



## APLICAÇÃO DO MASP NA GESTÃO DA QUALIDADE DE PROCESSOS EM UMA EMPRESA DE HIGIENE

### APPLICATION OF MASP IN QUALITY MANAGEMENT PROCESS IN A HYGIENE COMPANY

Paulo Roberto de Jesus Júnior  
paulo.engenharia94@gmail.com  
Universidade São Francisco – Bragança Paulista

Victor Henrique Lopes Cavassana  
victorhlcavassana@gmail.com  
Universidade São Francisco – Bragança Paulista

Prof. Ms. Rogério Donizeti Carvalho  
rogerio.carvalho@usf.edu.br  
Universidade São Francisco – Bragança Paulista

**Resumo:** O mercado gera uma necessidade constante de melhorias que tornem as empresas mais competitivas, a implantação de forma ordenada das melhorias que vão surgindo é uma maneira eficaz de extrair o máximo que elas podem render. O MASP possibilita isso de forma estruturada e analítica, ele é um procedimento predeterminado para ações de resolução de problemas. O objetivo deste trabalho é identificar as causas e propor possíveis soluções aos problemas de qualidade visando buscar alternativas que levem a empresa a ser mais competitiva e oferecer produtos de melhor qualidade a seus clientes. Descreveram-se todas as fases da metodologia do MASP e sua aplicação junto às ferramentas da qualidade, a fim de elaborar planos de ações de forma a obter alternativas para melhorar a qualidade e garantir um ganho de produtividade.

**Palavras-chave:** Sistema Gestão da Qualidade, Plano de ação, Qualidade, Produtividade.

**Abstract:** The market generates a constant need for improvements that make the companies more competitive, the orderly implementation of the improvements that are coming up is an effective way to extract the maximum that they can yield. MASP enables this in a structured and analytical way, and the predetermined procedure for problem-solving actions. The objective of this work is to identify the causes and propose possible solutions to quality problems to seek alternatives that will lead the company to be more competitive and offer better quality products to its customers. All stages of the MASP methodology and its application with quality tools were described to elaborate action plans to obtain alternatives to improve quality and guarantee a productivity gain.

**Keywords:** Quality Management, Action Plan, Quality, Productivity.

## 1 INTRODUÇÃO

A qualidade tem existido desde tempos em que chefes tribais, reis e faraós governavam. Os líderes aceitavam ou rejeitavam os produtos se estes não cumpriam as especificações governamentais. A qualidade tem contribuído de forma marcante atualmente na obtenção de vantagens competitivas as empresas. O controle da qualidade teve sua origem na década de 30 nos Estados Unidos da América, quando o Dr. Walter A. Shewhart propôs o uso de gráficos de controles para análises de dados e inspeções de qualidade. Isso consiste em várias ações que buscam solucionar os problemas que resultam em produtos defeituosos como, as rotas de inspeção nos processos, registro e coleta de dados relativos a não conformidade, análises e propostas de melhorias que venham contribuir para o alcance das metas.

Essa pesquisa foi desenvolvida para a redação deste artigo de graduação em parceria com o setor produtivo de uma empresa de produtos de higiene, com objetivo de aplicação dos conceitos aprendidos na graduação por parte dos autores e para a empresa foi tida como uma oportunidade de melhoria de seus processos; o projeto foi estruturado para aumentar a capacidade produtiva de uma linha de fraldas de 780 para 810 unidades/minuto, acarretando assim em um ganho de produtividade de 3,8%, essa implantação se deu pelo aumento de velocidade do equipamento e ajustes do maquinário e do processo, e teve por finalidade última a diluição dos custos fixos de produção por um número maior de unidades produzidas.

Neste contexto, o gerenciamento estratégico da qualidade tende a refletir em benefícios amplamente conhecidos pelos gestores, proporcionando para a organização melhorias na produtividade, redução de custos, aumento da satisfação dos clientes e, conseqüentemente, o alcance de melhor competitividade.

A principal atualização de processo foi feita na configuração do maquinário, envolvendo assim a equipe de produção e manutenção da empresa, visto que foram necessárias mudanças estruturais na máquina que necessitaram de avaliação de viabilidade técnica, de segurança e financeira; o presente estudo apresenta um caso de aplicação da metodologia MASP, juntamente com outras técnicas de apoio à gestão da qualidade; assim os dados e conclusões dessa pesquisa serão demonstrados no decorrer do artigo.

## **2 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO**

Segundo Ishikawa, K. (1989, 1993), “praticar um bom controle da qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto de qualidade que seja mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor”. De acordo com Ishikawa, só é

possível à organização atingir o objetivo dessa prática de bom controle se todos estiverem comprometidos com a qualidade e trabalharem em equipe.

Quando o autor menciona o trabalho em equipe ele quer dizer que todos devem ter os mesmos objetivos quer sejam diretores, gerentes, técnicos e operadores. Do ponto de vista lógico, o oposto de qualidade é não qualidade. Ora, um produto que não tem boa qualidade certamente é um produto que foi fabricado em um processo ineficiente, pode-se afirmar que ocorrem diversos problemas em um processo mal planejado, e esses problemas acabam interferindo na qualidade do produto final. É importante definir o que representa um problema segundo os conceitos da qualidade total. Um problema na verdade é o resultado indesejável de um processo qualquer, ou seja, é um produto fabricado em um processo ineficiente o qual sofreu algum tipo de adversidade e não atingiu o nível das especificações desejadas originando um produto defeituoso ou uma meta não alcançada. Em relação aos processos e os problemas, o que se deve ter em mente é que por mais eficiente e planejado, os processos estão sujeitos a falhas e conseqüentemente estão sujeitos a apresentar algum tipo de problema.

O caso é como se devem tratar esses problemas? Como identificar um problema e conduzir sua análise levando em consideração fatos inesperados e dados históricos? Indagações essas que surgiram a partir do reconhecimento de que muitas organizações não conseguem atingir resultados e solucionar problemas porque não buscam as verdadeiras causas que os origina, o que em alguns casos resulta em uma amenização, mas como a causa raiz não é tratada, o processo volta a falhar. Resolver um problema requer uma análise apurada de dados e informações que possibilitem uma ação eficaz.

A demanda por qualidade não é recente, consumidores sempre foram exigentes quanto a qualidade de produtos e bens consumidos em comércio e/ou trocas, essa descrição caracteriza a chamada era da inspeção, a qual tinha foco nos produtos finalizados que não atendiam os padrões estipulados, podendo se dizer que este processo não pode ser caracterizado como controle de qualidade, visto que as falhas eram encontradas somente quando realizadas inspeções.

No início dos anos 30 do século XX, a produção em massa ganhava o mundo e para assegurar padrões de qualidade para os produtos e conformidade entre diferentes unidades de produção é criado o controle estatístico, utilizando de ferramentas matemáticas e técnicas avançadas de amostragem. Esse contexto dá início a chamada era do controle estatístico, que conta com sistemas planejados globalmente dentro das organizações para entregar

qualidade, esse sistema é majoritariamente aplicado nos Estados Unidos nos anos 30, e após a segunda guerra mundial, já nos anos 40, é levado para o Japão e países europeus aliados dos americanos.

Com a expansão das ideias de qualidade pelo mundo, as trocas culturais são responsáveis por uma revolução no conceito de qualidade, assim tem início a era da gestão da qualidade total; uma filosofia gerencial baseada em técnicas, métodos e conceitos modernos para desenvolvimento e aplicação de ferramentas capazes de suprir as exigências e demandas dos consumidores e mercado. Essa nova abordagem basicamente troca o foco do produto ou serviço para um sistema geral que engloba todas as operações da empresa, tornando a exigência por qualidade não mais exclusiva de um único departamento.

Conforme Paladini, (1990:60), "o objetivo do controle de qualidade é buscar melhorias no produto, nos serviços, nas atividades, na visão do trabalho, na produtividade, etc." e a melhoria está intimamente ligada à obtenção de melhores níveis de qualidade. Um programa que funciona bem dificilmente deixará de trazer benefícios para a empresa. Dando ênfase à qualidade, resultamos seguintes benefícios, entre eles: aumento da produtividade; melhoria na qualidade de produto; redução do custo de cada unidade; redução nas perdas de refugos; redução nos prazos de entrega; redução na inspeção; redução dos gargalos de produção; melhoria no moral dos empregados; aumento do prestígio na empresa; menor número de reclamações de consumidores; economia em uso de material; maior interesse nas atividades; motivação para melhorar o trabalho; aprimoramento dos métodos e nos testes de inspeção; otimização do tempo nas realizações das tarefas e melhor disponibilidade dos dados relevantes para que possa ser feito o marketing da empresa.

Custo de qualidade representa a quantia gasto numa companhia pela função da qualidade. O sistema custo de qualidade tem como objetivo determinar os custos da função da qualidade dentro da empresa, fazendo com que a adequabilidade para o uso do produto ou serviço seja considerada ao mínimo custo possível. Isto faz com que a empresa se torne mais competitiva, aumentando sua participação no mercado e procurando maiores lucros. Segundo Crosby (1986:26) "O custo da qualidade compreende a despesa de fazer as coisas erradas". "É a sucata, os retrabalhos, inspeção, testes e atividades similares que se tornam necessárias, devido aos problemas da má conformidade." O custo da qualidade ocorre em todas as organizações e todos os tipos de trabalhos, atuando desde o início do projeto do produto até sua entrega ao cliente e algumas vezes envolvendo até a assistência técnica. Quando se quer aumentar a qualidade, possivelmente o custo será maior, conforme a experiência de Juran, que observou que a melhoria da qualidade implica na interpretação do

processo de trabalho que gera desperdícios crônicos e custos altos, com devoluções e reclamações, assistência técnica, retrabalhos, refugos etc. (FEIGENBAUM, 1961:151-152) decompõe o custo da qualidade conforme o esquema abaixo:

1. Custo de Controle Prevenção - São todas as atividades desenvolvidas para prevenir defeitos, desenvolvimentos, compras, mão de obra e outros aspectos do começo e criação de um produto ou serviço. Também estão incluídos os custos efetuados durante o processo produtivo medido e cálculos realizados no decorrer do ciclo dos negócios. Este custo está mais relacionado nas atividades de planejamento da qualidade em: estudos de projetos, seminário sobre qualidade, treinamento para a operação, orientação da qualidade, auditorias e outros.

2. Custo de Avaliação - Está associado às avaliações dos produtos ou serviços, a fim de determinar se eles estão em conformidade e se atendem aos requisitos específicos, ou são adequados ao uso, tais como: inspeção de recebimento, testes, calibração e aferição de equipamento etc.

3. Custo de Falhas de Controle Interna - São os custos resultantes das falhas ocorridas no ambiente interno das indústrias antes de serem transferidos para o cliente. Estão associados aos itens que não estão em conformidade com as especificações como: retrabalhos, refugos, reparos, reclassificações, horas improdutivas de esperas pela produção, correções de projetos, quando as inspeções indicarem falhas. Em síntese, as atividades referentes às perdas de produção devido aos problemas de materiais e outros. Estes custos desaparecem se não existir defeito nos produtos antes de serem entregues.

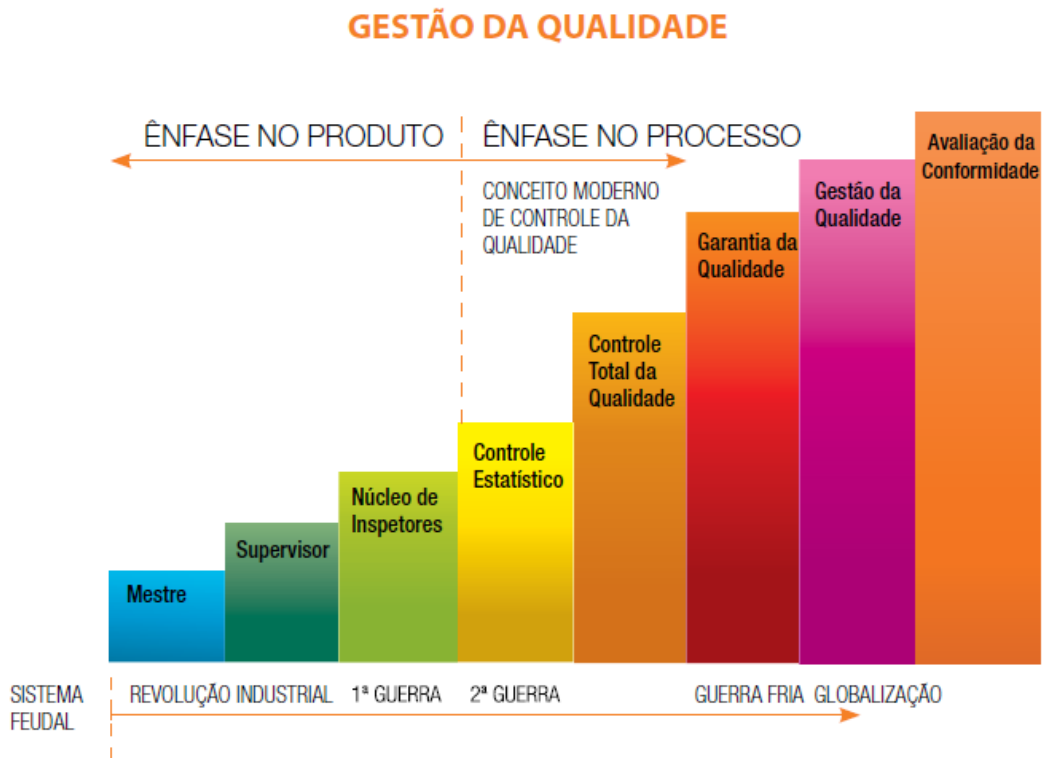
4. Custo de Falhas Externas - São aqueles resultados das falhas que surgem depois de serem transferidos para o cliente, ou seja, são falhas que se encontram no ambiente externo da fábrica tais como: assistência técnica, garantias e devoluções, investigações das reclamações dos clientes, substituições etc. Os custos de Prevenção e Avaliação são considerados com investimentos, enquanto Custo de Falha Interna e Externa como perdas.

De acordo com Menezes (2013, p.5);

“Os requisitos de qualidade do cenário mercadológico atual variam e evoluem conforme o processo de evolução tecnológica. Cada dia mais é necessário o aperfeiçoamento dos processos para atender as necessidades dos clientes. Considerando que as necessidades do público consumidor se alteram constantemente, pode-se analisar que a busca pela melhoria dos processos também deve ser contínua, para que o conceito de qualidade não perca seu sentido na percepção do consumidor.

Classificar qualidade e defini-la em palavras é um tanto complexo uma vez que as variáveis que influenciam na sua classificação são subjetivas a cada ser humano em sua singularidade. Consideremos algumas definições de qualidade, como: Qualidade é adequação ao uso. (Joseph Juran); Qualidade é conformidade aos requisitos. (Philip Crosby) e Qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz requisitos. (ISO 9000:2000)”

**Figura 1 - Evolução da qualidade**



Fonte: *O Aprendiz da Qualidade*<sup>1</sup>

Ainda segundo o autor,

“O movimento da qualidade se iniciou por volta da década de 20 quando os gestores começaram a notar a necessidade de satisfazer os clientes com seus produtos, a um custo menor. Por muitos anos após a II Guerra Mundial, a qualidade foi vista mais como uma função defensiva do que como uma arma competitiva para utilização no desenvolvimento de novos mercados e no aumento da participação de mercados já conquistados.

Logo após a Guerra, aumentou a demanda por mercadorias nos EUA devido à ênfase dada à qualidade durante a Guerra. Neste contexto, Juran e Deming deram início ao processo de ensinar aos gestores japoneses a necessidade de fazer certo da primeira vez, gerando menores custos e aumentando o nível de qualidade.” (MENEZES, 2013, p. 5)

A análise de falhas é uma prática fundamental aos processos industriais, ainda mais em ambientes com rígidos controles de qualidade; pois os processos e produtos estão sujeitos, diariamente, à ocorrência de não conformidades.

Isso se deve à complexidade dos processos, tornando as variáveis totais praticamente impossíveis de serem integralmente controladas. Portanto em um ambiente no qual a ocorrência de não conformidades é frequente, torna-se uma necessidade a aplicação de mecanismos a fim de se tratar esses problemas, assim prevenindo reincidência e garantindo qualidade dos produtos.

Um empecilho para a adoção dessas práticas são muitas vezes os custos e demora da investigação, ainda mais se não forem estruturadas e planejadas corretamente. Os Métodos de Análise e Solução de Problemas (MASP) são amplamente utilizados na indústria para combater as não conformidades de processos e produtos, pois estes métodos são ferramentas gerenciais sistematizadas, em etapas e que identificam não conformidades e suas causas, possibilitando a tomada de ações corretivas e a implementação de medidas para prevenção da reincidência do mesmo defeito.

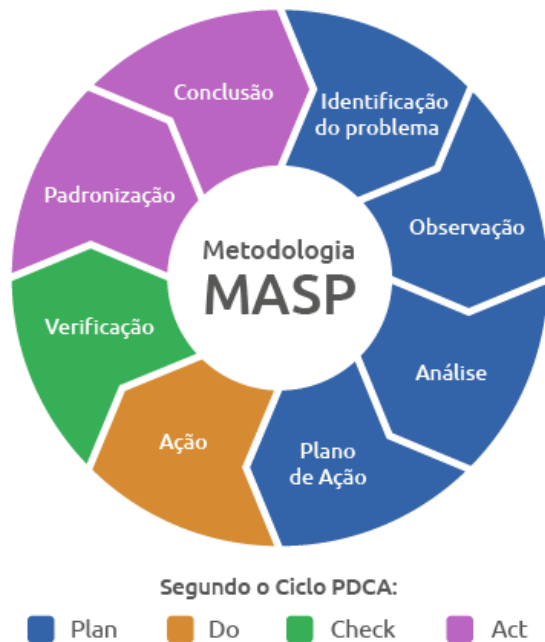
A metodologia MASP é um padrão extremamente eficiente para solução de problemas, estruturando, etapas e resultados de forma simples e útil. Cada vez mais as indústrias tornam sua utilização obrigatória, uma vez que o MASP constitui pré-requisitos operacionais obrigatórios pelas normas de qualidade dos mais diversos setores.

Entretanto, a aplicação do MASP está relacionada a fatores humanos, tecnológicos, e organizacionais, assim seu simples emprego não garante desempenho excelente no tratamento de não conformidades. São exemplos, a imprecisão das medições, treinamentos inadequados e falta de ferramentas, todos esses fatores que podem levar a falhas na aplicação do MASP. Pode-se destacar como a principal característica do MASP a dependência da troca de informações através das diferentes etapas e setores que os constituem.

Os Métodos de Análise e Solução de Problemas constituem-se em uma das práticas mais comuns no meio industrial para o tratamento de não conformidades, as quais podem ser definidas como algo que não esteja compatível com os requisitos estabelecidos.

Sua função está diretamente relacionada a ações de controle da qualidade, cujo principal objetivo é o planejamento e obtenção dos padrões que geram a satisfação dos clientes.

**Figura 2 - MASP**



Fonte: Moki Horizontal<sup>2</sup>

De forma geral, a literatura utiliza definições semelhantes para descrever o MASP. Campagnaro *et al.* (2008), por exemplo, consideram-nos guias para ações genéricas que, tomadas em uma sequência pré-estabelecida, objetivam a resolução de problemas e a garantia de sua não reincidência. O MASP são ferramentas fundamentais para o controle da qualidade, fundamentadas em etapas que seguem uma sequência lógica, com o objetivo de resolver problemas e atingir a satisfação dos clientes em curto prazo.

São comportamentos e valores fundamentais às metodologias de solução de problemas: tratar todos os funcionários com confiança e respeito mútuo; reconhecer o valor e a contribuição dos recursos humanos; encarar problemas como oportunidades; adotar uma cultura que evite que pessoas escondam os problemas; expor cedo os problemas e resolvê-los usando a solução eficaz; adotar cultura que incentive a pro atividade dos funcionários em encontrar problemas; usar a solução de problemas em todas as funções e níveis; disseminação da prática de resolução eficaz de problemas; avaliar o uso da solução eficaz de problemas; problemas devem ser resolvidos de modo a não serem recorrentes, fornecer sustentação necessária para o uso do MASP; treinamento, aconselhamento, sistemas, recursos e tempo e reconhecer e recompensar funcionários pela solução de problemas.

Conforme Slack (1996), o conceito de melhoramento contínuo implica, literalmente, um processo sem fim, questionando repetidamente e requestionando os trabalhos detalhados de uma operação. A natureza repetida e cíclica do melhoramento contínuo é melhor pelo que



é chamado ciclo PDCA (ou roda de Deming), conforme Figura 3. O PDCA é uma sequência de atividades que são percorridas de maneira cíclica, para melhorar atividades.

O ciclo PDCA, foi desenvolvido por Walter A. Shewart na década de 20, mas começou a ser conhecido como ciclo de Deming em 1950, por ter sido amplamente difundido por este. É uma técnica simples que visa o controle do processo, podendo ser usado de forma contínua para o gerenciamento das atividades de uma organização. O ciclo PDCA é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização.

É um eficiente modo de apresentar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado para facilitar a transição para o estilo de administração direcionada para melhoria contínua. Este ciclo está composto em quatro fases básicas: Planejar, Executar, Verificar e Atuar corretivamente.

**Figura 3 – Ciclo PDCA**



Fonte: *Construindo a Visão da Qualidade Total*. BARÇANTE, Luiz C.<sup>3</sup>

## 2.1 ETAPAS E FERRAMENTAS DO MASP

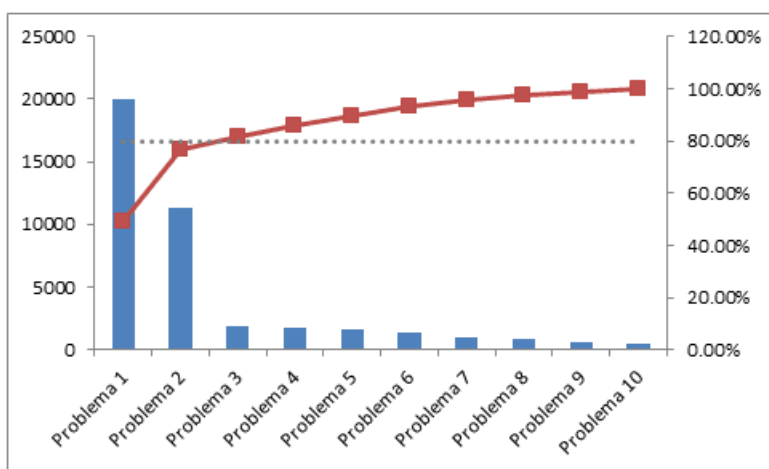
Diversos autores apresentam uma metodologia baseada em uma sequência própria. Muitas são as sequências de atividades, sendo que cada caso está baseado no raciocínio e na lógica. As sequências de MASP que serão apresentadas

### 2.1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Na garantia da qualidade total, um ponto crucial é saber identificar o que é e quando se está diante de um problema. Uma forma muito utilizada por várias organizações para essa identificação e para definir quais os problemas a serem tratados, é o gráfico de Pareto

desenvolvido pelo economista e sociólogo italiano Wilfredo Frederigo Samaso, ou mais conhecido como Vilfredo Pareto que viveu entre os anos 1848 e 1923. Organizando em ordem decrescente os dados relacionados a todos os problemas que ocorrem em um processo de acordo com o giro de ocorrências ou a gravidade de cada problema, nele é possível avaliar quais são os problemas mais graves e que precisam ser tratados com mais urgência. O diagrama de Pareto estabelece prioridades, ou seja, mostra a frequência em que os problemas acontecem e devem ser resolvidos.

**Figura 4** – Diagrama de Pareto



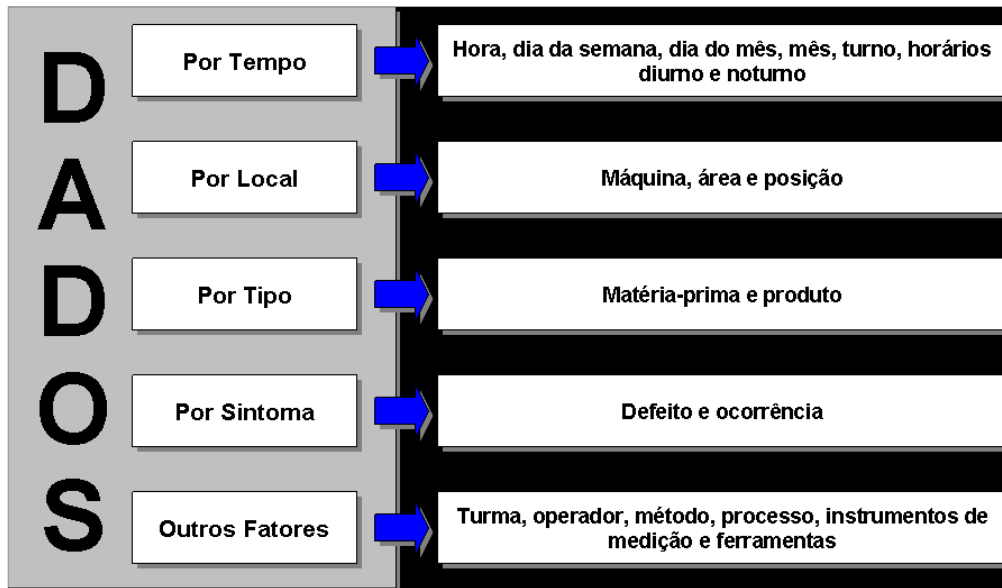
Fonte: Blog Gestão de Segurança Privada<sup>4</sup>

### 2.1.2 OBSERVAÇÃO

Esta etapa tem como objetivo de investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista. Pode ser realizada por meio de observação no local e coleta de dados. Usaremos duas ferramentas nesta etapa: Estratificação e Análise de Pareto. A análise de Pareto identifica os principais problemas que ocorrem em um determinado processo, em que a ideia principal é focar nas 3 maiores causas, visto que essas concentram 80% dos problemas, sendo assim um método muito simples e muito poderoso para a gestão, pois o ajuda a classificar e priorizar seus problemas.

A estratificação é uma técnica utilizada para subdividir ou estratificar o problema em estudo em partes menores, facilitando sua investigação e análise para posterior busca de solução, não havendo um único modelo padrão (cada caso é um caso). O objetivo é esmiuçar ou quebrar em partes o problema segundo suas origens. Tomando como exemplo um problema de “Um alto índice de peças danificadas na linha de produção”, sua estratificação poderia ser por:

**Figura 5 – Estratificação dos Dados**



Fonte: Figura do Autor

**Figura 6 – Pareto Aplicado à Linha de Produção**



Fonte: Blog Gestão de Segurança Privada<sup>4</sup>

### 2.1.3 ANÁLISE

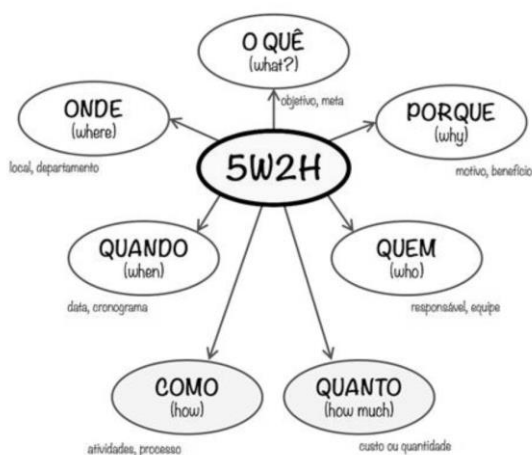
Fazer a análise dos problemas utilizando o diagrama 6M é o primeiro passo para iniciar o ciclo PDCA. Em primeiro momento é importante identificar o problema e em seguida fazer uma análise para entender o motivo pelo qual o problema ocorreu. Nessa análise é recomendável estratificar ao máximo os problemas para que se chegue à causa raiz. O Brainstorming, que significa chuva de ideias é uma técnica muito utilizada para a formação do diagrama 6M. Essa técnica consiste em reunir pessoas e elaborar o maior número de sugestões e ideias possíveis sobre o problema em questão. O ideal é que as pessoas que fazem parte do processo participem da análise, pois sendo as pessoas que realizam

diretamente as atividades, supostamente tem mais conhecimento da rotina, e melhor podem detalhar o que ocorre de anormal no processo, além de sugerir melhorias.

#### 2.1.4 PLANO DE AÇÃO

O objetivo dessa etapa é bloquear as causas fundamentais. Podemos usar a técnica do 5W2H, definindo o que, quando, quem e onde será feito, esclarecendo e detalhando o porquê e como será feito, quantificando a meta e determinando os itens de controle. Os 5W e 2 H. Após a etapa onde são relacionadas às causas prováveis, com visualização das mais significativas (por ocorrências, volume e importância), pode-se estabelecer ações corretivas e prioridade para o desenvolvimento e implementação dos trabalhos. Neste ponto, a Ferramenta da Qualidade a ser utilizada chama-se “5W e 2H”, que funciona como um plano de ação simplificado. É uma ferramenta poderosa, que está à disposição de todos os colaboradores da organização.

**Figura 7 – Análise 5W2H**



Fonte: O que é 5w2H?<sup>25</sup>

#### 2.1.5 AÇÃO

Feito o plano, este precisa ser divulgado a todos, ou seja, é o momento do treinamento. É uma das partes mais importantes do processo de solução, pois tem como objetivo:

Desenvolver o raciocínio das pessoas, a sensibilidade e tenacidade a mudanças e a consciência de que a empresa é sua. Deve-se implantar um sistema de participação que crie um ambiente tal que leve as pessoas a se sentirem desafiados para o treinamento.

**Figura 8 – Treinamentos**



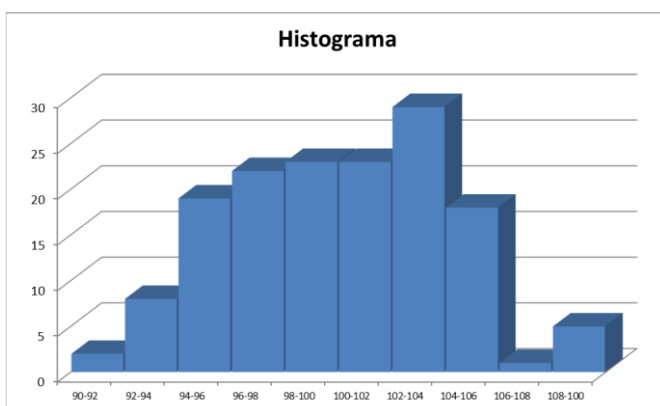
Fonte: *5 Razões para Investir no Treinamento de Equipe*<sup>6</sup>

São tarefas desta etapa: divulgar o plano a todos os envolvidos; apresentar claramente as tarefas e a razão delas; certificar-se de que todos entenderam e concordaram com as medidas propostas; executar a ação, registrando todos os resultados bons ou ruins e a data em que foram tomados.

### 2.1.6 VERIFICAÇÃO

Executa-se a ação planejada, e, portanto, torna-se necessário verificar se o bloqueio foi efetivo. Para isso, deve-se comparar os resultados utilizando os dados coletados antes e após o bloqueio, por gráficos (Pareto, histogramas), para constatação de efetividade da ação e o grau de redução dos resultados indesejáveis e listar os efeitos secundários: já que toda a alteração em um sistema pode provocar efeitos, que tanto podem ser positivos como negativos. Se a solução for negativa, retorna-se ao estágio de observação do problema.

**Figura 9 – Histograma**



As Ferramentas para Gestão da Qualidade<sup>7</sup>

Fonte:

### 2.1.7 PADRONIZAÇÃO

A Padronização é o instrumento que indica a meta (fim) e os procedimentos (meios) para a execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a

responsabilidade pelos resultados de seu trabalho (CAMPOS, 1994). Todo trabalho está baseado no estabelecimento da manutenção e melhoria dos padrões. Para cada setor é desenvolvido um manual de padronização, correspondente à execução de cada função.

Primeiro deve-se estabelecer o novo procedimento operacional ou rever o antigo pelo 5W2H; em seguida fazer a comunicação de modo a evitar possíveis confusões: estabelecer data de início da nova sistemática, quais as áreas que serão afetadas para que a aplicação do padrão ocorra em todos os locais necessários ao mesmo tempo e por todos os envolvidos; efetuar a educação e o treinamento, certificando-se de que todos os funcionários estão aptos a executar o procedimento operacional padrão e por último fazer um acompanhamento periódico da utilização do padrão.

### **2.1.8 FINALIZAÇÃO DA TÉCNICA**

Esta última etapa tem o objetivo de recapitular todo o processo de solução de problema, visando ao trabalho futuro. Atua-se sobre os problemas nos que forem mais importantes. Para avaliar a metodologia e ferramentas utilizadas, a fim de melhorar o desempenho, questões como as seguintes devem ser verificadas: O cronograma foi obedecido? Se não, quais os motivos? Houve participação efetiva dos membros? As reuniões ocorrem sem problemas? O grupo aumentou seu conhecimento? A metodologia foi melhorada?

Como as etapas apresentadas são colocadas de modo sequencial, é importante que sejam obedecidas cada tarefa citada. Fazendo isso, existe uma maior probabilidade de que o problema tenha sua causa corretamente identificada, bloqueada e corrigida.

## **3 METODOLOGIA**

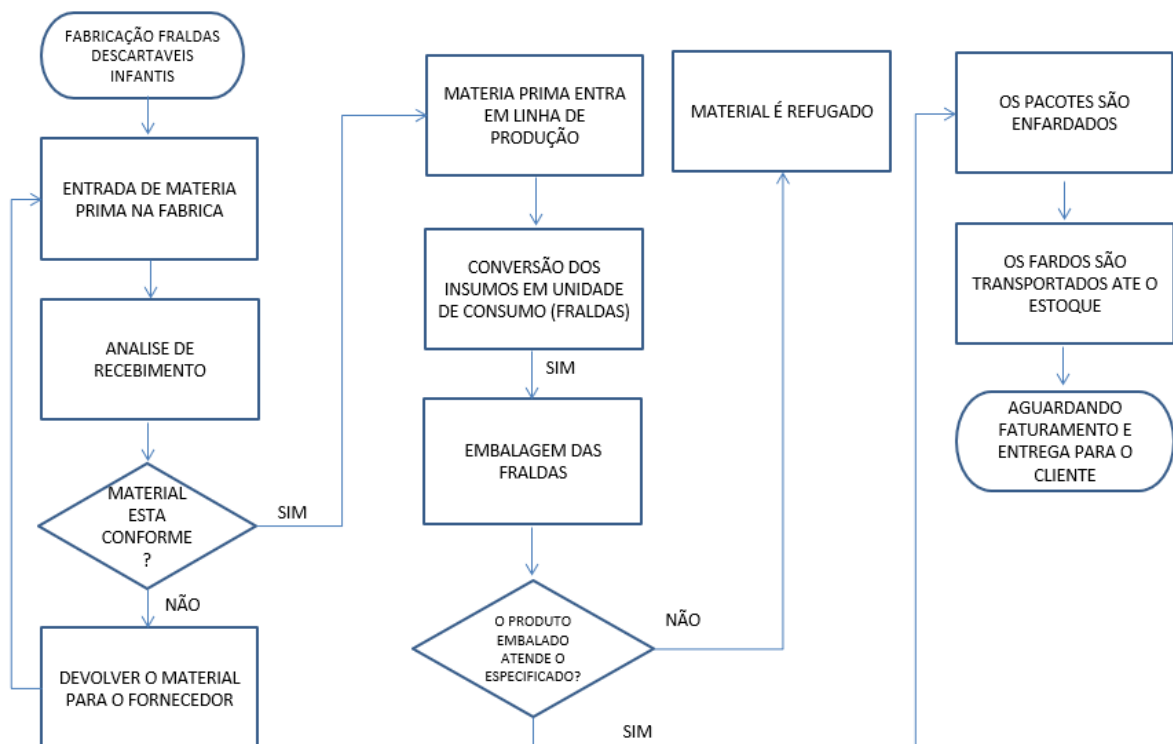
A presente pesquisa é caracterizada como qualitativa, descritiva e aplicada (GIL, 2007), subdividida em pesquisa bibliográfica e pesquisa ação. A pesquisa bibliográfica utilizou-se de livros e artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, sendo que estes foram analisados e extraídos de bases de dados pertinentes à área de controle de qualidade; em complemento a pesquisa ação foi desenvolvida de modo empírico, método que concebe e realiza estreita associação com de ação com sua resolução, as quais os participantes e pesquisadores se envolvem a fim de cooperar e participar.

A metodologia foi aplicada em uma empresa do setor de bens de consumo não duráveis, como papéis e soluções de higiene para a indústria, varejo e hotelaria; para este estudo foram utilizados os dados e instalações da unidade produtiva de Bragança Paulista. O

sistema produtivo no qual realizou-se o trabalho foi a linha de produção de fraldas descartáveis.

Na figura 10 é possível observar o processo produtivo no qual será aplicado a metodologia MASP; desde a entrada de matéria prima, passando pelo controle de qualidade dos insumos, bem como os processos de beneficiamento e transformação da matéria prima em produto, e também os processos de embalagem e estocagem do produto final.

**Figura 10 – Fluxograma do Ciclo de Produção de Fraldas Descartáveis**



Fonte: Figura do Autor

Neste trabalho foi empregado o Método de Análise e Solução de Problemas, sendo que o problema a ser analisado e solucionado foi o não atendimento da demanda de produção. Assim trabalhou-se o indicador de produtividade peças por minuto(ppm) como parâmetro principal da pesquisa, sendo os dados coletados localmente através do sistema automático de contagem do maquinário. Os dados de demanda foram obtidos junto aos supervisores de produção da empresa, pois se trata de dados específicos necessários para o cálculo do takt time do processo.

**Tabela 1 – Tempo de Ciclo do Processo**

Tempo de Ciclo do Processo		
Disponibilidade	24	Horas
Demanda	3387	Quantidade
Tempo de Ciclo	25,5	Segundos

Fonte: Dados do Autor

**Tabela 2 – Takt Time do Processo Demanda**

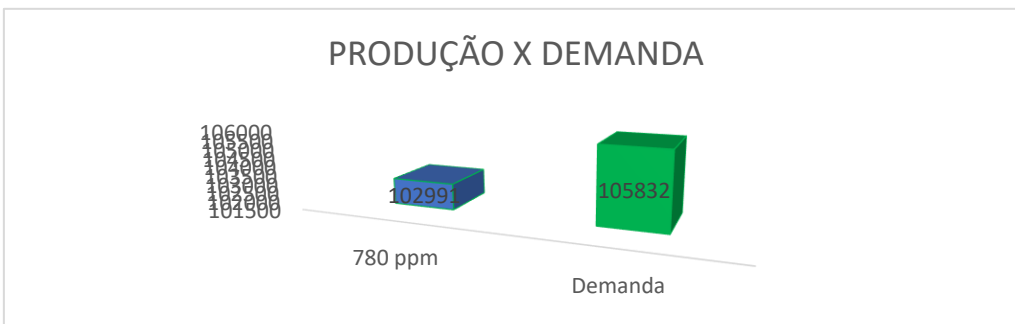
Takt Time do Processo Demandado		
Disponibilidade	24	Horas
Demanda	3541	Quantidade
Takt Time	24,4	Segundos

Fonte – Dados do Autor

O trabalho desenvolvido teve por motivação inicial a comunicação da gerência da fábrica que a demanda pelo produto estava acima da capacidade de produção da fábrica naquele momento, assim a gerência incentivou que os colaboradores propusessem possíveis melhorias para a linha, a fim de suprir essa demanda extra.

Partindo desse cenário previamente descrito, as equipes responsáveis pela linha, operadores e manutenção, optaram por aplicar a metodologia MASP para propor as melhorias, identificar seus problemas e solucioná-los; tendo total respaldo da gerência e dos supervisores.

**Figura 11 – Produção x Demanda**



Fonte: Figura do Autor

A princípio foram realizados dois testes, sem sucesso, para o aumento de produtividade da linha sem que nenhuma alteração fosse realizada no EAR, mecanismo da máquina responsável por controlar os cortes e dobras das unidades; esses testes foram

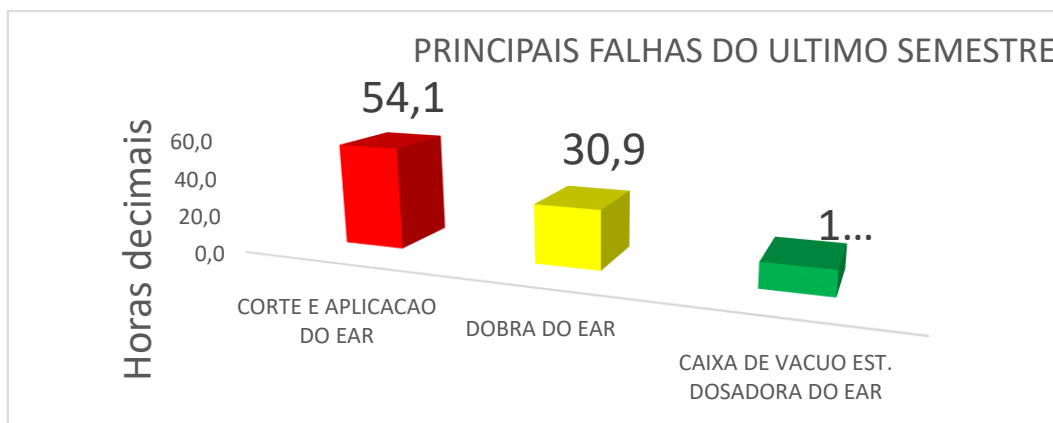


realizados aumentando a velocidade de produção em 10 unidades/minuto por quatro vezes, essa configuração conseguiu atingir a marca de 820 unidades/minuto, porém com uma taxa de refugo da ordem de 2 vezes e meia maior que o aceitável, tornando esse *layout* sem alteração no EAR extremamente ineficaz.

Com a tentativa de atualização na velocidade do equipamento, sem as mudanças no sistema EAR foi extremamente malsucedida, sendo que as paradas ocorreram majoritariamente devidas ao mal funcionamento do sistema de EAR, assim podemos afirmar que a atualização de *layout* sem a adequação do módulo EAR é ineficiente e, portanto, necessita correção para que os resultados desejados sejam obtidos.

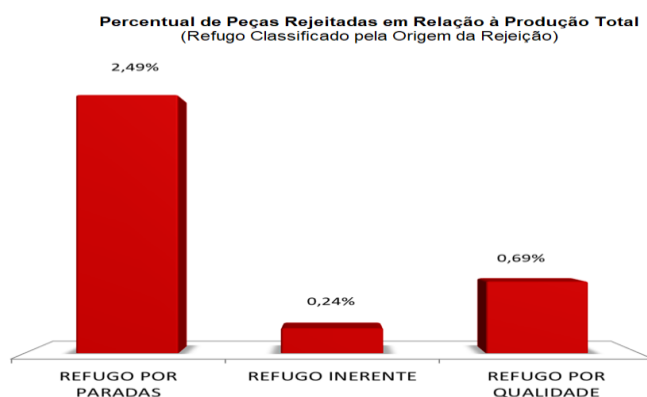
Na figura 12 é possível identificar as principais falhas do processo produtivo nos testes realizados sem as alterações de configuração do EAR, logo sem a aplicação do método MASP que embasou este trabalho.

**Figura 12 – Falhas do EAR**



Fonte: Figura do Autor

**Figura 13 – Categorização do Refugo por Origem**



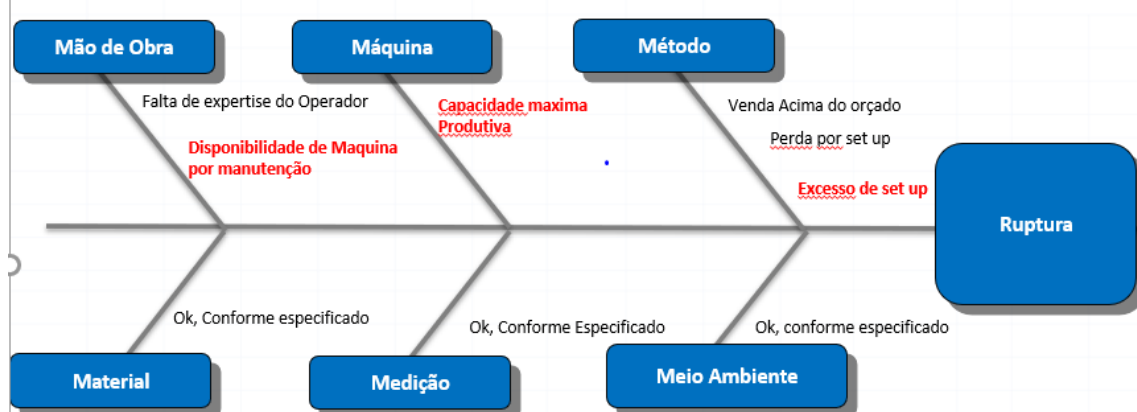
Fonte: Figura do Autor

Na figura 13 é analisado o percentual de refugo causado pelas falhas do EAR em relação com o refugo total do processo antes da aplicação da metodologia MASP; sendo possível notar que os refugos por paradas do EAR, 2,49% das unidades totais produzidas, representa 72,87% do refugo total gerado na linha, assim nos levando a concluir que as falhas no EAR são as principais causadoras de não conformidades no processo.

Dessa maneira os dados apresentados nas figuras 12 e 13, indicam o principal problema existente na linha, pois se pode notar na figura 12 que o principal problema de funcionamento se deu no sistema de corte e aplicação do EAR, e como consequência uma grande quantidade de refugos por parada do equipamento foram gerados por este problema, como visto na figura 13; portanto esses dados permitem associar o mal funcionamento do sistema EAR às perdas de qualidade. Essas perdas se devem predominantemente as paradas da linha ocasionadas nas falhas do EAR.

A aplicação da metodologia teve início pela gestão de fornecedores, quando de fato tem início o processo com a entrada da matéria prima na linha ficou estabelecido como meta identificar e avaliar o problema com as informações extraídas do histórico de produção do equipamento (KPI's), foram definidas também as áreas interessadas no problema analisado e formou-se então a equipe dedicada à solução do problema. Em seguida, durante a fase de conversão de insumos em unidade de consumo realizou-se a análise das falhas a fim de compreender o impacto de cada uma no processo de produção bem como suas possíveis causas, até se chegar à causa raiz. Primeiramente foram realizadas reuniões para discutir as possíveis causas levantadas durante a incidência, e essas causas foram categorizadas usando o diagrama de causa e efeito (Figura 14 - Diagrama de Ishikawa)

**Figura 14 – Diagrama de Ishikawa (Causa e Efeito) da Linha de Produção**



Fonte: Figura do Autor

Com o foco em aumentar a produtividade para atender a demanda, as causas levantadas foram: a disponibilidade da máquina por manutenção, o excesso de *set up*, e por último a máquina estar operando com sua capacidade máxima produtiva, abordagem a qual se estudou neste trabalho.

Identificada essa causa, outra ferramenta foi empregada, o método dos “5 porquês”, que segmenta os problemas, e formula hipóteses a fim de chegar à causa raiz de cada problema.

### Hipótese: Capacidade Produtiva Máxima Atingida

5 Porquês	
<b>PROBLEMA:</b>	<b>CAPACIDADE MAXIMA PRODUTIVA ATINGIDA</b>
1. POR QUÊ?	<b>Porque o aumento da velocidade do equipamento compromete a qualidade do produto</b>
2. POR QUÊ?	<b>Porque as unidades ficam desalinhadas e são cortadas fora de padrão</b>
3. POR QUÊ?	<b>Porque a bomba de vácuo do EAR não apresentava sucção adequada</b>
4. POR QUÊ?	
5. POR QUÊ?	

### Causa Raiz: Falta de pressão de vácuo no EAR

Nessa etapa descrita acima, o primeiro motivo levantado foi que a máquina em questão era o gargalo produtivo da linha, isso ocorria porque a tentativa de aumento de velocidade do equipamento comprometia a qualidade do produto, essa queda de qualidade era proveniente do desalinhamento da matéria prima na esteira da máquina, ocasionando cortes e dobras fora do padrão da peça, e por fim notou-se que esse desalinhamento era devido a falta de pressão de vácuo do EAR, já que a bomba instalada não possuía potência de sucção suficiente para sustentar o aumento de velocidade de produção.

Após a análise utilizando os “5 porquês” teve início o desenvolvimento de um plano de ação contendo ações voltadas à resolução ou à minimização do problema, este foi elaborado

usando linha de raciocínio e vocabulário de simples compreensão instrucional. Esse atribuiu um ou mais responsáveis por cada ação e prazos para conclusão das mesmas; ainda durante o beneficiamento e transformação do produto foi monitorada a evolução da implantação das ações e os resultados obtidos a partir dessas no que tange a efetividade das melhorias.

Outra medida a ser tomada é averiguar e ponderar prós e contras das ações propostas no plano de ação, assim identificando possíveis novas falhas, identificando os pontos positivos e oportunidades de melhorias e caso novas falhas sejam identificadas, ou as antigas permaneçam será necessário revisar o plano de ação e coletar mais dados para amparar novas tomadas de decisão.

Assim ficou notório que para aumentar a velocidade da linha de produção será necessário estabilizar o sistema de transporte do EAR, e para isso será necessária a instalação de uma caixa de transporte separada e uma bomba de vácuo dedicada ao EAR, para que este tenha a capacidade de conduzir a fralda na posição desejada até a etapa de dobras e cortes do sistema.

**Figura 15 – Plano de Ação Adotado**

<b>Objetivo:</b>	<b>Speed Up</b>					
<b>O que (Ação)</b>	<b>Quem</b>	<b>Quando</b>	<b>Onde</b>	<b>Por Que</b>	<b>Como</b>	<b>Quanto</b>
<b>What</b>	<b>Who</b>	<b>When</b>	<b>Where</b>	<b>Why</b>	<b>How</b>	<b>How Much</b>
Projeto de Speed Up ou aquisição de Novos Equipamentos	Equipe Green Belt	09/11/2020	Gemba	Atender a demanda de Vendas	Analisando a performance da Linha em Velocidade superiores a 780 ppm	Em análise
Calibragem ou troca da bomba de vácuo do EAR	Operação	23/11/2020	Compressor de Pressão Negativa do EAR	Aumentar a pressão de Vácuo do EAR	Aumentando a potência da bomba de vácuo	R\$ 30.000,00
Limpeza da Bomba de vácuo do EAR	Operação	23/11/2020	Conjunto de Corte e Aplicação do EAR	Garantir vácuo no tambor	Desmontando e fazendo limpeza interna do conjunto	R\$ 0,00
Abastecimento do Reservatório de Silicose	Operação	09/11/2020	Sistema de Lubrificação do Corte e Aplicação	Garantir a eficiência do Corte	Sistema de lubrificação Automática	R\$ 0,00
Instalar Fluxometro em todos os Conjuntos de Corte e Aplicação do EAR	Manutenção	23/11/2020	Conjunto de Corte e Aplicação do EAR	Monitorar a pressão do sistema de vácuo	Em parada programada	R\$ 1.000,00
Melhorar Sistema de Transporte do EAR	Manutenção	20/11/2020	Sistema de Transporte do EAR	Estabilizar o EAR até a entrega no conjunto de dobra	Instalando nova caixa de vácuo	R\$ 45.000,00

*Fonte: Figura do Autor*

O plano de ação foi executado utilizando da metodologia MASP, e de maneira sistemática cada uma das ações previstas foram realizadas para corrigir e/ou prevenir as não conformidades, bem como permitir identificar mais claramente a causa raiz mais significativa para a perda de qualidade.

Assim, a aplicação do MASP permitiu identificar como causa da perda de produtividade as falhas ocorridas no EAR, que além de gerar a perda de velocidade do processo era responsável pela incidência de peças rejeitadas, os dados de refugo foram coletados manualmente e tratados estatisticamente de acordo com os parâmetros internacionais de controle estatístico de qualidade.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Como resultado deste estudo, ficam dispostos os dados a seguir, obtidos ativamente em campo afim de comprovar e metrificar a efetividade das mudanças propostas e o progresso de sua implementação; com o sucesso da análise dos dados o novo procedimento foi padronizado e incorporado ao processo da linha de fraldas descartáveis.

O aumento da capacidade da linha, de acordo com a demanda externa por produto e alinhada com a solicitação da gerência é de grande valia para a atuação e competitividade da empresa no mercado, isso devido ao aumento efetivo da produtividade em 3,7%. Vale ressaltar que o trabalho realizado durante o programa de melhoria, os resultados obtidos e os conhecimentos obtidos foram muito bem avaliados pelos gestores diretos da linha e que o MASP se mostrou extremamente eficiente frente ao problema encontrado na empresa.

A implementação do mecanismo de estabilização do EAR se mostrou a etapa chave para permitir o aumento de velocidade de produção, visto que há uma relação diretamente proporcional entre a diminuição da incidência de falhas e o transporte pressurizado das abas.

Dessa maneira uma nova caixa de transporte do EAR foi instalada a fim de criar um sistema de vácuo, essa caixa foi dedicada exclusivamente para o transporte das abas, esse vácuo foi mantido em 2,5 kPa e para suprir essa demanda a bomba de vácuo do equipamento teve de ser substituída, passando de 400 mbar para 780 mbar.

Com essas mudanças em vigor, iniciou-se os testes com o aumento de velocidade da linha de produção, tendo como base o aumento de 10 unidades por minuto a cada teste; foram realizados um total de quatro testes, alterando os parâmetros de produtividade de 780 unidades/minuto para 820 unidades/minuto.

**Figura 16 – Painel de Controle unidades/minuto**

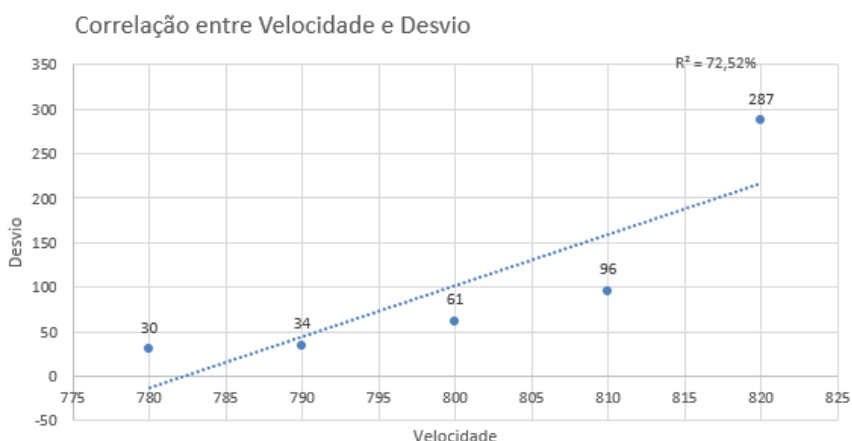


Fonte: Figura do Autor

Mesmo com o novo sistema de vácuo do EAR, bomba de vácuo e caixa de transporte, em operação o aumento da produtividade gerou desestabilização na qualidade do produto quando a máquina atinge a velocidade de produção de 820 ppm. É possível notar isso na figura 17, através da quebra do padrão de crescimento linear da relação entre velocidade e desvio de qualidade quando se atinge 820 ppm.

**Figura 17 – Relação entre a Velocidade e o Desvio de Qualidade**

Relação entre Velocidade e desvio de qualidade	
velocidade	Desvio de qualidade / Hora
780	30
790	34
800	61
810	96
820	287



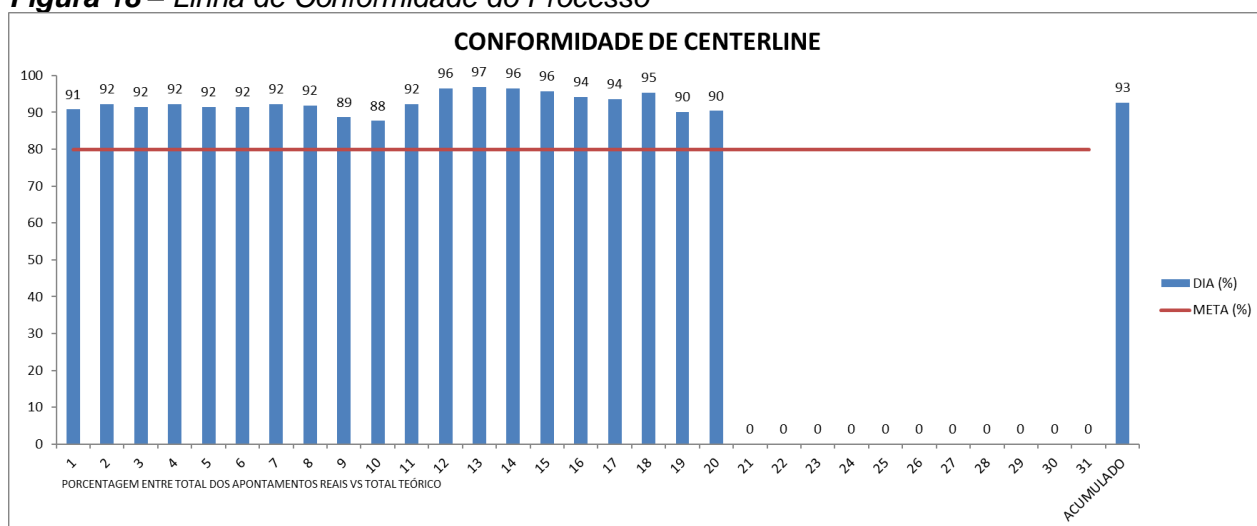
Fonte: Figura do Autor

Com a velocidade em 820 ppm, o índice de refugo atingiu 0,6036% de unidades rejeitadas por hora, sendo este número 3 vezes maior que o obtido com a velocidade de 810 ppm (0,1975% de unidades rejeitadas) e quase de 10 vezes superior ao percentual original com a velocidade de 780 ppm (0,0641% de unidades rejeitadas).

Esse valor obtido com a velocidade de 820 ppm coloca a operação da linha fora dos padrões de rejeição aceitos pela empresa (0,25% unidades rejeitadas por hora), portanto sendo inaceitável e inviável operar com essa velocidade.

Por fim decidiu-se operar a máquina na velocidade de 810 unidades/minuto visto que a proporção de aumento de falhas se manteve proporcional ao aumento de velocidade e passível de monitoramento, assim novos testes foram realizados para dar confiança aos números obtido na velocidade de 810 unidades/minutos, os testes tiveram duração de 20 dias o obtiveram uma média de não-conformidade de 93 unidades, acima da meta de 80 unidades, mas dentro do intervalo aceitável. O desvio foi de 5 unidades, o que demonstra estabilidade e dá confiabilidade para a implementação do novo processo.

**Figura 18 – Linha de Conformidade do Processo**



Fonte: Figura do Autor

Dessa maneira a equipe envolvida no projeto juntamente com os supervisores e gerentes decidiu-se por manter a linha operando em 810 unidade/minuto, um acréscimo de 3,7% na capacidade produtiva da linha.

O ganho financeiro esperado pela empresa é na ordem de R\$ 650.000,00 por ano, confirmando o sucesso deste trabalho e da aplicação da metodologia MASP para o ganho de produtividade da linha afim de suprir a demanda. Com os novos números obtidos no processo e a perspectiva e ganhos financeiros, a mudança foi amplamente elogiada pela gerência e pelos supervisores, sendo comentada a possibilidade de ser implementada nas demais linhas da empresa.

## 5 CONCLUSÃO

Através do método MASP foi possível identificar e avaliar os problemas de desestabilização do processo produtivo de fraldas descartáveis na linha de produção estudada; foi identificado que o problema que impedia o aumento da velocidade da linha era a falha na bomba de vácuo do EAR, essa falha ocasionava o transporte fora de posição da fralda, e por consequência o corte errado das unidades, elevando de maneira inaceitável os índices de refugo, e afetando a qualidade total da linha e do produto. O estudo se valeu de técnicas e conhecimentos do MASP para mapear e controlar atividades de identificação, avaliação, atuação sobre os problemas identificados; os processos e técnicas implementaram formulários e diagramas específicos desenvolvidos exclusivamente para a operação na linha de produção da empresa estudada, esses procedimentos foram anexados e incrementados aos processos padrão de trabalho da empresa

Como melhoria foi estabelecida a implantação da bomba de vácuo dedicada ao EAR e ao seu mecanismo de transporte, com isso permitindo o aumento de velocidade da linha, aumentando assim a produtividade, e permitindo solucionar o objetivo inicial de aumentar a produção a fim de atender a demanda de consumo pelo produto, como a gerência havia solicitado. Devido aos bons resultados alcançados, a gerência manifestou interesse de expandir a adoção da metodologia MASP e das técnicas utilizadas para os demais setores da empresa, a fim de ter a melhoria contínua como diretriz de todas as operações de empresa.

O método MASP se provou uma ferramenta poderosa por apresentar estrutura simples, enxuta e de fácil entendimento, permitindo centralizar informações e conduzir programas de melhoria contínua; tais características são essenciais para sua aceitação e uso pelos colaboradores e em pesquisas futuras pode-se testar o uso da abordagem em problemas e propostas diferentes dentro da empresa, pois o método é altamente adaptável e assertivo em suas utilizações.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, V. F. TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARPINETTI, L.C.R. Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas. 1ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FUJIMOTO, Daniele Y. A Importância das Ferramentas da Qualidade nas Indústrias Disponível em:  
[http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/posdistancia/53152.pdf](http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/53152.pdf)  
Acesso em: 27 de agosto de 2021.



GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MEIRELES, Manuel. Ferramentas administrativas. São Paulo: Arte e Ciência, 2001.

MENEZES, Felipe M. MASP: Metodologia de Análise e Solução de Problemas. Porto Alegre: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2013.

MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 1999

SANTOS, Clemente V. dos; Uso do Método MASP para Melhoria da Produtividade. Disponível em:  
[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5955/1/PG\\_CEEP\\_2014\\_1\\_09.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5955/1/PG_CEEP_2014_1_09.pdf)  
Acesso em: 10 de abril de 2021.

SASHKIN, Marshall; KISER, Kenneth J. Gestão da qualidade total na prática. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SIMÕES, L. O Ciclo PDCA como Ferramenta da Qualidade Total. Disponível em:  
[www.unisalesiano.edu.br/encontro2007/trabalho/aceitos/CC04099565629B.pdf](http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2007/trabalho/aceitos/CC04099565629B.pdf)  
Acesso em: 14 de junho de 2021.

## FIGURAS

[1] Disponível em: < <http://oaprendizdaqualidade.blogspot.com/2015/03/evolucao-historica-da-qualidade.html> >. Acesso em 13 abr. 2021.

[2] Disponível em: < <http://oaprendizdaqualidade.blogspot.com/2015/03/evolucao-historica-da-qualidade.html> >. Acesso em: 02 set. 2021.

[3] Disponível em: < [https://www.researchgate.net/figure/Figura-610-Ciclo-PDCA-Fonte\\_fig2\\_277331567](https://www.researchgate.net/figure/Figura-610-Ciclo-PDCA-Fonte_fig2_277331567)>. Acesso em: 02 set. 2021.

[4] Disponível em: < <https://gestaodesegurancaprivada.com.br/diagrama-ou-grafico-de-pareto-conceito/> >. Acesso em: 21 out. 2021

[5] Disponível em: < <https://www.treasy.com.br/blog/5w2h/>>. Acesso em 27 set. 2021.

[6] Disponível em: < <https://maistreinamento.com.br/blog/5-razoes-para-investir-no-treinamento-de-equipe-em-tempos-de-crise/> >. Acesso em: 20 jul. 2021.

[7] Disponível em: < <https://8quali.com.br/ferramentas-para-a-gestao-da-qualidade-que-voce-precisa-conhecer/> >. Acesso em: 17 ago. 2021.