

## **APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS (MASP) NO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA**

### **APPLICATION OF THE QUALITY CONTROL STORY (QC-STORY) IN THE SHIPPING PROCESS OF AN AGROINDUSTRY**

Paulo Victor Gomes Viana

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Márcia Marcondes Altimari Samed

#### **Resumo**

*Este trabalho apresenta a utilização da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) no processo de carregamento de vagões e caminhões com farelo de soja. O trabalho foi realizado no setor de expedição de uma agroindústria localizada na cidade de Maringá-PR. Verificou-se uma alta taxa de devoluções do produto para agroindústria impactando diretamente na produtividade, no faturamento e no relacionamento da empresa com os seus clientes. Por meio do uso de ferramentas da Qualidade, foi realizada uma análise do problema e aplicação de um plano de ação para o alcance da melhoria. Após a execução do plano, foram levantados os indicadores que comprovaram uma melhoria na eficiência de embarque de veículos de 22,73% e uma redução de 83,34% do número de devoluções de venda totais. A solução trouxe também, um avanço na qualidade do produto expedido, no relacionamento da empresa com seus clientes e no faturamento em longo prazo. Em seguida, foi definida uma padronização dos processos juntamente com a equipe da agroindústria.*

**Palavras-chave:** MASP; tempo de ciclo; ferramentas da qualidade.

#### **Abstract**

*This final paper presents the use of the Quality Control Story (QC-Story) in the process of loading wagons and trucks with soybean meal. The final paper was carried out in the shipping sector of an agroindustry located in the city of Maringá-PR. A high rate of returns of the product to agroindustry were verified, directly impacting productivity, revenue and the company's relationship with its customers. Through the use of quality tools, an analysis of the problem and application of a plan of action to achieve the improvement was done. After the plan was implemented, the indicators showed an improvement in the boarding efficiency of vehicles of 22.73% and a reduction of 83.34% in the number of total sales returns. The solution also brought an advance in the quality of the product shipped, in the relationship of the company with its customers and in the billing long-term. Subsequently, a standardization of the processes was established along with the agroindustry team.*

**Key-words:** QC-Story; cycle time; quality tools.

## **1. Introdução**

A logística tem sido fundamental para eficiência competitiva das empresas. As organizações estão explorando soluções e alternativas como forma de se adaptar ao mercado e buscando novos mecanismos e estratégias gerenciais. O atendimento no momento certo, com máxima qualidade e custo desejável estão entre as etapas fundamentais para o controle dos processos logísticos e auxiliam no cumprimento das exigências de mercado.

No processo de movimentação e armazenagem de produtos existem diversos subprocessos que necessitam de melhoria para se adaptar às exigências de mercado e satisfazer a necessidade dos clientes. Devido a isso, as empresas estão gradualmente aderindo aos programas de qualidade com a finalidade de aplicar tendências que visam a melhoria dos processos logísticos.

Neste contexto, este trabalho tem por finalidade aplicar a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP), no departamento de movimentação e armazenagem de farelo de soja de uma agroindústria, mais precisamente no setor de expedição, que vem sofrendo um expressivo número de devoluções de venda devido a não-conformidades encontradas em seus produtos no processo de carregamento.

Existe uma necessidade da empresa em aplicar esta metodologia como forma de melhorar seu processo de expedição. Este é considerado um dos principais setores da agroindústria, visto que faz parte da Logística de *Commodities*, que é a área responsável pelo crescimento da empresa sustentado pela adoção de estratégias que visam o recebimento de produtos agrícolas e a comercialização de insumos agropecuários. Logo, toda atividade de melhoria no setor é muito bem receptiva por parte dos *stakeholders*.

## **2. Revisão de Literatura**

Neste tópico será realizada uma representação dos principais assuntos referentes ao tema do trabalho.

### **2.1 Revisão Conceitual**

Nesta seção serão abordados os principais conceitos a respeito do tema proposto. Os tópicos selecionados são constituídos por citações de autores renomados de cada área e estão

dispostos em ordem cronológica. São eles: Logística, Tecnologia da Informação, MASP, PDCA e Ferramentas da Qualidade.

### **2.1.1 Logística**

Até o ano de 1950 não havia um conceito formal e consolidado a respeito da logística empresarial. Porém, na década de 1940 a logística já era empregada pelas forças militares norte-americanas para o fornecimento de materiais às tropas na Segunda Guerra Mundial (CHING, 2010).

A logística em um mercado tão competitivo como o atual, não se preocupa apenas com a redução de custos. As empresas estão encontrando na Logística, respostas para melhorar o seu poder de competição, mesmo quando acham que já chegaram ao seu limite de qualidade (MOURA, 2008).

Machline (2011) explica que o desenvolvimento da Logística Empresarial no Brasil transcorreu de forma semelhante à sua evolução nos Estados Unidos. Para o autor, a atividade de Transporte nas décadas de 1950 e 1960 foi ampliada passando a agregar conhecimentos na área da gestão de estoques, armazenamento, os depósitos, a informação e comunicação.

A expedição é uma atividade de armazém que inclui as seguintes atividades: verificar se aquilo que o cliente pediu está pronto para ser expedido, preparar os documentos de remessa, realizar a pesagem para determinar os custos de envio da mercadoria, juntar as encomendas por operador logístico (transportadora) e carregar os caminhões com o produto especificado. (TOMPKINS, 1996)

Para garantir a disponibilização da informação certa e na hora certa, nos pontos de tomada de decisão gerencial, ao longo de todo o empreendimento, principalmente em termos do fluxo logístico, tem-se utilizado tecnologias voltadas para o sistema de gestão integrado (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

### **2.1.2 Tecnologia da Informação**

Neste contexto, as empresas tiveram que evoluir. Além de ter um bem ou serviço de qualidade, era fundamental planejar, controlar as vendas, a produção, as compras, os estoques, os custos, as modificações e lançamentos de produtos, enfim, todos os recursos e eventos do negócio de uma maneira efetiva e integrada. Surgiram então as tecnologias *Enterprise Resource Planning* (ERP). A tecnologia ERP é como o estado da arte em planejamento e controle dos recursos de uma indústria (ALBERTÃO, 2000).

Para Albertão (2001) o sistema ERP surgiu da evolução dos sistemas *Material Resources Planning* (MRP). Neles, foram agregadas as funções de programação mestre da produção, cálculo detalhado da necessidade de capacidade, controle do chão de fábrica, controle de compras e, mais recentemente, planejamento de operações e vendas.

A melhoria da produtividade em serviços é uma tendência generalizada. Os softwares de gestão integrada têm trazido melhorias significativas na Qualidade e prestação dos serviços, eliminando retrabalhos e melhorando o atendimento ao cliente, com respostas em tempo real (MARTINS; LAUGENI, 2005).

### 2.1.3 MASP

Oribe (2008) define o MASP como sendo uma ferramenta sequencial e ordenada, composta por etapas pré-definidas destinada a escolha de um problema, análise de suas causas, determinação e planejamento de um conjunto de atividades que constituem uma solução, verificação dos resultados obtidos e, por fim, geração e disseminação de aprendizado decorrido de sua aplicação.

As oito etapas fundamentais para implementação do MASP estão descritas por Damazio (1998) no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas do MASP

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
<b>Identificação do Problema</b>	Fase inicial do processo, cujo o objetivo é definir o problema que será estudado e apresentar as justificativas que motivaram a escolha. Após a escolha, o problema é apresentado e são fornecidas todas as informações conhecidas para a ocorrência do fato. Nesta etapa, também é apresentado o período a que se refere o problema, as possíveis perdas e ganhos com sua existência e os responsáveis pelo estudo.
<b>Observação do Problema</b>	Por meio da observação contínua, o objetivo é descobrir as características do problema através da coleta de dados sobre vários pontos, tais como: tempo, local, tipo e etc. Nesta fase, a demora é saudável, pois quanto maior o tempo de observação do problema, menor será o tempo gasto para resolvê-lo. A análise deve ser realizada onde o problema for identificado, de modo a resguardar todas as características de forma a não gerar uma observação distorcida do problema.
<b>Análise do Problema</b>	São identificadas as causas reais influentes do problema, para facilitar esse processo é utilizado o Gráfico de Ishikawa, onde são lançadas as causas referentes a pessoas, armazenagem, método, sistemas e materiais. Após a utilização do Gráfico de Ishikawa, os dados são lançados numa tabela que permite o detalhamento dos motivos possíveis de cada causa apresentada.

<b>Plano de Ação</b>	Confirmadas as causas fundamentais do problema, o próximo passo é elaborar o Plano de Ação que englobe as ações propostas, para isto, monta-se uma tabela com as seguintes colunas (sugestão): ações propostas; ação sobre causa ou efeito; existência de efeito colateral; prazo de implantação e custo de implantação. Para bloquear as causas prováveis, utiliza-se a técnica 5W2H, além disso, é preciso estabelecer as metas a serem atingidas.
<b>Execução</b>	Neste processo, são divulgados os resultados do MASP e os treinamentos necessários para as pessoas responsáveis por lidar com o problema.
<b>Verificação</b>	Nesta etapa, os resultados iniciais são comparados aos resultados obtidos após a implementação das contramedidas propostas, assim como os custos iniciais e os custos após a implementação das contramedidas, é feita análise se houve ganho após a utilização do MASP. Se os efeitos indesejáveis continuam, significa que a solução foi falha, novo MASP deverá ser realizados após a implementação das contramedidas (sugere-se um período não seja inferior a dois meses).
<b>Padronização</b>	As instruções utilizadas no processo de desenvolvimento do MASP devem sofrer alterações antes de serem mapeadas, é vital que após o mapeamento dos processos, antigos vícios não tornem a aparecer, incorporando padrões de trabalho que qualquer trabalhador possa realizar a tarefa. Os novos procedimentos devem ser amplamente divulgados a todos os envolvidos no processo, expondo as razões, motivos e benefícios das mudanças. Outro fator importante para o sucesso da ação é a realização do treinamento no próprio local de trabalho.
<b>Conclusão</b>	Relacionar os problemas que não foram resolvidos, verificando se alguma coisa deixou de ser realizada. Os resultados acima da expectativa também devem ser apresentados, pois indicadores da eficiência do estudo podem ser utilizados para possíveis correções dos erros remanescentes, que, devem ser corrigidos para que se possa atingir 100% da meta proposta.

Fonte - Adaptado de Damazio (1998)

Na Gestão da Qualidade, o MASP se relaciona com o ciclo *Plan Do Check Act* (PDCA) uma vez que é utilizado na solução de problemas (CAMPOS, 1999), porém é importante não confundi-los. De acordo com Elaina (2011), o MASP é um método de solução de problemas onde as causas destes são investigadas através de fatos, causas e efeitos de maneira detalhada, a fim de oferecer medidas planejadas, enquanto que o PDCA é um método sistêmico utilizado para solucionar uma situação de insatisfação que pode acontecer devido a um desvio padrão ou objetivo, que leva a diversas alternativas de ação. O Quadro 2 apresenta a relação do MASP com o PDCA em cada uma de suas etapas.

Quadro 2 - Relação entre MASP e Ciclo PDCA

PDCA	MASP
<b>P</b>	Identificação do Problema
	Observação
	Análise
	Plano de ação
<b>D</b>	Execução
<b>C</b>	Verificação
<b>A</b>	Padronização
	Conclusão

Fonte - Adaptado de Campos (1999)

#### 2.1.4 Ciclo PDCA

De acordo com Deming (1990), criador do ciclo PDCA, o método é composto por quatro etapas descritas a seguir:

- *Plan* (Planejamento): consiste no estabelecimento da meta ou objetivo a ser alcançado, e do método (plano) para se atingir este objetivo.
- *Do* (Execução): é o trabalho de explicação da meta e do plano, de forma que todos os envolvidos entendam e concordem com o que se está propondo ou foi decidido.
- *Check* (Verificação): durante e após a execução, deve-se comparar os dados obtidos com a meta planejada, para se saber se está indo em direção certa ou se a meta foi atingida.
- *Action* (Ação): transformar o plano que deu certo na nova maneira de fazer as coisas.

Aguiar (2012) complementa que para a efetiva utilização do ciclo PDCA são necessárias ferramentas da qualidade, estatísticas ou não, que constituirão o meio necessário para se obter dados, processá-los e disponibilizá-los em informações.

#### 2.1.5 Ferramentas da Qualidade

De acordo com Araújo *et al.* (2012), além da influência no fluxo e disponibilidade de informações, a Qualidade também influencia nas ações de pós-venda. Neste sentido, se as empresas oferecem produtos ou serviços que não atendam às expectativas do cliente, sabe-se que de uma forma ou de outra a Qualidade foi negligenciada.

O atual conceito de Qualidade Total implica na melhoria contínua dos processos através do envolvimento total das pessoas, como também no atendimento total às necessidades e às

expectativas dos clientes. A sua implantação só é possível por meio do desenvolvimento de métodos e técnicas que mostrem a grande contribuição que a qualidade traz a organização (PALADINI, 2012).

O primeiro conjunto de técnicas envolve as ferramentas que, segundo Aguiar (2012), auxiliam na melhoria, planejamento ou manutenção da Qualidade e favorecem as metodologias aplicadas para este fim na obtenção dos seus objetivos. As principais Ferramentas da Qualidade são apresentadas e descritas no Quadro 3.

Quadro 3 - Ferramentas da Qualidade

<b>Ferramenta</b>	<b>Descrição</b>
<b>Folha de verificação</b>	Formulário de coleta e organização de dados a serem verificados, cujo uso facilita a coleta de dados pertinentes a um problema.
<b>Diagrama de Pareto</b>	Diagrama de barra que ordena as ocorrências do maior para o menor, isolando problemas nos poucos e mais importantes.
<b>Diagrama de causa e efeito</b>	Método que expressa a série de causas de um determinado problema.
<b>Histograma</b>	Diagrama de barras que representa a distribuição de uma população, permite verificar o comportamento de um processo em relação à especificação.
<b>Fluxograma</b>	Fluxos que permitem a visão global de um processo por onde passa o produto ou serviço.
<b>Gráfico de controle</b>	Gráfico com limite de controle que permite o monitoramento dos processos, checando se tudo está conforme o que é considerado padrão.
<b>Brainstorming</b>	Conjunto de ideias ou sugestões criado pelos membros de uma equipe, que permite avanços na busca de soluções, e aumento da quantidade de opções a serem analisadas.
<b>5W2H</b>	Documento utilizado na definição de ações e seus respectivos responsáveis, possibilitando o desenvolvimento de um determinado trabalho.

Fonte – Adaptado de Aguiar e Paladini (2012)

## 2.2 Revisão Bibliométrica

Nesta seção será realizada uma investigação de publicações relativas ao tema proposto ao longo dos últimos anos no Brasil. A busca foi estabelecida por meio de anais publicados de 2007 à 2016 em dois congressos conceituados de Engenharia de Produção, o Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) e o Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP).

Na busca pelo número de publicações por congresso foi utilizada cada uma das palavras-chaves dispostas e o resultado pode ser avaliado no Quadro 4.

Quadro 4 - Nº de publicações por congresso para cada palavra-chave

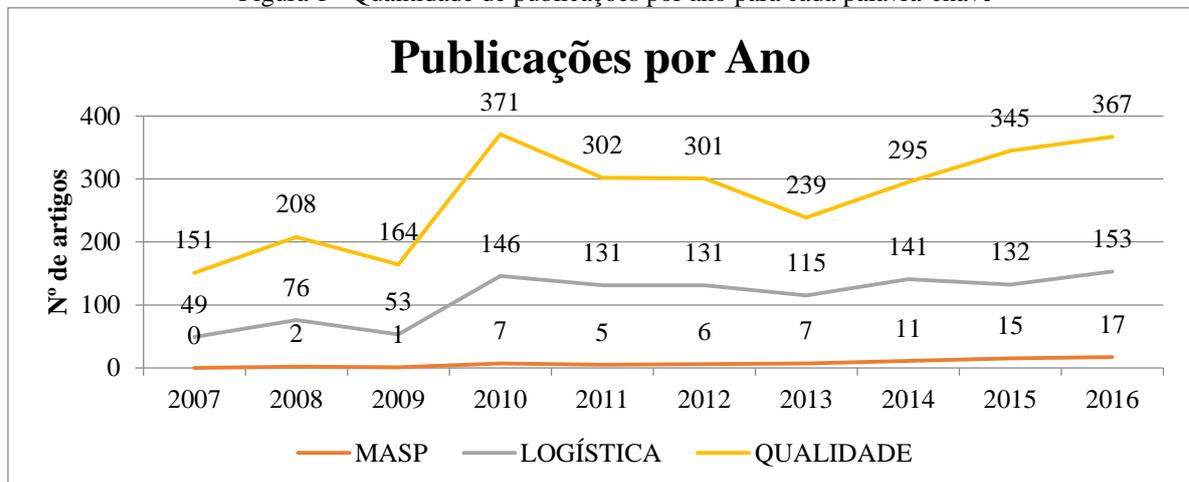
<b>PALAVRAS-CHAVE</b>	<b>ENEGEP</b>	<b>SIMPEP</b>
MASP	53	18
LOGISTICA	810	317
QUALIDADE	2220	523
<b>TOTAL</b>	<b>3083</b>	<b>858</b>

Fonte – Autoria própria (2017)

Com base no Quadro 4, é possível observar uma notória quantidade de artigos relacionados às palavras-chaves Qualidade e Logística, e um baixo número de publicações referente ao MASP.

Como forma de analisar o fluxo de publicações no decorrer dos anos, foi desenvolvido um gráfico que analisa o número de publicações com cada uma das palavras-chaves dispostas. O resultado pode ser conferido na Figura 1.

Figura 1 - Quantidade de publicações por ano para cada palavra-chave



Fonte: Autoria própria (2017)

Mesmo com algumas oscilações, é possível observar uma tendência de crescimento do número de artigos publicados a respeito das palavras-chaves propostas.

A análise buscou avaliar o número de publicações referentes às três palavras-chaves de forma conjunta na pesquisa. O resultado do número de publicações por congresso pode ser avaliado no Quadro 5.

Quadro 5 - Número de publicações por congresso com palavras-chaves combinadas

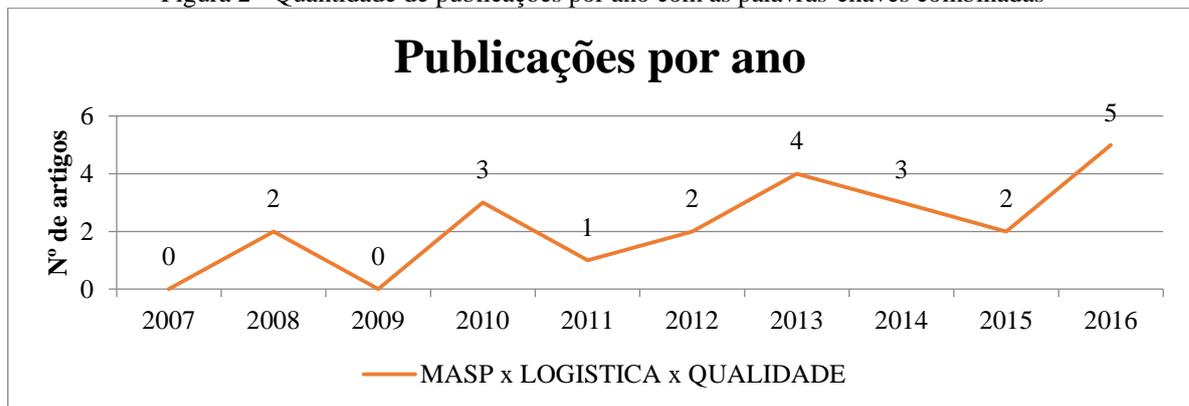
<b>PALAVRAS-CHAVE</b>	<b>ENEGEP</b>	<b>SIMPEP</b>
MASP x LOGISTICA x QUALIDADE	11	11
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

Embora a quantidade de artigos publicados no congresso do ENEGEP foi 56,5% maior que do SIMPEP para as palavras-chaves dispostas, o número de artigos publicados em ambos os congressos foram o mesmo para as palavras-chaves combinadas.

Por fim, executou-se o levantamento de publicações nos dois congressos durante o intervalo de 2007 a 2016 com a finalidade de se obter o fluxo de publicações dos artigos no período em questão. Os valores podem ser analisados na Figura 2.

Figura 2 - Quantidade de publicações por ano com as palavras-chaves combinadas



Fonte – Autoria própria (2017)

Como forma de análise qualitativa dos artigos publicados, foi selecionado um estudo de caso que aborda a aplicação do MASP como forma de tratamento de não-conformidades no produto expedido, redução de custos e melhoria do processo de transporte.

Moraes et al. (2010) realizaram um estudo com o objetivo de propor ações para redução das perdas de madeira durante a fabricação de cabos e ferramentas agrícolas em uma empresa do setor madeireiro. Foi feita a aplicação da metodologia MASP com o intuito de melhorar o

processo produtivo e reduzir os custos de perda. Foi utilizada a Estratificação e o Diagrama de Ishikawa para determinar as possíveis causas da ocorrência de não-conformidades e o Gráfico de Pareto para fazer um levantamento da quantidade destas ocorrências. O trabalho chegou à conclusão de que os produtos que chegavam até a indústria madeireira já apresentavam não-conformidades como rachaduras, nós e manchas em sua superfície. Como plano de ação na etapa do MASP, foi sugerido que a equipe de funcionários realizasse treinamentos de modo a executar um melhor controle de qualidade durante a inspeção das cargas de madeiras. Outra solução encontrada foi a proposta de realização de um plano de desenvolvimento com os fornecedores adotando critérios de avaliação e realizando treinamentos e acompanhamentos com os mesmos afim de se melhorar o relacionamento entre cliente e fornecedor.

### **3. Metodologia**

A natureza deste trabalho tem como característica a pesquisa aplicada, pois busca gerar o conhecimento por meio da aplicação prática e é dirigido para soluções de problemas específicos. Sua abordagem é qualitativa, uma vez que parte da construção social com base em perspectivas dos colaboradores, em suas práticas dentro da organização e em seus conhecimentos cotidianos relativos ao estudo que não podem ser traduzidos em números. Após o levantamento destas perspectivas, o estudo adquire uma abordagem quantitativa visando traduzir em números as opiniões e informações dadas pelos colaboradores para classificá-las e analisá-las, portanto requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (porcentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc) (SILVA e MENEZES, 2005).

A pesquisa trata-se de um estudo de caso com caráter exploratório, no qual tem por objetivo proporcionar maior familiaridade e se aprofundar na problemática tornando a pesquisa apta para construção de hipóteses. Por se tratar de um estudo de caso, esta modalidade de pesquisa consiste num estudo profundo de um objeto, de maneira que permita um aprofundamento e detalhado conhecimento (GIL, 2010).

Neste trabalho, a etapa de Revisão de Literatura teve o objetivo de analisar citações de autores em livros e artigos científicos a respeito da aplicação do MASP, e foi um passo fundamental para entender como a ferramenta será aplicada na abordagem deste estudo.

O Estudo de Caso abordou as atividades realizadas no setor e mapeou como funcionam os processos no setor de expedição da agroindústria. No mapeamento, por meio da aplicação de ferramentas de coleta de dados e entrevistas com os colaboradores, foi utilizado um Fluxograma para listar os processos do setor.

No Desenvolvimento, por meio da coleta de dados do sistema ERP da agroindústria, foram contruídos indicadores em planilhas eletrônicas, software de controle estatístico, editores de texto e utilização das ferramentas da qualidade como recurso operacional para realização das etapas do MASP. Para etapa de Resultados, foi feita uma análise dos indicadores após a implementação do plano de ação, e sua avaliação irá definir se houve ou não melhoria no processo.

#### **4. Estudo de Caso**

A empresa na qual este estudo foi aplicado, foi fundada em 1963, em Maringá-PR. O objetivo inicial era organizar a produção regional, receber e beneficiar o produtor. Com o tempo, a empresa diversificou os negócios e cresceu. Atualmente está presente em vários municípios e conta com mais de 60 unidades operacionais espalhadas pelo norte e noroeste do estado do Paraná, oeste paulista e sudoeste do Mato Grosso do Sul.

A empresa atua na comercialização de produtos para consumo humano como óleos vegetais, sucos, molhos, café e derivados do álcool para higiene. E também no setor agropecuário, na produção de grãos e farelo de soja, onde possui centros de distribuição alocados em regiões estratégicas do Paraná e Mato Grosso do Sul.

Este estudo foi realizado no setor de Logística de *Commodities*, que é o setor responsável pelo processo de armazenagem e expedição do farelo de soja produzido nas fábricas. Este produto é derivado do processo de moagem dos grãos de soja para extração do óleo, e é vendido como matéria-prima para alimentar aves, bovinos e suínos. No processo de armazenagem, o farelo de soja produzido nas fábricas é transportado por meio de esteiras aéreas e despejado nos armazéns em forma de montantes ou pilhas. A Figura 3 ilustra o processo de movimentação do produto de dentro dos armazéns.

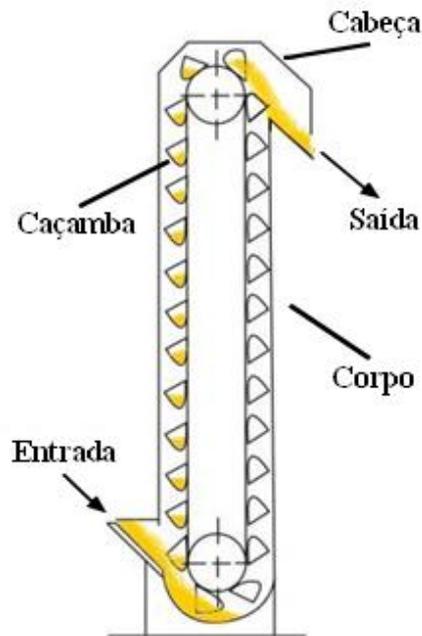
Figura 3 - Armazém de Farelo de Soja



Fonte: Granol Indústria e Comércio (2017)

Com o auxílio de uma pá-carregadeira, o farelo é empurrado para os dutos subterrâneos no interior do armazém. Após o farelo de soja ser sugado pelos dutos, ele é movimentado por meio de esteiras subterrâneas até o elevador de grãos e, em seguida, transportado por uma fita aérea até as caixas de embarque que irão abastecer vagões e caminhões. A Figura 4 ilustra o funcionamento de um elevador de grãos.

Figura 4 - Modelo de funcionamento de um Elevador de Grãos



Fonte: Autoria própria

Por meio da Figura 5, é possível observar a movimentação do farelo nas fitas transportadoras ou esteiras aéreas, e a visão externa mostrando toda a estrutura utilizada para o transporte do produto.

Figura 5 - Visão interna e externa de uma Fita Transportadora aérea

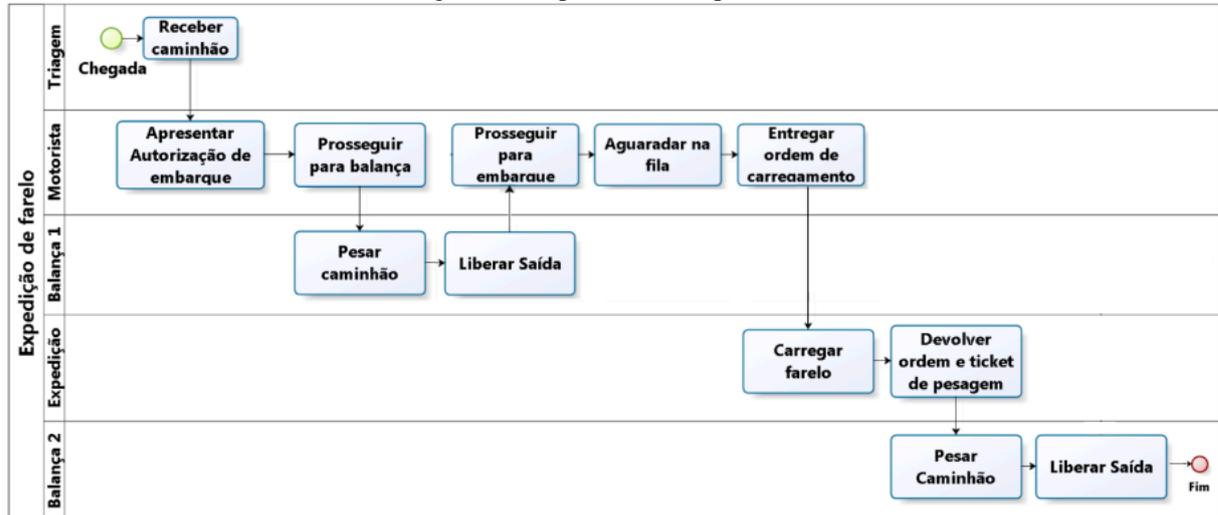


Fonte: Autoria própria (2017)

Após o produto ser transportado até as caixas de embarque, é realizado o carregamento de vagões e caminhões. Para construção do mapeamento de atividades realizadas no setor de

expedição de farelo, foram feitas entrevistas, reuniões e observação de campo juntamente com os colaboradores da empresa. Os processos podem ser analisados na Figura 6.

Figura 6 - Mapeamento dos processos



Fonte: Autoria própria (2017)

A Figura 7 mostra como é realizado o carregamento de um caminhão com farelo de soja pela agroindústria.

Figura 7 - Carregamento de caminhão com farelo de soja



Fonte: Autoria própria (2017)

O colaborador, responsável pelo manuseio das bicas da caixa de embarque, deve estar munido de Equipamentos de Proteção Individual e realizar treinamentos de segurança para evitar a ocorrência de acidentes no setor.

## 5. Desenvolvimento

Neste tópico executou-se a aplicação da metodologia MASP para identificação e solução do problema observado.

### 5.1 Identificação do Problema

Após todo o processo de armazenagem, movimentação, transporte e expedição do produto em caminhões e vagões, que é um processo logístico que exige um custo elevado para empresa, foi observada uma preocupação dos gestores com o número expressivo de devoluções de venda de farelo de soja para a agroindústria. Logo, tem-se a presença de irregularidades ou não conformidades no produto expedido como problema identificado.

#### 5.1.1 Pedido Perfeito

O Quadro 6 apresenta a quantidade de fretes atendidos e o número de devoluções de venda no período de Janeiro a Maio de 2017. Com isso, foi possível mensurar o indicador *Perfect Order* ou Pedido Perfeito, que é um indicador logístico que representa o percentual de entregas de um produto com zero defeito (BOWERSOX e CLOSS, 2009).

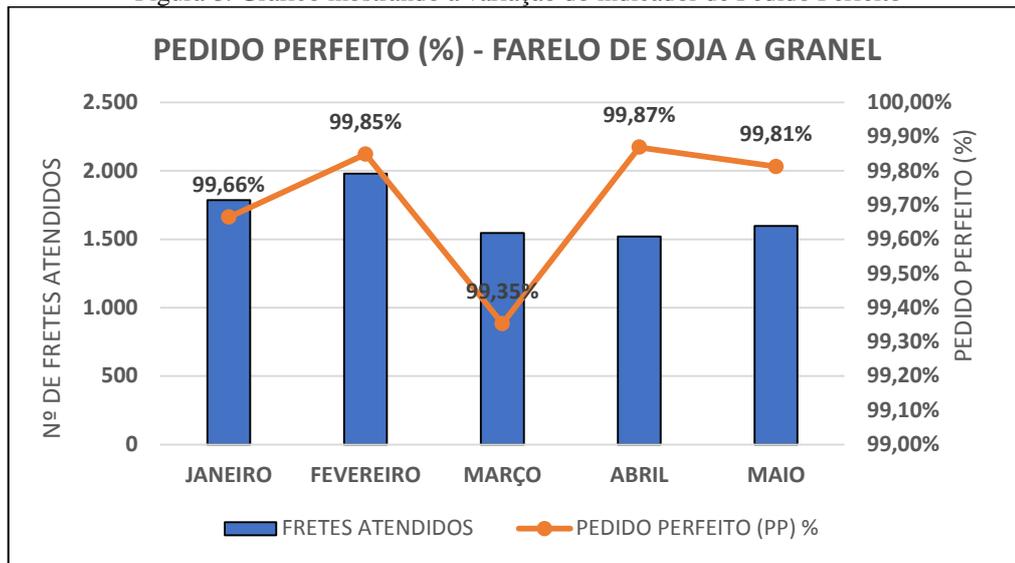
Quadro 6 – Comparativo dos dados de devolução de venda

MÊS	FRETES ATENDIDOS	Nº DE DEVOLUÇÕES	PEDIDO PERFEITO (PP) %
JANEIRO	1.787	6	99,66%
FEVEREIRO	1.979	3	99,85%
MARÇO	1.546	10	99,35%
ABRIL	1.521	2	99,87%
MAIO	1.598	3	99,81%
<b>TOTAL</b>	<b>8.431</b>	<b>24</b>	<b>99,72%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

A Figura 8 mostra o gráfico do número de devoluções de venda e o indicador de Pedido Perfeito no período avaliado.

Figura 8: Gráfico mostrando a variação do indicador de Pedido Perfeito



Fonte: Autoria Própria (2017)

Com base na Figura 8, é possível observar que o mês de Março foi o segundo mês do ano com o menor número de veículos carregados e, ainda assim, o que teve o menor número de entregas perfeitas, logo o maior número de devoluções.

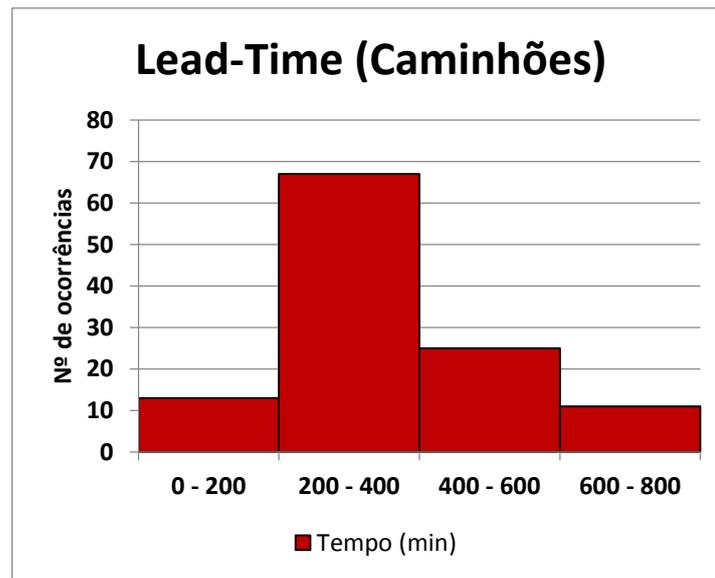
Apesar do indicador de Pedido Perfeito representar, em média, uma faixa maior que 90%, que é uma faixa considerada atrativa e que denota a adoção de boas práticas pela organização, estas devoluções impactam diretamente no faturamento da empresa no longo prazo.

### 5.1.2 Tempo de Ciclo

O Tempo Ciclo é um indicador que compreende um intervalo de tempo entre o início e o término de uma atividade. Neste estudo representa o tempo gasto por um caminhão desde seu recebimento no Pátio de Triagem até a Balança de Saída com o produto carregado.

Como forma de acompanhamento do Tempo de Ciclo de caminhões no período de Janeiro a Maio de 2017, foi utilizado o Histograma, que é uma ferramenta da qualidade utilizada para verificar o comportamento de um processo. O gráfico consta na Figura 9.

Figura 9: Histograma do Tempo de Ciclo de caminhões



Fonte: Autoria Própria (2017)

Baseado na Figura 9, a média do tempo de um caminhão no interior da agroindústria é de 347,7 minutos. Os fatores que influenciam na variação deste indicador são: tempo de carregamento, configuração dos turnos de operadores, quebra e manutenção de equipamentos, treinamentos emergenciais, descarregamento das devoluções ocorridas dentre outras situações de parada relacionadas com a operação.

## 5.2 Observação do Problema

Conforme as ocorrências de devolução de venda eram registradas, os colaboradores realizavam as avaliações com o intuito de observar características do problema que pudessem ser tratadas e analisar a forma como o setor lidava com este problema em questão.

Todas as devoluções necessitavam que o produto fosse descarregado no interior dos armazéns, precisando de no mínimo dois colaboradores da empresa para realizar o processo de descarregamento, um operador de pá-carregadeira e um líder para acompanhar e garantir a segurança dos envolvidos. Logo, foi possível observar todo um transtorno logístico que ocorre no setor em termos de tempo e custo, visto que estes colaboradores poderiam realizar outras atividades que agregassem valor para o setor.

Outro aspecto de extrema importância para empresa na visão estratégica é o relacionamento com seus clientes. As empresas que são clientes da agroindústria possuem um rígido controle de qualidade e, ao serem questionadas sobre o motivo de realizarem o retorno das cargas de

farelo de soja, os clientes relatavam a presença de irregularidades no produto expedido. A Figura 10 apresenta o registro de não conformidade que foi expedida juntamente com o farelo de soja para o cliente.

Figura 10 – Registro de Não Conformidade (RNC)



Fonte: O cliente (2017)

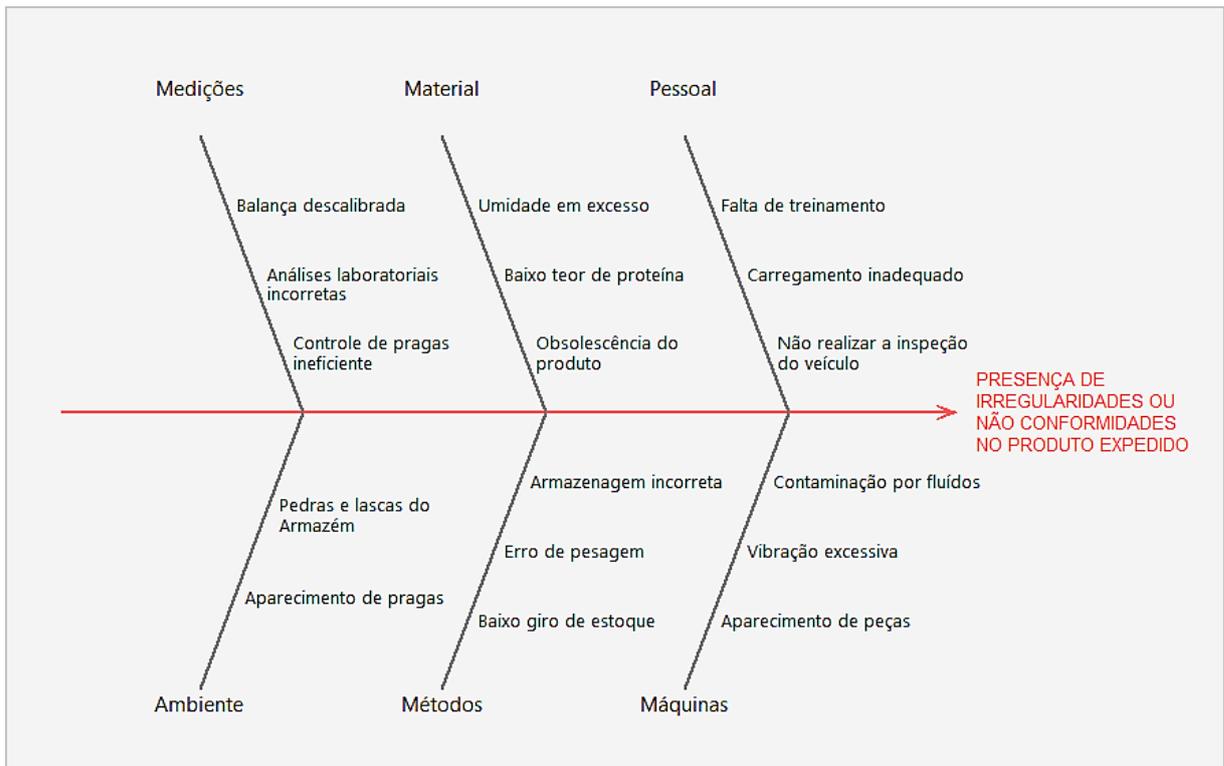
Quanto ao Tempo de Ciclo Total, foi possível enxergar os fatores que afetam o tempo gasto pelos caminhões no interior da agroindústria, porém nenhum deles está relacionado com o número de Devoluções de venda registrada, e nem mesmo com a presença de não conformidades. Porém, a importância de se mensurar este dado está no desenvolvimento do Plano de Ação que não pode afetar este indicador.

### **5.3 Análise do Problema**

Para etapa de análise, determinaram-se as principais causas reais do problema com base nas ferramentas de *Brainstorming* e Diagrama de Causa e Efeito. Para realização da análise, o processo constou com uma equipe composta pelo Coordenador da Logística, o Encarregado, os Líderes, o Estagiário e um Técnico em Manutenção Industrial. A participação de todos os envolvidos e interessados no projeto é de extrema importância para garantir um alinhamento das estratégias de solução do problema.

Na reunião de *Brainstorming*, a equipe levantou várias sugestões e, com base no Diagrama de Causa e Efeito, listou as principais causas responsáveis pelo problema. A ferramenta pode ser avaliada na Figura 11.

Figura 11 - Diagrama de Causa e Efeito do problema identificado



Fonte: A equipe (2017)

Com base na observação do problema, foi possível priorizar as causas de maior relevância de acordo com seu número de ocorrências. O Quadro 7 estabelece as principais causas do problema apresentado.

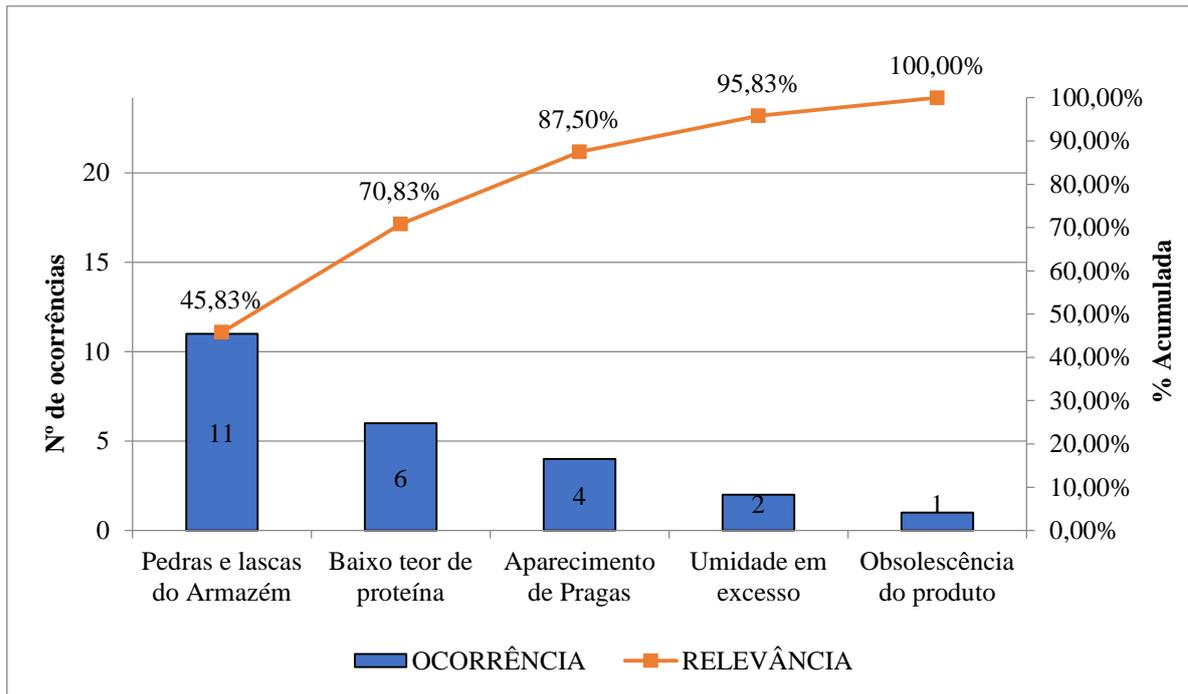
Quadro 7 - Quadro de Relevância das causas

CAUSAS	OCORRÊNCIAS	RELEVÂNCIA (%)
Aparecimento de Pragas	4	16,67%
Umidade em excesso	2	8,33%
Baixo teor de proteína	6	25,00%
Pedras e lascas do Armazém	11	45,83%
Obsolescência do produto	1	4,17%

Fonte: A equipe (2017)

Por meio do Quadro 7, foi elaborado o Diagrama de Pareto, que é uma ferramenta colaborativa com a finalidade de mostrar as causas mais relevantes a serem tratadas. A Figura 12 apresenta esta ferramenta com a porcentagem acumulada referente a cada uma das causas listadas.

Figura 12 - Diagrama de Pareto das causas observadas



Fonte: Autoria Própria (2017)

Dentre as causas relevantes investigadas, foi possível definir aquelas que seriam possíveis de serem tratadas por meio de um Plano de Ação. Porém, o Baixo teor de proteína e a Umidade excessiva, por exemplo, são fatores que não competem ao setor de armazenagem e expedição em propor soluções e melhorias, e sim ao setor de produção na fábrica. Quanto à obsolescência do produto, a equipe reconhece que houve uma falha na previsão de demanda durante a reunião de *Sales & Operation Planning* (S&OP), e justifica que o produto excedeu seu tempo de estocagem. Porém a equipe não se importa com esta causa, visto que seu grau de relevância ser o menor.

#### 5.4 Plano de Ação

Nesta fase foram traçadas as ações necessárias para redução ou eliminação das causas obtidas no processo de análise. Para definição do plano, foi utilizada a ferramenta 5W2H como forma de agrupar e organizar as ideias. A ferramenta visa responder as seguintes questões: O quê? Quem? Quando? Onde? Por que? Como? Quanto?

Para formulação do 5W2H, foi feita uma nova reunião com mesma equipe de Análise do Problema para que sugestões e ideias pudessem ser avaliadas. A equipe focou em soluções

eficientes e de baixo custo para o setor. O Quadro 8 apresenta o plano de ações desenvolvido pela equipe.

Quadro 8 - Plano de Ações

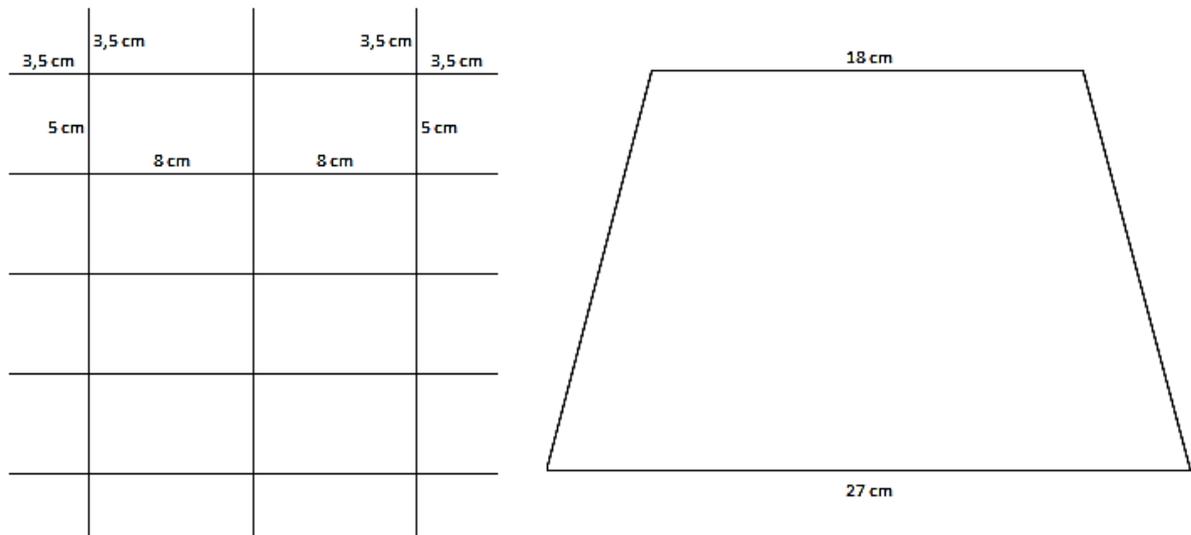
5W2H						
O quê?	Quem?	Quando?	Onde?	Por que?	Como?	Quanto?
Desenvolvimento e instalação de bocais retangulares com grade de retenção	Manutenção	09/06/2017	Nas bicas da Expedição de Farelo	Para barrar pedras e lascas vindas do armazém	O Estagiário fará a análise das medidas e encaminhará para o setor de manutenção confeccionar e instalar os bocais	R\$ 6.000,00
Instalação de telas de proteção nas portas do armazém	Manutenção	09/06/2017	Nos armazéns de estocagem	Para barrar a entrada de pragas para o interior do armazém	O Técnico de Manutenção fará a análise do tamanho das portas, pesquisará sobre o material necessário e instalará as telas	R\$ 3.500,00

Fonte: A equipe (2017)

## 5.5 Execução

Esta etapa compreende a execução do plano de ações propostos na ferramenta 5W2H. As dimensões da grade de retenção podem ser analisadas na Figura 13.

Figura 13: Dimensões do bocal e da grade de retenção



Fonte: Autoria própria (2017)

A empresa confeccionou e instalou um único bocal como forma de teste para avaliar a vazão mássica do produto. A Figura 14 mostra o bocal sendo testado.

Figura 14 - Bocal de teste



Fonte: Autoria Própria (2017)

Por meio da balança digital e um cronômetro, foram feitos 10 testes de vazão mássica, em unidades de kg/s, para as bicas com o bocal de retenção e sem o bocal de retenção (bocal tradicional). Os testes foram realizados em vagões e caminhões e, em seguida, foi tirada uma média. A análise consta nos Quadros 9 e 10.

Quadro 9: Teste de Vazão para o bocal tradicional

	<b>BOCAL TRADICIONAL</b>			
	<b>TARA INICIAL (kg)</b>	<b>TARA FINAL (kg)</b>	<b>TEMPO (s)</b>	<b>VAZÃO (kg/s)</b>
<b>TESTE 1</b>	21540	22380	20,18	41,63
<b>TESTE 2</b>	10360	11300	21,94	42,84
<b>TESTE 3</b>	22540	23790	30,44	41,06
<b>TESTE 4</b>	24720	26050	31,99	41,58
<b>TESTE 5</b>	23100	24780	39,87	42,14
<b>VAZÃO MÉDIA (kg/s)</b>	41,85			
<b>EFICIÊNCIA (%)</b>	<b>100,00%</b>			

Fonte: Autoria Própria (2017)

Foi considerada uma eficiência de 100% para o bocal tradicional, visto que ele não possui nenhum tipo de retenção. Para o bocal com retenção, sua porcentagem de eficiência foi calculada por meio de sua vazão média em relação a vazão média do bocal tradicional. O resultado consta no Quadro 10.

Quadro 10: Teste de Vazão para o bocal com retenção

	<b>BOCAL COM RETENÇÃO</b>			
	<b>TARA INICIAL (kg)</b>	<b>TARA FINAL (kg)</b>	<b>TEMPO (s)</b>	<b>VAZÃO (kg/s)</b>
<b>TESTE 1</b>	22620	23560	21,78	43,16
<b>TESTE 2</b>	21850	22690	21,55	38,98
<b>TESTE 3</b>	12540	14220	41,46	40,52
<b>TESTE 4</b>	21680	22930	29,96	41,72
<b>TESTE 5</b>	24350	26030	42,22	39,79
<b>VAZÃO MÉDIA (kg/s)</b>	40,83			
<b>EFICIÊNCIA (%)</b>	97,58%			

Fonte: Autoria Própria (2017)

Por meio dos Quadros 9 e 10, é possível observar que existe uma variação de apenas 2,42% de eficiência entre as duas bicas. Este resultado só foi alcançado devido ao bocal com retenção possuir uma área de vazão de 621 cm<sup>2</sup>, enquanto que o bocal tradicional possui 53,4 cm<sup>2</sup>, compensando o gargalo que seria gerado pela grade de retenção.

Ao apresentar estes dados à equipe de desenvolvimento, a mesma concluiu que esta porcentagem não afeta o tempo de embarque, uma vez que pode ser justificada pela pequena variação do tempo de acionamento do cronômetro, e também por existir uma oscilação no volume de farelo de soja nas caixas de embarque.

Com o teste aprovado, confeccionou-se os 10 bocais da caixa de embarque da expedição que podem ser verificados na Figura 15.

Figura 15: Bocais confeccionados pelo setor de manutenção industrial



Fonte: Autoria Própria (2017)

De acordo com o desenho do bocal, a solução retém pedras e lascas de dimensões mínimas de 8cm x 5cm, que é o tamanho padrão que foi registrado por meio dos RNCs no tópico 5.2, e também de que os bocais ficam fixados nas bicas por meio de uma corrente com engate e desengate fácil.

Para questão das pragas, o setor já consta com um controle rígido de pragas feito por uma empresa terceirizada. Porém, com o intuito de eliminar esta causa, foram desenvolvidas e instaladas telas de proteção para barrar a entrada de qualquer tipo de praga no interior do armazém de estocagem. A Figura 16 ilustra uma das portas com tela instalada.

Figura 16 - Telas de proteção instaladas



Fonte: Autoria Própria (2017)

O técnico de manutenção mensurou o tamanho da porta e utilizou um material sintético feito a base de poliéster, que é um material mais resistente e semelhante ao plástico, para ser usado como tela de proteção.

Mesmo com a existência das portas do armazém, a solução se faz necessária, visto que enquanto o operador de pá-carregadeira estiver dentro do armazém realizando suas atividades, as portas ficam abertas por questões de iluminação e corrente de ar, dando oportunidade para o surgimento de pragas. Com as telas de proteção, haverá iluminação e impedirá que as pragas possam adentrar no interior do armazém.

## **5.6 Verificação**

Após a implementação do plano de ações, houve um treinamento da equipe para que o cumprimento destas ações propostas fosse efetivo. O Quadro 11 apresenta o número de devoluções de venda e o indicador de Pedido Perfeito após o mês de maio

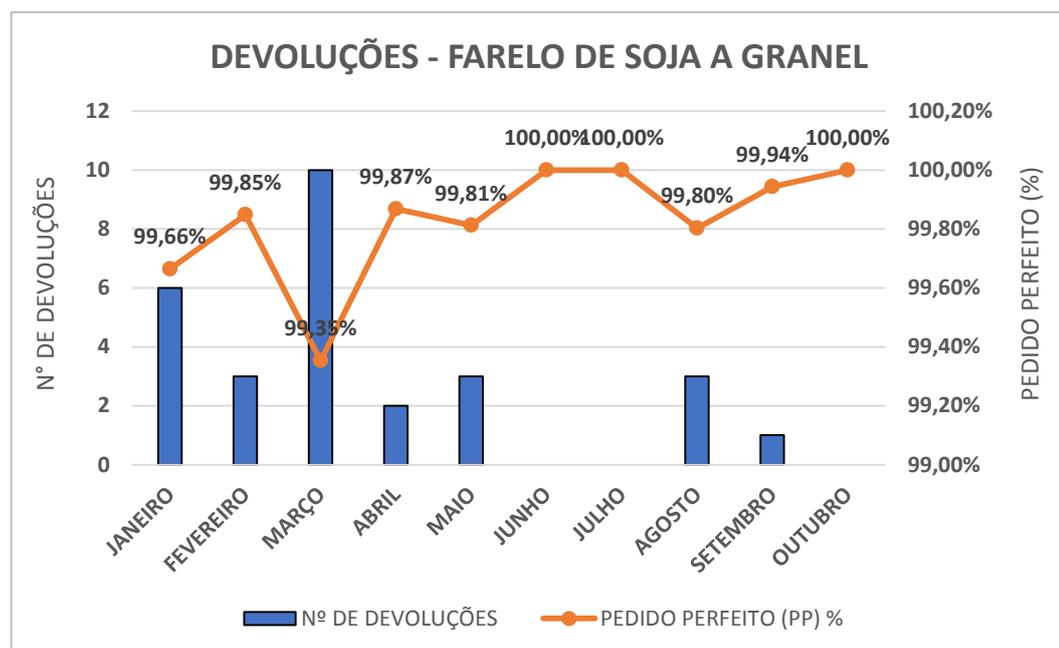
Quadro 11: Comparativo dos dados de Devolução de Venda

MÊS	FRETES ATENDIDOS	Nº DE DEVOLUÇÕES	PEDIDO PERFEITO (PP) %
JANEIRO	1.787	6	99,66%
FEVEREIRO	1.979	3	99,85%
MARÇO	1.546	10	98,06%
ABRIL	1.521	2	99,87%
MAIO	1.598	3	99,81%
JUNHO	1.707	0	100,00%
JULHO	1.587	0	100,00%
AGOSTO	1.522	3	99,80%
SETEMBRO	1.769	1	99,94%
OUTUBRO	1.579	0	100,00%
<b>TOTAL</b>	<b>15.595</b>	<b>28</b>	<b>99,83%</b>

Fonte: Autoria Própria (2017)

A Figura 17 mostra o gráfico do número de devoluções de venda e o indicador de Pedido Perfeito após a implementação do Plano de Ação.

Figura 17 - Gráfico mostrando a variação do Indicador de Pedido Perfeito



Fonte: Autoria Própria (2017)

Com base na análise dos dados obtidos, foi possível concluir que não houve devolução no mês de Junho, Julho e Outubro, obtendo 100% de entregas perfeitas no período. As devoluções ocorridas no mês de Agosto e Setembro se devem aos fatores de produção do farelo de soja com Umidade em excesso. Sendo assim, é possível concluir que houve 100% de redução do número de devoluções relativas a pedras, lascas e pragas. A Figura 18 mostra as

não-conformidades que foram barradas pelos bocais de retenção no período de Junho à Outubro.

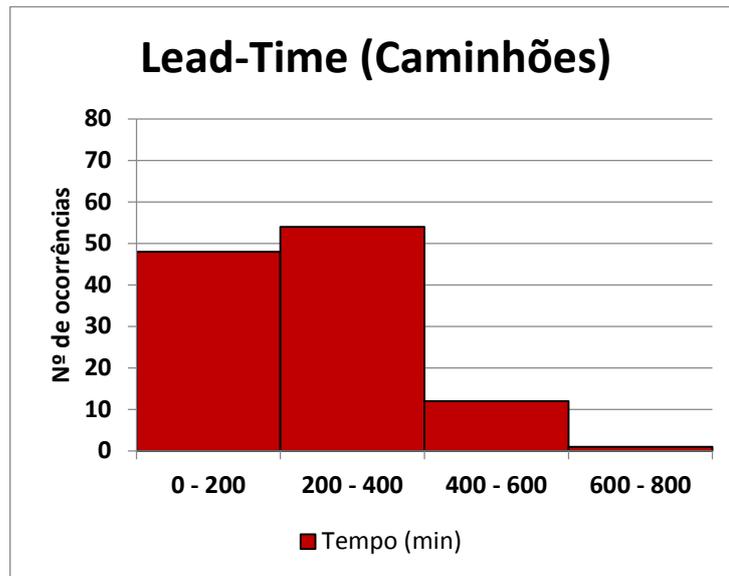
Figura 18: Não-conformidades capturadas pelos bocais de retenção



Fonte: Autoria Própria (2017)

Outro indicador que foi acompanhado após a validação do plano de ações foi o Tempo de Ciclo. A Figura 19 mostra seu comportamento no período de Junho a Outubro de 2017.

Figura19: Histograma do Tempo de Ciclo de caminhões



Fonte: Autoria Própria (2017)

Os dados da Figura 19 denota um aumento do número de ocorrências de tempo de ciclo de 0 a 200 minutos em comparação com os dados da Figura 9. Este resultado significa uma redução do Tempo de Ciclo médio para 268,7 minutos no período.

### 5.7 Padronização

Com o intuito de manter os resultados obtidos na etapa de Verificação, foram feitos treinamentos e sensibilização da equipe como forma de padronizar e validar a solução. Esta etapa é extremamente importante, uma vez que elimina a antiga forma de trabalho da equipe e cria um novo processo.

Para os bocais de retenção, a equipe de carregamento foi orientada para que, a cada troca de turno, os operadores desengatassem os bocais das bicas para retirar qualquer tipo de não-conformidade que estivesse retida. Outra instrução de grande importância é a observação do carregamento, visto que se a equipe notasse uma baixa vazão ou impacto sonoro oriundo dos bocais, para que o desengatassem e verificassem a presença de pedras ou lascas na grade de retenção.

Para as telas de proteção, foi instruído aos operadores de máquinas pesadas que fizessem a abertura das telas, para entrada da pá-carregadeira, e que fossem fechadas posteriormente para barrar a entrada de pragas.

## 5.8 Conclusão do MASP

A Identificação, Observação e Análise do problema foram indispensáveis para o desenvolvimento do Plano de Ação. As medidas adotadas pelo setor para o tratamento de não conformidades encontradas demonstrou resultados satisfatórios. O Quadro 12 mostra o comparativo dos indicadores Antes e Depois de validar a solução.

Quadro 12: Comparativo de Resultados

PERÍODO	ANTES	DEPOIS
	JAN - MAI	JUN - OUT
Nº DE DEVOLUÇÕES TOTAIS	24	4
PEDIDO PERFEITO (%)	99,71%	99,95%
TEMPO DE CICLO (min)	347,7	268,7

Fonte: Autoria Própria (2017)

A partir do Quadro 12, é possível observar que houve uma redução de 83,34% do número de Devoluções Totais. Conseqüentemente, houve um aumento do número de entregas perfeitas, com destaque para os meses de Junho, Julho e Outubro com 100% de pedidos perfeitos. Com estes resultados, conclui-se que a solução agregou valor ao produto final expedido pela agroindústria.

Também foi possível concluir que o Tempo de Ciclo obteve uma redução de 22,73%. Este valor denota uma redução do gargalo no processo de expedição e vai impactar diretamente no faturamento e relacionamento em longo prazo da empresa com seus clientes.

Em uma visão global, após o acompanhamento dos resultados, chegou-se à conclusão de que as soluções foram simples, pois não utilizam um sistema complexo e nem demandam despesas de energia para a empresa. As ações foram efetivas e de baixo custo representando um investimento de apenas R\$9.500,00, o que significa um valor irrisório em relação ao retorno financeiro obtido no setor.

## 6. Considerações Finais

O estudo buscou mostrar a importância da utilização da metodologia MASP como forma de solucionar os mais diversos problemas em uma indústria. A aplicação das soluções obtidas neste estudo foi bem aceita e recebeu o apoio de gestores e superiores da empresa.

O estudo de caso foi essencial para entender os processos realizados no setor de expedição da agroindústria. O acompanhamento diário junto aos colaboradores e também, a utilização de softwares de controle estatístico e planilhas eletrônicas foram fundamentais para realizar o controle dos indicadores utilizados no estudo.

Foi possível elencar as dificuldades encontradas no desenvolvimento, tais como marcar um horário compatível para reuniões com todos os membros da equipe, pensar em soluções simples, efetivas e de baixo custo para o problema encontrado e por fim, a aplicação da fase de Padronização do MASP, uma vez que qualquer tipo de alteração ou adequação nos processos da agroindústria podem gerar resistências por parte de alguns colaboradores.

Os dados abordados no estudo podem ser apresentados para outras áreas da agroindústria como forma de obter soluções para as outras possíveis causas levantadas na etapa de Análise do Problema. Estes dados também servem de estímulo para o desenvolvimento de estudos futuros e incita o avanço em publicações e em pesquisas que remetem a relação do MASP com a Logística empresarial e a Qualidade.

## **Referências**

AGUIAR, S. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2012.

ALBERTÃO, S. E. **ERP: sistemas de gestão empresarial: metodologia para avaliação, seleção e implantação**. São Paulo: Iglu, 2001.

ARAÚJO, F. F.; FERREIRA FILHO, H. R.; PIRES, J. O. M.; BORGES, F. Q.; GOMES, S. C. **A qualidade do serviço de logística como vantagem competitiva: uma pesquisa no mercado de iogurtes de Belém**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 36, 2012. Anais... Rio de Janeiro, RJ, 2012.

BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J. **Logística Empresarial, O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo, Editora Atlas, 2009.

CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply chain**. São Paulo: Atlas, 2010.

CORRÊA, L. H.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II ERP: Conceitos, uso e implantação: Base para SAP, Oracle Applications e outros Softwares Integrados de Gestão**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

DAMAZIO, A. **Administrando com a Gestão Pela Qualidade Total**. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

DEMING, EDWARDS W. **Qualidade: a revolução na produtividade**. Rio de Janeiro, Marques Saraiva. (1990).

ELAINA J. MASP - **Ferramenta administrativa** - Disponível em <<http://casadaconsultoria.com.br/masp-ferramenta-administrativa/>> Acesso em: 12 Jul. 2017.

MACHLINE, C. **Cinco décadas de Logística Empresarial e Administração da Cadeia de Suprimentos no Brasil. Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MORAES, M. A. G.; BORGES, E. C. B.; SILVA, J. A. **Aplicação da Metodologia MASP para redução das perdas na produção de cabos de ferramentas agrícolas: Um estudo de caso**. São Carlos: ENEGEP, 2010.

MOURA, Reinaldo A. **Armazenagem: Do Recebimento à Expedição em Almoxarifados ou Centros de Distribuição**. São Paulo: IMAN, 2008.

ORIBE, C. Y. **Quem resolve, aprende? A contribuição do Método de Análise e Solução de Problemas para a Aprendizagem Organizacional**. 2008. 168 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2012.

TOMPKINS, James A. et al. **Facilities planning**. 2ª ed. Nova Iorque: John Wiley & Sons, 1996.