



FACULDADE UNIFAMETRO MARACANAÚ
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

IVAN CARLOS MENDES PEREIRA

PROCESSO DE FIAÇÃO OPEN END NA INDÚSTRIA TÊXTIL: Otimização da produtividade na decisão de parada através de método de análise e solução de problemas (MASP)

MARACANAÚ
2020

IVAN CARLOS MENDES PEREIRA

PROCESSO DE FIAÇÃO OPEN END NA INDÚSTRIA TÊXTIL: Otimização da produtividade na decisão de parada através de método de análise e solução de problemas (MASP)

Monografia apresentada no dia 09 de junho de 2020 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção da Faculdade Unifametro Maracanaú, sob a orientação do Profº Me. Luiz Cláudio Magalhães Florêncio.

MARACANAÚ

2020

P436p Pereira, Ivan Carlos Mendes.

Processo de fiação Open End na Indústria Têxtil: otimização da produtividade na decisão de parada através de método de análise e solução de problemas (MASP). / Ivan Carlos Mendes Pereira. – Maracanaú, 2020.

58 f.; 30 cm.

Monografia – Curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário Fametro – Unifametro, Maracanaú 2020.

Orientação: Prof. Me. Luiz Cláudio Magalhães Florêncio.

1. MASP. 2. Indústria Têxtil. 3. Open End. I. Título.

CDD 677

IVAN CARLOS MENDES PEREIRA

PROCESSO DE FIAÇÃO OPEN END NA INDÚSTRIA TÊXTIL: Otimização da produtividade na decisão de parada através de método de análise e solução de problemas (MASP)

Monografia apresentada no dia 09 de junho de 2020 como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Faculdade Unifametro Maracanaú, tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Profº. Me. Luiz Cláudio Magalhães Florêncio
Orientador – Faculdade Unifametro Maracanaú

Profª Dra. Karla Lúcia Batista Araújo
Membro - Faculdade Unifametro Maracanaú

Profº. Esp. Daniel José Vieira
Membro - Engenheiro Civil

MARACANAÚ

2020

“É preciso força para sonhar e perceber que a estrada vai além do que se vê”.

(Los Hermanos)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pela força e sabedoria que recebi ao longo dessa jornada.

Aos meus pais, pelo amor incondicional para comigo e por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos da minha vida, me dando apoio, força e muitos ensinamentos.

A todos os meus familiares que colaboraram com minha formação, através de palavras de ânimo e de motivação.

À minha esposa Débora de Souza Barbosa, por toda dedicação e paciência que teve nessa fase da minha vida, me dando sempre uma palavra de carinho e incentivo para que não desistisse dos meus sonhos.

Aos meus filhos João Miguel Mendes e Arthur Carlos Mendes que me fizeram enxergar o mundo com outros olhos, fazendo com que eu sempre busque vôos mais altos.

Ao meu professor orientador, que, nesse espaço de tempo, me auxiliou na elaboração deste trabalho, com o compartilhamento de suas experiências, correções e incentivos.

Aos meus colegas de classe, que estiveram sempre ao meu lado durante esse percurso e que vão continuar presentes na minha vida, com certeza, pessoas que me ensinaram bastante com suas experiências.

A este centro universitário e seu corpo docente que proporcionou o desenvolvimento do meu conhecimento, através desse ambiente criativo e amigável em que estive presente.

RESUMO

O alargamento industrial e a complexidade das relações do mercado atual, cada vez mais exigente e competitivo, trazem para o mundo empresarial a missão de obter mais ganhos e reduzir os custos, mantendo a mesma qualidade e produtividade. Pode-se observar que o setor da indústria têxtil vem passando por um crescimento elevado e, para que os resultados sejam alcançados, faz-se necessário o uso de ferramentas de qualidade que auxiliem na gestão e na organização na mesma. Então, o presente trabalho teve como objetivo aplicar a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP) para diminuir o tempo de parada dos Open end, pois, dessa forma, ganha-se produtividade. Diante disso, faz-se necessário conhecer a evolução histórica da qualidade, suas dimensões e seus mecanismos de gerenciamento, bem como compreender o MASP, a fim de identificar e de solucionar, de forma eficiente, problemas com causas e tratativas desconhecidas, através do cumprimento de cada fase estabelecida pelo método em estudo, gerando procedimentos, métodos de trabalho e controles para os processos.

Palavras-chave: MASP, Qualidade, Ferramentas, Open End.

ABSTRACT

The industrial expansion and the complexity of today's market relations, which are increasingly demanding and competitive, bring to the business world the mission of obtaining more gains and reducing costs, maintaining the same quality and productivity. It can be seen that the textile industry sector has been experiencing high growth and, in order for the results to be achieved, it is necessary to use quality tools that assist in the management and organization of the same. So, the present work aimed to apply the Methodology of Analysis and Problem Solving (MASP) to decrease the stop time of the Open end, because, in this way, productivity is gained. In view of this, it is necessary to know the historical evolution of quality, its dimensions and its management mechanisms, as well as to understand MASP, in order to efficiently identify and solve problems with unknown causes and treatments, through compliance of each phase established by the method under study, generating procedures, working methods and controls for the processes.

Keywords: MASP, Quality, Tools, Open End.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 01 – Vicunha Têxtil Unidade I..... | 15 |
| Figura 02 – Ciclo PDCA..... | 23 |
| Figura 03 – Representação MASP..... | 26 |
| Figura 04 – Representação 5W2H..... | 29 |
| Figura 05 – Reunião Equipe Masp..... | 36 |
| Figura 06 – Reunião Equipe Masp..... | 36 |
| Figura 07 – Etapas de Aplicação do MASP..... | 38 |
| Figura 08 – Histograma de Comparativo de eficiência..... | 42 |
| Figura 09 – Comparativo Demanda x Produção..... | 42 |
| Figura 10 – Análise de Pareto..... | 43 |
| Figura 11– Histograma de acompanhamento de Open End..... | 44 |
| Figura 12 – Diagnóstico de parada da máquina..... | 46 |
| Figura 13 – Braisntoming..... | 47 |
| Figura 14 – Perda de Produção na máquina de open end..... | 47 |
| Figura 15 – Intervenção Mecânica..... | 49 |
| Figura 16 – Intervenção Mecânica..... | 49 |
| Figura 17– Perda de Produção..... | 50 |
| Figura 18 – Comparativo após ações..... | 51 |
| Figura 19–Verificação de continuidade..... | 51 |
| Figura 20 – Relatório OFF Stand..... | 52 |
| Figura 21 – Relatório OFF Stand | 53 |
| Figura 22 - Treinamento troca de título..... | 53 |
| Figura 23 - Treinamento troca de título..... | 54 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 01 – Ganho de Oportunidade..... | 43 |
| Tabela 02 – Eficiência dos turnos..... | 45 |
| Tabela 03: Relatório de Ocorrência..... | 45 |
| Tabela 04– Plano de Ação MASP..... | 48 |
| Tabela 05 – Comparativo de Resultados..... | 50 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MASP: Metodologia de Análise e Solução de problemas;

PDCA: Plan, Do, CheckandAction;

5W2H: What / Why / Where/ When/ Who/ How / HowMuch;

TQC: Total quality manager;

GUT: Gravidade, Urgência e Tendência

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 14 |
| 1.1 Tema | 15 |
| 1.2 Problematização e justificativa | 16 |
| 1.3 Hipóteses | 16 |
| 1.4 Objetivos | 16 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 17 |
| 2.1 Princípio da Qualidade..... | 17 |
| 2.2 Ciclo PDCA | 19 |
| 2.3 Metodologia de Análise e Solução de Problemas | 21 |
| 2.3.1 Identificação do Problema – Etapa 01..... | 24 |
| 2.3.2 Observação do Problema – Etapa 02..... | 25 |
| 2.3.3 Análise do Problema – Etapa 03 | 25 |
| 2.3.4 Plano de Ação – Etapa 04..... | 26 |
| 2.3.5 Ação – Etapa 05..... | 27 |
| 2.3.6 Verificação – Etapa 06 | 28 |
| 2.3.7 Padronização – Etapa 07 | 29 |
| 2.3.8 Conclusão – Etapa 08 | 29 |
| 2.4 Indústria Têxtil..... | 30 |
| | |
| 3. METODOLOGIA | 33 |
| 3.1 Estudo de Caso | 34 |
| 3.2 Técnica de Pesquisa | 34 |
| 3.2.1 Coleta de Dados..... | 35 |
| 3.3 Aplicação do Método – MASP | 35 |
| 3.3.1 Identificação | 36 |
| 3.3.2 Observação | 36 |
| 3.3.3 Análise do Problema | 36 |
| 3.3.4 Plano de Ação | 37 |
| 3.3.5 Ação | 37 |
| 3.3.6 Verificação..... | 38 |
| 3.3.7 Padronização | 38 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.8 Conclusão | 41 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 41 |
| 4.1 Descrição do Estudo de Caso | 41 |
| 4.1.2 Histórico do Problema | 42 |
| 4.1.3 Perdas Atuais e Ganho de Oportunidade | 42 |
| 4.1.4 Análise de Pareto | 43 |
| 4.1.5 Coleta de dados e Estratificação | 44 |
| 4.1.6 Gemba..... | 45 |
| 4.1.7 Meta – Priorização..... | 46 |
| 4.1.8 Brainstorming | 46 |
| 4.1.9 Verificação das Hipóteses | 47 |
| 4.1.10 Plano de Ação | 48 |
| 4.1.11 Treinamento e Execução | 49 |
| 4.1.12 Verificação / Comparação de Resultados | 50 |
| 4.1.13 Padronização | 52 |
| 4.1.13 Conclusão | 54 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 57 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 58 |

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico está cada vez mais competitivo e as exigências do mercado também vêm se tornando cada vez maiores, sendo assim, é essencial às empresas um padrão de qualidade e capacidade de prover resultados com custos menores para se destacar em meio a alta competitividade existente. Atualmente, com a globalização, há uma vasta concorrência das indústrias por uma parcela do mercado. Entretanto, para que isso seja alcançado, é imprescindível a busca por alternativas que aprimorem o desenvolvimento de produção. Os resultados no Processo Produtivo definem a competitividade da empresa em relação ao custo e à qualidade do produto.

Esse desenvolvimento da qualidade fez surgir uma metodologia que tem como objetivo analisar e resolver os problemas, eliminando ou reduzindo a possibilidade destes ocorrerem novamente, utilizando ferramentas como diagrama de Pareto, diagrama de causa e efeito e PDCA. Tal metodologia é conhecida pela sigla MASP (Método de Análise e Solução de problema). Segundo Rooney e Hopen (2004), a principal diferença entre a solução estruturada de um problema e outros métodos é a identificação de sua causa raiz, pois se esta não for erradicada, o problema retornará.

É um dos meios seria oportunizar cursos e treinamentos, com o objetivo de acompanhar o ritmo das organizações concorrentes, em relação aos custos com qualidade. Assim, a empresa disponibilizou para o grupo de gestão um treinamento “*in-company*” baseado na metodologia MASP. O MASP trata-se de uma forma estruturada de analisar e de solucionar problemas detectados dentro das organizações. Também conhecido como *QCStory*, movimento de qualidade total idealizado no Japão, o MASP em conjunto com o ciclo PDCA e as ferramentas da qualidade necessárias, proporcionam aos gestores um método para se alcançar resultados mais satisfatórios. Essa metodologia fornece subsídios para analisar e priorizar os problemas, mostrando situações que não foram bem definidas e exigem uma maior atenção. Entretanto, é

necessário saber identificar a diferença entre o método e a ferramenta. No caso, o MASP será o método, ou seja, o roteiro que deverá ser seguido, já as ferramentas serão os meios pelos quais será possível seguir o roteiro.

Para a utilização e a aplicação do MASP ser efetiva, faz-se necessário que haja um grupo de pessoas inseridas em um time de trabalho com o objetivo de atingir metas específicas. É imprescindível, ainda, que todos os seus passos sejam seguidos e que os envolvidos tenham conhecimento sobre as ferramentas que serão utilizadas.

Figura 1: Vicunha Têxtil Unidade I – Maracanaú.



Fonte: Google Imagens

Fundada em 1967, a Vicunha Têxtil é líder na produção de índigos e brins, além de ser a maior companhia do setor da América Latina. A empresa produz e comercializa índigos, brins e fios. Conta, no Brasil, com unidades no Ceará e no Rio Grande do Norte. Além disso, possui escritórios comerciais na Europa e na Argentina. Adquiriu a maior fábrica de índigo do Equador e está entre os principais fabricantes mundiais de índigos e brins.

Em 1982, iniciou suas atividades no mercado externo e, hoje, é considerada uma das maiores empresas exportadoras do setor, vendendo seus produtos às melhores marcas nacionais e internacionais. Para isso, investe

constantemente em tecnologia e aperfeiçoamento de seus colaboradores para melhoria de qualidade e aumento da eficiência de produção.

No processo industrial, a preocupação com o meio ambiente está presente em todas as fases. A Vicunha conta, há mais de uma década, com as certificações de qualidade ISO 9001, ISO 14001 e selo verde europeu Oeko-Tex Standard 100, que atesta a não utilização de substâncias nocivas ao ser humano na produção, no tingimento e no acabamento de seus tecidos.

A Vicunha Têxtil, indústria de produção e comercialização de tecidos na América Latina, obteve receita bruta consolidada acima de R\$ 2 bilhões, conforme balanço encerrado em 2015. Já a receita líquida atingiu R\$ 1,6 bilhão, representando crescimento de 18% ante 2014 (R\$ 1,4 bilhão).

Entre 2011 e 2015, a companhia obteve uma taxa de crescimento composta (CAGR) de 12%. E como resultado da estratégia de internacionalização em 2015, a empresa registrou 46% de participação das vendas no mercado externo. Segundo consta no balanço, o lucro bruto somou R\$ 415 milhões em 2015 (margem de 25%), valor 15% superior ao apresentado em 2014 (R\$ 362 milhões), em decorrência do aumento nas vendas

1.1 Tema

Dentro da indústria têxtil, um dos maiores custos com maior representação no ambiente produtivo é o da própria matéria-prima. Então, é possível considerar que, para maximizar os resultados da empresa quanto à redução de custos e aumento de lucratividade, faz-se necessário tomar ações para reduzir os índices de perdas na realização do processo.

O fio têxtil é o produto final da etapa de fiação, sendo que sua característica principal é o diâmetro ou espessura (tecnicamente chamado de título do fio). O fio têxtil pode ser fabricado a partir de fibras naturais, artificiais e sintéticas, que são a matéria-prima utilizada. No que concerne ao tipo de matéria-prima utilizada no Brasil, constata-se que cerca de 70% compõe-se de

fibra de algodão, 25% de fibras artificiais e sintéticas e 5% de linho, lã, seda e outras. O processo de produção de fios, também chamado de fiação, compreende diversas operações por meio das quais as fibras são abertas, limpas e orientadas em uma mesma direção, paralelizadas e torcidas de modo a se prenderem umas às outras por atrito. Entre estas operações, temos: abertura e separação das fibras, limpeza, paralelização parcial e limpeza, limpeza e paralelização final, regularização, afinamento, torção e embalagem. No trabalho, vamos explicar sobre fios produzidos no Open End.

Os filatórios de rotores ou open end possuem uma maior produtividade, porque podem atingir maior velocidade de produção. Este tipo de fiação elimina algumas etapas de produção que existem em outras fiações, porém, sua produção é limitada à produção de fios mais grossos com resistência inferior. Estes fios são destinados, em grande parte, à produção de tecidos tipo índigo (jeans). Na troca de título do open End foi identificada a necessidade da aplicação do MASP, para que, dessa forma, fosse encontrada alternativas para resolução de problemas, bem como soluções de aumento de produção.

1.2 Problematização e Justificativa

Este trabalho demonstra a situação do open end dentro do processo produtivo de uma indústria têxtil, apresentando a necessidade de redução dos custos para que a empresa alcance uma maximização da sua produção e da sua receita, para que cada vez mais se torne competitiva no mercado, evitando, assim, aumento dos custos. Dessa forma, para que a problemática descrita seja resolvida, foi identificada, juntamente com a gestão da empresa, a necessidade da aplicação do método MASP.

Toda empresa pode fazer uso do MASP, desde que prepare pessoas para saber como utilizá-lo. A aplicação do mesmo faz com que as organizações entrem em uma sistemática de evolução de seus processos de produção e da qualidade de seus produtos através da análise e solução dos problemas existentes, levando à melhoria da competitividade a nível regional, nacional e internacional, dentro do segmento de mercado em que está inserida. (Formentini; p. 10, 2014).

1.3 Hipóteses

A hipótese levantada é a de que, a partir dos estudos realizados, os problemas que ocasionam as paradas do Open End, sejam identificados e resolvidos a partir dos passos definidos pela metodologia em estudo. Com o auxílio da aplicação das ferramentas da qualidade, realizar ações baseadas nos defeitos mais críticos, identificando suas causas raiz, a fim de minimizá-la ou até mesmo saná-las, proporcionando, para a empresa, uma melhoria nos seus processos, redução nos seus custos e aumento nos índices de qualidade.

1.4 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é proporcionar para a empresa têxtil em estudo a redução do tempo de parada através da aplicação do MASP em conjunto com as ferramentas da qualidade, com vistas ao aumento de lucratividade da mesma. Este objetivo geral se desenvolve a partir dos objetivos específicos seguintes:

- Classificar as máquinas de Open End que ficam mais tempo paradas, definindo as mais representativas para o processo produtivo;
- Aplicar cada uma das ferramentas de qualidade conforme fases do MASP;
- Identificar e solucionar causa da demora na troca dos títulos de Open End detectados como críticos;
- Apresentar ações e resultados da aplicação do método.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Princípios da Qualidade

O histórico da qualidade pode ser dividido em quatro grandes eras: Inspeção, Controle estatístico da qualidade, garantia da qualidade, e a era da Gestão da Qualidade. A era da Inspeção passou a ser necessária a partir do

surgimento da produção em massa, e pela primeira vez, a qualidade foi vista como responsabilidade gerencial distinta e como função independente. Neste período a preocupação estava voltada à verificação de todos os produtos, com o objetivo de evitar que os mesmos chegassem a até os clientes com algum defeito. Do ponto de vista do controle da qualidade, a principal conquista foi a criação de um sistema racional de medidas, gabaritos e acessórios no início do século XIX (GARVIN, 2002).

A segunda era citada, o controle estatístico da qualidade, trata-se da extensão da era da inspeção, pois o princípio da sua análise partia da detecção dos problemas, entretanto, inovou ao introduzir técnicas estatísticas, como a amostragem, para garantir a qualidade dos produtos, a aplicação pioneira de ferramentas estatísticas foi introduzida por Walter A. Shewhart (AILDEFONSO, p. 2, 2006).

As duas primeiras eras citadas estavam baseadas apenas na identificação de não conformidades, após o processamento do produto. Então, a terceira era, a da garantia de qualidade, desenvolveu-se a partir de sistemas baseados na prevenção e no planejamento, aprimorando-se com a criação dos manuais da qualidade, com a análise de falhas e efeitos mais apurada e quantificando os custos envolvidos na implantação desse sistema de gestão, evidenciando a evolução da era do controle estatístico do processo para a nova fase de garantia da qualidade (CRUZ, p. 7, 2013).

Acompanhando o desenvolvimento global, surge a quarta era também conhecida como Gestão pela Qualidade Total ou *Total Quality Management* (TQM). Qualidade Total é um termo utilizado para conceituar qualidade dentro das organizações, é o que realmente elas buscam. Não basta ter somente um produto de qualidade, mas esta qualidade deve atender a toda a organização. Qualidade total é o verdadeiro objetivo de qualquer organização humana: "satisfação das necessidades de todas as pessoas" (CAMPOS, p.14, 1999).

Segundo CRUZ (p. 8, 2013) o controle de qualidade total proporcionou uma grande mudança nos sistemas de gestão, pois conseguiu unir as técnicas de prevenção e planejamento da qualidade, juntamente com as ferramentas

estatísticas desenvolvidas e utilizou técnicas e habilidades gerenciais criadas dentro da Escola de Recursos Humanos. Assim, o controle de qualidade total leva em consideração que todos os integrantes da empresa, desde a alta gestão ao nível operacional, são responsáveis por garantir a qualidade do produto ou serviço ofertado pela empresa.

Além das quatro eras citadas, ainda pode-se mencionar a última era da qualidade, a gestão estratégica da qualidade, trata-se de uma abordagem que usa a melhoria como arma estratégica para o fortalecimento da competitividade e rentabilidade da empresa. Segundo Paladini (p. 5, 2009) a gestão estratégica da qualidade requer que os objetivos e metas sejam orientados para as metas estratégicas do negócio. Requer também uma abordagem sistêmica, com valores e princípios, liderança inovadora, satisfação dos clientes e desenvolvimento organizacional, além da melhoria contínua de seus processos, produtos, serviços e relacionamentos

As mudanças vêm ocorrendo rapidamente, e para que seja possível seguir essa transformação constante e acelerada, é essencial que os processos de melhoria ocorram continuamente. É necessário que se crie uma cultura com base na melhoria contínua facilitando, assim, a aparição de um ambiente de aprendizagem continuada, utilizando o conhecimento existente da melhor maneira possível e sempre potencializando a capacidade de criação de novos conhecimentos e de solução de problemas (MESQUITA; ALLIPRANDINI; p. 17, 2003).

Solucionar problemas dentro das organizações significa aproveitar oportunidades e ampliar sua forma de pensar para incluir ideias que trazem mudanças positivas que agregam nos resultados operacionais. O mercado competitivo atual exige uma abordagem mais criativa para a solução de problemas. A criatividade é uma habilidade natural que todos possuem desde que disponham das ferramentas certas e do ambiente certo para trabalhar.

2.2 Ciclo PDCA

O desenvolvimento do ciclo PDCA ocorreu por volta da década de 20 por Walter Shewhart. Apesar de a elaboração ter sido realizada por Shewhart, a aplicação e a disseminação do conceito foram realizadas por Edwards Deming.

O conceito do ciclo PDCA nasceu no escopo do TQM (Total Quality Management) como uma ferramenta que melhor representava o ciclo de gerenciamento de uma atividade (AGOSTINETTO, p. 20, 2006). Por meio do ciclo PDCA, os resultados são alcançados como consequência da manutenção dos padrões de excelência operacional e através das melhorias no processo que elevam a qualidade do produto e/ou serviço prestado.

O ciclo PDCA permite o alcance dos objetivos organizacionais envolvendo toda a equipe, desde a alta administração e gerências, responsáveis pelo desenvolvimento das melhorias dos padrões, até o nível operacional, responsável especialmente pelo cumprimento dos Procedimentos Operacionais Padrão (CRUZ, p. 13, 2013).

O ciclo PDCA é composto por 04 (quatro) etapas, sendo elas:

- P – Planejar (*Plan*);
- D – Executar (*Do*);
- C – Checar (*Check*);
- A – Agir (*Action*).

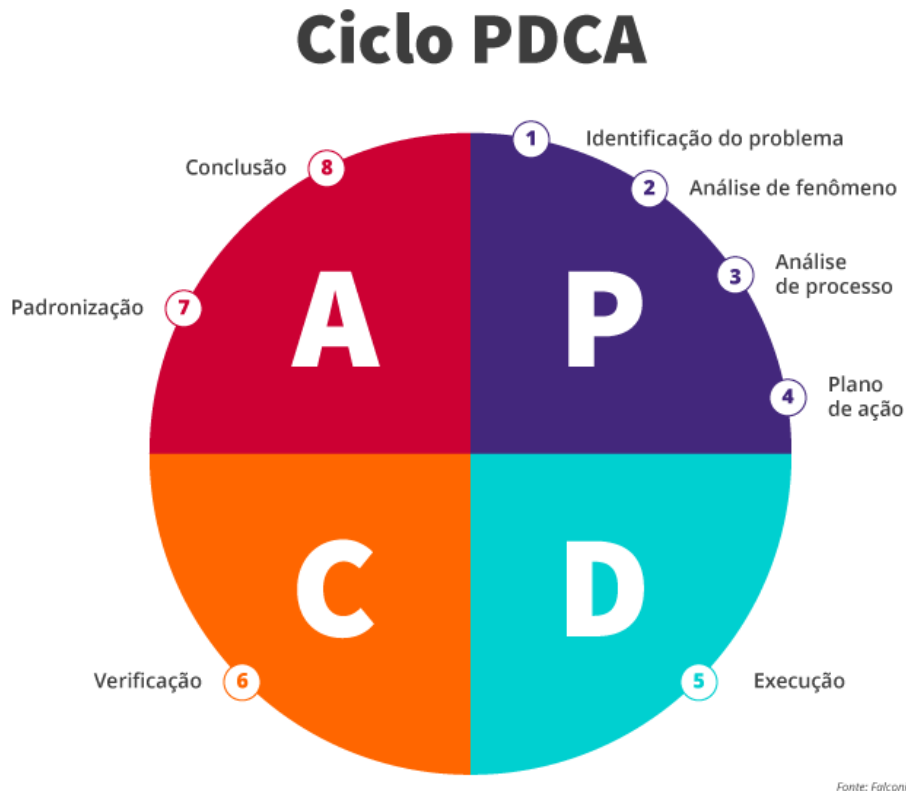
Conforme visto anteriormente, o nome do ciclo são as 04 (quatro) letras iniciais de cada uma das duas etapas na língua inglesa. Segundo Agostinetti (p. 21, 2006), as atividades a serem seguidas em cada uma das etapas, foram descritas da seguinte forma:

- *Plan*– Planejar: Define-se um plano de acordo com as diretrizes da empresa, identifica-se o problema a ser tratado, estabelecem-se os objetivos e as metas, busca-se o melhor método a ser utilizado e analisam-se os riscos, custos, prazos e recursos disponíveis;

- *DO* – Executar: O plano definido deve ser colocado em prática, estabelecem-se treinamentos no método que foi definido para ser utilizado, coleta-se dados para verificação do processo e, por fim, educar, treinar e motivar para que o comprometimento de todos os envolvidos seja alcançado;
- *Check*– Checar: Verifica se o trabalho está sendo realizado conforme definido no planejamento, se houve variação nos valores medidos e comparar estes com o padrão estabelecido, identificando se houve alteração no desenvolvimento do processo e se os determinados objetivos foram alcançados;
- *Act*– Ação: Parte da realização de ações para corrigir trabalhos que possivelmente possam ter desviado do padrão, realiza a investigação das causas e tomam ações para que os mesmos não venham a se repetir, proporcionando uma melhoria para o sistema de trabalho e para o método. Caso não sejam identificados desvios, é realizado um trabalho onde desvios passíveis de ocorrer no futuro são identificados e tratados de maneira preventiva.

A figura abaixo traz uma representação do ciclo PDCA:

Figura 2: Ciclo PDCA.



Fonte: Falconi (2015).

Então, segundo Werkema (1995), surge a necessidade do domínio das ferramentas de gestão da qualidade e de melhoria contínua, para uma aplicação eficaz de metodologias para a solução de problemas. Dessa forma, utilizando ferramenta do MASP, através do ciclo PDCA, o nível estratégico da empresa poderá garantir a sua sobrevivência e o alcance de suas metas, tomando decisões, baseadas em fatos e dados previamente comprovados como causas raiz dos problemas.

2.3 Metodologias de Análise e Solução de Problemas (MASP)

MASP é a abreviação de Método de Análise e Solução de Problemas que utiliza o ciclo PDCA através de oito etapas. O objetivo desta ferramenta de qualidade é resolver problemas complexos relacionados a serviços, produtos ou processos dentro da empresa.

As etapas do MASP dividem-se em:

- Identificação do problema;
- Observação;
- Análise;
- Plano de ação;
- Ação;
- Verificação;
- Padronização;
- Conclusão.

A utilização do MASP implica na adoção de ferramentas analíticas que medem, analisam e sugerem ações contra as perdas que interferem no desempenho empresarial. Essas ferramentas são conhecidas como Ferramentas da Qualidade e são aplicadas em processos de melhoria contínua para eliminar as anomalias dos processos, proporcionando o aumento de qualidade e desempenho dos resultados organizacionais (TUBINO, p. 166, 2009).

Cruz (2013) demonstra a importância de aplicação do método estudado, na medida em que afirma:

O objetivo de qualquer organização é satisfazer de maneira holística as necessidades das pessoas (clientes, acionistas, colaboradores e comunidade), por meio das dimensões de qualidade, custo, entrega, moral e segurança. É por meio dessa satisfação, que a Logística desenvolve vantagens competitivas em termos de aumento de produtividade, redução de custos e otimização de operações. Para operacionalizar e materializar essa satisfação faz-se necessário a utilização de um método gerencial que permita a resolução dos problemas e promova a melhoria contínua (CRUZ, p. 15, 2013).

Segundo Werkema (1995), o MASP, também conhecido como ciclo PDCA de melhorias, trata-se de uma sequência de procedimentos racionais, onde, através do levantamento de fatos e da coleta de dados, visa identificar a causa fundamental de um problema para combatê-lo e eliminá-lo.

O MASP é utilizado para garantir o melhoramento dos resultados, através da resolução dos problemas de processo, com a padronização do mesmo, tornando estável e com resultados confiáveis, independente de como será executado, busca garantir um alto padrão de qualidade na entrega de seu produto e/ou serviço ao destinatário final.

Então, mediante a toda evolução da qualidade, Shewhart afirmava que o processo de especificar, produzir, inspecionar e estudar os resultados deveria ser um ciclo contínuo de execução, buscando identificar possíveis problemas ou evitá-los.

Analisando a aplicação do método em estudo, Santos *et al.* (2012), concluiu-se:

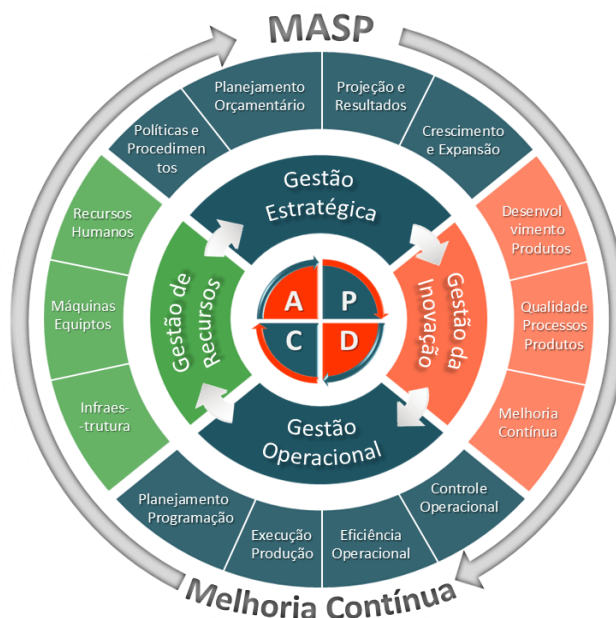
Tal metodologia possibilita desenvolver de formas rápidas, eficazes e lógicas, os passos necessários para resolver um problema, partindo da identificação do mesmo e chegando até sua solução completa, evitando algumas armadilhas comuns quando se tenta solucionar problemas. Armadilhas como: Implantar soluções inadequadas para problemas não específicos, não seguir corretamente as etapas (ou seja, não realizando uma delas ou realizar primeiro as etapas finais e depois voltar ao início), partindo do problema à solução sem uma análise adequada, tomar decisões com base em opiniões e não em fato (SANTOS *et al.* p. 4, 2012).

Para Cruz (p. 18, 2013), o MASP é composto por uma sequência lógica de oito etapas onde cada uma delas tem sua definição específica e o objetivo de resolver um determinado problema. Sendo elas a identificação do problema, observação, análise, elaboração do plano de ação, realização da ação, verificação, padronização e conclusão. Portanto, segundo Oribe (2008), o MASP:

É um método prescritivo, racional, estruturado e sistemático para o desenvolvimento de um processo de melhoria num ambiente organizacional, visando solução de problemas e obtenção de resultados otimizados. O MASP se aplica aos problemas classificados como estruturados, cujas causas comuns, as soluções sejam desconhecidas e que envolvam reparação ou melhoria, ou performance e que aconteçam de forma crônica (ORIBE, p. 32, 2008).

A figura demonstra com ênfase todas as etapas do MASP:

Figura 3: Representação MASP



Fonte: <https://www.gradusct.com.br/metodo-de-analise-e-solucao-de-problemas>

2.3.1 Identificação do Problema

A primeira etapa do MASP consiste em identificar e determinar com exatidão qual o problema existente. Depois da identificação do problema, é preciso definir metas (detalhadas) e bons indicadores que possam ajudar na conclusão dos resultados. Esse processo de identificação de problemas pode ser dividido em quatro fases: orientação por pontos fracos, exploração do problema; seleção minuciosa do tema e definição clara do tema. Para conseguir concluir todas essas fases, são necessárias algumas tarefas como:

- Levantar o histórico do problema, identificando a frequência e como o mesmo ocorre;
- Mostrar as perdas atuais e ganhas viáveis, utilizando-se um gráfico sequencial;

- Fazer a análise de Pareto, priorizando temas e estabelecendo metas numéricas viáveis. Nessa tarefa, devem-se buscar somente resultados indesejáveis.

2.3.2 Observação do problema

Nessa etapa, é necessário observar os problemas que foram identificados para poder coletar o maior número de informações possíveis com o objetivo de ajudar na solução dos mesmos. Existem algumas ferramentas que ajudam na coleta de informações nesta fase de observação do MASP: folha de verificação, diagrama de Pareto, *brainstorming*, histogramas, gráficos de controle, entre outras.

Segundo Santos *et al.* (p. 6, 2012), é necessário garantir que a coleta de dados seja feita de modo que os resultados obtidos representem amostras independentes e em número suficiente para uma correta representação do processo da linha escolhida, o qual deve seguir os seguintes passos:

- Descobrir as características do problema por meio de coleta de dados. O problema deve ser observado sob vários pontos de vista: tempo, local, tipo, sintoma e indivíduo;
- Descobrir as características do problema por meio de observação no local em que ocorre;
- Definir cronogramas para as etapas da solução do problema, estimar um orçamento e definir uma meta a ser alcançada.

2.3.3 Análise do Problema

A etapa de análise tem como objetivo analisar as informações coletadas e identificar as possíveis causas do problema. É nesse momento que se faz uso das ferramentas da qualidade, a fim de identificar, de forma científica, a causa-raiz, por meio de uma cultura de fatos e de dados. São através dessas ferramentas que se testam as hipóteses levantadas por meio de um processo planejado e estruturado logicamente. Se não se identificam claramente as

causas, provavelmente, serão perdidos tempo e dinheiro em várias tentativas infrutíferas de solução.

São através dessas ferramentas que se testam as hipóteses levantadas por meio de um processo planejado e estruturado logicamente. Se não se identificam claramente as causas, provavelmente serão perdidos tempo e dinheiro em várias tentativas infrutíferas de solução (ORIBE, p. 45. 2008).

Para alcançar os resultados almejados na etapa de análise do problema, é necessário seguir os seguintes passos:

- Definir as causas influentes, utilizando o *brainstorming* para colher o maior número possível de causas;
- Escolher causas mais prováveis;
- Construir o diagrama de Ishikawa (diagrama de causa e efeito), a partir das causas definidas;
- Fazer o teste de consistência da causa e verificar a possibilidade de bloqueio ou imunização da causa fundamental;
- Com a análise dos dados e os fatos constatados, a causa fundamental do problema é identificada, e proporciona o início da próxima, qual seja, a definição do plano de ação, com contramedidas, responsáveis e prazos para a solução do problema, com base no que foi analisado.

2.3.4 Plano de Ação

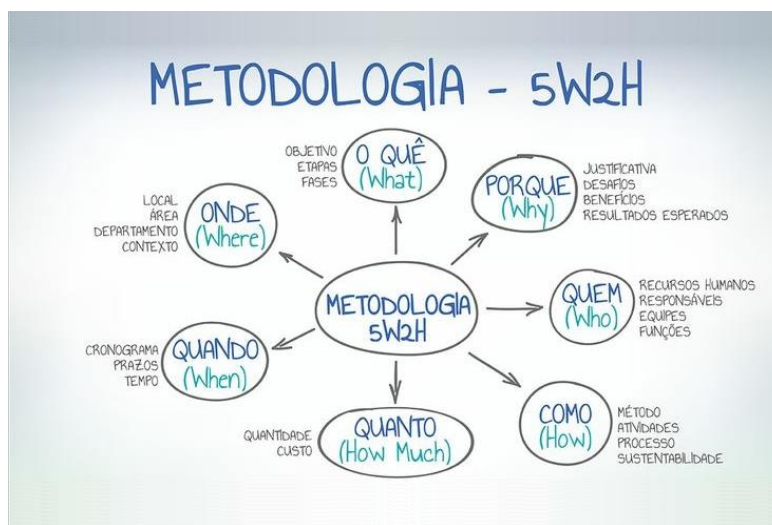
A etapa quatro do MASP desenvolve-se a partir da construção de um plano de ação para impedir os problemas, por meio da eliminação de suas causas raiz.

Segundo Ishikawa (p. 65, 1986,), “a descoberta de anomalias, se não for seguida da adoção das medidas saneadoras, será algo inútil”. É importante atentar-se para as causas do problema no momento de realizar o plano de ação e não ao problema em si, para que não ocorram falha nas ações e os problemas voltem a acontecer.

Para executar a quarta etapa do MASP, é importante que os seguintes passos sejam seguidos:

- Elaborar a estratégia de ação, certificando-se de que será tomada sobre as causas fundamentais e não sobre seus efeitos;
- Elaborar o Plano de Ação para o bloqueio e revisar o cronograma e o orçamento final através do "5W2H" (*What? When? Who? Where? Why? How?Howmany?*)

Figura 4: Representação 5W2H



Fonte: <http://www.agarreseusuccesso.com.br/5w2h-entenda-o-que-e/>

2.3.5 Ação

Nesta etapa da ação, tem como foco a execução do que foi planejado no plano de ação, desenvolvido na etapa anterior. Segundo Cruz, p. 23, 2013, o plano de ação deve ser comunicado às partes interessadas na solução do problema, apresentando-lhes, de forma clara e objetiva, cada uma das ações definidas, sua importância e o seu resultado esperado.

Para a desenvolvimento da etapa 5 ocorrer de forma precisa, é necessário seguir os passos:

- Comunicação do plano de ação;
- Realização de treinamento com todos os envolvidos;

- Execução das ações em si, acompanhando o processo e registrando todos os resultados.

A execução das ações gera resultados que devem ser registrados para que a etapa seguinte possa ser iniciada.

2.3.6 Verificação

A verificação é a única etapa da fase de *check* do ciclo PDCA e consiste na coleta de dados sobre as causas e o efeito final, analisando também as variações positivas e negativas das ações de melhoria, possibilitando concluir pela efetividade ou não das mesmas (ORIBE, p. 52, 2008).

Segundo Cruz (p. 24, 2013), nesta etapa realiza-se a segunda apuração dos resultados e as respectivas análises. Trata-se da verificação entre os pontos que foram planejados na etapa 4 e o que aconteceu após as execuções das ações, analisando se os objetivos foram alcançados ou se será necessário tomar novas medidas.

Para alcançar os resultados propostos pela etapa 6 do MASP, é necessário que sejam seguidos alguns passos como:

- Comparar os resultados com as metas definidas;
- Fazer uma listagem dos efeitos secundários;
- Verificar a continuidade ou não do problema. Caso os efeitos continuem a ocorrer, significa que a solução apresentada foi falha;
- Verificar se o bloqueio foi efetivo.

Após a realização da verificação, caso os resultados apurados sejam satisfatórios, pode-se afirmar que o plano de ação que foi proposto trata-se da solução adequada para o problema. Caso o plano de ação não seja eficaz na solução do problema, deve-se retomar para a etapa 2 de observação.

2.3.7 Padronização

A partir da verificação realizada na etapa anterior, é possível identificar as ações que trouxeram benefícios para a empresa. Segundo CRUZ (p. 24, 2013) a etapa 7, trata-se da padronização das melhores práticas na solução do problema. Então, com o melhor caminho definido, os padrões operacionais devem ser registrados, de modo que o problema não venha mais acontecer.

Segundo Kume (1992, p. 205) a falta de preparação e comunicação adequadas é uma das principais razões de confusões quando novos padrões são introduzidos.

A execução da etapa 7 deve ocorrer seguindo os seguintes passos:

- Criação ou alteração do padrão, através do melhoramento dos procedimentos operacionais, de modo que os problemas sejam bloqueados;
- Realização da comunicação, onde, após a alteração do padrão, deve-se comunicar todo o processo de solução do problema para gerar aprendizado (lições aprendidas);
- Educar e treinar, com o novo padrão definido. Assim, devem-se treinar todos os envolvidos na tarefa em que o problema está localizado;
- Auditar o padrão, com o objetivo de verificar se ele está sendo executado conforme está padronizado.

Então, com os resultados atingidos e com as atividades padrão definidas com o objetivo de manter tais resultados, a última etapa será a conclusão do processo e de organização das informações, proporcionando a iniciação de novos ciclos de melhoria (ORIBE, p. 57, 2008).

2.3.8 Conclusão

A última etapa do MASP consiste na sua própria conclusão, tomando nota de toda a análise, a execução e a verificação do plano de ação, identificando as principais dificuldades encontradas, os resultados e os impactos de modo geral, bem como avaliar quais os problemas que não foram solucionados.

Mesmo que a equipe tenha feito um trabalho com deficiências nas outras etapas, ela pode aproveitar esta para aprender e fazer melhor em outras aplicações do método (SANTOS *et al.* p. 8, 2012).

Os passos a serem seguidos para execução da tarefa 8 são:

- Relacionar os problemas remanescentes, através da análise dos resultados e das demonstrações gráficas;
- Planejar as tratativas para os problemas remanescentes, avaliando a necessidade de aplicação do MASP para os problemas não solucionados;
- Refletir sobre a avaliação do MASP, sob a ótica do atendimento ao cronograma, relação de causa e efeito, equipe envolvida, etc

Conforme ORIBE (2008):

Finalmente, a etapa e o método se encerram com uma reflexão sobre o desempenho da equipe na utilização do método e das ferramentas de solução de problemas, procurando identificar pontos de melhoria no comportamento ou nas habilidades que poderiam aumentar sua performance em aplicações posteriores (ORIBE, p. 59, 2008).

2.4 Indústria têxtil

Uma das indústrias pioneiras no processo de industrialização brasileira foi a têxtil. Mesmo antes da chegada dos portugueses ao Brasil, os índios já praticavam atividades artesanais “têxteis”, utilizando-se de técnicas primitivas, entrelaçando, de forma manual, fibras vegetais, cujas finalidades eram variadas, indo desde a fabricação de redes e algumas peças que usavam no corpo à elaboração de tochas, visto que aqui já era cultivado o algodão selvagem.

Com a chegada das primeiras famílias portuguesas e de outros estrangeiros ao Brasil, foram trazidas uma série “de informações para a sociedade que estava se formando, como a religião católica, a língua portuguesa e o hábito de vestir roupas que, devido ao conservantismo, repetiam modelos herdados do Reino”. (SEIXAS e CATOIRA, 2013) Com o passar do tempo a produção de algodão foi ampliada e melhorada, inclusive,

com a inclusão de espécies do Oriente que foram trazidas pelos colonizadores portugueses, indicando um futuro promissor para a produção de tecidos.

No entanto, em 1785, durante o período colonial, a rainha de Portugal Dona Maria I, através de um decreto, proibiu a existência de fábricas na Colônia, impedindo a evolução dessa atividade. Assim, todas as fábricas de tecidos aqui existentes foram fechadas, exceto as que produziam panos grosseiros, para fardamento, roupas de escravos e empacotamento. Mais tarde, com a chegada de Dom João VI ao Brasil, tal alvará foi revogado, criando, assim, condições para a atividade de tecelagem. Mas, devido a um tratado entre Portugal e Inglaterra, que conferia tarifa preferencial às importações inglesas, o florescimento da indústria novamente foi impedido, somente abrindo alguma outra perspectiva em 1844, com a Lei Alves Branco.

Tal Lei tinha o objetivo primeiro de reduzir o déficit fiscal brasileiro, mas acabou por impulsionar a substituição das importações e a instalação de inúmeras fábricas no País, visto que aumentou as taxas aduaneiras para 30% (trinta por cento) sobre os produtos importados sem similar nacional, e 60% (sessenta por cento) sobre produtos com similar nacional.

A chegada de Dom João VI ao Brasil mudou o status do Brasil de Colônia para Reino Unido de Portugal, sendo, assim, implantadas medidas econômicas e políticas, dentre as quais se destacaram a abertura dos portos brasileiros ao livre comércio com as “nações amigas”, a liberação das atividades manufatureiras sem restrições e a criação de novos ministérios, da Casa da Moeda e do Banco do Brasil. (TEIXEIRA apud SEIXAS E CATOIRA, 2013).

A atividade industrial têxtil no Brasil, se comparada a outros países, é considerada nova, mas vem marcando uma trajetória de crescimento e modernização desde meados do século XIX. Seu marco começa com a instalação das fábricas de tecidos: Companhia Progresso Industrial do Brasil – Fábrica Bangu (1889), Companhia Têxtil Ferreira Guimarães (1902), Fábricas de Tecidos Alvares Penteado de lã e juta (1889) e Fábrica Regoli e Crespi (1897) que, mais tarde, torna-se a Cotonifício Crespi, entre outras.

O comércio varejista ganhou força quando a produção industrial começou a conquistar o mercado nacional. Com a Primeira Guerra Mundial

(1914 a 1918), houve grande abalo em todos os setores sociais e econômicos, sobretudo na Europa. E o Brasil sofreu imediatamente as consequências na economia, principalmente com a exportação de café, que era a principal fonte de riquezas na época, além de ficar sem opções para importar produtos manufaturados. Em contrapartida, o setor têxtil tomou impulso, de forma que, em 1919, supria três quartos da demanda interna, situação que levou a mulher a integrar o mercado de trabalho com mais intensidade. Em todo esse tempo, os Estados Unidos vinham se destacando com os avanços tecnológicos, sobretudo os decorrentes da eletricidade, como os avanços na modernização das fábricas, do rádio e do cinema falado, mas, em 1929, a quebra da Bolsa de Valores de Nova York afetou a economia mundial, inclusive a brasileira.

Com a eclosão da II Guerra Mundial, houve uma nova desestabilização político-social na Europa, e o Brasil foi beneficiado pela necessidade de têxteis no mercado internacional, aproveitando as novas condições tecnológicas para as indústrias brasileiras, com a ampliação da comercialização de algodão. Na década de 60, os países mais industrializados desenvolveram novos produtos e processos no segmento de fiação, com o surgimento das fibras químicas e, na tecelagem, dos teares eletrônicos.

Entre os anos de 1974 e 1989, o setor têxtil brasileiro viveu situação favorável devido à política alfandegária protecionista das empresas nacionais, o que formou um cenário atraente para a criação e a ampliação de indústrias, mas, apesar disso, o setor não se modernizou e perdeu competitividade em relação à indústria têxtil mundial.

A partir dos anos 90, com a intensificação do processo de globalização, aceleraram-se os processos de integração de mercados, gerando o deslocamento de grande parte da produção têxtil para novas regiões, sem tradição produtiva, mas com baixo custo de mão de obra e de investimento, ocorrendo “a migração de uma parcela significativa da produção para países emergentes da Ásia”, segundo IEMI (apud MEHLER, 2013).

No Brasil, novos desafios ao posicionamento estratégico das empresas nacionais foram trazidos com a abertura comercial promovida pelo governo Collor, o que estimulou a reestruturação de processos produtivos e mercadológicos. No entanto, sem haver o protecionismo estatal, a indústria

brasileira acabou arcando com grandes prejuízos, vindo a provocar, entre outras coisas, o agravamento do desemprego.

Nos últimos anos, o setor têxtil brasileiro tem sofrido grande crise, que vem resultando na queda da produção e das vendas, culminando no fechamento de muitas empresas. Os motivos são diversos e vão desde altas cargas tributárias sobre os produtos, invasão de produtos asiáticos no mercado nacional, até a crise econômica de 2008, que tem trazido consequências até os dias atuais.

As empresas têxteis que esperam sobreviver e crescer nesse novo ambiente devem se adaptar às mudanças. Nesse aspecto, Flávio de Silveira Bruno (apud MEHLER, 2013) ressalta que “inegavelmente a capacidade de gerar inovações sustentáveis está entre as competências de maior potencial de diferenciação em futuro próximo”. A responsabilidade social e a busca por inovação no contexto da sustentabilidade são caminhos necessários

3. METODOLOGIA

Para Gil (2010), a pesquisa pode ser definida como um processo formal e sistemático de construção de um método científico e tem o objetivo de descobrir respostas para problemas através do emprego de procedimentos científicos.

A presente pesquisa trata-se de um estudo de caso, na aplicação de uma metodologia, para buscar reduzir o tempo de parada na troca de título (Open End), levantando dados, aplicando ferramentas de qualidade, em seguida, usando o método MASP em todas as suas fases. A ferramenta a ser desenvolvida está caracterizada como um estudo de caso, pois o seu principal objetivo trata-se da aplicação de um método, já existente (MASP), visando à elaboração de planos de ação para solucionar o problema existente, fazendo com que se ganhe mais produção e se diminuam os custos.

Figura 5: Reunião com a equipe responsável pelo MASP.



Fonte: Recursos Humanos Vicunha Têxtil

Figura 6: Reunião com a equipe responsável pelo MASP;



Fonte: Recursos Humanos Vicunha Têxtil

Baseada de forma exploratória, segundo Gonçalves (2004), é um processo investigativo que leva à descoberta do verdadeiro problema, ou do problema mais relevante que causa os sintomas. Após sua descoberta, inicia-se o processo de proposição de uma nova metodologia mais estruturada, para a solução do problema original.

O trabalho é de natureza qualitativa e quantitativa e, quanto aos procedimentos técnicos, portanto, houve a necessidade de aprofundar o conhecimento, coletando dados, utilizando ferramentas de qualidade e de processos, para que, assim, se ache as soluções de dados relacionados ao problema.

3.1 Estudo de Caso

A partir do levantamento de dados realizados através das ferramentas de qualidade, foi constatado que há uma perda significativa de produção devido à demora na troca de título (Open End). A partir disso, a princípio foi observada a oportunidade de se aplicar o MASP para gerar ações que possibilitassem a resolução do problema descrito acima.

3.2. Técnica de Pesquisa

A organização da pesquisa é uma de suas fases mais importantes. Após o adiantamento delas, como a definição do tema, objeto, problema, tipo e campo de pesquisa, a etapa seguinte é a coleta de dados, que também deve ser muito bem planejada e organizada. Em situações comuns, é realizada uma pesquisa bibliográfica. Conforme Vergara (2006), a pesquisa bibliográfica é um estudo sistematizado desenvolvido em materiais publicados, como livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, materiais estes que estão disponíveis ao público em geral e podem ser de fontes primárias ou secundárias.

3.2.1. Coleta de Dados

Conforme Vergara (2006), a coleta de dados deve informar como você pretende coletar os dados para responder ao problema, devendo-se correlacionar os objetivos aos meios para alcançá-los.

Na pesquisa, foram coletados dados da situação atual do processo de Fiação Têxtil, tempo de parada das máquinas de Open End, bem como relatórios anuais de produção e de perdas com as referidas paradas.

3.3 Aplicação do método – MASP

Após o término de levantamento de informações, já com os dados obtidos, é iniciada a aplicação da ferramenta MASP, seguindo cada um dos oitos passos definidos anteriormente.

Figura 7: Etapas de aplicação do MASP

| 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. |

Fonte: Campos (1999)

3.3.1 Identificação

Após a coleta de dados, relatórios e aplicação das ferramentas de qualidade, é necessário detectar os problemas. Portanto, o objetivo agora é identificar as principais causas da demora da troca de título nos Open End de Fiação, bem como então, a partir desse resultado, praticar ações implementadas para reduzir ou sanar os principais problemas, a fim de que, assim, aumente a produtividade da máquina.

3.3.2 Observação

O segundo passo do MASP consiste em investigar e apurar como os problemas ocorrem e quais as suas características sobre os vários pontos de vista e da estratificação dos dados para uma melhor descrição das observações. Na etapa da observação, é aplicado o método de estudo, a partir de então, é realizada uma reunião com as pessoas envolvidas no processo MASP, onde é feito um “*brainstorming*”, para que cada participante indique uma possível causa para os determinados motivos, pois há necessidade de especificar mais a análise dos problemas, através de uma matriz de GUT (Gravidade / Urgência / Tendência).

3.3.3 Análise do Problema

Para essa fase do método, com as causas de cada um dos problemas já definidas, é realizada mais uma reunião com o grupo de gestão para analisar minuciosamente cada motivo, utilizando o Diagrama de Ishikawa, com o objetivo de obter o entendimento dos porquês de determinadas falhas, achando, assim, a causa raiz dos problemas.

Essa análise visa determinar as principais causas do problema, por isso a identificação das causas deve ser realizada de maneira científica, isso é, utilizando de ferramentas de qualidade (HOSOTANI, 1992), como as citadas no parágrafo anterior.

As causas detectadas devem ser registradas e verificadas por todos os envolvidos, para aprovação e continuação da aplicação do método.

3.3.4 Plano de ação

Após detectar as causas raiz, é iniciado um plano de ação. Conforme Kotler (1999), deve-se deixar bem claro os seguintes itens:

- Ações (o que fazer): identifique as ações específicas a serem desempenhadas;

- Período (quando fazer): determine o prazo de execução de cada atividade;
- Como fazer: defina a forma que as atividades deverão ser executadas;
- Responsável (quem faz): atribua a responsabilidade pela execução e conclusão de cada atividade às pessoas mais indicadas.

3.3.5 Ação

Nesta fase do processo, a partir das ações definidas, é ordenado um cronograma, que informa as datas de realização das mudanças definidas, treinamentos das equipes, onde tudo é feito com muita responsabilidade e eficiência para dar estabilidade aos novos processos.

3.3.6 Verificação

Na fase da verificação, ocorre após a implantação efetiva de todas as ações definidas. Os resultados obtidos antes da execução das ações e os resultados alcançados após essa execução são comparados, para demonstrar a melhoria conquistada com o processo.

Em seguida, são listados todos os efeitos secundários que ocorreram devido às possíveis alterações dos processos, e a verificação se o problema analisado realmente foi melhorado ou até mesmo sanado.

3.3.7 Padronização

Após a realização da etapa anterior, considerando que todas as alterações e mudanças alinhadas foram executadas, é o momento de padronizar o processo. Com todos os procedimentos definidos, novos métodos implantados, são realizados treinamento para cada indivíduo que está inserido dentro do processo alterado. É necessário que o gestor acompanhe esse processo de padronização em média por 15 dias, para que aconteçam resultados positivos, visando à melhoria contínua, à redução de custo e o

aumento da produtividade. Conforme Kume (1993), padronizar a ação tem como objetivo evitar que o problema retorne ocasionando a sua reincidência.

3.3.8 Conclusão

Nesse momento, é realizada uma reunião para analisar a eficácia na aplicação das melhorias, onde vamos seguir o passo a passo do que foi realizado, apresentar, por meio de relatórios, o que foi analisado e aplicado, para que, dessa forma, caso haja algum problema remanescente, possa ser sanado.

A Última etapa da metodologia visa avaliar todas as etapas anteriores realizadas a fim de obter conhecimento e aprendizado como forma de lições aprendidas e com elas aplicar de melhor forma a metodologia em trabalhos futuros (PARKER, 1995).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, serão demonstrados os resultados obtidos através da aplicação de cada um dos tópicos que foram propostos na metodologia.

4.1 Descrição do Estudo de Caso

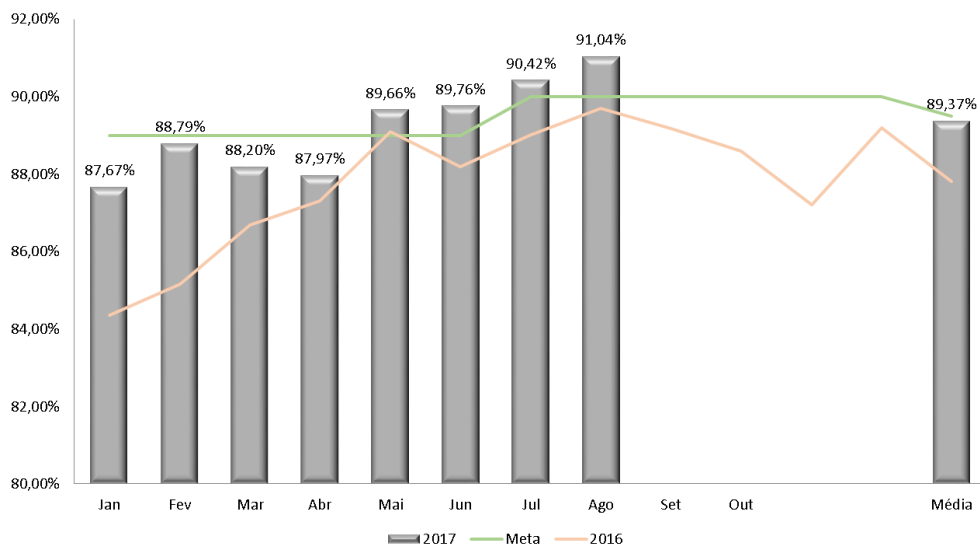
O estudo foi realizado por um grupo de colaboradores envolvidos no setor de produção, gestão e setor de laboratório, que é responsável pela qualidade do fio produzido pela empresa em questão. Após a coleta de dados dos setores acima descritos, foi constatado que se deixava de produzir uma maior quantidade devido ao tempo que levava para fazer a operação de troca de título nas máquinas de Open End.

Atualmente, o setor de fiação (Unidade I) demanda a produção de 60 toneladas a mais de fios, pois que está sendo feita na Unidade do Equador e transportada para Unidade I (Maracanaú). Se conseguirmos atingir a meta de 90% no setor de Open End, vai se atender a demanda da tecelagem, não

precisando mais que a Unidade do Equador produza os fios para supri-la, visando, assim, a redução de custos e o aumento de produção.

4.1.2 Histórico do Problema

Figura 8: Histograma de comparativo de eficiência

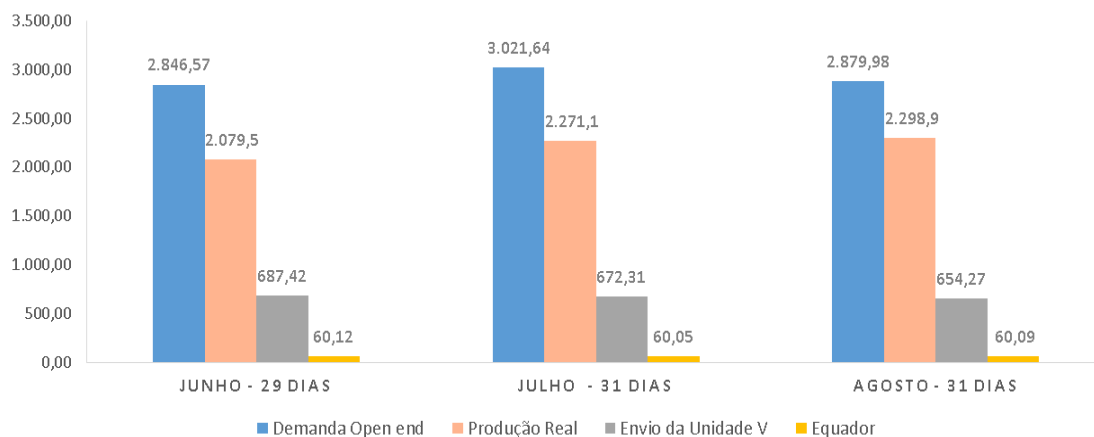


Fonte: PCP Vicunha Têxtil

Conforme a figura 8, está representado o histórico mensal dos seis últimos meses da eficiência das Open End, mostrando assim um comparativo dos meses, verificando assim uma melhora na eficiência

4.1.3 Perdas Atuais e Ganho de Oportunidade

Figura 9: Comparativo Demanda x Produção (TON)



Fonte: PCP Vicunha têxtil

Conforme a figura 09 (pág. 42) está representado o consumo de fios referente aos meses de junho a agosto.

Tabela 1: Ganho de Oportunidade

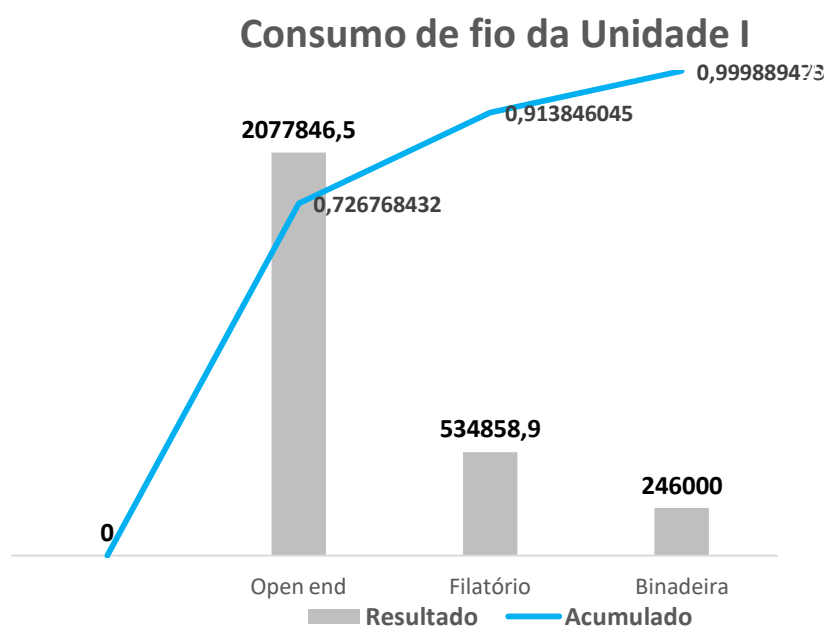
| Ganho de Oportunidade com aumento na produção Oportunidade com aumento na produção | |
|---|-----------------------|
| Fio (Kg) | 60.000 |
| Tecido acabado (m²) | 153.982 |
| Preço do metro | R\$ 1,31 |
| Ganho viável em tecido | R\$ 201.716 |
| Economia com transporte do Equador pra Unidade I | US\$ 45.246,69 |

Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a tabela 1, está representado o ganho de oportunidade que a empresa terá com o aumento na produtividade.

4.1.4 Análise de Pareto

Figura 10: Análise de Pareto.



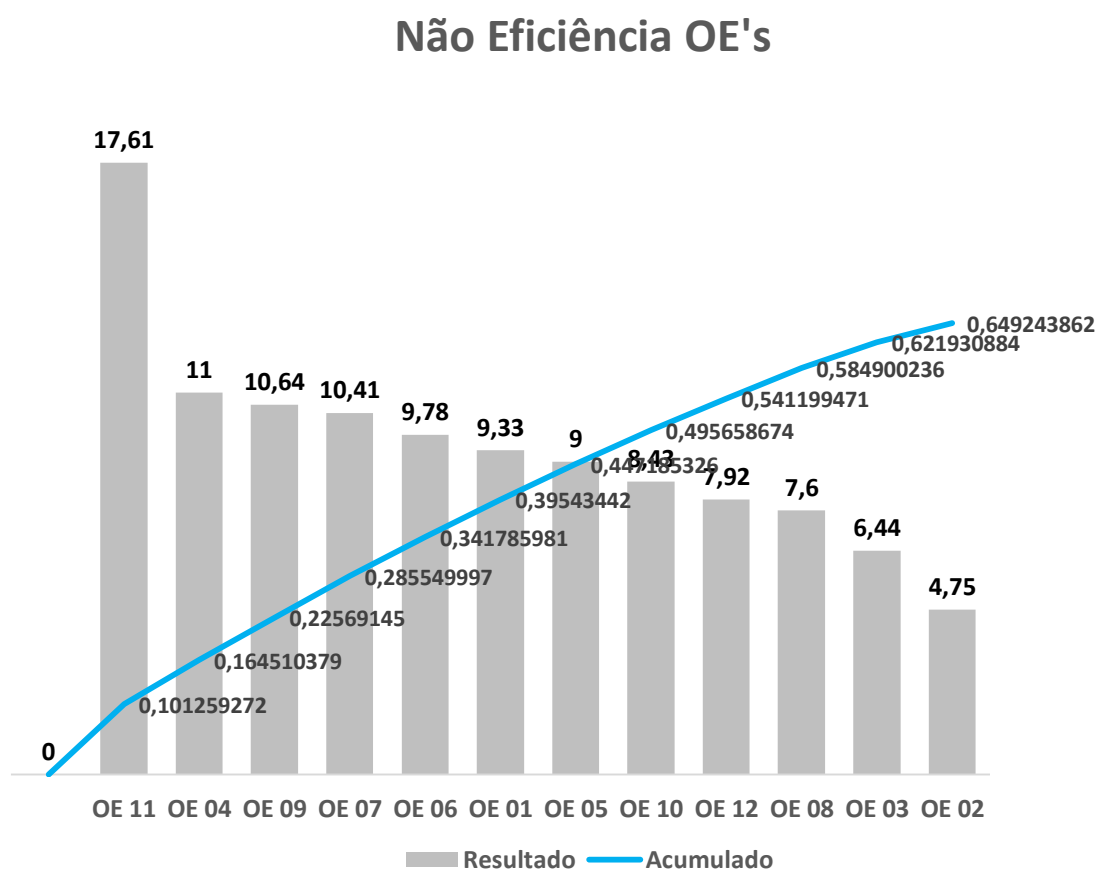
Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a figura 10 (pág. 43), está representado o comparativo dos fios que foram produzidos pela Vicunha Unidade I, ficando assim evidente que o fio open end tem volume de consumo maior dos que os demais.

4.1.5 Coleta de dados e Estratificação

Verificado a não eficiências de todas OE's do mês de setembro, conforme observado na figura 11, OE nº 11 apresenta o pior resultado referente às demais OE's, onde está representada a perda de eficiência por máquina no setor.

Figura 11: Histograma de acompanhamento Open End.



Fonte: PCP Vicunha Têxtil

4.1.6 Gemba (Observação no Local)

Tabela 2: Eficiência dos Turnos.

| Eficiências < 90% OE11 | | | |
|----------------------------------|---------|---------|---------|
| Dia | Turno A | Turno B | Turno C |
| 03/ago | | | 80,3% |
| 05/ago | | 89,4% | |
| 06/ago | | | 87,6% |
| 07/ago | 88,9% | | 89,8% |
| 08/ago | | 35,8% | 70,2% |
| 10/ago | | 69,4% | |
| 18/ago | 52,9% | | |
| 26/ago | 57,9% | | |

Fonte: PCP Vicunha Têxtil

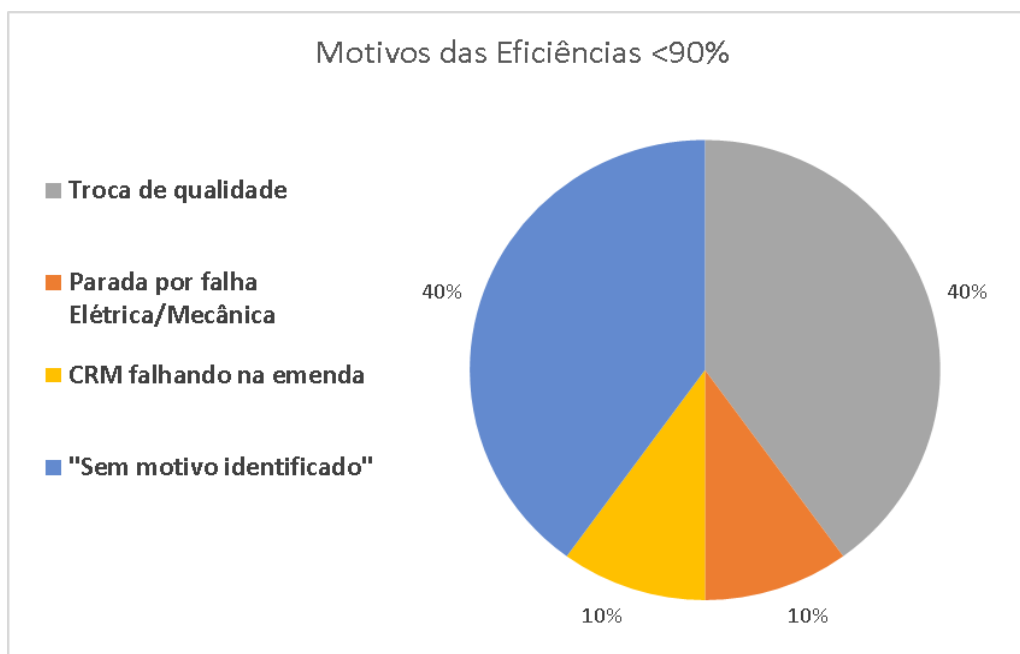
Tabela 3: Relatório de Ocorrência.

| Relatório de Ocorrências de Setembro |
|--|
| * Dia 08/08/2017 OE nº 11 trocou de título no turno "B", saiu 9,8/1 NE e entrou 7/1 NE |
| * Dia 18/08/2017 OE nº 11 trocou de título no turno "A", saiu 7/1 NE e entrou 8,8/1 NE |
| * Dia 26/08/2017 OE nº 11 trocou de título no turno "A", saiu 8,8/1 NE e entrou 8/1 NE |
| * Dia 03/08, 06/08 e 07/08/17 o turno "C" abaixo da meta, sem motivo identificado |
| * Dia 05/08/17 o turno "B" abaixo da meta, sem motivo identificado |

Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com as tabelas 2 e 3, está representado o acompanhamento das trocas de títulos e sua perda da eficiência após o referido processo

Figura 12: Diagnóstico de parada da máquina



Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a figura 12, está representado especificamente a perda de produção por área de intervenção na máquina.

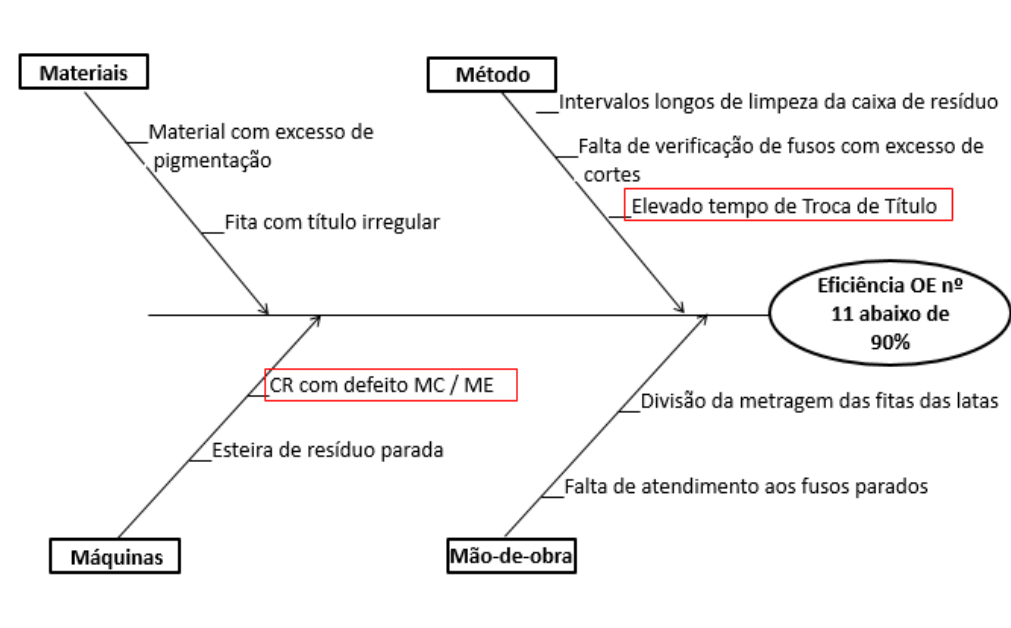
4.1.7 Meta (Priorização)

Conforme acompanhamento feito pela equipe (CK), atualmente estamos com média de 82% de eficiência na OE nº 11. Nossa meta é atingir eficiência de 90% na OE 11, até dia 15/12/2017, totalizando, assim, aumento de 8pp nesta máquina.

4.1.8 Causas Influentes (Brainstorming)

Brainstorming é uma técnica utilizada para propor soluções a um problema específico. Consiste em uma reunião também chamada de tempestade de ideias, na qual os participantes devem ter liberdade de expor suas sugestões e debater sobre as contribuições dos colaboradores.

Figura 13: Brainstorming.






Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo a figura 13, está representando as causas que maior impactam na perda de eficiência na máquina de open end.

4.1.9 Verificação das Hipóteses.

Figura 14: Perda de Produção na máquina Open End.

| Perda de produção na troca de título Procedimento atual | |
|---|--|
|  | Arria-se todas as bobinas |
|  | Solicita programação pelo laboratório para incluir novo título |
|  | Libera-se a máquina para iniciar produção. |
| Tempo total de duração: 04 horas | |

Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a figura 14, está representado a perda de produção na troca de título com procedimento efetuado atualmente na open end.

Paradas CRM's

Exemplo de parada constante de um Coromat (CRM) - Parou nos 3 turnos.

- **OE nº 11- Coromat 03:**

Ordens de Manutenção realizadas pelo mesmo motivo:

- Turno "A" -> OM – 488 "Coromat com falha na emenda";
- Turno "B" -> OM – 612 "Coromat com falha na emenda";
- Turno "C" -> OM – 716 "Coromat com falha na emenda".

*A falha só foi resolvida pelo mecânico de manutenção preventiva no outro dia.

4.1.10 Plano de Ação

Tabela 4: Plano de Ação MASP

| O QUE | QUEM | ONDE | POR QUE | COMO | QUANDO | | STATUS |
|---|-----------|--------------------|---|--|------------|------------|------------|
| | | | | | INÍCIO | FIM | |
| Modificar procedimento Troca de Título OE's | Ivan | Na Open End nº 11 | Diminuir o tempo | Através de novo procedimento de troca | 03/10/2017 | 10/12/2017 | Finalizado |
| Treinamento de supervisores com novo procedimento | Ivan | Em todos os turnos | Para padronizar o procedimento | Através de um passo a passo com fotos e explicação | 11/12/2017 | 31/01/2018 | Finalizado |
| Evitar que CRM's parem fora de posição | Cristiano | Manutenção | Para evitar falha na emenda do fio e baixo rendimento na OE's | Através do check list de acompanhamento da Vida Útil do conjunto translação dos rodízios do CRM. | 03/10/2017 | 10/12/2017 | Finalizado |
| Fusos inoperantes OE's | Cristiano | Manutenção | Evitar perda de eficiência nas OE's | Padronização de acompanhamento / Correção pelo OFF stand | 03/10/2017 | 10/12/2017 | Finalizado |

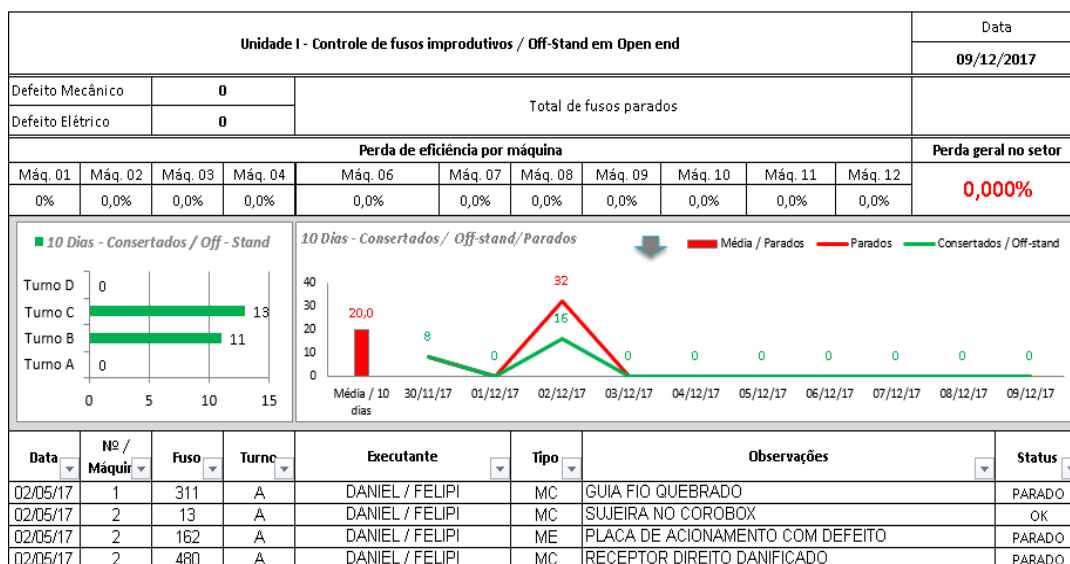
Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a tabela 4, está representando o plano de ação das causas encontradas do não alcance das eficiências das open end.

4.1.11 Treinamento e Execução da Ação

Evidências de execução e acompanhamento das ações, na padronização de conserto e acompanhamento de fusos improdutos nas OE's

Figura 15: Intervenção Mecânica na máquina



Fonte: PCP Vicunha Têxtil



Figura 16: Intervenção Mecânica.

| ACOMPANHAMENTO DE VIDA ÚTIL OPEN END AUTOCORO 480 | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-------------|------------|-----------|-----------------|-------------|----------|----------------|----------------|
| 06/04/2018 | COMPONENTES | CÓDIGO | QUANTIDADE | VIDA ÚTIL | TROCA REALIZADA | DIAS DE USO | STATUS | DIAS EM ATRASO | TROCA PREVISTA |
| | CORREIA TANG. ROTOR DIR. | PC450251974 | 1 | 365 | 01/07/2017 | 279 | OK | 0 | 01/07/2018 |
| | CORREIA TANG. ROTOR ESQ. | PC450251974 | 1 | 365 | 01/07/2017 | 279 | OK | 0 | 01/07/2018 |
| | CORREIA TANG. CARDINHA DIR. | PC450251975 | 1 | 730 | 01/10/2015 | 918 | ATRASADO | 188 | 30/09/2017 |
| | CORREIA TANG. CARDINHA ESQ. | PC450251975 | 1 | 730 | 01/06/2015 | 1040 | ATRASADO | 310 | 31/05/2017 |
| | ESTEIRA DE SUJIDADE DIR. | PC450251977 | 1 | 1095 | 01/07/2011 | 2471 | ATRASADO | 1376 | 30/06/2014 |
| | ESTEIRA DE SUJIDADE ESQ. | PC450251977 | 1 | 1095 | 01/07/2011 | 2471 | ATRASADO | 1376 | 30/06/2014 |
| | ANEL DE GUARNIÇÃO B174 DN | PC450250143 | 480 | 1095 | 01/04/2017 | 370 | OK | 0 | 31/03/2020 |
| | DISCO DE APOIO N | PC450251758 | 1440 | 1095 | 01/04/2016 | 735 | OK | 0 | 01/04/2019 |
| | DISCO DE APOIO L | PC450251757 | 480 | 1095 | 01/04/2016 | 735 | OK | 0 | 01/04/2019 |
| | FUNIL DE SAÍDA K4-A | PC450251980 | 480 | 1095 | 01/07/2011 | 2471 | ATRASADO | 1376 | 30/06/2014 |
| | SAPATA DE FREIO | PC450252120 | 960 | 730 | 01/07/2015 | 1010 | ATRASADO | 280 | 30/06/2017 |
| | CILINDRO MOTRIZ | PC450250491 | 960 | 730 | 01/10/2016 | 552 | OK | 0 | 01/10/2018 |
| | FESTEIRA TRANSPORTE BOBINAS DIR. | | 1 | 1460 | 01/07/2011 | 2471 | ATRASADO | 1011 | 30/06/2015 |

Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a figura 15 e 16, estão representadas as intervenções mecânicas utilizadas nas máquinas das OE's (Open End)

Figura 17: Perda de Produção.

| Perda de produção na troca de título | |
|---|---|
|  | Para a máquina e solicita programação pelo laboratório para incluir novo título |
|  | Arria-se as bobinas já iniciando processo com novo título (Ao mesmo tempo) |
| Tempo total de duração: 01 hora | |

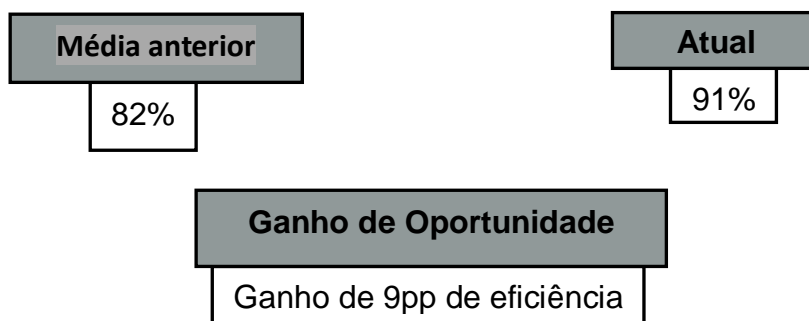
Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a figura 17, está representado o ganho de produção após o novo procedimento na troca de título, onde conforme a figura 14 (pág. 47) perdia-se o tempo de 04 horas e com o novo procedimento essa referida perda passou a ser de uma hora.

4.1.12 Verificação

Tabela 5: Comparativo de Resultados.

| Open end 11 - Antes | | Com aumento de 9pp na eficiência - Depois | |
|----------------------------|---------------------|--|----------------------|
| Velocidade | 90.000 RPM | Produz | 5.453 Kg/dia de fio |
| Eficiência | 82% | Ganho de | 489 Kg/dia de fio |
| Produz | 4.964 Kg/dia de fio | Ganho por mês | 14.670 Kg/mês de fio |
| Tecido Acabado | | | 42.817m |



Previsto: R\$ 56.090/mês+US\$ 45.246,69 de transporte

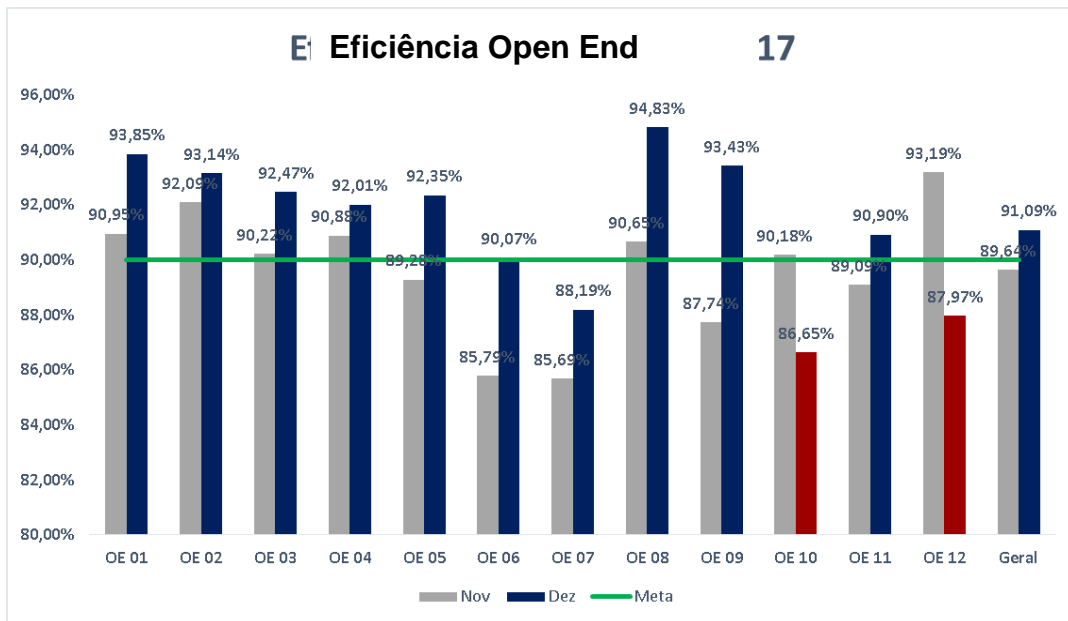
Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a tabela 5, está representando o comparativo de resultados, verificando um aumento de 9% em relação a média anterior.

Após ações realizadas na OE nº 11, tivemos melhora nos seguintes pontos, sendo:

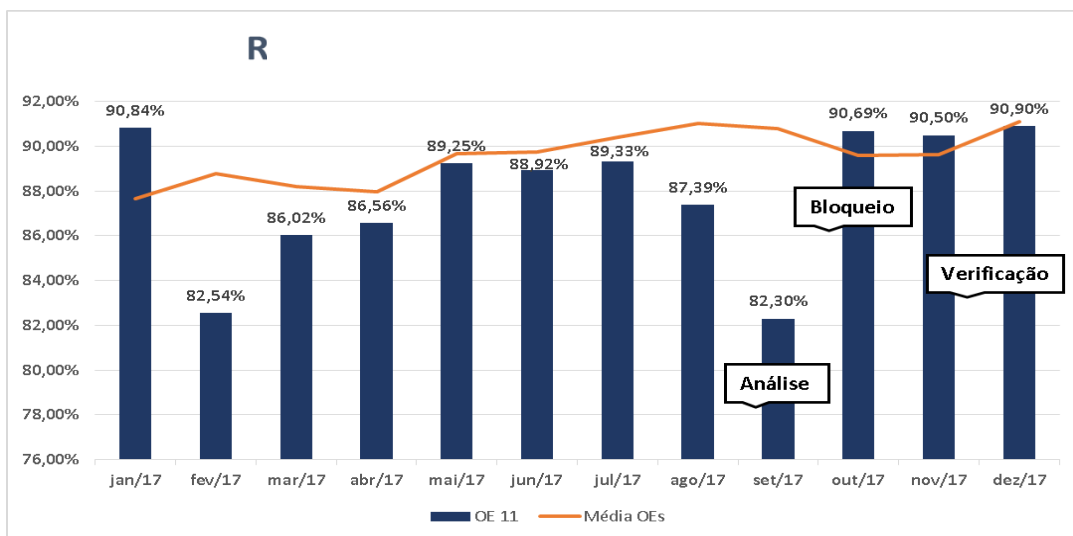
- Redução do tempo de troca de qualidade de 04h para 01h;
- Redução de fusos inoperantes;
- Controle/manutenção na troca do conjunto de translação, vindo a melhorar rendimento dos CRM's.
- Ação foi replicada para demais máquinas.

Figura 18: Comparativo após ações.



Fonte: PCP Vicunha Têxtil

Figura 19: Verificação de continuidade após ações



Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com as figuras 18 e 19, estão representados os comparativos após as ações realizadas nas open end, bem como a continuidade do processo.

4.1.13 Padronização

Elaboração dos Padrões:

- Foi necessário alterar alguns procedimentos;
- Foi alterado no PO o procedimento troca de qualidade;
- Criado rotina acompanhamento de fusos OFF stand ;
- Criado procedimento acompanhamento e troca do conjunto rodízio translação.

Abaixo segue as evidências OFF Stand

Figura 20: Relatório de Off Stand



Fonte: PCP Vicunha Têxtil

Figura 21: Relatório de Off Stand

Vicunha I
***** REPET. PROTOCOLO TURNO *****

INICIO C 22:09 Te-13.Fev18
FIM 5:30 Qa-14.Fev18

TEMPO OBSERVADO [min] 441
DURACAO PRODUCAO [min] 441

OFF-STANDARD

| ROT | EFF | PI | YC | SLT | MVVC | SH |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|
| | 80 | 8 | 5 | | + - V | 4 |
| 50 | 85 | *13 | *13 | A00 | 0000 | 8 |
| | *73 | *17 | *16 | A30 | 0000 | 7 |
| | 83 | *14 | *12 | A20 | 0000 | 6 |
| | 87 | *9 | *8 | 520 | 0000 | 5 |
| 68 | 95 | *8 | *5 | 320 | 0000 | 4 |
| | *73 | *10 | *10 | 720 | 0000 | 3 |
| | *64 | *9 | *9 | 630 | 0000 | 2 |
| | 87 | 6 | *5 | 410 | 0000 | 1 |
| 157 | *12 | *22 | *23 | 000 | 0000 | 9 |
| | *20 | *26 | *27 | 000 | 0000 | 8 |
| | *15 | *28 | *27 | 000 | 0000 | 7 |
| | *23 | *31 | *30 | 000 | 0000 | 6 |

POSTO FIACAO PARADO (0.4 %)

59 208

INDICACOES

Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a figura 20 (pág. 52) e 21, estão representados os acompanhamentos da produção da máquina em tempo real.

Foi realizado treinamento dos supervisores em relação ao novo procedimento de Troca de Título

Figura 22: Treinamento Troca Título



Fonte: PCP Vicunha Têxtil

Figura 23: Treinamento Troca Título.



Fonte: PCP Vicunha Têxtil

De acordo com a figura 22 (pág. 53) e 23, estão representados o treinamento do processo implantando na troca de título das open end. Faz-se necessário treinar todos os envolvidos no processo produtivo de fiação, para que se dê continuidade do que foi implantado. Através checklist e PO's, poderemos acompanhar ações realizadas e implantadas no processo.

4.1.14 Conclusão

Segue alguns problemas remanescentes

- Na troca de título, aguarda-se a mudança a mudança no PO (Procedimento Operacional);
- As demais ações foi-se concluídas em 100%;
- Existe-se outras variáveis que podem melhorar ainda mais o rendimento, as quais que não eram causas raízes do trabalho em questão.

Não foi observado dificuldade para a utilização da ferramenta, visto que os responsáveis na aplicação do processo metodológico foram presentes tinham o domínio do instrumento.

No caso a ferramenta MASP ensina a trabalhar na causa do problema:

- Estratificação dos maiores motivos;
- Ishikawa;
- 5 porquês;
- Reavaliar ações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia MASP mostrou-se eficiente na organização, visto que se perdia muito tempo na troca de título da máquina de Open End e a partir da aplicação da metodologia sanou-se a dificuldade que havia, atingindo assim números mais significativos para empresa.

Alcançou-se o objetivo esperado, que era aumentar a produção em 9pp para que pudesse eliminar o envio de fios que vinha da Unidade do Equador para Unidade I (Maracanaú/Ceará) e partir de então foi constatado a importância de se aplicar as ferramentas de qualidade em prol da empresa, visto que a competitividade e o alargamento industrial vêm se tornando cada vez maior. Ficou evidenciado a importância do desenvolvimento contínuo nos processos de qualidade, visto que após de aplicar com eficiência as diversas ferramentas de qualidades presentes no âmbito é descoberto as causas raiz dos problemas pelo quais se quer sanar.

Na indústria Têxtil Vicunha Unidade I, foi aplicado o MASP com muita eficiência e seguirmos a padronização da nova metodologia para as outras Unidades. Houve um aumento significativo na produção de fios nas máquinas de Open End, outra vez que foi diminuído o tempo de parada de máquina, otimizando dessa forma a mão de obra, ganhando mais produção e automaticamente maiores lucros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, J. S. **Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho**: o caso de uma empresa de autopeças. 2006. 121 p. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

AILDEFONSO, Edson Costa. **Gestão da qualidade**. Disponível em: <<http://ftp.ifes.edu.br/Cursos/CodigosLinguagens/EAILDEFONSO/HIST%D3RIA%20DA%20QUALIDADE.pdf>> Acesso em: 13 mai, 2020.

CAMPOS, Vicenti Falconi. **TQC: Controle da qualidade total** (no estilo japonês). Belo Horizonte: Editora Bloch, 1992.

CAMPOS, Vicenti Falconi. **Controle da qualidade total** (no estilo japonês). Nova Lima: Editora Falconi, 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi, **TQC Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês**, INDG TECS, Belo Horizonte, 1999.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. 8. ed. Belo Horizonte: INDG, 2004.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Belo Horizonte: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

FASHION, B. Vicunha Têxtil – **Líder de produção de índigos e brins na América Latina**, Fashion Bubbles, Ceará, 26 abr. 2011. Disponível em: <[56](https://www.fashionbubbles.com/destaque/vicunha-textil-%E2%80%93-lider-de-producao-de-ındigos-e-brins-na-america-latina/#:~:text=Fundada%20em%201967%2C%20a%20Vicunha%20T%C3%Aaxtil%20%C3%A9%20l%C3%ADder%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o,na%20Europa%20e%20na%20Argentina.> . Acesso em 16 mai. 2020.</p></div><div data-bbox=)

FORMENTINI, F. **Utilização do MASP (Método de Análise e Solução de Problemas)** 2014. 72 f. Monografia (Graduação em Administração) – Centro universitário UNIVATES. Lajeado. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/746/1/2014FabianoFormentini.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2020

GARVIN, DAVID A. Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002;

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GONÇALVES, Carlos Alberto; MEIRELES, Anthero de Moraes. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo; Atlas, 2004.

ISHIKAWA, Kaoru. **TQC – Total Quality Control: estratégia e administração da qualidade**. Trad. Mário Nishimura. São Paulo: IMC, 1986.

KUME, Hitoshi. The QC Story. In: KUME, Hitoshi. **Statistical methods for quality improvement**. Tokyo: 3A Corporation, 1992. p. 191-206.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. São Paulo: Atlas, 2011.

Mehler, J. (2013, setembro 9). **Desafios da Indústria Têxtil**. Recuperado de <https://revistas.brazcubas.br/index.php/dialogos/article/view/19>

MESQUITA, M.; ALLIPRANDINI, D. H. Competências essenciais para melhoria contínua da produção: Estudo de caso em empresas da indústria de autopeças. Revista Gestão & Produção, v. 10, n. 1, p. 17-33, 2003.

ORIBE, Claudemir Yoschihiro. **Quem resolver problemas aprende?** A contribuição do método de análise e solução de problemas para a aprendizagem organizacional. 2008. 168 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2008.

PALADINI, Edson P. **Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos.** 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2009.

ROONEY, J.; HOPEN, D. **On the trail to a solution: part 2 – what is in? what is out? Defining your problem.** The Journal for Quality and Participation, Vol. 27, No.4, 2004.

SANTOS, O. S.; PEREIRA, J. C. S.; OKANO, M. T. **Aplicação da Ferramenta da qualidade MASP 2012.** Disponível em: <<https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/81>>. Acesso em: 15 mai. 2020. VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** São Paulo: Atlas, 2006

WERKEMA, M.C.C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos.** Vol. 1. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.