

Raul Henrique Horta

Orientador: Dr. SérgioA. Loureiro

Universidade Estadual de Campinas

Laboratório Aprendizagem em Logística e Transporte

RESUMO

O objeto de estudo aborda um problema recorrente na distribuição de peças de reposição: avarias de materiais ocasionados na operação logística. O estudo identificará através de ferramentas de qualidade, os motivos destes desvios, visando à implementação de ações de melhorias para redução do índice e despesas com avarias. O resultado encontrado até agora, foi a identificação dos itens mais avariados no período de seis meses, o que acarretam em uma perda operacional no valor aproximado de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais), resultado que no decorrer do projeto poderá sofrer alterações.

ABSTRACT

The object of study addresses a recurring problem in the distribution of spare parts : material damage caused in the logistics operation. The study will identify through quality tools , the reasons for these deviations , aimed at implementing improvement actions to reduce the rate and expenses breakdowns. The results found so far, was the identification of the damaged items within six months, which lead to an operating loss of approximately R \$ 50,000.00 (fifty thousand reais) , a result that during the project may change .

1. INTRODUÇÃO

Atenção aos clientes é primordial ao sucesso das empresas, saber tratar e entender os problemas causados com o não cumprimento de quesitos logísticos básicos, como a peça certa, na hora certa, no local correto, mas também em sua condição de uso e aplicação corretos, são fundamentais ao negocio de peças de caminhões e ônibus.

O não cumprimento destes quesitos impacta não somente na paralisação de um veículo, mas dependendo da gravidade do problema, pode-se gerar a até mesmo, uma perda de contrato no fornecimento de transporte, decorrente a paralisação do veículo. A não conformidade de uma peça original, muitas vezes pode ser detectada somente quando a mesma será retirada de sua embalagem e aplicada ao veículo. A eficiência do pós venda garante a fidelização do cliente a marca, o tempo de resposta e uma rede de assistência técnica eficiente e ágil podem definir uma futura substituição de marca em sua frota. A excelência na qualidade é fator de sucesso para o negócio.

O objetivo do trabalho busca a redução no índice de avarias e nos gastos logísticos decorrentes a avaria de peças de reposição. Programar uma ferramenta que acompanhe e monitore os valores e os itens mais avariados no período, são essenciais para manter a qualidade de fornecimento de peças de reposição, além de contribuir com o equilíbrio financeiro da empresa, que busca o aprimoramento dos processos de forma continua.

2. REVISÃO DA LIETERATUARA

Metodologia utilizada para suportar o objeto de estudo.

2.1. CONCEITOS E APLICAÇÕES DE EMBALAGEM

A embalagem de um produto faz parte de um sistema complexo, compreendendo um conjunto de operações destinadas ao acondicionamento, proteção, conservação, transporte e armazenagem de um produto ao longo de

toda a sua cadeia logística. O envolvimento de diversas áreas da empresa como *marketing*, engenharia, logística e até mesmo a área de meio ambiente, são essenciais para o cumprimento de seu papel. Seu objetivo principal é minimizar os custos aplicados ao produto, garantindo sua integridade e aplicação, além disso, a embalagem possui um canal direto com o consumidor final.

No início de qualquer projeto de embalagem é essencial realizar a medição dos conjuntos de riscos e esforços aos quais determinados produtos e itens serão submetidos ao longo do processo de movimentação física na logística interna e externa.

Segundo Carvalho (2008) a embalagem desenvolvida deve ter seu objetivo à proteção de seu conteúdo em primeira estância, sendo resistente para suportar todo o processo de movimentação, armazenagem e transporte, sendo primordial a integridade do produto. A não conformidade desta embalagem se equipara a falha no produto, podendo então gerar não conformidade e rejeição da mercadoria, a transportadora e seguradora podem alegar isenção de responsabilidade decorrente ao fato da má qualidade da embalagem.

A maioria dos danos sofridos por um produto deve-se a vibração e aos impactos mecânicos ocorridos durante a movimentação e o transporte. Todos os tipos de movimentação, manual ou por equipamentos elétricos como: esteiras transportadoras, roletes pneumáticos, carrinhos de todos os tipos, empilhadeiras, elevadores e demais transportes. Segundo Carvalho (2008) “Para que a embalagem resista a essas variações de transportes, a embalagem deverá estar adequadamente preparada, que não significa gastar mais por isto”.

A seleção das soluções disponíveis no mercado deverá seguir pelo pré-julgamento do projetista para estar seguro e realizar a escolha correta, os filtros de alguns canais internos e externos devem ser considerados com o cliente final, marketing e clientes internos.

2.1.1. Embalagens para transporte de produtos

O desenvolvimento do projeto de embalagens segundo Carvalho (2008) deve seguir as considerações de todas as movimentações de sua cadeia logística completa, lembrando-se que ela será carregada, armazenada em prateleiras, acomodadas em pallets ou dispositivos de armazenagem, acomodada nos diversos tipos de transporte e transbordos previstos no projeto de distribuição do produto, e muitas vezes expostos em lojas e até mesmo entregas ao cliente final. Em alguns casos corre-se o risco da embalagem ser aberta por pessoal não especializado, poderá sofrer avarias decorrentes ao manuseio incorreto e até mesmo o produto ser objeto de roubo.

2.1.1.1. Aplicação do projeto de embalagens:

Conforme Carvalho (2008) existe um conjunto de ações que devem ser considerados como foco do objeto de proteção e manuseio:

- Proteger o produto;
- Fixar o produto, reduzindo qualquer tipo de movimentação interna;
- Proteger a embalagem unitária ou coletiva contra agentes externos indesejáveis, como: choques mecânicos, poeira, outros agentes contaminantes, água, umidade etc;
- Agregar diversas unidades para facilitar o transporte, manuseio e armazenagem;
- Ter uma superfície adequada para as marcações de identificação do produto para transporte e armazenagem;
- Conter informações de fragilidade para garantir o cuidado necessário no manuseio;

Conforme Carvalho (2008) os produtos que contem vidros ou possuem uma facilidade de quebra ou até uma eventual deformidade impossibilitando seu uso e consumo deve ser tratado de acordo com seu grau de fragilidade. O ideal é que a embalagem unitária do produto, seja adequado ao transporte, evitando o gasto com outra embalagem extra. A embalagem extra adicional, além de agregar custos adicionais não garante efetivamente a proteção destes produtos, além de possuir a aparência de remendo, e não é esta imagem que as empresas buscam perante seus clientes.

Alguns cuidados devem ser levados em consideração para garantir o sucesso do projeto:

- Não pode ser pesada de mais, o peso total dos produtos somados ao peso das embalagens devem ser adequados a uma pessoa;
- Quando o produto é objeto de roubo sistêmico, pode-se codificar a identificação do produto, para evitar a exposição do conteúdo;
- Podem ser utilizados fechamentos e sistemas de fitas adesivas que inibam a abertura e o roubo do conteúdo;
- Podem ser dotadas de detalhes que facilitem a abertura do produto no ponto de venda;
- Tipo e forma de veículos e equipamentos para o carregamento e descarregamento dos produtos;

Ao final do projeto de embalagem, apresentar todos os requerimentos que foram atendidos, como foram e, eventualmente, quais não foram e porque. Considerações de custo, processo de embalagem e montagem não podem ser complicados, os novos equipamentos devem ser confiáveis, a equipe responsável pelo acondicionamento deverá ser capacitada e treinada, o novo sistema não poderá gerar gargalos operacionais.

2.1.1.2. Tipos de materiais para embalagem

Conforme Carvalho (2008) as embalagens de transporte devem possuir grande resistência aos esforços as quais foram desenvolvidas, sendo descartáveis ou não. Os tipos de materiais mais utilizados são:

- papelão ondulado,
- plástico,
- madeira e seus derivados.

A combinação de elementos garante a resistência e faz equilibrar qualidade e custos vantajosos. Embalagens descartáveis são preferencialmente, fabricadas com o papelão ondulado, utilizando combinações com a madeira para elevar a sua capacidade de carga, realizando a operação de verticalização das embalagens.

As embalagens de plástico rígido são mais utilizadas, quando aplicadas ao sistema de logística reversa, garantindo o retorno das embalagens, como as caixas de bebidas utilizadas pelos grandes distribuidores. Neste caso as comparações da viabilidade do projeto, devem ser inseridas informações de custos de frete, melhorias operacionais. De acordo com Faria (2013) “Decisões de novas embalagens de transporte a serem introduzidas no processo logístico de distribuição custando 20% a mais que as anteriores. Desta forma, pode ser possível melhorar em 10% a ocupação cúbica no transporte; esse aumento de 20% na embalagem resultará na redução de 10% do principal elemento de custo, o transporte”. O fator frete é imprescindível para tomadas de decisões relacionadas a logística por trás da distribuição e controle das embalagens retornáveis.

A madeira e seus derivados são utilizados para acondicionar e transportar itens e produtos que possuem características de peso e dimensão maiores, impossibilitando a movimentação manual por apenas uma pessoa. O uso de equipamentos específicos para o fechamento da embalagem como pregos, grampos tem uso restrito e requer curso de capacitação para o manuseio do mesmo, em função dos riscos e podendo causar acidentes.

2.1.1.3. Os tipos de embalagens mais utilizadas são as seguintes:

Embalagem Primária: É a embalagem que contém o produto. Exemplo: um filtro de óleo.

Embalagem Coletiva: É a embalagem que contém diversas embalagens primárias de um único produto em seu interior. Exemplo: uma caixa contendo 2 ou mais filtros de óleo.

Embalagem para Transporte: Contém várias embalagens coletivas e primárias é apropriada para o despacho e o transporte até o distribuidor ou o revendedor. Exemplo: uma caixa contendo diversas embalagens coletivas de diversos tipos de filtro de óleo e outros itens.

Embalagem com múltipla função, quando a embalagem primária é a mesma de transporte: Utilizada na maioria das vezes em itens de médio a grande porte. Exemplo: Parabrisas, grades de proteção.

Acessórios Internos: Algumas vezes determinados tipos de produto não possuem uma superfície adequada para a o empilhamento dentro da embalagem, sendo necessária a inclusão de algum tipo de acessório para suportar e realizar o travamento do produto. As colméias e tabuleiros são os mais utilizados para a função, outros produtos mais atuais como poliuretano expandido e polpa moldada também estão sendo muito utilizado, na maioria dos

casos vale mais a experiência do projetista que avaliara o desenho mais conveniente à operação de embalagem, levando sempre em consideração a menor quantidade de materiais e os menores custos.

2.2. CURVA DE PARETO OU CURVA ABC

O economista italiano Vilfredo Pareto ao final do século XIX, conduzindo um estudo sobre a renda e riqueza nas nações, observou que, em 98% dos casos analisados, cerca de 80 % da renda total gerada restringia-se a 20% da população, estabelecendo então o princípio que chamou de curva ABC. Mesmo sendo apenas uma correlação aproximada, esse princípio era válido para facilitar processos decisórios em diferentes situações, Pareto e outros desenvolveram diversas formas de aplicar a Curva ABC, que continua amplamente utilizada e aperfeiçoada na gestão estratégica atual.

A aplicação da Curva ABC tradicional é aplicada para o gerenciamento de produtos em estoque, ordenando o estoque conforme sua relevância. Multiplica-se o valor unitário de cada item por sua demanda em um espaço de tempo desejado, o tradicional um ano, obtendo-se um valor percentual sobre o total das despesas com estoque. Em seguida, ordenam-se os itens de forma decrescente, para então reagrupá-los em três conjuntos, que serão nominados A, B, e C, de acordo com a importância de cada grupo, conforme Rodrigues (2013) segue o exemplo abaixo na **Tabela 1**:

Tabela 1: Exemplo de demanda dos itens

Item	Demanda Anual	Custo Unitário	Custo Total	Seqüência
A	3.000	R\$ 50,00	R\$ 150.000,00	6
B	5.000	R\$ 100,00	R\$ 500.000,00	3
C	4.000	R\$ 50,00	R\$ 200.000,00	4
D	200	R\$ 100,00	R\$ 20.000,00	10
E	5.000	R\$ 200,00	R\$ 1.000.000,00	1
F	300	R\$ 200,00	R\$ 60.000,00	9
G	250	R\$ 300,00	R\$ 75.000,00	8
H	6.000	R\$ 30,00	R\$ 180.000,00	5
I	100	R\$ 1.000,00	R\$ 100.000,00	7
J	8.000	R\$ 80,00	R\$ 640.000,00	2

Cumprida esta etapa, os itens dessa relação são ordenados pela importância relativa de forma decrescente, apondo uma listagem dos valores acumulados, conforme segue na **Tabela 2**:

Tabela 2: Exemplo da distribuição de frequência

Seqüência	Item	Demanda Anual	Custo Unitário	Custo Total	Custo Acumulado	% Aproximado	% Acumulado
1	E	5.000	R\$ 200,00	R\$ 1.000.000,00	R\$ 1.000.000,00	34%	34%
2	J	8.000	R\$ 80,00	R\$ 640.000,00	R\$ 1.640.000,00	22%	56%
3	B	5.000	R\$ 100,00	R\$ 500.000,00	R\$ 2.140.000,00	17%	73%
4	C	4.000	R\$ 50,00	R\$ 200.000,00	R\$ 2.340.000,00	7%	80%
5	H	6.000	R\$ 30,00	R\$ 180.000,00	R\$ 2.520.000,00	6%	86%
6	A	3.000	R\$ 50,00	R\$ 150.000,00	R\$ 2.670.000,00	5%	91%
7	I	100	R\$ 1.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 2.770.000,00	3%	95%
8	G	250	R\$ 300,00	R\$ 75.000,00	R\$ 2.845.000,00	3%	97%
9	F	300	R\$ 200,00	R\$ 60.000,00	R\$ 2.905.000,00	2%	99%
10	D	200	R\$ 100,00	R\$ 20.000,00	R\$ 2.925.000,00	1%	100%

Isto feito é definida as parametrizações de classes A, B e C. O critério da divisão de classes fica a critério do profissional, levando em consideração o bom senso e a experiência. No exemplo dado, é possível verificar na **Tabela 3** que a Classe A estão situada uma pequena quantidade de itens, com o valor aproximado de 70%. A classe C comumente fica acima de 55% do número de itens de estoque, com o valor aproximado de 10%, com valor em torno de 20%.

Tabela 3: Classificação ABC

Classe	Numero de Itens	Valor
A	15%	70%
B	30%	20%
C	55%	10%

De acordo com a organização da classificação, os itens arrolados na classe A da curva ABC, serão tratados com maior atenção e cuidado, merecendo tratamento administrativo mais acurado, pois neles residirá o sucesso ou o fracasso na gestão do estoque. Os itens na classe B terão um cuidado menos sofisticado, observando os lotes mínimos de compra, garantindo que as compras sigam as normas estabelecidas. Quanto os itens C, seguirão um acompanhamento mais simples, com apenas registros de entrada e saída, e uma área no armazém não sendo nobre.

Observa-se na **Tabela 2** que nem sempre os itens com maior valor agregado residam à classe A de materiais, em quanto outros produtos com seu menor valor agregado possuem um giro e uma saída maior e mais veloz. Os itens A deverão possuir o menor estoque de segurança possível. Os itens B deverão possuir um estoque de reserva médio, já os itens classificados como C podem ter seus estoques com margem de segurança.

Deve-se reavaliar frequentemente a classificação da curva ABC dos itens em estoque, como a demanda dos produtos em sua maioria das vezes são flutuantes, e variam de acordo com o tempo, deve se ficar atento para que o estoque se torne obsoleto. Na **Ilustração 1** é possível verificar a representação dos itens da Curva A e sua relevância.

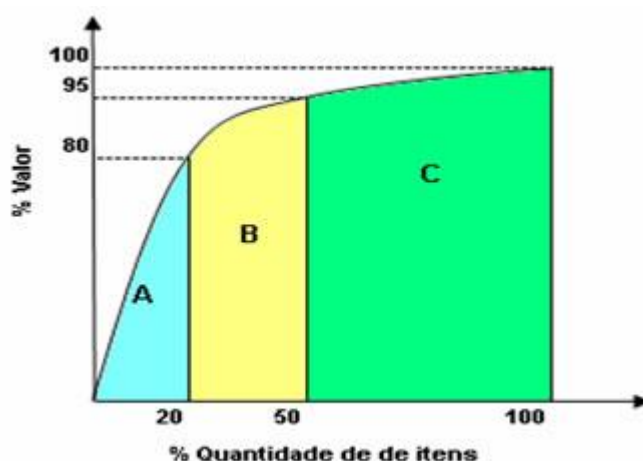


Ilustração 1: Gráfico de Pareto

2.3.CICLO PDCA

O Ciclo PDCA conforme Campos (2004) é uma metodologia que proporciona melhoria continua de processos por meio de planejamento e medições de resultados. As siglas PDCA quer dizer em inglês PLAN – DO – CHECK – ACT, que significam em português Planejar – Fazer – Verificar – Agir. Chamado também de ciclo de Shewart ou ciclo de Deming, este método ficou conhecido nos anos 50 quando o professor estatístico americano William Edwards Deming, considerado o pai do controle de qualidade nos processos produtivos, assim como ocorre nesta filosofia, uma das finalidades do ciclo PDCA é acelerar e aperfeiçoar os processos das empresas, por meio da identificação dos problemas, causas e de soluções.

O Método PDCA é denominado comumente de ciclo, pois segue a ordem de suas siglas, ou seja, todo o processo é constituído por atividades que devem ser planejadas e recorrentes, sem que tenham um fim determinado. Na **Ilustração 2** é possível visualizar de uma melhor maneira seu conceito, o ciclo respeita as ordens de planejar P, momento onde deve focar na parte estratégica, levantando informações e analisando-as. Depois seguindo a parte pratica o D, quando o que foi planejado deve ser executado. E o que foi executado de ser verificado e checado (C), é o momento que as ações são avaliadas, cuja avaliação aplicará a uma ação ou um ajuste (A), de forma a corrigir os problemas e divergências encontradas.

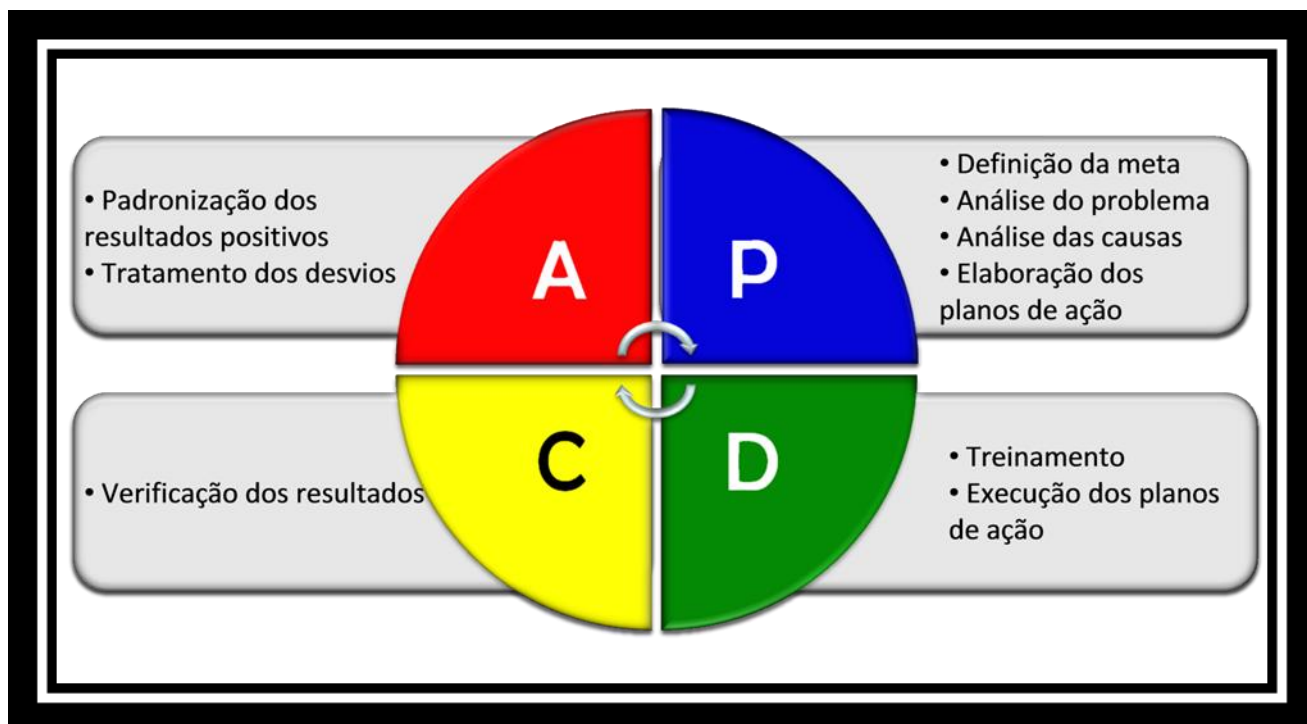


Ilustração 2. Ciclo PDCA

2.3.1. “Plan” (Planejar): Este é o início do ciclo para a aplicação do PDCA, de vê se elaborar um plano. Desenvolver uma base de diretrizes, alinhadas a estratégia da empresa, uma estratégia que proponha a resolução dos problemas expostos.

Definido o plano, levar em consideração três fases fundamentais, a primeira é o estabelecimento dos objetivos do ciclo, a segunda é a escolha do caminho para que os objetivos sejam concretizado, e a terceira é a definição do método que devesse ser utilizado. A definição da formação da equipe e a responsabilidade de todos.

O planejamento do projeto deve atentar se a cuidadosa elaboração, para evitar desperdício de tempo para as fases seguintes do PDCA, as considerações relevantes devem ser expostas.

2.3.2. “Do” (Fazer): com o planejamento detalhado deve seguir aplicando a execução do plano, treinamentos para os envolvidos estarem preparados para aplicação do método. Esta é a etapa fundamental ao sucesso do ciclo PDCA deve ser acompanhada de perto para garantir o cumprimento do que foi planejado.

2.3.3. “Check” (Verificar): o terceiro passo do ciclo PDCA é a análise dos dados e verificação dos resultados atingidos. Esta etapa pode ser realizada em paralelo ao desenvolvimento do projeto, quanto a manutenção dos objetivos alcançados no projeto, quando são feitas as análises estatísticas de todos os itens. O principal objetivo desta etapa é identificar possíveis falhas e erros dentro do processo.

2.3.4. “Act” (Agir): o quarto e último passo do ciclo PDCA, são efetuadas e inseridas as correções e melhorias com base no que foi detectado. Deve-se corrigir as falhas encontradas no passo anterior, após realizada a investigação das causas destas falhas ou desvios de processo e procedimentos, após agir para

solucioná-las, inicie novamente o ciclo. O Ciclo deve sempre continuar para a manutenção e aplicação da filosofia de melhoria contínua, aprimorando ainda mais as práticas e os processos.

Conforme Campos (2004) os oito passos do ciclo PDCA facilitam sua elaboração e garantem sua eficiência conforme descrito na **Ilustração 3**.

Ilustração 3. Oito Passos PDCA

PDCA	FLUXO-GRAMA	FASE	OBJETIVO
P	①	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.
	②	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	③	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	④	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	⑤	Execução	Bloquear as causas fundamentais.
C	⑥	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	⑦	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	⑧	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema, para trabalho futuro.

2.4. CINCO PORQUES

Esta ferramenta denominada de “5 Porquês” é uma técnica elaborada para encontrar a causa raiz de um defeito ou problema. A ferramenta parte do princípio que após perguntar cinco vezes o porquê um problema está acontecendo, sempre relacionado à causa anterior, será determinada a causa raiz do problema. Desenvolvida por Taiichi Ono, conhecido como o pai do Sistema de Produção Toyota desenvolveu uma ferramenta simples de resolução de problemas. Utilizando um conjunto específico de etapas com instrumentos associados, será possível identificar a causa primária do problema, determinar o que aconteceu, porque aconteceu, descobrir o que fazer para reduzir a probabilidade de que isso aconteça novamente.

Segundo Ballé (2012) geralmente se diz que:

- No primeiro porquê, temos um sintoma
- No segundo porquê, temos uma desculpa
- No terceiro porquê, temos um culpado
- No quarto porquê, temos uma causa
- No quinto porquê, temos a causa raiz

3. MÉTODO

Utilizando os oito passos da ferramenta PDCA o trabalho se inicia com a coleta de dados, que foi realizada utilizando um sistema de plataforma web da empresa, este canal de comunicação é atualizado diariamente com inconsistências de pedidos recebidos pelos concessionários. Este sistema foi desenvolvido exclusivamente para

realizar o processo de abertura de reclamações de pedidos, que seguem um processo de análise para um posterior reembolso ao cliente.

Com todos os detalhes extraídos do sistema, foi necessário classificar os itens que mais eram avariados. Utilizando o método da Curva ABC foi possível identificar os itens com a maior representação financeira perante as avarias de peças, a classificação ABC é importante para ser um direcional, que teoricamente com um menor número de itens conseguiremos resolver a maior fatia dos valores gastos com avarias de peças.

Os itens classificados com a categoria A serão priorizados, e posteriormente os itens B e C também serão analisados. No objeto de estudo será tratado como exemplo o caso da grade, sendo este item o maior contribuinte com o alto índice de avarias.

Utilizando a ferramenta denominada de 05 porquês, essencial para realizar o entendimento dos problemas de maneira simples e eficaz, encontrando a causa raiz do problema de cada item. Para a aplicação da ferramenta foi iniciada a captação de informações internas, como por exemplo, a verificação do item acondicionado e armazenado no estoque, de que maneira eram transportadas, de que maneira eram recebidas pelos clientes, algumas imagens dos próprios clientes auxiliaram no entendimento dos problemas.

Com a identificação do problema a busca da solução é direcionada e focada, desta maneira a solução do problema será mais ágil e eficaz. Verificar as possíveis soluções com os insumos (embalagens e acessórios) disponíveis em estoque, esta opção trará maior velocidade, caso contrário será necessário buscar novas soluções disponíveis no mercado e junto aos fornecedores parceiros, esta opção tende a demorar cerca de seis meses até sua compra efetiva.

Realizar testes internos com a aplicação do novo sistema de embalagens, realizar testes de quedas, para analisar a eficiência da solução. Após a definição do novo conceito de embalagem, realizar a análise dos custos envolvidos, considerando fatores como, por exemplo: gasto com avaria de peças, frete gasto, custo de embalagens, custo da nova proposta. Após a realização de toda esta análise a nova solução é apresentada a supervisão, que com base nas informações apresentadas, irá aprovar ou solicitar algum ajuste a solução apresentada.

Com a solução aprovada será confeccionada uma ajuda visual para garantir o cumprimento do padrão de embalagem estabelecido, garantindo o cumprimento do projeto em questão.

Monitorar o sistema de reclamações dos clientes será essencial para acompanhar a eficiência da solução aplicada, a ferramenta deverá funcionar como um ciclo e este deverão ser executados até chegar ao número zero de reclamações, e ainda assim deverá ser aplicada para manter o nível de avarias abaixo do objetivo.

4. APLICAÇÃO

O conhecimento teórico é fundamental para a resolução dos problemas logísticos, além do conhecimento individual adquirido ao longo da carreira do profissional as ferramentas teóricas possibilitam a resolução dos problemas com maior assertividade e maior profissionalismo.

Com a aplicação dos oito passos do ciclo PDCA será possível iniciar um plano de ação para minimizar os gastos com reembolso de materiais junto aos clientes, conhecendo as causas dos problemas será possível trabalhar na solução dos problemas constantemente, com o uso da ferramenta será possível elevar a satisfação dos clientes mantendo o alto nível de qualidade e ainda evitar o desperdício de recursos com avaria de peças.

4.1. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Através do sistema de comunicação com os clientes em uma plataforma web, foi possível extrair os dados históricos de avarias de peças do período de seis meses anteriores. Ao extrair os dados foi classificada cada reclamação e analisando todas as imagens referentes às peças avariadas.

Com as informações de despesas com avarias foi possível verificar que as avarias não ocorrem de forma constante, ou em uma média próxima, nos gráficos abaixo é possível verificar esta variação. Este primeiro passo visa verificar como se comporta o nível e a frequência que as avarias ocorrem. Vale ressaltar que no período demonstrado no **Gráfico 1** os valores de faturamento não sofreram variação, por este motivo não será feita a correlação direta.

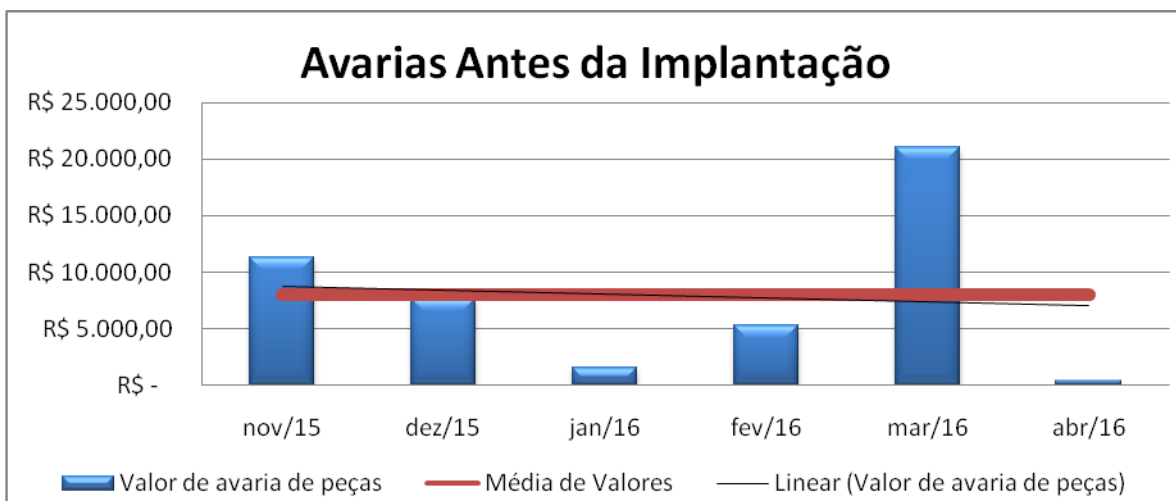


Gráfico 1. Valor de avaria de peças no período de seis meses

Foi verificado que o valor médio gasto em avarias de peças é de R\$ 8.000,00. A média gasta esta dentro dos critérios da empresa que considera um valor de perda de 1% referente a seu faturamento, com os dados atuais estamos dentro do valor estipulado com o índice de perda de 0,06%. Mesmo estando dentro do valor provisionado, ainda é uma despesa que consideramos ser um desperdício que pode ser sanado e eliminado, reduzindo ainda mais o índice, tornando o negocio de peças ainda mais rentável.

Utilizando o método ABC foi possível verificar quais itens estão sofrendo avarias, e quais itens serão priorizados na análise para providenciar a solução dos problemas, verificar se os itens avariados possuem causas semelhantes, demonstrados na **Tabela 4**.

Tabela 4. Tabela de itens classificados com a curva A.

Seq.	Descrição	Valor Total	Quantidade de avarias	ABC \$	Pareto	Abc
1	Grade	R\$ 6.228,91	2	13%	A	13%
2	Radiador	R\$ 3.399,79	2	7%	A	20%
3	Painel	R\$ 2.463,21	1	5%	A	25%
4	Radiador	R\$ 2.372,08	1	5%	A	30%
5	Unidade	R\$ 2.216,69	2	5%	A	35%

Na tabela acima estão mensurados apenas os itens classificados como A, pois estes itens representam mais de 35% do valor gasto com avarias de peças. Os demais itens serão verificados após solucionar o problema dos itens classificados como A, os itens B e C, continuarão a ser observados.

4.2 OBSERVAÇÃO

Com a definição dos itens a serem trabalhados, foi verificado todas as reclamações dos clientes, analisando o texto descrito pelos clientes e as imagens das peças sendo possível identificar de forma clara o ponto onde à avaria física ocorreu. No texto descrito pelos clientes a maioria dizia: “Embalagem externa intacta, peça em seu interior avariada”, ou “Ao retirar a peça da embalagem para aplicação na oficina, foi verificado que a mesma estava quebrada”, essas foram frases retiradas do sistema de comunicação com os clientes. Estas frases refletem que o material foi entregue com a aparência de conformidade, pois não continha nenhum indício de uma possível queda devido às caixas não estarem rasgadas.

Após a verificação das reclamações foi classificado cada item de acordo com a descrição do problema específico de cada material, conforme **Tabela 5**.

Tabela 5. Detalhe da ocorrência do problema

Descrição	Descrição do Problema
Grade	Avaria na extremidade da grade
Radiador	Avaria no ponto de fixação do radiador
Painel	Avaria na extremidade do painel
Radiador	Avaria no ponto de fixação do radiador
Unidade	Avaria no ponto de fixação da unidade

Abaixo seguem algumas imagens para ilustrar os problemas de alguns dos itens:



Imagem 1 – Grade danificada

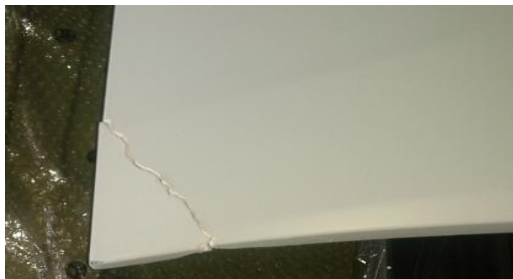


Imagem 2 – Detalhe do dano

4.3 ANÁLISE

Após a observação dos itens mais avariados, foram verificados todos os itens contidos na **Tabela 5** a forma que os mesmos estavam armazenados no estoque e a forma que os mesmos são acondicionados e expedidos, e então conseguimos chegar à conclusão que todos os itens sem exceção utilizam de sua embalagem primária como embalagem de transporte, mas esta não era a causa dos problemas. Utilizando a ferramenta conhecida como cinco porquês **Ilustração 4** foi possível chegar a conclusão que o sistema de embalagem é falho, faltando proteção na base do material.

5 Porquês	
1. PORQUÊ?	Avaria na grade frontal do constellation
2. PORQUÊ?	Embalagem inadequada
3. PORQUÊ?	O Manuseio do material força a base da peça.
4. PORQUÊ?	O item não está travado
5. PORQUÊ?	Não possui calço de proteção na base, para evitar movimentação

Ilustração 4 – Modelo de elaboração dos cinco porquês a grade do caminhão.

Todos os itens observados sofreram com algum tipo de quebra ou amassado que impossibilitou o uso e a venda do produto. No início do estudo a maior suspeita da elevação do índice de avarias era direcionada a substituição de uma das prestadoras de transportes, mas por ironia do destino não houve avarias naquela nova rota. Isso demonstrou que destacar e colocar em evidência e destaque o cuidado e o sentido que o material deve ser transportado, no caso de peças que contenham algum tipo de vidro, e especificar que dentro deste volume possui um item delicado, entende-se que esta embalagem será transportada com maior cuidado em seu trajeto. Se o sistema da embalagem fosse mais resistente ou conseguisse absorver os impactos decorrentes as movimentações

logísticas, com certeza não ocorreriam às avarias, por este motivo a causa raiz dos problemas de avaria de todos os itens observados, foram que as embalagens ou seu sistema são falhos e devem ser aprimorados.

4.4. PLANO DE AÇÃO

Sabendo a origem dos problemas e a característica de cada material, foi elaborado um plano de ação e um cronograma, **imagem 7**, para eliminar os problemas com as avarias de peça, no objeto de estudo estamos detalhando com maior propriedade a grade. Utilizando a classificação ABC para todos os itens que foram avariados, foi possível visualizar a quantidade de itens e peças avariadas dentro do período.

Com a causa raiz clara e identificada será aplicado um novo método para o acondicionamento da grade. Um dos insumos mais versáteis e de fácil aceitação é o poliuretano expandido, que consegue moldar superfícies não regulares. Cada material avariado terá a sua embalagem revisada, conforme cronograma contido na **Imagem 7**, garantir que os materiais cheguem de forma íntegra aos clientes, propor algo novo fora do escopo de fornecimento atual, pode se levar cerca de um ano para a sua aplicação e compra, em função das etapas de desenvolvimento, cadastro de materiais, abertura de cotação, definição de fonte de fornecimento, teste de qualidade para aferir o comprado versus o entregue, aí então será iniciado o fornecimento da nova embalagem ou acessório. Buscar soluções já disponíveis no almoxarifado da empresa fará ganhar velocidade e tempo na resposta para aplicação da melhoria. Após a definição do novo sistema de embalagem, deve ser realizada uma ajuda visual indicando os detalhes pertinentes ao modo de acondicionar e armazenar o item.

Cronograma de ações

Ação	Prazo	Efetivação			
		25%	50%	75%	100%
Nova embalagem					
Grade	90 dias				
Radiador	60 dias				
Painel	30 dias				
Radiador	30 dias				
Unidade	30 dias				
Desenvolver formulário para aprovação					
Grade	45 dias				
Radiador	45 dias				
Painel	45 dias				
Radiador	45 dias				
Unidade	45 dias				
Desenvolver ajuda visual para acondicionamento					
Grade	60 dias				
Radiador	60 dias				
Painel	60 dias				
Radiador	60 dias				
Unidade	60 dias				

Ilustração 5. Cronograma de ações

4.5. EXECUÇÃO

Para iniciar o desenvolvimento de novas embalagens ou soluções dos cinco itens identificados no objeto do estudo **Tabela 5**, foi solicitada a separação física dos itens para entender o que poderia ser melhorado com o que havia a disposição no momento. Utilizando as respostas dos 5 porquês foi mais fácil visualizar o que devia ser aprimorado para cada item, vale ressaltar que para exemplificar estarei identificando todos os passos da grade. Utilizando uma máquina que produz espuma de poliuretano expandido, foi possível atender a todas as reclamações de cada item, o material e o processo que produz esta espuma, são alto moldáveis, eles expandem de acordo com o vão livre, realizando o preenchimento dos pontos antes sem apoio, e agora protegidos e absorvendo impactos decorrentes a queda. Nesta mesma máquina é possível variar o tamanho da bolsa que será inflada com esta espuma e ainda é possível determinar a quantidade de insumo injetado e sua densidade, para atender aos diferentes tipos de superfície e tamanho. Determinar a quantidade de insumos, tamanho de bolsa, posicionar o item de uma maneira específica, todo este conjunto de ações são denominados de sistema de embalagem, por isso deve seguir o padrão a risca sem desvios de processos, qualquer alteração deverá ser reportada para análise e possível ajuste.

Após a definição do novo sistema de embalagens, os novos custos serão analisados, e mediante as devidas aprovações da supervisão, vide **anexo 2**, será necessário retrabalhar os itens que estiverem com as antigas embalagens em estoque, para que sigam o novo padrão evitando mais avarias.

4.6. VERIFICAÇÃO

Realizando o acompanhamento das aberturas de reclamações de avarias, foi possível verificar que as ações tomadas fizeram efeito, e ainda foi possível verificar quais novas reclamações estão surgindo e tornando esta ação contínua. Realizar a comparação e acompanhamento mensal é essencial para manter os índices de avarias em um nível ainda mais baixo. No mês de maio conforme **Grafico 2**, o valor com avaria fechou com menos de R\$ 2.500,00, o índice abaixo da media, mostrando aefetividade da ação e do acompanhamento dos casos.

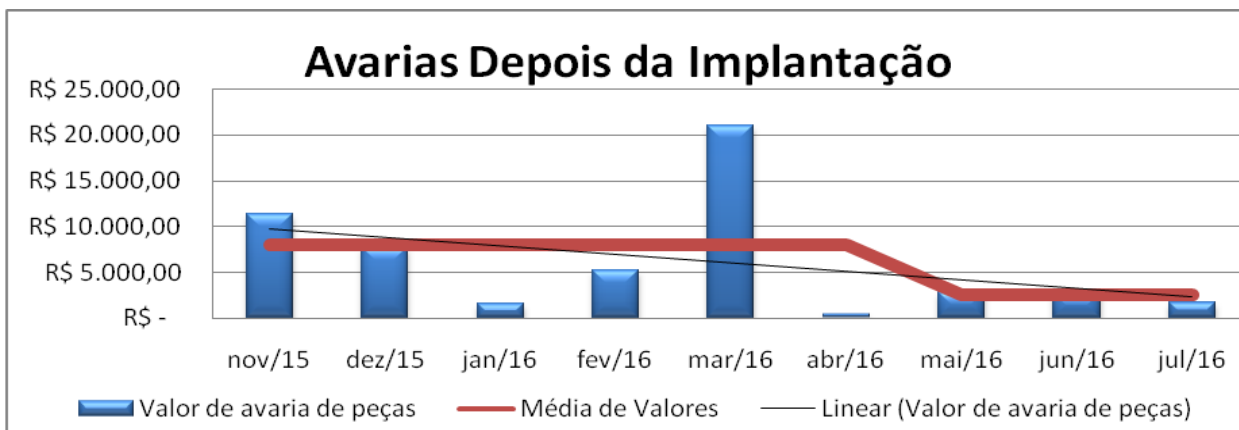


Grafico 2. Valor de avaria de peças, tendência de redução

4.7 PADRONIZAÇÃO

A padronização do processo faz com que o mesmo possa fluir de forma natural e igual evitando possíveis variações, após a sua implantação no trabalho de melhorar e aprimorar a embalagem que acondicionam as peças de reposição, a padronização do método de como utilizar a maquina de espuma de poliuretano expandido. Foi elaboradouma ajuda visual para auxiliar os operadoresque realizam o acondicionamento de cada item, além desta ferramenta auxiliar, teve de elaborar e agregar maiores informações na planilha de planejamento da área de acondicionamento de material, que ao programar o material que contem a informação da espuma o operador da maquina consulta a ajuda visual e deixa ela em um pedestal ao lado de sua área de trabalho para conseguir visualizar a maneira exata de se acondicionar aquele item especifico vide **Anexo1**.

Após a definição do método de acondicionar é necessário custear a nova solução e verificar se a mesma é viável financeiramente, com este proposito foi criado mais um formulário, para demonstrar os valores atuais gastos com embalagens, transporte de retorno e mais as custas das peças que serão descartadas em função a avaria, com este formulário é possível tomar a decisão de aprovação do novo sistema sugerido, vide **Anexo2**.

5. CONCLUSÃO

Utilizando a ferramenta de qualidade PDCA em conjunto com as demais ferramentas, foi possível monitorar e acompanhar os itens que estão sendo avariados no processo logístico no fornecimento de peças de reposição, além de acompanhar, tomar as ações corretivas e garantir que as mesmas sejam eficazes e padronizadas garantirão o sucesso da qualidade no fornecimento de peças, podendo este, ser mais um diferencial competitivo.

Nem sempre se precisa gastar mais para produzir uma melhoria de qualidade, mudando a ótica de visão do problema de avarias e enxergando toda a cadeia logística, foi possível reduzir os gastos com avaria de peças, desperdícios de insumos logísticos alem de reduzir o frete de retorno de mercadoria, e esta ação seguirá de uma forma contínua, a fim de se chegar a excelência na prestação de serviço.

Esta ação de acompanhamento foi implantada pela empresa, com o tempo de resposta mais rápido em conjunto da ação corretiva, analisando os últimos dois meses de implantação do projeto, o valor médio gasto com o reembolso de avaria de peças de R\$ 8000,00, passou a média de R\$ 2.500,00, uma redução de 69%.

Bibliografia:

Ballou, Ronald H., 2004, Business Logistics/Supply Chain Management, 5/ed. , Person Education tradução autorizada.

Campos, Vicente Falconi, 2004, Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. INDG

Carvalho, Maria Aparecida, 2008, Engenharia de embalagens. Editora Novatec

Faria, Ana Cristina, 2013, Editora Atlas

Rodrigues, Paulo Roberto Ambrosio, 2013, Editora Aduaneiras

Anexo 1. Ajuda Visual

Unidade de Comando



Folha máquina de espuma



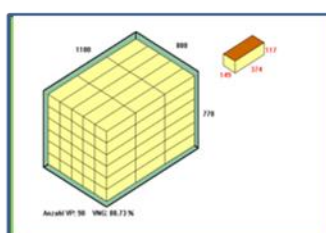
Posição do item



Composição dos acessórios



Material Acondicionado



Organização do dispositivo

Embalagem Primária:

Referencia: T516

Bolsa: 25cm 90%

Quantidade: 01

Quantidade: 02

Embalagem Secundária:

Referencia: G902

T516

Quantidade: 01

Quantidade: 90

Recomendações:

Verificar antes de acondicionar o item se o mesmo apresenta algum tipo de avaria, na haste de fixação, pois trata-se de um item frágil.

1

Anexo 2. Formulário de aprovação de embalagens


Desenvolvimento de Embalagens

Dados Atuais: E001

Dados:	Descrição	Custo (Dealer Net)	Quantidade	Valor Total
2R2853653A	Grade Frontal	R\$ 2.247,87	1	R\$ 2.247,87

Dados:	Descrição	Custo	Quantidade	Valor Total
Embalagem 1°:	T536	R\$ 14,78	1	R\$ 14,78
Embalagem 2°:				R\$ -
Custo Total:				R\$ 14,78

Dados de análise Local da Avaria

Quantidade de vendas no período de 6 meses:	367	
Representação do custo da embalagem perante a peça:	0,7%	
Valor médio de frete por peça (2%)	R\$ 44,96	
Houve avaria no período de 6 meses? Quantas peças?	2	
Valor total gasto com avarias (frete + embalagem + peça)	R\$ 4.615,21	

Dados Propostos:

Dados:	Descrição	Custo	Quantidade	Valor Total
Embalagem 1°:	Espuma 60cm 85%	R\$ 3,20	6	R\$ 19,20
Embalagem 2°:	T401	R\$ 14,78	1	R\$ 14,78
Embalagem 3°:				R\$ -
Custo Total:				R\$ 33,98

Dados de análise

	Cenário Atual	Processo Proposto
Valor de Faturamento	R\$ 824.968,29	R\$ 824.968,29
Despesas com embalagens	R\$ 5.424,26	R\$ 12.470,66
Valor total gasto com avarias (frete + embalagem + peça)	R\$ 4.615,21	R\$ -
Representação do custo embalagem x peças	0,7%	1,5%
Valor de Venda Efetivo	R\$ 814.928,82	R\$ 812.497,63
Ganho:		R\$ 2.431,19

Observação: Foi acrescentado ao sistema de embalagem os calços de Poliuretano Expandido. Os mesmos realizarão a função de travamento do material e absorção dos impactos decorrentes as movimentações.

Desenvolvido por:
Analista

Revisado por:
Supervisor

Autorizado por:
Supervisor Operador Logístico