

USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE PRODUTOS NA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM EM CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO

Cesar Augusto Maniaes (Faculdades Integradas Einstein de Limeira) cesar.maniaes@yahoo.com.br

Ivan Correr (Faculdades Integradas Einstein de Limeira) icorrer@yahoo.com.br

Ricardo Scavariello Franciscato (Faculdades Integradas Einstein de Limeira) ricardo.franciscato@yahoo.com.br

Marcelo Amorim De Munno (Faculdades Integradas Einstein de Limeira) marcelo.amorim8@itelefonica.com.br

Vanessa Moraes Rocha De Munno (Faculdades Integradas Einstein de Limeira) vanessa.moraes8@hotmail.com

Resumo

Tendo em vista a alta competitividade no mercado, as empresas estão buscando maneiras de reduzir seus custos além de aumentar sua lucratividade. Reduzir as perdas de avarias é um dos pontos que as empresas buscam para melhorias de seu processo logístico, principalmente nos Centros de Distribuição, no qual este tipo de problema é recorrente. Diante disso o presente trabalho visa identificar os motivos causadores das avarias por meio das ferramentas da qualidade e implementar melhorias para reduzir as perdas por motivos de avarias dentro de um Centro de Distribuição localizado no interior de São Paulo. Os dados utilizados neste projeto foram coletados por meio de uma pesquisa-ação. Com o auxílio e aplicação da metodologia MASP e de ferramentas da qualidade tais como fluxograma, 5W2H, diagrama de Ishikawa, Brainstorming e 5 porquês, foi criado um grupo de trabalho a fim identificar os motivos de avarias. Como resultado foi identificado pontos de melhorias nos quais foram implementados para diminuição das ocorrências de avarias como: mudança de layout das ilhas de descarga, criação de dispositivo na empilhadeira para carregamento e descarga, identificação de necessidade de treinamento para os operadores e alteração da forma de carregamento pelas fábricas.

Palavras-Chaves: Perdas de produtos; Ferramentas da Qualidade; Centro de Distribuição; Avarias; MASP.

1. Introdução

Para uma empresa se manter competitiva no mercado, independente de qual segmento ela é, precisa-se adotar uma posição de custos mais baixos do que as de seus concorrentes e claro, não perder a qualidade de seus produtos. Estes preços altamente competitivos são frutos dos resultados gerados pela empresa na redução de custo desde sua produção até a distribuição, fazendo com que tenha um maior retorno financeiro e aumentando sua participação no mercado (PORTER, 1980).

Tendo em vista a alta competitividade no mercado, as empresas estão buscando maneiras de reduzir seus custos além de aumentar sua lucratividade. Este trabalho se justifica pois, dentro do arranjo logístico, muitos produtos nos quais são fabricados para o atendimento de seus clientes, não chegam até seu destino final por motivo de avarias, fazendo com que estes estejam impróprios para o consumo. O transporte, as condições das rodovias, fragilidades na embalagem e o manejo inadequado destes produtos dentro de um Centro de Distribuição são fatores contribuintes para o aumento dessas avarias dentro da cadeia logística e da não disponibilidade para o consumidor final.

Atualmente no Centro de Distribuição estudado, enfrenta-se um grande problema relacionado a avarias identificadas no processo operacional, desde o recebimento dos produtos provenientes de fábricas até a expedição dos mesmos. Este tipo de problema, além de causar perdas financeiras para a empresa, gera retrabalhos nos processos operacionais, pois cada palete encontrado com avaria passa pelo setor de revisão de avarias, no qual necessita do trabalho de dois ou mais colaboradores dependendo do volume de paletes a serem revisados no setor. Portanto o presente trabalho visa identificar através das ferramentas da qualidade os motivos

das avarias dentro do Centro Logístico e realizar ações corretivas para melhoria dos processos e redução destas perdas.

2. Referencial teórico

2.1. Objetivos de um centro de distribuição

Centro de distribuição é um local, na qual consolida diversos materiais provenientes de fornecedores (fábricas) para atendimento de seus clientes de acordo com a necessidade dos mesmos. Dentro de um centro de distribuição, os clientes são atendidos de duas formas: Através de entregas específicas, na qual contempla o atendimento de um cliente apenas, pois o volume de pedido é maior, ou, através de diversas entregas, onde dentro de um veículo, é atendido diversos clientes, cujos volumes de atendimento são menores.

Segundo Calazans (2001), as funções básicas de um centro de Distribuição são: recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição.

2.2. Movimentação de materiais

A movimentação de materiais dentro de um Centro de Distribuição é algo inevitável. A movimentação de materiais consiste na preparação, colocação e posicionamento de materiais (MOURA, 2005). No Centro de Distribuição estudado, existem vários fatores que influenciam o aumento da movimentação, além das recepções e expedições, as Instruções de Armazenagem Internas da empresa exigem que determinados materiais sejam separados de outros materiais aumentando a movimentação dentro do Centro de Distribuição.

Além de possuir estruturas de armazenagens compatíveis com os materiais a serem movimentados, os equipamentos utilizados para estas movimentações, exemplo empilhadeiras, devem ser compatíveis também com o tipo de movimentação que está sendo realizado e que esteja em boas condições de utilização. A utilização de um equipamento inapropriado ou de péssima conservação, gera grande influência e pode aumentar ainda mais o risco de avarias no processo de movimentação. (RODRIGUES; PIZZOLATO, 2003).

2.3. Metodologia de Análise e Soluções de Problemas (MASP)

Muitas empresas no momento, buscam diversas formas de implementação de melhorias contínuas em seus processos com o objetivo de reduzir seus custos agregados ao processo produtivo. O MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), quando implantando em uma organização, traz diversas formas de como solucionar um problema encontrado num determinado processo, retornando com resultados favoráveis, como por exemplo redução de custos, identificação e solução de problemas, diminuição de retrabalhos, processos mais enxutos. MASP, é uma ferramenta administrativa na qual possui 8 passos de forma estruturada com o objetivo de analisar, planejar, verificar, padronizar e documentar a solução do problema. No decorrer dos 8 passos do MASP (Quadro 1), diversas ferramentas da qualidade entrarão em ação e suas aplicabilidades irão ajudar a identificar a causa do problema, podendo assim montar um planejamento e definir as ações cabíveis para solução do problema (DANIEL, MURBACK, 2014).

Quadro 1 - Relação MASP x PDCA

PDCA	FASE	OBJETIVO
P	Identificação do problema	Definir o problema e reconhecer sua importância
	Observação	Investigar as características específicas do problema
	Análise	Descobrir as causas
	Plano de ação	Definir um plano para bloquear as causas
D	Execução	Bloquear as causas
C	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
A	Padronização	Prevenir contra a reincidência do problema
	Conclusão	Rever o processo utilizado para solucionar o problema, para planejar possíveis melhorias

Fonte: (MARTINS, 2013)

2.4. Ferramentas da qualidade

Segundo Maiczuk *et al* (2013), as ferramentas da qualidade são métodos utilizados por organizações para melhorias de processos, hoje pode-se observar essas ferramentas da qualidade não somente na área operacional, mas também na área administrativa. Estas ferramentas ajudam na tomada de decisão, evidenciando fatos e dados do problema. Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa), Fluxograma, 5W2H, fazem parte das ferramentas da qualidade.

2.4.1. Gráfico de Pareto

O gráfico de pareto foi desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto. A ideia deste gráfico segundo o economista é estratificar através de um gráfico de barras todas as causas e dimensioná-las em ordem decrescente. Este tipo de estratificação facilita na identificação das principais causas na qual a partir destas pode-se atacá-las a fim de obter um maior ganho na solução dos problemas (LINS, 1993).

2.4.2. Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)

O diagrama de causa e efeito também conhecido como Ishikawa foi projetado pelo engenheiro japonês Kaoru Ishikawa. Este diagrama tem como por sua finalidade detalhar ainda mais as causas de um problema através de grupos básicos de possíveis causas. Os grupos básicos de natureza operacional podem ser divididos pelos seguintes exemplos: Máquinas/Materiais/Mão-de-obra/Metodologia/Métodos/Instalações/Ambiente (LINS, 1993)

2.4.3. Fluxograma

O fluxograma tem como sua função demonstrar detalhadamente os passos de um processo desde seu início, das decisões a serem tomadas em seu decorrer, até seu fechamento. A montagem de um fluxograma nos permite visualizar como é realizada as etapas do processo, podendo identificar possíveis melhorias ou até mesmo reduzir etapas cujas não agregam valor ao processo. Outro ponto importante de se montar o fluxograma é que ao realizar a análise do problema fica visível onde qual etapa do processo o problema ocorre, detalhando novamente as causas influenciadoras (LINS, 1993).

2.4.5. 5W2H

Utiliza-se o 5W2H para assegurar e informar um conjunto de planos de ação, diagnosticar um problema e planejar ações. No quadro utilizado nesta ferramenta é possível visualizar a solução adequada de um problema,

com possibilidades de acompanhamento da execução de uma ação. Buscando facilitar o entendimento através da definição de métodos, prazos, responsabilidades, objetivos e recursos (MAICZUK; ANDRADE, 2013)

3. Metodologia do desenvolvimento da pesquisa

A metodologia deste trabalho será através de Pesquisa - Ação em um Centro de Distribuição do ramo alimentício localizado no interior de São Paulo. Além deste Centro de Distribuição a empresa possui mais dois Centros de Distribuição e 30 fábricas espalhados por todo território nacional, empregando cerca de 200 mil empregos diretos e indiretos e irá contar com a participação direta do autor deste trabalho.

O Centro de Distribuição estudado, trabalha com processos de melhoria contínua, no qual um delas é a realização de reuniões periódicas, divididas por níveis operacionais, na qual é analisado e acompanhado os indicadores de desempenho e a evolução dos seus processos que a empresa possui, sendo: Tempo de permanência na descarga; Tempo de permanência no carregamento; Controle de processos administrativos e Baixas de Produtos.

No indicador de baixas de produtos que correspondem às perdas de produtos no processo operacional foi detectado divergências, fazendo o número de perdas aumentar. Após uma análise detalhada deste indicador, verificou-se que a causa Avarias no Processo Operacional gerava o maior impacto.

Por este motivo, foi decidido criar uma equipe de estudo para elaboração de um projeto afim de reduzir o número de avarias por tonelada movimentada.

O estudo foi aplicado na área do Depósito mais precisamente no setor de descarga, na qual, em média, recebe aproximadamente 40 veículos para realizar descargas e movimentação cerca de 2 mil toneladas de materiais diariamente, considerando além das descargas as devoluções e expedições. Foi analisado a base de dados referente aos motivos de avarias no processo operacional no período de Agosto de 2014 até Julho 2015.

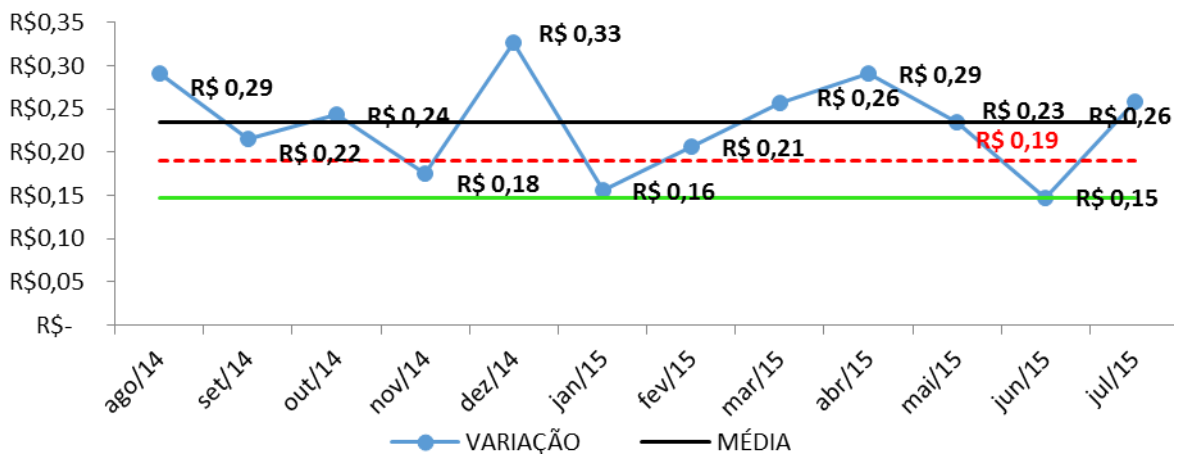
Através da base de dados, foi gerado o gráfico de Pareto para identificar quais os processos de movimentação no Centro de Distribuição geravam as avarias. Após os dados apresentados, foi aplicado um estudo com as ferramentas da qualidade para a identificação das causas e aplicação das ações. Nesta etapa foram utilizadas as ferramentas: fluxograma, 5W2H, diagrama de Ishikawa, Brainstorming e 5 porquês.

Realizado os 5 porquês foi possível identificar qual a real causa dos motivos de avarias. A partir dos resultados obtidos foi desenvolvido um plano de ação para reduzir os motivos de avarias identificados.

3.1. Aplicação

No período de Agosto/2014 até Julho/2015 foi analisado um gráfico mensal dos valores em centavos por tonelagem movimentada (recepções de expedições). Pode-se observar na Figura 1 que existe uma variação grande entre os meses chegando no máximo a R\$0,33 e no mínimo a R\$0,15 de avarias por tonelagem movimentada no período analisado.

Figura 1 - Gráfico demonstrativo de avarias (R\$) x tonelada movimentada



Fonte: O autor

A Tabela 1, apresenta a proposta de redução em reais para cada tonelada movimentada em relação ao cenário atual.

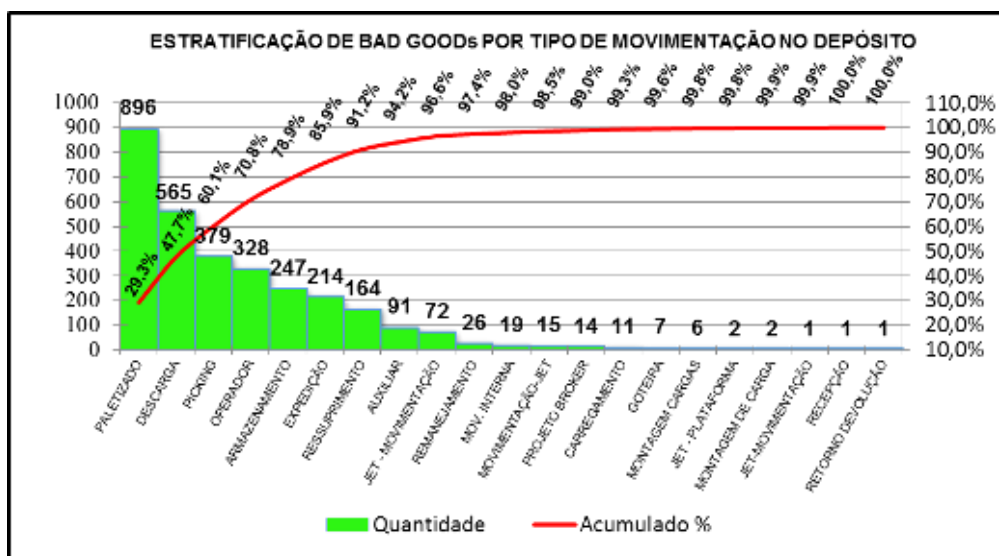
Tabela 1 - Relação em reais x tonelada

Descrição	RS	Kg	RS
Média Atual antes do Início do Projeto	R\$ 0,23	1000	R\$ 230,00
Média a ser alcançada Após o Projeto	R\$ 0,19	1000	R\$ 190,00

Fonte: Os autores

Diante do problema exposto, foi criado um gráfico de Pareto consolidando todos os tipos de movimentação na qual foram ocasionadas as avarias. O intuito é entender quais os tipos de movimentação dentro do processo operacional são as maiores causadoras de avarias. Abaixo pode-se observar que os maiores números se concentram em Avarias no Paletizado e Avarias na Descarga conforme Figura 2.

Figura 2 - Gráfico de Pareto – Avarias no processo de movimentação



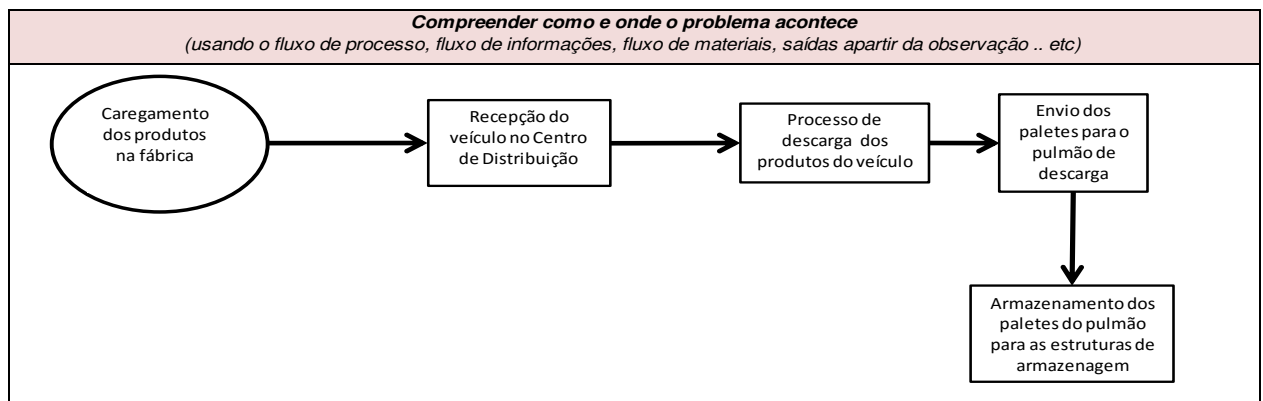
Fonte: Os autores

Para o presente estudo, foi definido o estudar as causas das ocorrências das Avarias na Descarga, tendo em vista que as avarias relacionadas ao paletizado era algo ainda não mapeado pela empresa e que demandaria um tempo maior para análise, mas seria desenvolvido em paralelo.

Para iniciar o estudo, foi formada uma equipe de 6 integrantes, sendo 4 integrantes da área operacional cujos trabalham constantemente realizando descargas e 2 integrantes da área administrativa.

A Figura 3, engloba o processo de carregamento da fábrica até o armazenamento dos produtos nas estruturas para se obter uma melhor visualização de quais etapas são realizadas em um processo de descarga no Centro de Distribuição.

Figura 3 - Fluxograma processo de descarga



Fonte: Os autores

Pode-se observar que neste fluxo foram apresentadas 5 etapas e o problema facilmente pode estar ocorrendo em qualquer uma delas se não houvesse uma análise mais detalhada. No caso deste estudo o problema efetivamente ocorre com mais frequência na etapa Processo de descarga dos produtos do veículo.

O próximo passo foi reunir a equipe e listar através de um *brainstorming*, as possíveis causas que influenciavam nas ocorrências de avarias no processo de descarga (Quadro 2). Deve ser evidenciado que durante o transcórre do texto serão apresentados os seguintes termos e seus significados: *Slip* (Papelão onde os produtos são acomodados em cima) e *Slipagem* (Procedimento de retirada do produto com o *Slip* para remanejar em um palete de madeira).

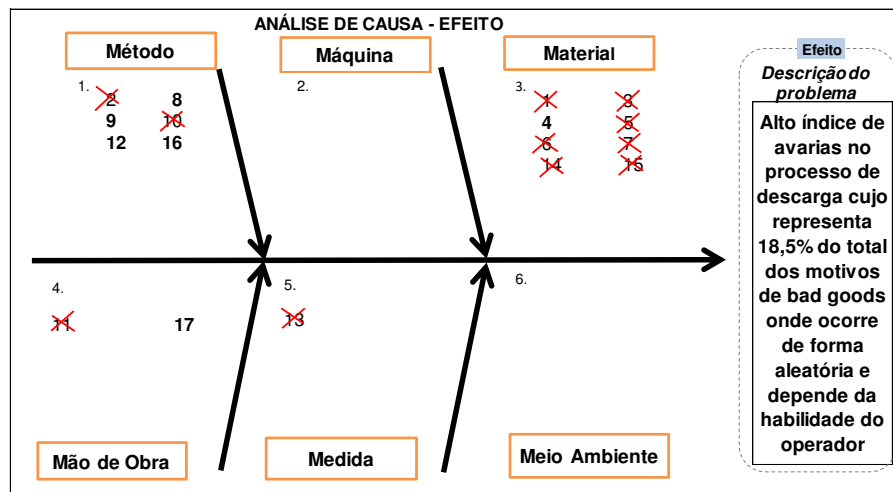
Quadro 2 – *Brainstorming*

ITEM	POSSÍVEIS CAUSAS
1	Avarias ocorrem na base do palete
2	Paletes muito próximos a porta do veículo
3	Slip rasgado no processo de descarga
4	Ponta do slip em baixo dos paletes
5	Paletes de Cereal com metade do slip
6	Paletes de cereal com falta de cola
7	Paletes de Cereal sem stretch
8	Carregamentos realizados com o assoalho do veículo com ondulação
9	Carregamentos realizados do veículo com solda exposta
10	Suporte do trava-paletes solto em cargas climatizadas
11	Falta de atenção dos operadores no ato do carregamento
12	Avarias ocasionadas no pulmão de descarga
13	Tempo curto para descarga impossibilitando a conferência de todos os paletes
14	Paletes quebrados e com pregos expostos
15	Problema na paletização do produto "A"
16	As avarias ocorrem nos dois primeiros paletes do veículo no slip
17	Avaria no momento da slipagem do paleta

Fonte: Os autores

Após a listagem das possíveis causas, foram detalhadas no diagrama de Ishikawa (Figura 4).

Figura 4 - Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Os autores

Para acomodar todas as possíveis causas no diagrama de causa e efeito, foi optado por colocar o número de acordo com a causa, na qual pode ser visualizada na Quadro 2.

Com o *brainstorming* realizado e as possíveis causas lançadas no diagrama de causa efeito, foi realizada uma visita ao local onde ocorre o processo, para analisar se realmente as causas levantadas acontecem de fato.

Caso alguma possível causa não seja evidenciada no local onde ocorre o processo, ela será automaticamente descartada para o estudo do projeto.

A Figura 5, representa a causa número 4, levantada no *brainstorming*. Pode-se identificar que o *slip* utilizado para retirar os paletes dos veículos estão amassados, dificultando a execução do operador na retirada do mesmo no veículo e aumentando a probabilidade de avariar o produto.

Figura 5 - Slip amassado

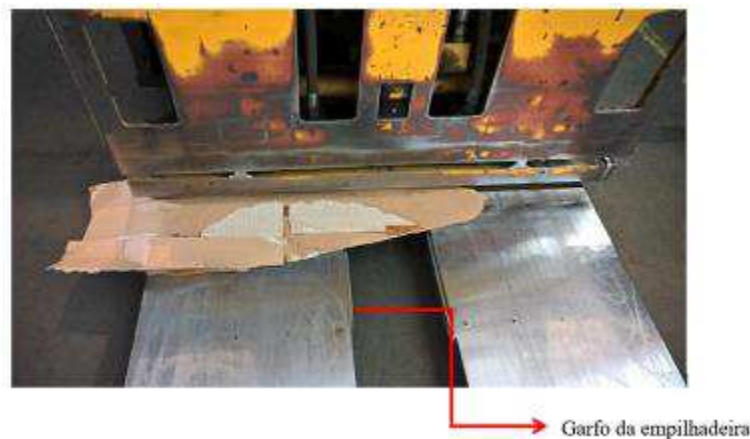


Fonte: Os autores

Na possível causa número 16 foi identificado que *slipar* os dois primeiros paletes do veículo, cujos sempre estão muito próximos à porta, possuem uma dificuldade maior devido a inclinação da máquina, fazendo com que a parte superior de sua grade venha encostar no produto chegando em alguns momentos amassá-lo.

A Figura 6, apresenta a avaria ao descarregar os primeiros paletes no *slip*. Nota-se que ao realizar o procedimento de *slipagem*, o operador danificou (rasgou) o *slip* no momento da manobra, na qual refletiu na avaria do produto.

Figura 6 - Slip rasgado após a descarga de um paleta



Fonte: Os autores

Após realizar a análise no local de trabalho e verificar se todas as 17 possíveis causas listadas realmente procedem, a equipe do projeto se reuniu e foi decidido considerar apenas as possíveis causas comprovadas na análise de verificação no local de trabalho para transferência na ferramenta 5 Porquês.

No Quadro 3, é possível visualizar como esse aprofundamento através de uma possível causa, pode chegar até a causa raiz.

Quadro 3 - Análise dos 5 Porquês

ANÁLISE dos 5 porquês (Vá mais fundo para encontrar e verificar a causa raiz)					
1. Comece perguntando POR QUE, responda com PORQUE			2. Circule as causas raízes		
Escrever - SIM se a causa é confirmado pelo gembu - NÃO se a causa não foi confirmada			3. Marque cada causa raiz com um 1,2 ... para ligar as ações posteriores		
P/R	POSSÍVEL CAUSA	PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?	PORQUÊ?
Pergunta	Avaria no momento de	Por que causa avaria no momento da Slipagem do Pallet?	Por que o slip acaba rasgando?		

Após a identificação das causas, foram listadas as ações a serem realizadas no Quadro 4, determinando o responsável, prazo e acompanhamento do status da conclusão.

Quadro 4 –Planejamento e implementação das soluções preventivas e sustentáveis

Causa Raiz	Lista de Ações	Quem	Quando	Status
1	Acompanhar algumas descargas através do SLIP e avaliar prática dos operadores	César Maniaes	11/11/2015	Concluído
2	Criar um Center-Line nas máquinas de carregamento das fábricas através de uma LPP	César Maniaes	11/11/2015	Concluído
2	Treinar operadores da fábrica através da LPP de Center Line	César Maniaes	30/11/2015	Andamento
3	Solicitar a reciclagem de operadores da fábrica referente ao preenchimento e análise do check-list de carregamento	César Maniaes	11/11/2015	Concluído
4	Criar e aplicar Layout de colocação de faixas nas ilhas de acordo com as faixas do bloco	César Maniaes	06/11/2015	Concluído
5	Avaliar com Desenvolvimento Logístico a padronização de paletizar os dois últimos paletes dos veículos para todas as cargas de fábrica	César Maniaes	06/11/2015	Concluído

Fonte: Os autores

4. Resultados

Após todas as etapas realizadas do MASP e com a ajuda das ferramentas da qualidade, pôde-se chegar as causas raízes do problema abordado, na qual conseqüentemente foi realizada ações de melhorias.

A seguir, são apresentadas as ações realizadas para cada causa raiz.

4.1. Causa 1

Foram acompanhados 5 processos de descarga, todos com operadores diferentes e identificou-se que todos tiveram dificuldades na *slipagem* dos primeiros paletes do veículo e 40% tiveram dificuldades na *slipagem* dos outros paletes por conta da habilidade.

Como ação, os colaboradores passarão anualmente por uma reciclagem e todo colaborador novo na função passará por um período maior de aprendizagem acompanhado sempre por outro colaborador mais experiente no processo.

4.2. Causa 2

Foi criado um projeto chamado *center line* (Figura 7) nas empilhadeiras, no qual o colaborador com a ajuda de uma peça de metal, consegue orientar-se no momento de pegar o palete sem que o garfo da empilhadeira ultrapasse suas extremidades, evitando colisão do garfo com o produto no momento do carregamento e fazendo com que as folhas de *slip* não danifiquem.

Este projeto já passou por processos de testes e foi implementado no departamento pelo abastecimento do Centro de Distribuição bem como o treinamento dos operadores.

A Figura 7 representa a utilização correta do equipamento, garantindo que mesmo após a empilhadeira pegar o palete o garfo da mesma não irá ultrapassar a outra extremidade. Este sistema funciona pois o braço da empilhadeira é flexível, fazendo com que o garfo estique e retraia.

Figura 7 - *Center line*: Posição correta do equipamento



Fonte: Os autores

A Figura 8 evidencia a forma incorreta da utilização do Center Line. A extremidade do lado direito do equipamento ultrapassa o limite do suporte da empilhadeira, fazendo com que o garfo da máquina ultrapasse a extremidade do palete.

Figura 6 - Forma incorreta do *Center line*



Fonte: Os autores

Na Figura 9, fica evidente que se o operador não utilizar corretamente o *Center line*, o garfo da empilhadeira ultrapassa a extremidade do palete, aumentando o risco de avarias no momento do carregamento, pois o garfo da máquina estará em contato direto com o produto.

Figura 9 - Garfo da empilhadeira ultrapassando a extremidade do palete



Fonte: Os autores

4.3. Causa 3

Na causa de número 3, os operadores das fábricas receberão treinamentos para Análise e Preenchimento do Check-List de carregamento. Este Check-List já é utilizado em todas as unidades da empresa no ato do carregamento, no qual analisa-se as condições do veículo. Caso seja encontrada alguma anormalidade como, por exemplo: Assoalho inadequado, soldas expostas e cantoneiras soltas, ou seja, tudo aquilo que possa causar alguma avaria no produto quando em contato, o veículo é recusado e outro em boas condições deve-se apresentar para carregamento da carga.

4.4. Causa 4

Para concluir as ações pertinentes à causa número 4, foi implantado nas ilhas de descargas, faixas de orientação para armazenamento dos paletes. A colocação dessas faixas aumentou o espaço entre os paletes armazenados, diminuindo o risco de ocorrer avarias causadas pela empilhadeira ou pelo próprio palete que está sendo armazenado.

A Figura 10 demonstra a ilha de descarga com a colocação das faixas de orientação. Dessa forma os operadores serão condicionados a armazenar os paletes dentro da área delimitada em cada faixa de forma padronizada, criando um espaço de aproximadamente 5 cm entre eles, evitando uma colisão entre máquina e produto.

Figura 10 - Ilha de descarga com as faixas de orientação



Fonte: Os autores

4.5. Causa 5

A ação para a causa número 5, refere-se a paletização nos dois primeiros paletes do veículo. Atualmente, todos os paletes do veículo são recepcionados na característica de *slip*. Com a implementação desta ação, além de diminuir as avarias irá diminuir também o tempo de descarga realizado pelos operadores, pois de acordo com a análise realizada no local de trabalho e relatos realizados pelos operadores no *brainstorming*, os dois primeiros paletes do veículo estando na forma de *slip*, dificulta a retirada dos mesmos por estarem muito próximos a porta do veículo em alguns casos e devido a inclinação da máquina, dificultando na retirada dos mesmos.

Esta proposta foi enviada para o setor responsável por custos logísticos da empresa, e após aprovação todas as fábricas serão orientadas a padronizar seus carregamentos.

5. Considerações finais

A utilização da metodologia MASP juntamente com o auxílio das ferramentas da qualidade foi de grande importância para a identificação das causas raízes do problema abordado e aplicação de ações de melhorias para redução dos mesmos.

Diante de um problema macro, no qual seria avarias de produtos, a equipe do projeto identificou às causas raízes, na qual as avarias acontecem com maior frequência no processo de descarga dos materiais e implementar as devidas ações.

Quanto aos resultados financeiros, ainda não foi possível medir o ganho que se obteve com a implementação das ações do presente projeto, porém fica evidente que com o auxílio das ferramentas da qualidade é possível diagnosticar um problema, encontrar sua causa e aplicar ações para redução do mesmo.

Isto mostra a grande importância da utilização das ferramentas da qualidade para identificação e solução de problemas.

REFERÊNCIAS

- CALAZANS, Fabíola. **Centros de distribuição**. Gazeta Mercantil: Agosto(2001).
DANIEL, Érika Albina; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. **Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas de qualidade**, 2014.
LINS, Bernardo FE. **Ferramentas básicas da qualidade**. Ciência da Informação, v. 22, n. 2, 1993.

- MAICZUK, Jonas; ANDRADE Pedro Paulo Júnior. **Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso**. Qualitas Revista Eletrônica 14.1 (2013).
- MARTINS, Rosemary. **MASP utilizando o PDCA**. Disponível em: <<http://www.blogdaqualidade.com.br/masp-utilizando-o-pdca/>, 2013>. Acesso em 10 nov. 2015.
- MOURA, R. A. **Sistemas e técnicas de movimentação e armazenagem de materiais**. 5a. Edição. São Paulo: IMAM, 2005.
- PORTER, Michael. **Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors**. New York. Free Press. 1980.
- RODRIGUES, Gizela G.; PIZZOLATO, Nélio D. (2003) **Centros de Distribuição: armazenagem estratégica**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Ouro Preto, Out, 2003.