico encontra-se fundamentado na possibilidade de ampliação da capacidade de armazenamento.

Figura 7- Arranjo físico atual



Fonte: Própria, 2019.

Cabe ressaltar que ao movimentar desnecessariamente um produto de 1000 kg para poder acessar outro empilhamento de sementes de soja, além de ser desordenado para o armazém, provoca desperdícios de tempo, mão de obra e diminui a qualidade do serviço prestado.

Em relação ao endereçamento de materiais, a empresa utiliza planilhas do *software Microsoft Excel* para efetuar controles. Por meio delas e do mapa do armazém,

que contém apenas a identificação dos lotes, verifica-se a disposição dos produtos para se retirar quando for necessário. Em tais tabelas, registra-se o cultivar, categoria, tamanho, vigor e germinação de cada lote. O endereçamento é feito conforme a Tabela 3 abaixo:

Tabela 3- Endereçamento realizado empresa

Armazém	Pilha	Fileira
ARMZ06	26	5

Fonte: Própria, 2019.

A coluna armazém especifica o armazém em que o produto foi destinado, logo a sigla ARMZ06 indica que a mercadoria se encontra no armazém 6 da companhia. A segunda coluna, nomeada pilha, acrescenta a informação sobre o número da pilha, no caso, é a 26. Os números das pilhas não constavam no armazém e o responsável pelo setor realizava a contagem das pilhas a cada necessidade, ou seja, o endereçamento era ineficiente. E por fim, a última coluna indica o número da fileira, no exemplo é 5.

Diante da situação apresentada, a capacidade de armazenamento conquistada pela empresa equivale a 6528 toneladas. Nota-se pela Figura 7 que foram armazenados 272 lotes, como cada lote é formado por 24 *big bags* que equivalem a 01 (uma) tonelada, por isso tem-se 6528 *big bags* armazenados na empresa no ano desta pesquisa.

4.4 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

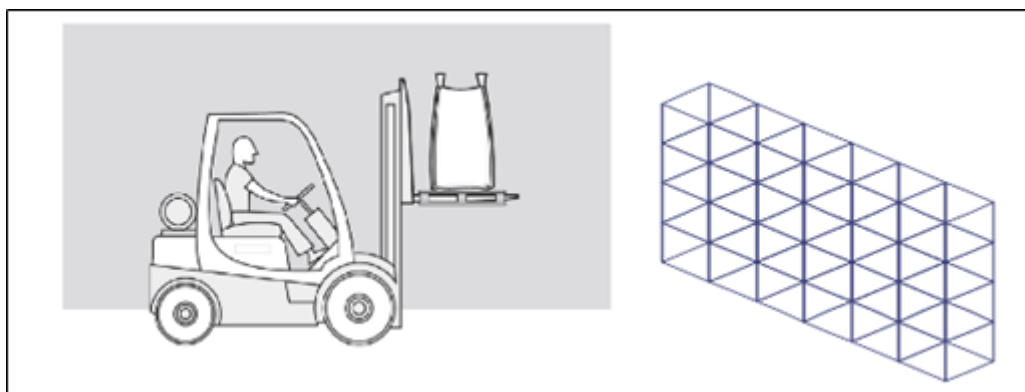
O armazém em estudo apresenta uma estrutura interna de 54,30 metros de largura e 90,30 metros de comprimento, conforme já relatado. Após as considerações apresentadas, verificou-se a primordialidade de estruturar acessos livres a todos os lotes presentes no armazém e, sendo assim, a proposta desenvolvida baseia-se nesse requisito. Isso influencia na otimização do armazém, extinguindo assim o problema constatado no armazém estudado, que é a movimentação desnecessária de mercadorias no processo de separação de pedidos.

Conforme já mencionado, por se tratar de sementes, cada lote possui características bastante específicas que, embora seja de mesmo cultivar, categoria e

tamanho, parâmetros em relação à germinação e vigor são decisivos no momento de vender a mercadoria. Com isso, optou-se em alterar a forma de empilhamento, tornando os lotes mais estreitos e com um nível maior de altura, mas mantendo os aspectos de segurança, já que os *big bags* utilizados na empresa são de modelo travado e permitem pilhas mais altas. A Figura 8 ilustra novo modelo de empilhamento proposto.

Além da utilização de *big bags* travados, com o objetivo de garantir a segurança das pilhas, mesmo ao aumentar os níveis das pilhas, de 3 *big bags* de altura para 4 *big bags*, a proposta criada orienta a empresa a armazenar cada *big bag* em conjunto com o palete, assim maior estabilidade será garantida à pilha, e com isso não será necessário que o colaborador suba nas pilhas para encaixar as alças dos *big bags* nos ganchos da empilhadeira. A Figura 8 ilustra também a nova forma de manuseio indicada na proposta.

Figura 8- Movimentação de *big bags* com auxílio de paletes e ilustração das pilhas.

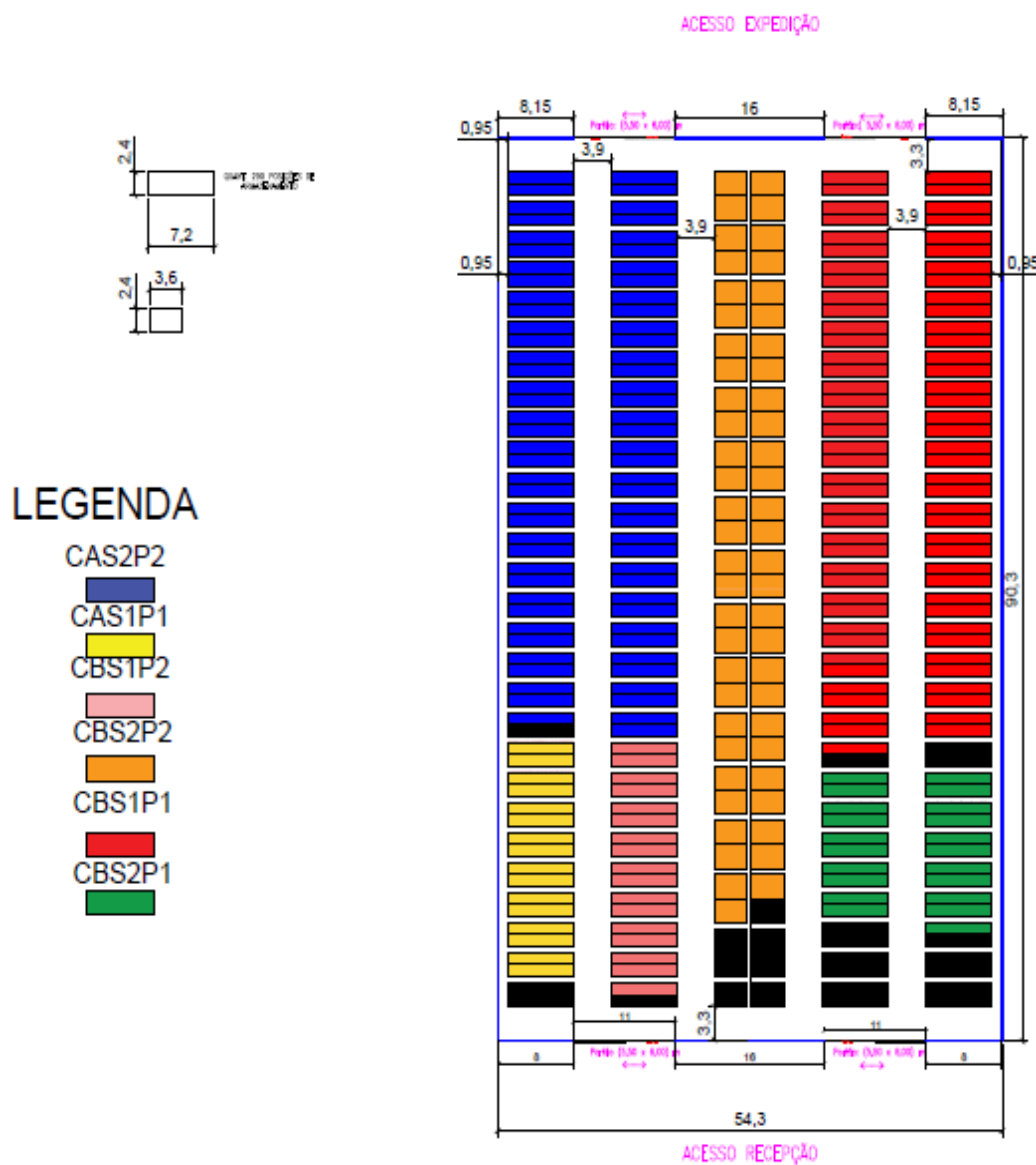


Fonte: Adaptado BRASKEM, 2019.

A proposta de melhoria do armazém buscou preservar as limitações da empresa em relação a equipamentos e tecnologia utilizada. O arranjo físico com a nova proposta de armazenamento é apresentado na Figura 9.

Com a nova proposição de arranjo físico, foi considerado o nível de demanda de cada tipo de semente pertinente ao ano desta pesquisa, 2018. Entretanto, os itens que serão armazenados nos próximos anos não serão obrigatoriamente do mesmo tipo, devido às já explicadas particularidades do produto.

Figura 9- Arranjo físico proposto



Fonte: Própria, 2019.

Com o acompanhamento do esquema exigido pela legislação para registro dos campos, constatou-se que para os próximos anos a otimização do armazém irá perpetuar, caso ocorra o planejamento da disposição dos itens no novo arranjo físico do armazém apresentado. Com esse intuito, deve-se reunir o máximo de informações possíveis sobre os produtos a serem recebidos antes de iniciar o processo de armazenagem.

Portanto, a sugestão é iniciar a elaboração do planejamento da disposição dos estoques no arranjo físico assim que os contratos forem firmados. Tais contratos contêm informações valiosas para o planejamento do armazém, como o volume e cultivares, e a empresa deverá utilizar tais informações para realizar a definição dos locais de armazenagem dos itens ano a ano.

Na fase de contratação dos serviços prestados, ainda não se tem informações sobre as categorias que irão ser cultivadas para a produção da semente, essa fase será definida no momento do plantio em que os campos serão registrados, pois toda semente certificada é acompanhada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento desde o seu cultivo, que irá permitir a sua originação. Como o plantio e colheita ocorrem no intervalo de cerca de 120 dias, esse tempo torna-se suficiente para construir o arranjo físico definindo a localização de cada categoria.

Dessa forma, a empresa analisada terá um tempo superior à duração do intervalo do plantio até a colheita para esboçar o arranjo físico e informações suficientes para definir a localização de cada produto, pois já terá conhecimento sobre o volume, cultivar e categoria a ser armazenada.

Em alguns casos poderá ocorrer o rebaixamento das categorias, quando a semente obtida não atende às expectativas do cultivo após o beneficiamento, para isso a empresa deve solicitar aos clientes que os informem caso ocorra para atualização do arranjo físico e conseqüentemente melhor qualidade na prestação dos serviços.

Quanto ao tamanho das sementes, por ser mensurado a partir da realização do teste de peneiras, só é definido no beneficiamento, portanto não é possível definir em momento anterior a quantidade exata que se terá de cada tipo de peneira. Logo o arranjo físico será baseado no volume total, dividindo-o inicialmente ao meio a quantidade para cada tipo de peneira, caso se tenha mais de um determinado tipo do que de outro. Assim será direcionado ao espaço da peneira que sobrou, uma vez que não se tem restrição quanto a proximidade do tipo de peneira e sim de cultivar.

Com a proposta do novo arranjo físico será superada a capacidade de armazenamento do ano anterior. Será atendido o requisito de livre acesso aos lotes para o melhor atendimento das necessidades do cliente e corresponderá também com a legislação em vigência. O Quadro 1 compara o arranjo físico anterior em relação ao arranjo físico proposto.

Quadro 1- Pontos de diagnóstico entre a situação atual e a situação proposta com o novo arranjo físico

PONTOS DO DIAGNÓSTICO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO PROPOSTA
Acesso aos produtos	Difícil para alguns itens	Livre acesso
Movimentação	Desnecessária em muitos casos	Eficiente
Política de armazenamento	Aleatória	Dedicada
Capacidade de armazenamento em toneladas	6528	6816
Demarcações no piso	Nenhuma	Para cada lote, pedestres e tráfego de empilhadeiras.
Planejamento da disposição dos itens no armazém	Não se realiza planejamento	Deverá iniciar o planejamento após a inscrição dos campos de sementes

Fonte: Própria, 2019.

Conforme já mencionado na tabela acima, a empresa deverá demarcar o espaçamento para cada pilha e cada área de estoque deverá ser endereçada, com isso não haverá necessidade de contar pilha para localizá-la. Indica-se para a empresa empregar demarcações no piso para a localização de cada lote, tráfego de pedestres, e tráfego de empilhadeiras.

4.4.1 Planejamento da disposição das sementes de soja no armazém

Com o objetivo de expor um direcionamento quanto ao planejamento da disposição das sementes de soja no armazém estudado e, assim, poder atualizar seu arranjo físico de acordo com as contingências identificadas, foi utilizada a ferramenta de gestão 5W2H.

Através dela retrata-se o que será necessário fazer para dispor os itens em novos formatos de arranjo físico, por meio de respostas as seguintes perguntas: o que fazer?;

por que fazer?; onde fazer?; quando fazer?; quem fazer?; como fazer? e quanto vale monetariamente fazer? . O Quadro 1 explana de forma mais detalhada tais respostas.

Quadro 2 – Planejamento da disposição dos itens no armazém

O QUÊ?	POR QUÊ?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO?
Levantar o volume total a ser estocado e cultivares.	Para determinar os espaços de estocagem de cada cultivar.	Armazém	Assim que os contratos da prestação de serviço forem firmados.	Supervisor do armazém.	Por meio de aos contratos.	Não será acrescido custo à empresa.
Levantar a classificação dos cultivares quanto à categoria.	Para determinar os espaços de estocagem para cada categoria.	Armazém	Após o registro dos campos dos clientes.	Supervisor do armazém.	Por meio do contato com os clientes.	Não será acrescido custo à empresa.
Levantar a classificação das categorias quanto ao tamanho.	Para determinar os espaços de estocagem para cada tamanho.	Armazém.	Após o teste de peneiras.	Supervisor do armazém.	Por meio da coleta de informação no laboratório da empresa.	Não será acrescido custo à empresa.

Fonte: Própria, 2019.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada em um armazém de sementes de soja localizado no Oeste da Bahia. O armazém caracteriza-se por ser de grande porte, mas desprovido de cuidados com a atividade de armazenagem. Causando assim, transtornos em suas atividades operacionais, que os distanciam de ser uma empresa competitiva no mercado.

Pois, conforme explorado na revisão da literatura confirmou-se o quanto a atividade de armazenagem é importante para atender as necessidades dos clientes. E a partir disso, para armazenar adequadamente a empresa deve se preocupar não apenas em relação à capacidade, mas também em relação às normas específicas de cada produto, com a movimentação e recuperação eficiente, bem como em manter a qualidade das sementes.

Tais considerações foram constatadas através do levantamento bibliográfico realizado, que primeiramente abordou-se sobre a logística, e a partir desse tópico, considerou aspectos relacionados à armazenagem. Foram apresentadas de forma específica os arranjos físicos de armazéns, bem como seu planejamento e políticas de armazenagem. Além disso, abordou-se considerações pertinentes à legislação em vigor. Esses pontos citados nortearam a solução do problema de pesquisa.

Dessa forma, com base nos preceitos teóricos desenvolvidos no referencial teórico, foi possível aprimorar a atividade de armazenagem na companhia avaliada no estudo de caso, considerando as alternativas que mais se adequam à empresa.

Com esse objetivo analisou-se a atividade de armazenagem na empresa, caracterizando o armazém, as embalagens, os equipamentos e questões operacionais relacionadas. A empresa forneceu as informações necessárias que permitiram esboçar o arranjo físico atual, e a partir de todas as informações coletadas tornou-se viável identificar os problemas existentes no processo de armazenamento de sementes na empresa.

Foi possível definir como os produtos deveriam ser alocados, para atender a capacidade requerida e possibilitar o livre acesso aos itens. E com isso construiu-se uma proposta de arranjo físico que supria com as necessidades do ano em questão.

Um plano de ação para a disposição dos produtos também foi elaborado por meio da ferramenta de gestão 5W2H, que poderá ser implantado nos próximos anos,

sem a exigência de investimentos. Esse permitirá que a empresa consiga lidar com a não constância entre as safras e com o elevado número de produtos distintos.

O trabalho limitou-se às condições oferecidas pela empresa, desde equipamentos e *software* utilizados, com intuito de promover o vínculo entre o meio acadêmico e a visão das atividades corriqueiras da companhia em estudo. E mostrar o quanto às mudanças impactam positivamente, mas que os desafios que deverão ser enfrentados vão além de compra de equipamentos sofisticados e utilização de softwares atualizados, é preciso mudar a concepção dos gestores em relação à importância da atividade de armazenagem, só após isso será possível despertar o interesse em investir financeiramente no armazém.

Para trabalhos futuros a sugestão é avaliar os demais armazéns da empresa, inclusive aqueles que contêm sacarias paletizadas e propor um arranjo físico para todos os armazéns. Acompanhado os produtos acabados de todos os clientes, e não apenas de 01 (um) específico como o realizado.

Essa sugestão deve-se ao fato de a empresa atualmente armazenar produtos pertencentes a 05 (cinco) companhias, e as dimensões dos lotes que podem ser de até 30 mil quilogramas varia, a depender do cliente. E por isso, a estrutura da pilha irá variar, conseqüentemente, a designação dos locais de estoque também irá mudar, por causa das dimensões das pilhas que serão outras.

Outra sugestão, que irá ser de grande valia para o ambiente acadêmico e desenvolvimento empresarial da região é a realização do acompanhamento da cadeia logística da produção de sementes de soja, que é bastante dinâmica e pouca explorada, e dessa forma entender como ocorre à transferência de informações e o fluxo de produtos nesse ambiente.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, R. e PESKE, S. **Efecto de la humedad en el almacenamiento hermético a corto plazo de sementes de frijol (*Phaseolus vulgaris*)**. ISTA, Seed Sci. & Technol, v. 19, n. 1, 1991. p. 117-122.

ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTORES E IRRIGANTES DA BAHIA (AIBA). **Anuário Agropecuário Oeste da Bahia 2015-2016** Disponível em: <https://aiba.org.br/wp-content/uploads/2017/03/Anuario-2015-16-FINAL-Web.pdf> Acesso em : 30/03/2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE SEMENTES DE SOJA (ABRASS). **O setor de semente de soja**. Disponível em : <https://abrass.com.br/semente-de-soja/> Acesso em:30/03/2019.

ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES DE FIBRAS POLIOLEFÍNICAS (AFIPOL). **Manual de Segurança na Utilização de Contentores Flexíveis (FIBCs) para produtos não perigosos**. Disponível em http://www.afipol.org.br/afipol_manual_fibcs_2013.pdf Acesso em 08/05/2019.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamentos, organização e logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2015.

BANZATO, E. et al. **Atualidades na armazenagem**. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2010.

BARTHOLDI, J.; HACKMAN, S. **Warehouse & Distribution Science**. Disponível em: <https://www2.isye.gatech.edu/~jjb/wh/book/editions/wh-sci-0.96.pdf>. Acesso em 15/05/2019.

BERTAGLIA; Paulo Roberto. **Logística e o Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013**. Padrões para a Produção e a Comercialização de Sementes. Brasília: Diário Oficial da União, nº 183, 20/09/2013.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 9, de 2 de junho de 2005**. Normas para Produção, Comercialização e Utilização de Sementes. Brasília: Diário Oficial da União, 10/06/2005.

BRASIL. **Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm. Acesso em: 23/04/2019.

BRASIL. **Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997.** Dispõe Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm. Acesso em: 30/04/2019.

BRASKEM. **Instruções de manuseio e movimentação de produtos.** Disponível em: https://www.braskem.com.br/portal/principal/arquivos/Folheto%20Sacaria_BigBags_FINAL_08%2008%2016.pdf Acesso em: 03/05/2019

CHAN FELIX T.S.; CHAN; H.K. **Improving the productivity of order picking of a manual-pick and multi-level rack distribution warehouse through the implementation of class-based storage.** Expert Systems with Applications, v. 38, p. 2686–2700, 2011.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada- Supply Chain.** São Paulo: Atlas, 2016.

COIMBRA, C. S. **Gestão Estratégica de Custos para Provedores de Serviços Logísticos Integrados (PSLI).** 9º SIICUSP - Simpósio de Iniciação Científica da USP, 2001.

CSCMP Disponível em https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921. Acesso em 03 de outubro de 2018.

FERREIRA, Giovana; BATTESINI, Marcelo. **Otimização do arranjo dos locais de armazenamento de produtos em estoque de uma empresa varejista.** Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, vol. V, núm. 17, 2016, p. 61-74.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial: A Perspectiva Brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000

FRANZIN, S.M; ROVERSI, T. **O que é vigor de sementes.** Disponível em <http://coral.ufsm.br/sementes/images/vigor.pdf>. Acesso em 14/03/2019.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 2010.

KOSTER, R.; LE-DUC, T.; ROODBERGEN, K.J. **Design and control of warehouse order picking: A literature review**. European Journal of Operational Research, v. 182, n. 2, p. 481-501, 2007.

KOSTER, R.; LE-DUC, T.; ROODBERGER, K. L. **Design and control of warehouse order picking:A literature review**. European Journal of Operational Research. v. 182, p. 481-501, 2007.

LAKATOS, E. M. de A.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003

Logísticos Integrados (PSLI). 9º SIICUSP - Simpósio de Iniciação Científica da USP, 2001.

MARTINS, PETRÔNIO G. ; LAUGENI, FERNANDO P. **Administração da Produção**. 3º ed. São Paulo: Saraiva,2015.

MIGUEL, P. A. C. *et al.* Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO. 2 ed., 2010.

MOURA, R. A. **Armazenagem: do recebimento à expedição**. 7. ed. São Paulo: IMAM, 2011.

PAOLESCHI,B. **Almoxarifado e gestão de estoques**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2013.

PORTER, M. E. – **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus. 1990

ROODBERGEN, Kees Jan; VIS, Iris F.A.; TAYLOR JR, G. Don **Simultaneous determination of warehouse layout and control policies**. International Journal of Production Research, 2014.

SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A. e JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TOMPKINS, J.A. *et al*; Planejamento De Instalações. 4ª ed. Rio de Janeiro, LTC, 2013

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2002.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YUKAER. **Armazenagem**. Disponível em:
<http://yukaer.com.br/img/armazenagem4.jpg>. Acesso em 08/05/2019

ZHANG, Guoqing; NISHI, Tatsushi ; TURNER, Sarina D. O. *et al* **An Integrated Strategy for a Production Planning and Warehouse Layout Problem: Modeling and Solution Approaches**. Omega, 2016.

APÊNDICE - A

Roteiro da entrevista semiestruturada realizada com o supervisor do armazém

1. Quais são os produtos que a empresa armazena? E como tais itens são classificados?
2. Quais são os tipos de embalagens utilizadas?
3. Quais são os equipamentos utilizados para o manuseio dos produtos?
4. Quais são as dimensões dos componentes de armazenamento utilizados na empresa?
5. Quais são as dimensões do armazém?
6. Os corredores do armazém são demarcados?
7. Quantos colaboradores são necessários para realizar a movimentação no interior do armazém?
8. Como as operações de recebimento e expedição dos produtos são executadas na empresa?
9. Qual é o procedimento para encontrar os produtos dispostos no armazém?
A empresa realiza o endereçamento de materiais?
10. Qual o critério utilizado para a definição dos locais de armazenamento dos produtos?
11. A movimentação dos itens é realizada de forma eficiente?
12. Quais são as prioridades impostas à atividade de armazenamento na empresa?