# USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA DE PROCESSO DE DESCARTE DE EMBALAGEM VISANDO O CONTROLE DE DESVIOS DE PEÇAS

**SUZANA MAIA NERY**
**suzana.nery@aedb.br**
**AEDB**

**THIAGO ALVES CAMILO**
**tagocamilo@gmail.com**
**AEDB**

**VANESSA SILVA BATISTA**
**vanessa.batistaa@yahoo.com.br**
**AEDB**

**Resumo:**Este trabalho teve por finalidade a otimização do processo de descarte de embalagens vazias, visando o controle de desvios de peças CKD por meio do estudo de caso em uma empresa do ramo logístico que atua prestando serviços a uma empresa automobilística. O método aplicado foi o de análise e solução de problemas, com auxílio das ferramentas de gestão da qualidade para mapear o fluxo atual do processo de descarte de embalagens vazias, a fim de proporcionar um maior controle em cada etapa, analisar as causas e comparar os resultados com o cenário atual. A partir do comportamento observado, o resultado obtido foi um plano de ação 5W2H, elaborado a partir das ferramentas da qualidade brainstorming e diagrama Ishikawa.

**Palavras Chave: MASP - Ishikawa - 5W2H - embalagem - CKD**

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente na região Sul Fluminense, mesorregião do Estado do Rio de Janeiro, com área geográfica composta por dezessete municípios e com diferentes vocações econômicas, existe uma grande concentração de indústrias do ramo automobilístico. Essa região tem sido alvo de investimentos desde os anos 1990 até os dias de hoje, onde estão localizadas as empresas MAN Latin America, PSA Peugeot Citroen, Hyundai Heavy Industries Brasil, Nissan e Jaguar Land Rover (DE PAULA, 2015)

Em 2011, de acordo com os dados das Contas Regionais fornecidos pelo IBGE (2011), três estados (RJ, SP e MG) concentraram 53,1% do PIB brasileiro. A indústria de transformação representou 14,6% do PIB, sendo esses três estados responsáveis por 57,9% de toda produção da indústria de transformação, e é exatamente entre estes três importantes estados que Resende, Porto Real e Itatiaia estão localizadas. A região tem sido foco dos investidores graças a sua localização (Eixo Rio-São Paulo), o acesso, a facilidade de mão de obra e fornecedores. Só nas cidades de Resende, Porto Real e Itatiaia, concentram-se cerca de 53 empresas fornecedoras para as multinacionais.

A empresa *X Logistics*, assim denominada e objeto de estudo deste trabalho, é prestadora de serviços logísticos da empresa *Y Automotive* (denominação fictícia). A empresa *Y Automotive*, tem sua sede localizada no continente europeu e envia as peças via sistema *CKD – Completely Knocked Down* (completamente desmontado). Neste sistema, as peças dos veículos são enviadas pela empresa matriz e exportadas em lotes de tamanhos constantes e a quantidade de *kits* baseado no número de veículos que serão fabricados por certo período, para serem montadas localmente. Na *Y Automotive*, as peças originam-se de duas fontes: as peças são enviadas das empresas *Y Automotive* localizadas no continente europeu e como são vários os fornecedores importados para a *Y Automotive*, as peças são consolidadas em um centro de distribuição para facilitar o envio.

O extravio, apresentação de defeitos ou problema em uma única peça compromete toda a entrega de um produto, portanto o problema no fluxo de coleta de embalagens vazia até a área de descarte de embalagens deve ser eliminado, para que o processo produtivo não seja interrompido. Portanto, a questão central a ser respondida por esta pesquisa é: Qual deve ser o melhor fluxo de embalagens vazias retiradas dos processos de sequenciamento e montagem de *kits* até a área de descarte de embalagens, visando o controle de desvios de peças?

O descarte de embalagens com peças produtivas causa transtorno entre cliente e fornecedor de serviço e até mesmo possível parada na linha de produção. O custo e o *lead time* de reposição por falta de peças ou avaria é elevado, por se tratar de peças importadas.

Apesar de facilitar a internacionalização, cadeias de suprimentos que lidam com a estratégia *CKD* enfrentam constrangimentos causados pelo distanciamento entre fornecedor e cliente. A duração dos ciclos de atividades é afetada e passa a ser mensurada em unidades de semanas ou meses e as variabilidades são abundantes no processo de abastecimento, em razão, muitas vezes, do atraso de comunicação, necessidade de financiamento, programações de linhas marítimas e longos tempos de transporte e de desembaraço aduaneiro, tornando as operações internacionais mais longas, menos consistentes e flexíveis (BOWERSOX, et al. 2009, apud FREITAS, 2015)

O objetivo deste estudo é analisar o fluxo do processo de envio de embalagens vazias até a área de descarte de embalagens na empresa *X Logistics*, utilizando o método de análise e soluções de problemas com o auxílio de ferramentas da qualidade, proporcionando um maior controle em cada etapa, visando facilitar a análise das causas dos desvios de peças que ocorrem durante este processo.

A partir do objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos, respectivamente: analisar as atividades executadas pelos funcionários, comparando-as com as instruções de trabalho e aplicar o MASP, com o auxílio das ferramentas da qualidade, identificando os desvios.

Apesar de as empresas *X Logistics* e *Y Automotive* serem multinacionais, esse estudo foi realizado na *X Logistics*, prestador de serviços logísticos para a unidade da *empresa Y Automotive* localizada na cidade de Itatiaia, Rio de Janeiro. A *X Logistics* realiza as atividades de recebimento de itens importados e nacionais, sequenciamento e montagem de *kits*, abastecimento da linha de produção, recolhimento de embalagens vazias até a área de descarte de embalagens (embalagens descartáveis) ou área de expedição de embalagens vazias (embalagens retornáveis), existem as áreas de suporte como: Segurança do Trabalho, Engenharia de Processos e Qualidade. Este trabalho está delimitado a atividade de recolhimento de embalagens vazias até a área descarte de embalagens (embalagens descartáveis).

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa científica caracterizada, quanto à sua natureza, por uma pesquisa aplicada cujo objetivo é gerar conhecimento para aplicação prática, descrevendo fatos e fenômenos dirigidos à solução de problemas específicos. Apresenta objetivo descritivo que visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo de determinada realidade. Quanto a sua abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa tendo como objetivo produzir informações aprofundadas e ilustrativas. Por ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida, visando conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação, procurando descobrir o que há nela de mais essencial, os procedimentos são característicos de um estudo de caso. (GERHARDT, T. E. et al. 2009)

Durante o desenvolvimento do tema abordado, foi utilizado a metodologia de análise e solução de problemas (MASP), que trata de forma sistemática a realização de ações que promovam a eliminação ou prevenção das causas de não conformidade.

## 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 3.1. CONCEITO LOGÍSTICO PARA TRANSPORTE DE PEÇAS E AUTOMÓVEIS.

Existem basicamente quatro conceitos logísticos para o transporte de peças e automóveis: *Completely-Build-Up* (CBU), *Completely-Knocked-Down* (CKD), *Semi-Knocked-Down* (SKD) e *Part-By-Part* (PBP).

Segundo Oliveira (2007), no CBU, o automóvel é transportado completamente montado. A produção dos veículos é realizada no país de origem antes do envio para os países, onde serão comercializados. O termo CKD foi concebido pela indústria automotiva, e diz respeito a um tipo de produção que possa ser realizada com pequenos investimentos e com nenhum, ou um pequeno número de itens fornecidos localmente. É caracterizado pela produção de baixo volume de veículos com pequeno número de variantes, e com custos. O SKD é uma adaptação entre as formas CBU e CKD, em que os veículos transportados parcialmente desmontados, divididos em poucos módulos, podendo incluir a carroçaria do veículo (parte bruta) totalmente montada, e até mesmo pintada. No SKD, o processo de produção é mais simples e menos sofisticado do que no CKD, envolvendo menores investimentos e baixa produção. O PBP tem como características o transporte e o controle de partes e peças independentes entre si, descaracterizando a ideia de lote de itens para uma quantidade constante de veículos, geralmente não precisando de soluções sofisticadas

relacionadas à engenharia de embalagem, cujas peças, normalmente não estão atreladas a um número de produção ou a um número de chassi pré-determinados. Para melhor entendimento segue a figura 1, que ilustra cada conceito:

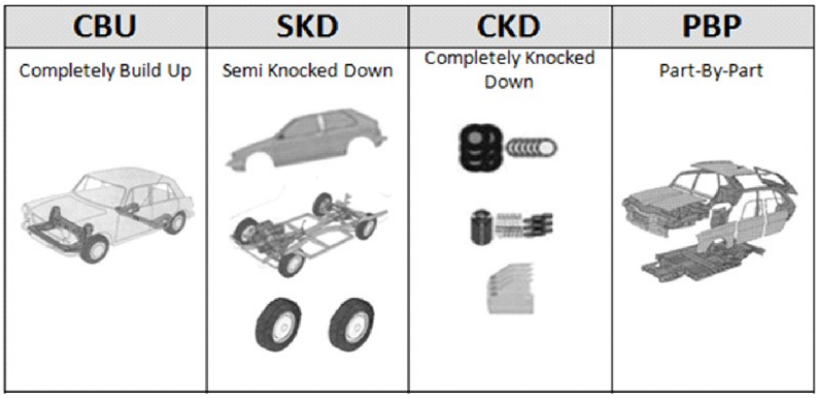


**Figura 1**: Conceito logístico para transporte de peças e automóveis
**Fonte:** Autoria própria (2017)

## 3.2 SISTEMA CKD (*COMPLETELY KNOCK-DOWN*)

Em 1920, surgem os primeiros revendedores de automóveis e são instaladas as primeiras montadoras no Brasil, obrigando as fábricas a criarem redes de distribuição. No começo, quando os países importadores aplicavam altas taxas nos veículos completos que vinham de países estrangeiros, o CKD foi a solução para otimizar o volume dos contêineres. Segundo a FENABRAVE (1998), estes indivíduos, denominados agentes, ainda não constituíam propriamente uma rede de distribuição, pois atuavam independentemente uns dos outros. A nova relação entre fábrica e distribuidor era regida por Contrato de Concessão ou adesão, que protegia os interesses da montadora e controlava os revendedores de forma administrativa e comercial.

Lee & Tang (1997 apud GUIMARÃES, 2013) afirmam que o envio de matérias em CKD tem várias vantagens, uma delas são evitar as barreiras comerciais protecionistas e as taxas elevadas para produtos importados, normalmente existentes para os produtos CBU (*Completely Built Unit*); geram negócios e empregos nos países de destino, normalmente ajudados por benefícios fiscais, ajudas ao financiamento e incentivos para o investimento em máquinas ou modernização; possibilitam a redução do custo das operações de montagem, em países com mão de obra mais barata, sem necessidade de grandes investimentos tecnológicos, uma vez que a montagem é normalmente uma tarefa mais manual do que a produção. Isto leva à redução do custo final do produto, contribuindo para a competitividade da empresa.

O extravio, apresentação de defeitos ou problema em uma única peça compromete toda a entrega de um produto final, essa é uma das desvantagens da utilização desse sistema. Erros de transportadoras e empresas de carga devem ser evitados ao máximo para que a linha de produção não seja interrompida, causando perdas financeiras (PRADO, 2011).

## 3.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Berssaneti (2013) expõe que Deming foi o grande difusor do Ciclo PDCA, o qual se trata de um método de gestão de melhoria contínua, que orienta o processo de tomada de decisão para o estabelecimento das metas e dos meios e ações necessárias para executá-las e acompanhá-las a fim de garantir a sobrevivência e o crescimento de uma organização.

Campos (1992) diz que uma organização pode ser visualizada e caracterizada como um processo, e dentro dela pode-se perceber a existência de conjuntos processuais menores,

que compõem o fluxo de produção de bens ou o fornecimento de serviços, que exigem acompanhamento constante. Tal acompanhamento, ou controle de processo, é a essência do gerenciamento em todos os níveis da empresa. O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito sempre que ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado.

Ishikawa classificou as técnicas de controle estatístico em três grupos de complexidade crescente. O primeiro grupo é formado pelas sete ferramentas que requerem um conhecimento por todos da companhia e podem ser usadas na análise e resolução de 90% dos problemas de qualidade. São elas: Análise de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Cartas de Controle, Folha de Verificação, Gráfico de Dispersão e Fluxograma. Os métodos estatísticos intermediários formam o segundo grupo e são para uso dos especialistas da qualidade e por alguns gerentes responsáveis por qualidade em sua seção. O último grupo é formado por métodos estatísticos avançados, para uso dos especialistas em qualidade. (CARPINETTI, 2012)

### 3.3.1 *Brainstorming*

É uma das mais conhecidas técnicas de geração de ideias. Foi originalmente desenvolvida por Osborn, em 1938. Em inglês, quer dizer tempestade cerebral. O brainstorming é uma técnica de ideias em grupo que envolve a contribuição espontânea de uma equipe multidisciplinar, como: manutenção, qualidade, planejamento, engenheiros, operadores. Ou seja, dentre os participantes as especialidades não estão centradas em uma única área. (SCHOLTES, 2003).

O mesmo autor afirma que antes que os membros da equipe tomem uma decisão, devem assegurar-se de ter examinado a gama de opções mais ampla possível. Um dos modos mais fáceis e agradáveis é fazer um *brainstorming,* que permita às pessoas uma maior criatividade se restringir suas ideias em nenhum modo. Existem dois tipos *brainstorming*:

a) Estruturado: Nessa forma, todas as pessoas do grupo devem dar uma ideia a cada rodada ou "passar" até que chegue sua próxima vez. Isso geralmente obriga até mesmo o tímido a participar, mas pode também criar certa pressão sobre a pessoa.

b) Não estruturado: Nessa forma, os membros do grupo simplesmente dão as ideias conforme elas surgem em suas mentes. Isso tende a criar uma atmosfera mais relaxada, mas também há o risco de dominação pelos participantes mais extrovertidos.

### 3.3.2 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Causa e Efeito é também conhecido como Diagrama Espinha de Peixe ou Diagrama de Ishikawa. Kaoru Ishikawa (1915 – 1989) foi um dos pioneiros nas atividades de Controle da Qualidade no Japão. Em 1943, criou este diagrama que consiste de uma técnica visual que interliga os resultados (efeitos) com os fatores (causas). As causas são divididas em famílias (grupos), compreendendo indústria (máquina, mão de obra, materiais, métodos, meio-ambiente e medidas - 6M) e serviços (clientes, procedimentos, política, layout, funcionários).

Muitas vezes, ao tentar solucionar um problema, as pessoas trabalham em cima de um dos efeitos, negligenciando a(s) sua(s) verdadeira(s) causa(s). Antes de solucionar um problema, é fundamental identificá-lo corretamente, conhecer suas verdadeiras causas e somente depois implementar as mudanças necessárias. O diagrama de causa e efeito é um importante instrumento a ser utilizado para descobrir os efeitos indesejados e aplicar as correções necessárias. É uma ferramenta simples, que possui um efeito visual de fácil assimilação, e que, sem dúvida, ajuda a sistematizar e separar corretamente as causas dos efeitos. (AGUIAR, 2004). A figura 2 representa um modelo de aplicação do Ishikawa elaborado por Campos (1992).

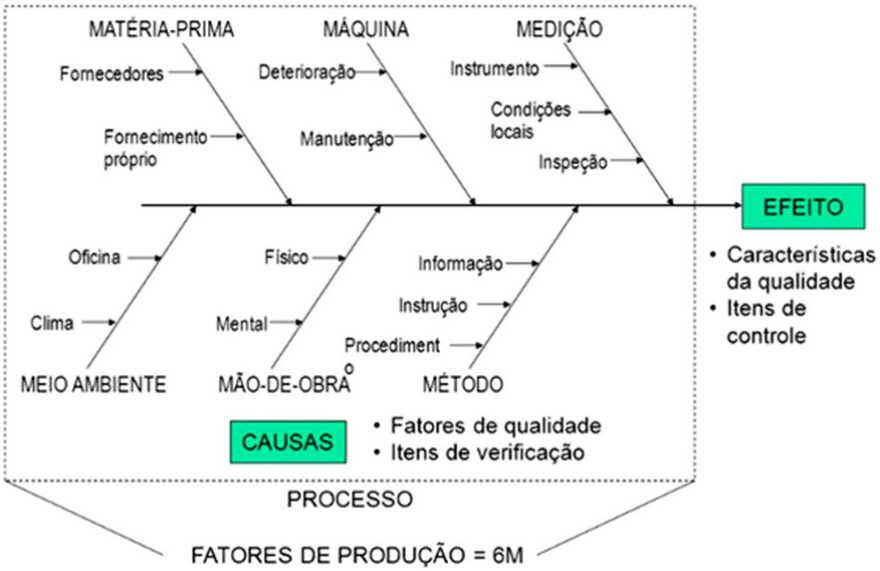


**Figura 2**: Exemplo de Diagrama de Causa e Efeito
**Fonte**: Campos (1992)

### 3.3.3 *5W2H*

A técnica *5W2H* é uma ferramenta prática que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. Também possibilita identificar quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais atividades. O método é constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções:(a) *What*? - O quê? Qual a atividade? Qual é o assunto? O que deve ser medido? Quais os resultados dessa atividade? Quais atividades são dependentes dela? Quais atividades são necessárias para o início da tarefa? Quais os insumos necessários? (b) *Who*? - Quem? Quem conduz a operação? Qual a equipe responsável? Quem executará determinada atividade? Quem depende da execução da atividade? A atividade depende de quem para ser iniciada? (c) *Where*? - Onde? Onde a operação será conduzida? Em que lugar? Onde a atividade será executada? Onde serão feitas as reuniões presenciais da equipe? (d) *Why*? - Por quê? Por que a operação é necessária? Ela pode ser omitida? Por que a atividade é necessária? Por que a atividade não pode fundir-se com outra atividade? Por que A, B e C foram escolhidos para executar esta atividade? (e) *When*? - Quando? Quando será feito? Quando será o início da atividade? Quando será o término? Quando serão as reuniões presenciais? (f) *How*? - Como? Como conduzir a operação? De que maneira? Como a atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade? Como A, B e C vão interagir para executar esta atividade? (g) *How much*? - Quanto custa realizar a mudança? Quanto custa a operação atual? Qual é a relação custo / benefício? Quanto tempo está previsto para a atividade?

## 3.4 CICLO PDCA

Ciclo PDCA, também conhecido como Ciclo de Shewhart, Ciclo da Qualidade ou Ciclo de Deming, é uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão efetivos para a busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações. (QUINQUIOLO, 2002).

Pacheco (2012) cita que o ciclo PDCA tem como objetivo exercer o controle dos processos, por meio do estabelecimento de uma diretriz de controle (planejamento da qualidade), do monitoramento do nível de controle a partir de padrões e da manutenção da diretriz atualizada, resguardando as necessidades do público alvo.

Como pode ser observado na própria nomenclatura e na figura 3, o Ciclo PDCA está dividido em quatro fases bem definidas e distintas, conforme melhor detalhado a seguir: a primeira fase é P (*Plan* = Planejar). Esta fase é caracterizada pelo estabelecimento de um plano de ações e está dividida em duas etapas: a primeira consiste em definir o que se quer, com a finalidade de planejar o que será feito. Esse planejamento envolve a definição de objetivos, estratégias e ações, os quais devem ser claramente quantificáveis (metas) e a segunda consiste em definir quais os métodos que serão utilizados para se atingir os objetivos traçados. A segunda fase é D (*Do* = Executar). Caracteriza-se pela execução do que foi planejado e, da mesma forma que a primeira fase, está dividida em duas etapas: consiste em capacitar a organização para que a implementação do que foi planejado possa ocorrer. Envolve, portanto, aprendizagem individual e organizacional e em implementar o que foi planejado. A terceira fase é C (*Check* = Verificar). Esta fase consiste em verificar, comparando os dados obtidos na execução com o que foi estabelecido no plano, com a finalidade de verificar se os resultados estão sendo atingidos conforme o que foi planejado. A diferença entre o desejável (planejado) e o resultado real alcançado constitui um problema a ser resolvido. Dessa forma, esta etapa envolve a coleta de dados do processo e a comparação destes com os do padrão e a análise dos dados do processo fornece subsídios relevantes à próxima etapa. A quarta fase é A (*Action* = Agir). Esta fase consiste em agir, ou melhor, fazer as correções necessárias com o intuito de evitar que a repetição do problema venha a ocorrer. Podem ser ações corretivas ou de melhorias que tenham sido constatadas como necessárias na fase anterior. (CAMPOS, 1992)

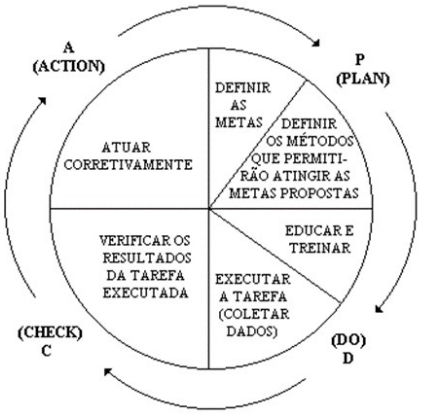


**Figura 3**: Ciclo PDCA
**Fonte:** Campos (1992)

## 3.5 MÉTODO DE ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Para Aguiar (2004), o Método de Análise e Soluções de Problemas (MASP) é uma maneira sistêmica de se tratar duas situações básicas que podem exigir tomada de decisão: sempre que haja uma situação insatisfatória, um desvio do padrão de desempenho esperado ou de um objetivo estabelecido, e que se reconheça a necessidade de corrigir e sempre que haja uma oportunidade de melhoria ou que surjam alternativas de ação a escolher, independentemente da existência de uma situação insatisfatória.

Pescod (1994 apud, SCHATTSCHNEIDER, 2015) cita os seguintes benefícios do MASP: são sistemáticos e estruturados, baseados em etapas lógicas; são baseados em dados, reforçando o princípio de gerenciamento baseado em fatos; provém de uma linguagem

comum, beneficiando todos os funcionários envolvidos no processo e providenciando melhor comunicação e entendimento entre os times, departamentos ou mesmo diferentes plantas; providenciam um método para o envolvimento dos funcionários, eliminação de desperdícios, atendimento dos requisitos dos clientes e para produzir com qualidade na primeira vez; permitem uma maior delegação de responsabilidades aos funcionários, maximizando sua contribuição, ao mesmo tempo em que provém satisfação pessoal por meio da participação do processo de melhoria.

### 3.5.1 Etapas do MASP

Usando como base o ciclo PDCA, a JUSE (Japanese Union of Scientists and Engineers) criou o *QC-Story* dividido em 8 fases que foram traduzidas por Campos (2004) como: (a) identificação do problema: consiste na definição clara do problema e da sua importância; (b) observação: o problema deve ser observado de forma sistêmica, coletando-se todas as informações relevantes para a sua solução; (c) análise: consiste em descobrir as causas fundamentais do problema; (d) plano de ação: desenvolver um plano, ou procedimento que possibilite a solução do problema; (e) ação: deve-se aplicar o plano de ação, assim, bloquear as causas raízes do problema; (f) verificação: o plano de ação resolveu o problema? (g) padronização: adotar como padrão o procedimento elaborado no plano de ação; (h) conclusão: avaliar a aplicação do método para este problema, fortalecendo as lições aprendidas.

Apesar de o MASP ter o dobro de etapas, não é difícil verificar como cada uma delas estão correlacionadas com o PDCA. Boa parte do foco desenvolvimento diferenciado do MASP está na etapa de planejamento, que foi dividida em quatro etapas. A última etapa do PDCA foi subdividida em duas no MASP para evidenciar a importância da padronização da solução antes de ir para a conclusão. Campos (2004) correlacionou as etapas, indicadas na figura 4. Existem diversas versões da metodologia. Porém o método mais usado no Brasil é o de Kume, difundido por Campos (2004) e que foi utilizado como referência para a construção deste trabalho.

| PDCA | FLUXO | ETAPA | 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 vistas. |
| | 3 | Análise | Descobrir as causas fundamentais. |
| | 4 | Plano de ação | Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais. |
| D | 5 | Ação | 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. |

**Figura 4**: Comparativo MASP/PDCA
**Fonte**: Campos (2004)

## 4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

O processo de atuação da *X Logistics*, objeto deste estudo, inicia-se com o recebimento de peças importadas. As mercadorias que chegam ao armazém são armazenadas em 8.500 posições de paletes. A empresa classifica, move e sequencia as peças, bem como monta subconjuntos de até 25 componentes, antes do envio sequenciado à linha de montagem.

Existem três tipos de alocação no armazém: (a) *Large Components* (LC), onde são alocadas as peças de grande porte, como: porta do bagageiro, forro do teto, carpetes; (b) *Kitting & Sequencing* (K&S) - para o abastecimento destas peças na linha de produção, é preciso um sequenciamento de acordo com a ordem de produção, pois são peças que dependem do modelo de carro a ser produzido, tais como maçanetas, manual do usuário; (c) *Direct to Line* (DTL) são peças que possuem um alto volume de consumo e por isso são abastecidas em lote na linha de produção, tais como peças de fixação, adesivos.

Toda comunicação dos colaboradores operacionais com o sistema de gerenciamento de estoque, é feito utilizando RFID. O RFID (*Radio Frequency Identification* – Identificação por Radiofrequência) é a tecnologia de identificação que utiliza ondas eletromagnéticas, ou seja, sinais de rádio, para transmitir dados armazenados em um *microchip* (IDEL, 2014). Como isso, toda atualização é feita em tempo real.

Após o recebimento, as peças são destinadas para a área de reserva. A necessidade de suprimento é gerada pelo mesmo sistema de gerenciamento de estoque a partir de um parâmetro, no qual cada código de peça possui uma quantidade mínima a ser mantida dentro da caixa.

As peças recebidas pela *X Logistics* chegam em diferentes tipos, formas e tamanhos de embalagens. As figuras 5 e 6 apresentam os principais modelos:

**Figura 5**: Modelo de caixa com fundo falso
**Fonte**: Autoria própria (2017)

**Figura 6**: Modelo de caixa com colmeias
**Fonte**: Autoria própria (2017)

## 4.1 APLICAÇÃO DO MASP

### A Identificação do Problema

Todas as peças recebidas são enviadas do continente europeu via sistema CKD. É de responsabilidade da *X Logistics* receber e segregar as peças em cada armazém, segundo um cadastro previamente efetuado e de acordo com as características de cada peça. As peças inicialmente são destinadas para a área de reserva, onde permanecem até que haja necessidade da área de sequenciamento ser abastecida. Quando é realizado o abastecimento, gera-se a necessidade do descarte de embalagens vazias para alocar a caixa cheia. Como o suprimento não é feito no momento que a necessidade é gerada, é de responsabilidade do operador de empilhadeira verificar se a caixa que se encontra na posição, contém ou não peças no seu interior. Caso não haja peças dentro da caixa, o operador de empilhadeira deve remover a caixa vazia para alocar a caixa cheia. Contendo peças dentro da caixa, o operador de empilhadeira realiza o transbordo das peças restantes para a caixa a ser alocada. Após a retirada da embalagem vazia, estas são depositadas nos contentores mais próximos, de onde posteriormente serão recolhidas pelo auxiliar logístico, que as transportará para o estacionamento externo, a fim de serem destinadas para o prédio de coleta de resíduo. A empresa *X Logistics* deu início às suas operações seis meses antes do início deste trabalho, portanto seus processos ainda não estavam totalmente robustos. Foram identificadas embalagens descartadas com peças produtivas no prédio de coleta de resíduo. Quando essas peças chegam ao prédio de resíduo, indica que houve falha em alguma etapa anterior do fluxo do processo, ocasionando divergências de inventário e parada na linha de produção por falta de peça.

### B Observação

Para melhor entendimento do problema, foram realizados acompanhamentos em toda cadeia que envolve o descarte de embalagens, reunião no chão de fábrica, dentre outras formas possíveis de acompanhamento tais como: conversa com operadores, coordenador e supervisor da área do *Kitting & Sequencing*. Foram observados os seguintes processos: abastecimento de caixas na área do sequenciamento, que é realizado por cinco operadores de empilhadeira; sequenciamento de peças, que é realizado por dezessete auxiliares logísticos; descarte de embalagens no fluxo interno, que é realizado por dois auxiliares logísticos e por fim, o descarte de embalagens até a área externa, que é realizado por um auxiliar logístico. Durante as observações, utilizaram-se as instruções de trabalhos fornecidas pela *X Logistics*. As instruções de trabalho são utilizadas no treinamento de cada colaborador, por meio de imagens ilustrativas e textos simples, indicam o procedimento sequenciado de cada atividade e processo. Durante a realização das atividades, caso surja alguma dúvida de execução, as instruções de trabalho ficam a disposição de qualquer colaborar em totens distribuídos em pontos estratégicos. Assim foi possível observar as etapas de cada processo detalhadamente e verificar se os colaboradores cumpriam as etapas descritas nas instruções de trabalho.

### C Análise

Foram realizadas reuniões do tipo *brainstorming* estruturado. Os autores se reuniram com alguns dos colaboradores envolvidos no processo, sendo estes um operador de sequenciamento, um colaborador que realiza o fluxo de coleta de resíduo interno, um colaborador responsável pelo transporte até o prédio externo. Também foram convidados para esta atividade, o coordenador e supervisor das áreas envolvidas, a fim de explorar ao máximo a capacidade de cada pessoa envolvida nesta atividade para gerar e esclarecer uma série de ideias, problemas ou questões. O objetivo era identificar as possíveis causas geradoras do descarte de embalagens com peças produtivas em seu interior. Para realizar uma análise criteriosa e expor as relações ao determinado efeito e suas potenciais causas, utilizaram-se os

dados levantados no *brainstorming* para, por meio do diagrama de Ishikawa (figura 7), identificar as causas mais significativas do efeito verificado. Foram levantadas um total de vinte e uma ideias, que após serem analisadas, foram consolidadas em dezessete causas que compõem o diagrama de Ishikawa. Como foram visualizadas causas comuns aos processos analisados, foram reunidas as informações e elaborado um único plano de trabalho.

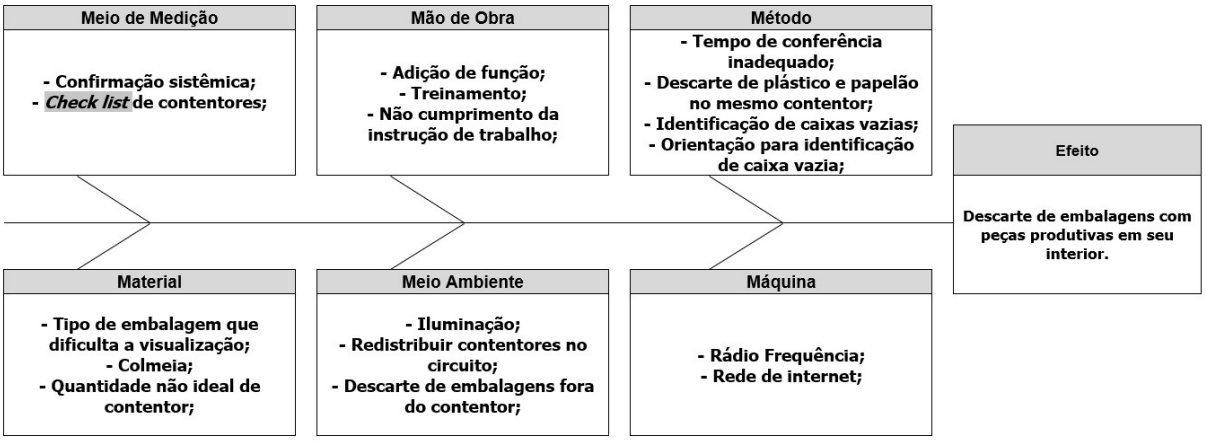


**Figura 71:** Diagrama de Ishikawa
**Fonte:** Autoria própria (2017)

1. Meio de Medição – (a) Falta de confirmação sistêmica: o fluxo de descarte de embalagem não é rastreado sistemicamente. Caso tenha peça produtiva dentro da caixa, o sistema não informa ao operador de empilhadeira a quantidade restante. (b) Falta de c*heck list* de contentores: a conferência dos contentores é feita visualmente, não há nenhum documento que possa ser registrado os desvios ou o que foi verificado.

2. Mão de Obra – (a) Falta de motivação devido à adição de função: a atividade principal do operador de empilhadeira é a coleta de peças na reserva com o destino para a área de sequenciamento. Uma das atividades adicionais é verificar se a caixa está vazia ou se há peças no interior da caixa. O operador enxerga essa atividade como fora de escopo, por não utilizar a empilhadeira. Com isso, esta atividade não é realizada com a atenção devida. (b) Falta de treinamento: há etapas nas instruções de trabalho que foram adicionadas e os operadores não foram treinados. (c) Não cumprimento da instrução de trabalho: instruções de trabalho que estão registradas, porém não são executadas pelo operador.

3. Método – (a) Tempo de conferência inadequado: a instrução de trabalho sugere o tempo de um minuto para a verificação de caixa cheia ou vazia. A partir das observações e acompanhamentos do processo notou-se que este tempo é insuficiente para tal conferência tendo em vista a utilização de caixas com várias repartições (colmeias). (b) Descarte de papelão e plástico no mesmo contentor: não há separação de resíduos entre papelão ou plástico, dificultando assim a conferência dos contentores cheios. (c) Identificação de caixas vazias: não há nenhum tipo de identificação que registre qual operador realizou o descarte da embalagem no contentor de resíduo, o que dificulta o rastreamento quando necessário. (d) Orientação para identificação de caixa vazia: como existem vários tipos de embalagens, sugere-se a implementação de um auxilio visual para facilitar a identificação de caixas vazias.

4. Material – (a) Projeto de embalagem que dificulta a visualização: os modelos de caixas existentes impossibilitam a visualização das caixas por completo, o que pode ocultar peças produtivas no seu interior, como ilustrado na figura 5, que apresenta um modelo de caixa com fundo falso. (b) Colmeia dificultando visualização: as colmeias dividem as caixas em níveis e repartições, o que dificulta a identificação de caixa cheia ou vazia, como pode ser vista pela figura 6 que demonstra um modelo de caixa com colmeias. (c) Quantidade

insuficiente de contentores: há sete vagas para a alocação de contentores no setor do *Kiting & Sequence* e um total de quatorze contentores no circuito, porém há momentos em que as vagas ficam sem contentores, ocasionando o descarte de caixas no chão.

5. Meio Ambiente – (a) Iluminação insuficiente: a baixa iluminação em determinados corredores pode dificultar a plena visualização dos operadores durante a conferência das caixas vazias. (b) Redistribuir contentores no circuito: foi identificado que em alguns momentos as vagas dos contentores ficam vazias. Isso pode ocorrer devido à má distribuição do posicionamento de cada contentor, ou quantidade não ideal. (c) Descarte de embalagens fora do contentor: no descarte de embalagem no contentor, existe momentos que não há contentores vazios para que seja feito o descarte. Com isso, o operador de empilhadeira, deposita o palete vazio na área de alocação intermediária (local destinado para paletes cheios), o que pode levar uma caixa cheia ser descartada junto com uma vazia.

6. Máquina – (a) Rede de internet insuficiente: em alguns pontos do armazém, o sinal de internet é fraco, trazendo transtornos ao processo, como: radiofrequência lente. (b) Radiofrequência lenta: o reabastecimento é atividade principal do operador de empilhadeira. Ele depende do RF para confirmar a nova caixa na posição de destino. Existe um tempo pré-estabelecido para conferência de peças dentro da caixa, porém com o atraso na confirmação sistêmica da atividade principal, o tempo da atividade de conferência acaba sendo afetado.

D. Plano de Ação

Após a confirmação das causas fundamentais que afetam o problema abordado neste trabalho, um plano de ação foi desenvolvido para propor possíveis soluções para cada causa. Para a elaboração do plano de ação, uma metodologia deve ser seguida, contendo informações como: identificação sobre o tipo de ação - causa ou efeito, os efeitos colaterais da causa, tempo da ação e por fim, o custo para implantação da ação proposta. E para bloquear as causas prováveis utilizou-se a técnica do *5W2H*. Dessa forma, por meio do *5W2H,* o plano de ação (tabela 1) se mostra mais detalhado e organizado, especificando os resultados esperados, recursos necessários e os responsáveis e prazos pela execução de cada uma das atividades. Observa-se que neste caso, os prazos não foram definidos com uma data, como o usual em planos de ação, pois este se trata de uma proposta, bem como os responsáveis, que devem ser nominais, e neste plano de ação limitou-se a sugerir a função do colaborador a ser responsabilizado pela ação. Os custos não foram estimados devido à limitação de acesso a estas informações pelos autores.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

E. Ação

Radiofrequência lenta e ampliação da cobertura de internet (melhorias sistêmicas): Uma das principais mudanças esperada está no ajuste sistêmico, que traz vantagens como: confiabilidade na conferência de caixas vazias, a segurança de que cada caixa descartada está sem peça no seu interior, aumento na velocidade na troca de transações, aumentando a produtividade nas etapas anteriores, com isso, tempo ideal para a conferência física.

Validações de processos: a primeira atividade a ser adicionada foi identificar a caixa vazia preenchendo o nome e matrícula do colaborador. Nessa etapa, têm-se dois campos para o preenchimento. O primeiro será de responsabilidade do operador de sequenciamento e o segundo de responsabilidade do operador de empilhadeira no ato da conferência. Usar-se-ia um carimbo com nome e matrícula para cada operador envolvido no processo. O campo de identificação para caixa vazia será padronizado em baixo da etiqueta de identificação da caixa (que contém nome e número da peça), como mostrado na figura 8. Essa ação tem por objetivo atribuir responsabilidade para o operador de sequenciamento e operador de empilhadeira.

**Tabela 1**: Plano de Ação *5W2H*

| 6M | Causa | O que? | Por quê? | Quem? | Quando? | Onde? | Como? | Custo? |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Plano de Ação - 5W2H | | | | | |
| Meio de Medição | Falta de confirmação sistêmica | Incluir a opção de consulta de saldo restante na caixa | Conhecer o saldo contido na caixa antes do descarte e auxiliar a consulta física de peças dentro da embalagem. | Empresa Terceira de TI | Próximas Férias Coletivas | Central de TI | Atualização do Sistema | |
| Meio de Medição | Falta de *Check list* de contentores | Elaborar *check list* para documentar as atividades de conferência dos contentores | Ter o registro do cumprimento de todos os processos para o descarte de embalagem e facilitar a análise de desvios. | Equipe de Qualidade de Processos | Janeiro de 2018 | No escritório de Qualidade | Mapear os pontos críticos da atividade | |
| Mão de Obra | Falta de motivação devido à adição de função | Realizar Palestras Motivacionais | Melhorar o desempenho do colaborador e produtividade. | Gestores | Mensalmente | Sala de Treinamento | Palestras que demonstrem a importância da atividade para a qualidade do processo | |
| Mão de Obra | Falta de treinamento | Desenvolver planos para o treinamento | Para capacitar os funcionários e diminuir erros. | Gestores | Mensalmente | Sala de reuniões | Por palestras teóricas e praticas | |
| Método | Tempo de conferência inadequado | Realizar Cronoanálise | Para definir o tempo ideal de cada atividade relacionada ao processo. | Engenharia de Processos | A partir de Janeiro de 2018. | Área de *Kitting & Sequence* | Estudo e mapeamento de tempo e movimento das atividades. | |
| Método | Descarte de papelão e plástico no mesmo contentor | Desenvolver contentores com separação de resíduos de materiais distintos. | Melhorar a conferência dos contentores | Fornecedor de Contentores | Janeiro de 2018. | Matriz do Fornecedor | Desenvolver um novo conceito de contentor | |
| Método | Identificação de caixa vazia | Padronizar a identificação na caixa por meio de um carimbo individual | Para que seja identificado o operador e facilitar o rastreamento da caixa em caso de desvios. | Engenharia de Processos | Janeiro de 2018 | Área de *Kitting & Sequence* | Estabelecer um local padrão na embalagem para a identificação | |
| Método | Orientação para identificação de caixa vazia | Identificar as longarinas com fotos de como verificar as caixas | Para auxiliar a identificação de caixa como cheia ou vazia, eliminando a possibilidade do descarte com peça no interior de caixas. | Engenharia de Processos e Coordenador de Operações | Janeiro de 2018 | Área de *Kitting & Sequence* | Criar um auxilio visual para a identificação de caixas como vazia | |
| Material | Projeto de embalagem que dificulta a visualização | Desenvolver um novo conceito de embalagem | Possibilitar a conferência por completo da caixa antes do descarte | Fornecedor de Embalagem | Junho de 2018 | Matriz do Fornecedor | Novo projeto de embalagem | |
| Material | Colmeia dificultando visualização | Desenvolver um novo conceito de embalagem | Possibilitar a conferência por completo da caixa antes do descarte | Fornecedor de Embalagem | Junho de 2018 | Matriz do Fornecedor | Novo projeto de embalagem | |
| Material | Quantidade insuficiente de contentores | Analisar o fluxo (interno e externo) do descarte de embalagens | Para verificar se quantidade de contentores correspondem ao processo | Engenheiro de Processos | A partir de Janeiro de 2018. | Área de *Kitting & Sequence* e Prédio Externo de Descarte | Estudo e mapeamento de do fluxo de descarte. | |
| Meio Ambiente | Iluminação insuficiente | Iluminar adequadamente o ambiente | Melhor visualização no processo | Equipe de Manutenção | A partir de Janeiro de 2018. | Área de Kitting & Sequence | Mudar e ou incluir luminárias | |
| Meio Ambiente | Redistribuir contentores no circuito | Identificar posicionamento e quantidade ideal | Para evitar vagas sem contentores | Engenheiro de Processos | A partir de Janeiro de 2018. | Área de Kitting & Sequence. | Analisando Layout do Kitting & Sequence mapeando a quantidade de contentores. | |
| Meio Ambiente | Descarte de embalagens fora do contentor | Padronizar local provisório | Para que não haja engano no descarte de embalagens | Engenharia de Processos | Janeiro de 2018. | Área de Kitting & Sequence. | Separando uma posição na alocação intermediária para o depósito de caixas vazias | |
| Máquina | Radio frequência lenta | Agilizar confirmação sistêmica | Para otimizar o tempo das atividades que depende de confirmação sistêmica. | Empresa Terceira de TI | Próximas Férias Coletivas | Central de TI | Atualização do Sistema | |
| Máquina | Rede de internet insuficiente | Ampliar cobertura | Melhorar a abrangência do sinal da internet | Equipe de IT | A partir de Janeiro de 2018. | Área de Kitting & Sequence | Mudar e ou Incluir pontos de internet | |

**Fonte**: Autoria própria (2017)

**Figura 8**: Local padrão de identificação com o carimbo
**Fonte**: Autoria propria (2017)

A próxima atividade adicional seria a de documentar as atividades de conferência dos contentores. A operação de conferir se há ou não peça no interior da caixa é realizada visualmente, sendo necessário gerar um documento a ser preenchido pelo operador após a conferência, no qual será registrado, o que foi verificado ou se houve algum desvio nesse processo, como caixas sem a identificação de carimbo dos operadores responsáveis pelos processos anteriores, plástico não descartado no local correto, a fim de padronizar e aumentar a confiabilidade desta operação e, em casos de desvios, facilitar o rastreamento. O documento seria padronizado e o operador logístico responsável pelo fluxo interno deve preenchê-lo e identificar o contentor. Já o operador logístico externo terá a responsabilidade de preencher e validar as informações do processo anterior, após conferir o contentor de resíduos.

Motivação: a ausência de motivação e comprometimento podem prejudicar a imagem da empresa e afetar diretamente o desenvolvimento das metas estabelecidas. Os funcionários ao longo do tempo de trabalho podem ficar desmotivados, devida às rotinas diárias da empresa, a carga horária e a cobrança rigorosa dos gestores.

Treinamento: com relação aos treinamentos, de acordo com as ações propostas, percebeu-se que eram desnecessários treinamentos externos, e sim, uma orientação mais detalhada do time de funcionários multiplicadores. A partir desse momento o supervisor do setor elaborará uma escala de treinamento de acordo com a necessidade e carência da equipe. Um ponto a ser destacado é que os treinamentos serão ministrados durante o horário de expediente, fato este que vai ao encontro dos anseios dos funcionários e da própria empresa, uma vez que os treinamentos não vão gerar custos na forma de hora extra e ainda permitir o aprendizado vivencial da situação problema.

Tempo de conferência: de acordo com a instrução de trabalho atual o tempo de conferência das caixas para verificar se estão vazias ou cheias é de um minuto, nas observações realizadas notou-se que este tempo é insuficiente para que a conferência seja realizada de forma adequada e confiável, para o melhoramento desta operação é necessário aplicar a cronoanálise que se objetiva em conhecer detalhadamente cada parte do processo, evitando fadigas e tempos ociosos em máquinas e operadores, e detectando pontos falhos a serem melhorados, aplicando a realização de estudos de tempos produtivos, para estabelecer o tempo ideal de conferência garantindo o equilíbrio do processo e sua confiabilidade.

Separação de materiais distintos nos contentores: cada sequenciamento pode gerar dois tipos de resíduo: papelão, material que as caixas são confeccionadas e plástico, proteção individual que determinados tipos de peças trazem. No processo atual, após o sequenciamento, o operador descarta essas proteções dentro das caixas que estão nas proximidades, o que dificulta a detecção de peças dentro da caixa. Como proposta, sugere-se um contentor somente para plástico. Toda vez que gerar este tipo de resíduo, o operador de

sequenciamento não descartará na caixa de papelão. Cada carrinho de sequenciamento terá um suporte para o descarte desses plásticos, e ao final do sequenciamento ele mesmo colocará esse resíduo dentro do contentor destinado a plástico que ficará no final de cada rua de sequenciamento. Após encher esse contentor de plástico, o operador de sequenciamento deve acionar o operador de empilhadeira que fará a movimentação até ao contentor mais próximo. O contentor de plástico será desenvolvido de forma que o contentor normal/usual o comportará para a movimentação.

Embalagens: O tipo de embalagem utilizado atualmente dificulta a visualização completa das caixas, com isso propomos o desenvolvimento de novos tipos que embalagens que proporcionem uma ampla visualização de seu interior para assegurar que peças produtivas não sejam descartadas indevidamente.

Redistribuir e analisar quantidades de contentores: Observando o processo notou-se que há momentos em que as vagas de contentores ficam vazias, o que pode gerar desvios no processo, tendo em vista que sem contentores não há outro lugar destinado para o depósito dos resíduos gerados. É necessário que haja um estudo que analise todas as variáveis deste processo, como tipo, volume e quantidade de caixas geradas num determinado período, para que a quantidade de contentores e a sua rotatividade esteja alinhada de maneira que não haja posições vazias nos momentos de descarte.

Orientação para identificação de caixa vazia: Para auxiliar a identificação de caixa vazia, serão mapeados os modelos de embalagens que dificultam a verificação e as suas devidas posições, para que seja criado e identificado pela equipe de engenharia um auxilio visual com o passo-a-passo de detecção de caixa vazia e somente após essa verificação, efetuar o descarte.

Iluminação: iluminação inadequada é um fator muito estudado, com um conceito da filosofia que defende a necessidade da preocupação com a iluminação, pois se destaca como a experiência de Hawthorne que define o aumento da produtividade em setores com maior intensidade de iluminação (CHIAVENATO, 2016). Adequar à iluminação é um fator de extrema importância no processo de descarte de embalagens tendo em vista que a operação de conferência das caixas é realizada visualmente.

## 6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou por meio do MASP, uma análise no processo de descarte de embalagem na empresa *X Logistics*, com o objetivo de aumentar o nível de qualidade no serviço prestado, propondo um fluxo ideal que visa a eliminação dos desvios e a garantia de todo o processo de manipulação das peças produtivas, até seu destino final: a montagem na linha de produção. É importante ressaltar os ganhos esperados com o controle no fluxo de descarte de embalagens. Visa a eliminação dos gastos com reposição peças, acuracidade de inventário e produção da linha de montagem sem interrupção por falta de peças.

A utilização da ferramenta de Ishikawa facilitou a análise do problema, numa visão ampliada de suas causas em potencial. O *brainstorming* contribuiu para a coleta de uma série de ideias, com a participação dos envolvidos, o que culminou em determinar as causas possíveis para os desvios e melhorias para o processo. Seguidos de plano de ação utilizando o *5W2H*, que conferiu entendimento às atividades por meio do planejamento detalhado das mesmas, reduzindo assim as possíveis dúvidas e duplicidades de interpretação que possam ocorrer no momento de implantação das ações. Estas ferramentas aplicadas ao MASP contribuíram para que uma solução otimizada fosse encontrada, realocando e reduzindo alguns processos.

Por se tratar de um trabalho em que as ações são somente pospostas e não implementadas, as etapas de verificação e padronização não são aplicadas, sugere-se que o

trabalho tenha continuidade monitorando e avaliando a eficiência da identificação dos pontos de melhoria propostos.

## 7. REFERÊNCIAS


**AGUIAR, P. C. G**. Aplicação da metodologia, de análise e solução de problemas na célula lateral de uma linha de produção automotiva. Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté. São Paulo, 2004.

**BERSSANETI, F. T.; BOUER, G**. Qualidade: conceitos e aplicações em produtos, projetos e processos. São Paulo: Blucher, 2013.

**CAMPOS, V. F**. TQC: Controle da Qualidade Total. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

**CAMPOS, V. F.** TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). 8ª ed. Belo Horizonte: Bloch Editora, 2004

**CARPINETTI, L. C. R**. Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2012

**CHIAVENATO, I.** Fundamentos da Administração- Planejamento, organização, direção e controle para incrementar competitividade e sustentabilidade. Rio de Janeiro, Elsevier, 2016.

**DE PAULA, E. K.** Polo Automotivo Sul Fluminense: novos rumos para o desenvolvimento econômico da região, 2015. 190 f. Tese (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento) - Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

**FENABRAVE**. História do setor automotivo. Disponível em http://www.fenabrave-pr.com.br/institucional/historico/. Acessado em 24 abril 2017.

**FOLHA DE SÃO PAULO**. Novo polo de montadoras, sul do RJ já pensa em diversificar indústrias, 2014. Disponível em http://m.folha.uol.com.br/mercado/2014/06/1476536-novo-polo-de-montadoras-sul-do-rj-ja-pensa-em-diversificar-industrias.shtml?mobile. Acessado em 24 abril 2017

**FREITAS, L. D.** Organização da Produção de uma Montadora Automobilística que Opera em Regime CKD: Uma Abordagem Emitente-destinatário, 2015. Disponível em https://repositorio.ufscar.br. Acessado em 20 maio 2017

**GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T**. Métodos de Pesquisa. 1ª edição; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

**GUIMARÃES, J. P. C**. Concepção de Linha de Expedição de Materiais CKD, na Caetano Bus, 2013. 68 f. Tese (Mestrado em Engenharia Industrial e Gestão) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal. 2013

**IBGE.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2011/default.shtm. Acessado em 21 de maio de 2017

**IDEL.** Instituto de Desenvolvimento Logístico. Disponível em: http://www.hbatecnologia.com.br/forumlogistico/pdf/palestra.pdf. Acessado em 24 de maio de 2017

**OLIVEIRA, M.L**. Análise da cadeia de suprimentos de importação de partes e peças automotivas envolvendo os conceitos de produção Completely-Knocked-Down (CKD) e Part-By-Part (PBP), 2007. Disponível em https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/Busca_etds.php?strSecao=resultado&nrSeq=11338@1

**PACHECO, A. P. R.**. O ciclo PDCA na gestão do conhecimento: uma abordagem sistêmica. PPGEGC–Universidade Federal de Santa Catarina–Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2012.

**PRADO, A. L**., Logística - Diagnóstico de Extravios e Avarias de mercadorias. VIII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2011

**QUINQUIOLO, J. M**. Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma Linha de Produção Automotiva. Taubaté SP:Universidade de Taubaté, 2002.

**SCHATTSCHNEIDER, G**. Fatores de sucesso para aplicação de métodos MASP por meio de sistemas de informação. Revista Produto & Produção, v. 16, n. 4, 2015.

**SCHOLTES, P. R.** Times da Qualidade, Editora Qualitymark - Rio de Janeiro, 2003.

**X LOGISTICS**. Catálogo de Informações Técnicas. Rio de Janeiro, 2017.