APLICAÇÃO DA METODOLOGIA MASP PARA OTIMIZAÇÃO DE PERDAS NO PROCESSO DE TINGIMENTO: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

William Neves da Silva – williamrns88@gmail.com
Universidade de Fortaleza - UNIFOR
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz - CEP 60811-905 - Fortaleza-CE Brasil

José Melo Borges Filho – josemeloborges@gmail.com
Universidade de Fortaleza - UNIFOR
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz - CEP 60811-905 - Fortaleza-CE Brasil

Marcos Antônio Pinheiro Barbosa – *marcos_apb@unifor.br*
Universidade de Fortaleza - UNIFOR
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz - CEP 60811-905 - Fortaleza-CE Brasil

Cledinaldo Castro Araújo – *cledinaldo1974@gmail.com*
Universidade de Fortaleza - UNIFOR
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz - CEP 60811-905 - Fortaleza-CE Brasil

Vera Lúcia da Silva – *vera@unifor.br*
Universidade de Fortaleza - UNIFOR
Av. Washington Soares, 1321 - Edson Queiroz - CEP 60811-905 - Fortaleza-CE Brasil

Resumo: *No atual cenário econômico, para que as empresas se mantenham competitivas é necessário buscar constantes inovações em seus processos produtivos, sempre relacionando qualidade, prazos e custos. Para alcançar os resultados esperados e as melhorias desejadas, o uso de ferramentas de gestão e metodologias tem fundamental importância dentro de uma organização. Diante desse contexto, a Metodologia de Análise e Soluções de Problemas – MASP contribui para o alcance dos resultados. O presente trabalho buscou mostrar a aplicação do MASP com o intuito de reduzir o alto percentual de perdas no processo de tingimento de uma indústria têxtil. O trabalho desenvolveu-se em quatro fases: Análise da literatura; análise das perdas no processo de tingimento e identificação de oportunidades de melhoria; aplicação das ferramentas do MASP e análise dos resultados. Com a aplicação da metodologia MASP, foi registrado um percentual de redução em torno de 11% de 2017 para 2018, o período de aplicação. O conjunto de melhorias no setor gerou um ambiente mais produtivo e com mais qualidade, contribuindo assim para competitividade da empresa.*

Palavras-chave: *Perdas. Indústria Têxtil. Tingimento. MASP.*

1 INTRODUÇÃO

De acordo com ABIT (2018), o Brasil é, ainda, a última Cadeia Têxtil completa do Ocidente. O país possui desde a produção das fibras, como plantação de algodão, até os desfiles de moda, passando por fiações, tecelagens, beneficiadoras, confecções e forte varejo. O país é o quinto maior produtor têxtil do mundo, autossuficiente na produção de algodão e,

além disso, conta com o quarto maior parque produtivo de confecção do mundo. Neste cenário, o 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 (WERKEMA, 2012).

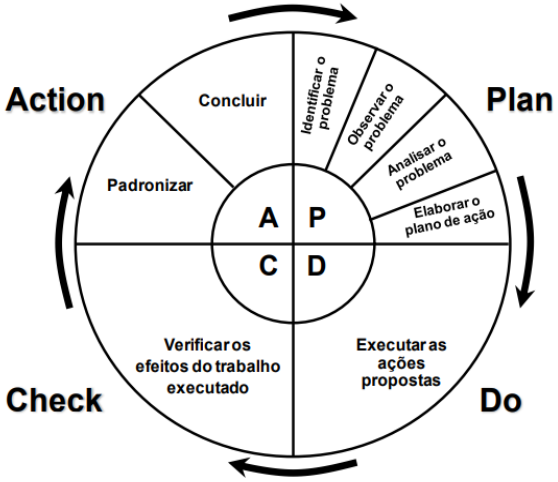
2 METODOLOGIA

Para melhor compreensão dos assuntos que serão abordados nessa pesquisa, se faz necessário uma explicação dos conceitos, ferramentas e metodologias utilizadas como MASP, PDCA e ferramentas da qualidade.

2.1 Ciclo PDCA

De acordo com Fonseca e Miyake (2006), o Ciclo PDCA é uma metodologia de melhoria contínua. O PDCA, como é apresentado na figura 1, tem sido constantemente aplicado em organizações, pois demonstra grande eficiência na resolução de problemas, tendo em vista que ele conduz ações que aceleram na obtenção de resultados positivos.

Figura 1 – Ciclo PDCA.



Fonte: Campos, 2014

2.2 Metodologia de análise e solução de problemas (MASP)

A metodologia tem como principal objetivo aumentar as chances de se resolver satisfatoriamente uma situação onde um problema tenha surgido. Estas situações são identificadas, eliminadas ou melhoradas, através de etapas pré-determinadas, com base no ciclo PDCA (ARIOLI, 1998). O MASP é subdividido em 8 etapas, utilizando a estrutura do ciclo PDCA, conforme apresentado na figura 2 a seguir.

Figura 2 – Relação entre MASP e PDCA

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
P	1	Identificação do Problema	Definir claramente o problema Reconhecer sua importância
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais
	4	Plano de Ação	Elaborar um plano para bloquear as causas fundamentais
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	N ? S	(Bloqueio foi efetivo?)	
A	7	Padronização	Prevenir contra a reincidência do problema
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro

Fonte: Campos, 2014

Será apresentado um estudo de caso de uma empresa textil do estado do Ceará onde serão avaliadas perdas nomprocesso de tingimento, e com a aplicação do MASP e das ferramentas da qualidade, propor soluções para eliminar as causas raiz.

2.4 Ferramentas da qualidade

As ferramentas da qualidade, consistem em técnicas que auxiliam e podem ser empregadas em diversas situações e com diferentes finalidades como analisar, mensurar e definir soluções para os problemas que comprometem o bom andamento de um processo produtivo dentro de uma organização. As ferramentas da qualidade que serviram de auxilio nesta pesquisa são:

2.4 Estratificação

De acordo com Werkema (2006), estratificação é a divisão de um determinado grupo de dados em diversos subgrupos de acordo com fatores desejados, os quais são conhecidos como fatores de estratificação. As possíveis causas de anomalias que ocorrem nos processos produtivos, e geram algum tipo de perda ou desperdício, são consideradas possíveis fatores de estratificação de um conjunto de dados. Ou seja, fatores como colaboradores, linhas de produção, turnos, perdas, motivos, etc. A estratificação é uma ferramenta que pode ser aplicada nas etapas observação, analise, ação, verificação e padronização da metodologia MASP.

2.5 Diagrama de pareto

O principio de Pareto foi desenvolvido pelo sociologo e economista italiano Vilfredo Pareto (1843 – 1923). O principio de Pareto conclui então, que um problema é causado por um numero reduzido de causas. Essa causas portanto, devem ser eliminadas em uma primeira etapa, o que já significará uma redução de 80 a 90% dos desperdicios que a empresa vem sofrendo.

2.6 Diagrama de causa e efeito - Ishikawa

O Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta utilizada para apresentar a relação existente entre um resultado de um processo (Efeito) e os fatores (Causas) do processo que, por razões tecnicas possam afetar o resultado considerado (WERKEMA, 2006).

2.7 W2H

A ferramenta 5W2H foi criada por profissionais da indústria automobilística do Japão como uma ferramenta auxiliar na utilização do PDCA, principalmente na fase de planejamento. Polacinski (2012), descreve que a ferramenta consiste num plano de ação para atividades pré-estabelecidas que precisem ser desenvolvidas com a maior clareza possível, além de funcionar como um mapeamento dessas atividades.

2.8 Brainstorming

Segundo Porte e Godoy (2001), é um método que tem como objetivo analisar possíveis causas, expondo e recebendo ideias de todos os envolvidos no processo de maneira clara. O brainstorming, é uma ferramenta utilizada geralmente após a estratificação para encontrar o maior número possível de ideias e opiniões dentro da equipe de trabalho, para posteriormente construir um diagrama de causa e efeito (Ishikawa). É um processo que gera sugestões criativas.

3 ESTUDO DE CASO: RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Perfil da organização

É uma empresa com 50 anos de mercado, é uma das maiores indústrias têxteis do mundo e líder em diversos segmentos. Com unidades espalhadas nos estados do Ceara, Rio Grande do Norte e São Paulo, além de uma fábrica no Equador e outra na Argentina e, filiais de vendas na América do Sul (Argentina) e Europa (Suíça), está entre os principais fabricantes mundiais de índigos e brins. A unidade onde se localiza as linhas de produção onde foi realizada a pesquisa está situada em Maracanaú-Ce. Seus processos são certificados pelas NBR's ISO 9001 e 14001, que reflete um sistema gerencial moderno, integrando ações de qualidade e ambiental, atestando a qualidade de seus produtos e o permanente controle sobre os impactos ambientais de seu processo.

3.2 Descrição do setor de tingimento (índigo)

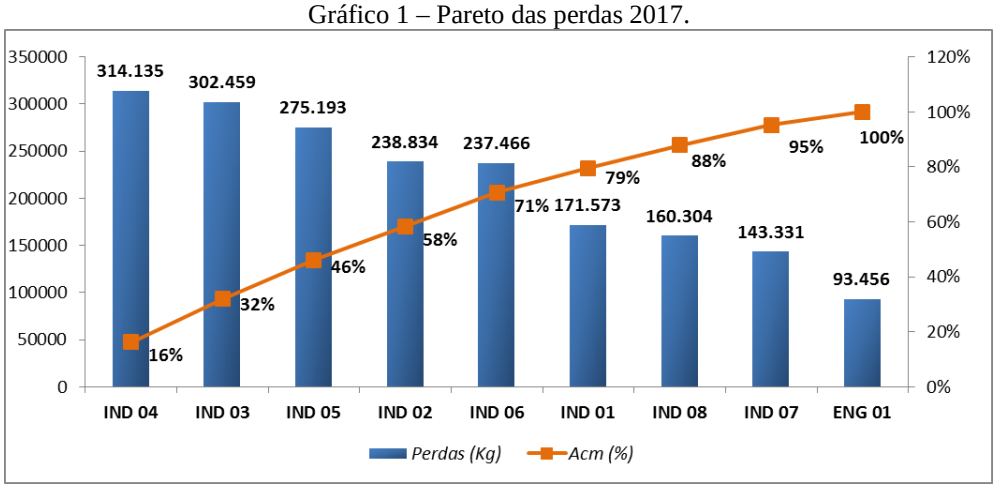
O setor possui 8 linhas de produção, quatro delas operam no processo loop dye, e outras quatro no processo multicaixas. No processo loop Dye a manta realiza uma volta na máquina passando sempre pela mesma caixa de tingimento, enquanto no multicaixas ela sofre um tingimento *topping*, passando por diferentes caixas de tingimentos.

3.3 Aplicação da metodologia MASP

Etapa 1 – Identificação do problema

Verifica-se um alto percentual de perdas geradas no processo de tingimento de 8,52%, ultrapassando a meta estabelecida pela empresa de 8.2% durante todo o ano de 2017. Contruiu-se um gráfico de pareto (gráfico 1) com o objetivo de ordenar o impacto em quantidade causado pelas perdas em 2017 em cada linha de produção.

Gráfico 1 – Pareto das perdas 2017.

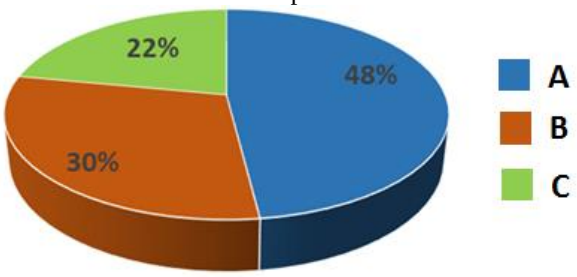


Fonte: Própria autoria, 2018.

Verifica-se que em todas as linhas de produção houve uma quantidade muito elevada de perdas, porém a linha Índigo 04 foi a que mais gerou perdas (314.135 kg).

O setor trabalha com metragem produzida. Um "artigo" é o nome dado a um determinado tipo de tecido, cada artigo tem em média 50.000 metros produzidos. Durante o processo quando ocorre uma perda, a manta de fios desperdiçada é pesada e indicada em quilogramas. A empresa trabalha em um sistema de três turnos, ou seja, 24 horas por dia. O turno A como é chamado o primeiro turno, geralmente tem uma média de produção maior do que os turnos B e C, consequentemente as perdas nesse turno são maiores (48%) como mostra a estratificação no gráfico 2 a seguir.

Gráfico 2 – Perdas por turno 2017



Fonte: Própria autoria, 2018.

Portanto, surgiu a necessidade de uma melhoria no processo, já que esse panorama acarretava problemas para o setor devido a não qualidade e elevado reprocesso.

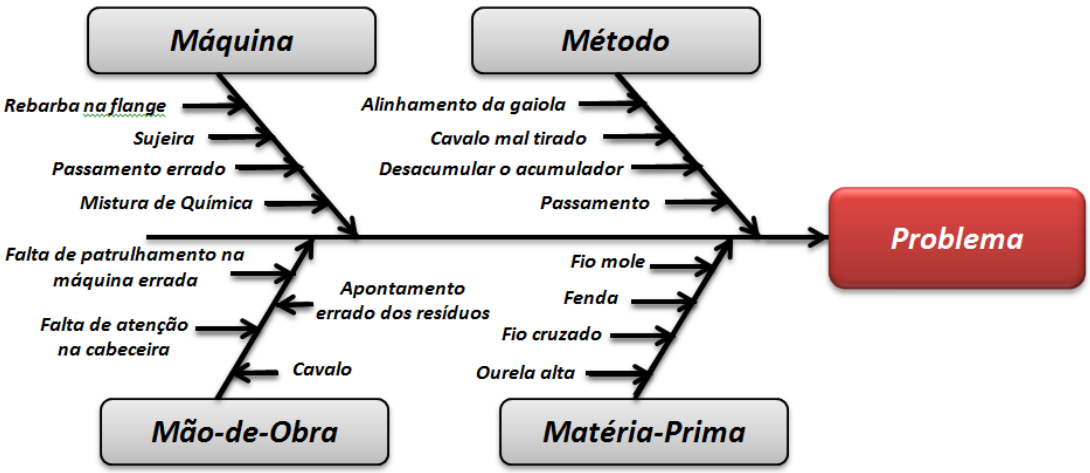
Etapa 2 – Observação

Durante a etapa de observação, a equipe foi dividida para realizar a coleta de informaçoes no setor (Gemba) utilizando a ferramenta da qualidade brainstorming. Foram realizadas as seguintes observações: *Apontamento errado das perdas; Passamento errado; Cavalo mal tirado; Fio mole; Cavalo; Falta de atenção na cabeceira da máquina; Falta de patrulhamento da maquina; Mistura de quimico errada; Sujeira; Rebarba na flange; Fenda; Fio cruzado; Alinhamento da gaiola; Sobra de gaiola; Velocidade do desacumulador*;

Etapa 3 – Análise

Com a coleta do maior número e detalhamento de informações possiveis na etapa de observação, inicia-se a etapa de análise. De acordo com a figura 3, utilizou-se da ferramenta Diagrama de Causa e Efeito para encontrar as possiveis causas fundamentais desse problema.

Figura 3 – Diagrama de Causa e Efeito



Fonte: Própria autoria, 2018.

Encontradas as possíveis causas fundamentais, foram realizadas outras reuniões com a equipe envolvida para discutir a priorização e tratativa. O grupo entrou em consenso e após a priorização foram definidas ações para a eliminação/erradicação das causas fundamentais que mais impactam no processo. Alem disso, foi necessario analisar a relevancia das possiveis causas do diagrama de causa e efeito, para identificar quais delas tinham maiores chances de impactar no problema e o motivo.

Etapa 4 - Plano de ação

Conforme o quadro 1 a seguir, foram planejadas ações através de um 5W1H para eliminação ou redução das causas raizes encontradas no ishikawa e que foram priorizadas de acordo com a análise da equipe.

Quadro 1 – 5W1H

O Que?	Quem?	Quando?	Como?	Onde?	Por que?
Realizar benchmarketing interno	*Rafel Rodrigues*	*Janeiro à fevereiro*	*Realizando contato com outras unidades.*	*Unidades 3 e 5*	*Agilizar na implantação das observações*
Atualizar formulário de descarte (novo layout)	*Rafel Rodrigues*	*Fevereiro*	*Revisão dos documentos (Excel)*	*Pastas de formulários de perdas*	*Mudar o procedimento de acompanhamento*
Enviar relatório de estratificação das perdas	*Rafel Rodrigues*	*Fevereiro a novembro*	*Planilha excel atualizando os dados do sistema*	*grupo de e-mail do setor.*	*Para controle de contra - mestre e supervisores*
Recliclagem de capacitação em patrulhamento de máquinas	*Intrutores*	*Fevereiro a maio*	*Progrmas de capacitação com a utilização das salas de treinamento.*	*No setor*	*Aprimoramento da identificação de falhas pelos colaboradores*
Redução da velocidade do desacumulador	*Supervisores*	*Agosto*	*Modificando o sensor de retirada de rolo*	*Linha de produção*	*Redução de rompimento dos fios pela velocidade elevada.*
Analisar as perdas diárias e comparar com o relatório DPM 5125	*Contra mestres / Rafael Rodrigues*	*Junho a novembro*	*Utilizando balanças e pallets*	*No setor*	*Comparar resultados do setor com o relatório emitido no sistema*
Levantamento das perdas referentes as sobras de gaiola para urdideira	*Supervisores*	*Agosto*	*Utilizando balanças e pallets*	*No setor*	*Aferir corretamente as perdas da urdideira e indigo.*
Relatório de diário de verificação de apontamentos	*Contra mestres / Rafael Rodrigues*	*Fevereiro a novembro*	*Fiscalização nas máquinas e pallets*	*No setor*	*Monitorar apontamentos dos colaboradores*

Fonte: Própria autoria, 2018.

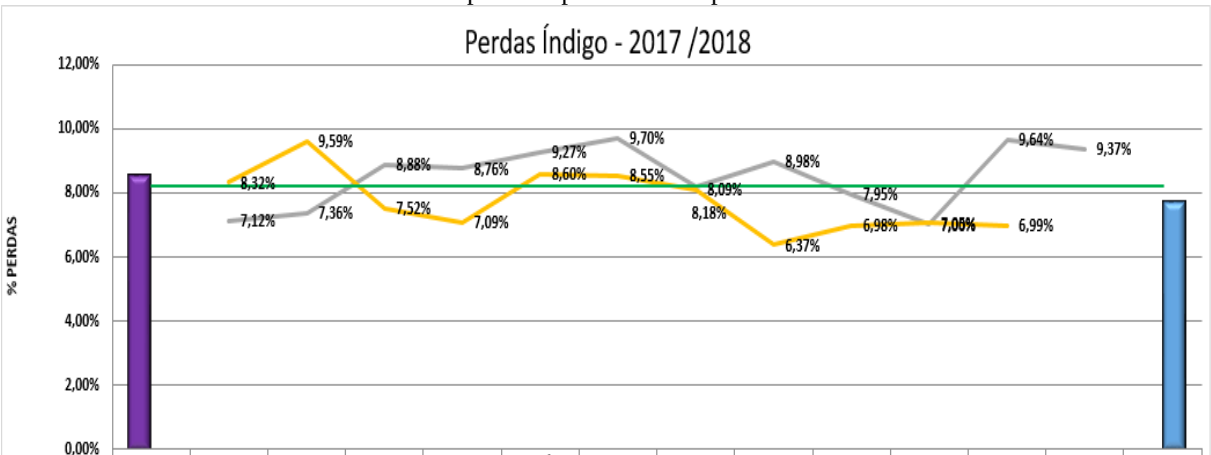
Etapa 5 – Ação

O quadro 1, mostra se houve o cumprimento do plano de ação proposto na etapa anterior. É importante ressaltar que o plano de ação é resultado de todo um trabalho sequencial onde se realizado, acredita-se que possa eliminar ou erradicar as causas raízes do problema em questão. Portanto, é de suma importância que todas as ações estabelecidas no plano deverão ser realizadas dentro dos prazos estabelecidos e com qualidade.

Etapa 6 – Verificação

Após a realização de todas as ações propostas no plano de ação para eliminação e mitigação das causas raízes desse problema, verifica-se o êxito das etapas anteriores. O gráfico 3 a seguir, mostra um comparativo do percentual de perdas mês a mês dos anos de 2017 e 2018 até o fim das ações.

Gráfico 3 – Comparativo percentual de perdas 2017 e 2018.



	M.2017	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	M. 2018
M. 2017	8,52%													
M. 2018														7,74%
2017		7,12%	7,36%	8,88%	8,76%	9,27%	9,70%	8,18%	8,98%	7,95%	7,00%	9,64%	9,37%	
2018		8,32%	9,59%	7,52%	7,09%	8,60%	8,55%	8,09%	6,37%	6,98%	7,05%	6,99%		
Meta	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%	8,2%

Fonte: Própria autoria, 2018.

Conforme dito na etapa de identificação do problema, durante todo o ano de 2017 a média percentual de perdas era de 8,52%, ultrapassando a meta determinada pela empresa de 8,2%.

O mês de agosto apresenta o menor percentual de perdas (6,37%) devido a ação de diminuir a velocidade do desacumulador, que estava rompendo a manta de fios no momento da troca de carretel, gerando muitas perdas no processo. Observa-se além disso, que a média percentual durante janeiro a novembro de 2018 onde se encerrou o estudo é de 7,74%, ou seja um redução de 10,92% se comparado com a média de 2017. Tem-se então que a meta proposta pela empresa foi alcançada, trazendo um ganho consideravel para organização.

Etapa 7 – Padronização

Após comprovado o sucesso nas ações, têm-se a necessidade de padronizar todas as ações e boas práticas que foram utilizadas nas etapas anteriores para que essas não venham se perder ao longo do tempo. Portanto, foram utilizadas instruções de trabalho conforme mostra o exemplo na figura a seguir, para padronizar algumas atividades que fizeram parte das ações estabelecidas. Além disso, ficou estabelecido haver reuniões mensais para verificar se as atividades permanecem de acordo com a padronização.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar e aplicar a metodologia MASP para reduzir as perdas no processo de tingimento em uma indústria têxtil no Estado do Ceará, e como objetivos especificos analisar em quais linhas de produção estava ocorrendo os maiores numeros de perdas no processo, descrever as etapas da metodologia em conjunto com as ferramentas da qualidade, propor um plano de ação e padronizar todas as ações que foram eficazes. A aplicação da metodologia MASP foi bem sucedida, pois alcançou resultados positivos. No tocante, a redução de perdas no processo de tingimento com o ano de 2017.

Na situação, a média que era de 8,5% no ano de 2017, reduziu para 7,7% em 2018, ou seja, uma redução de 10,9%. Logo, a média do ano de 2018 ficou abaixo da meta estabelecida pela empresa de 8,2%. Como resultado geral, a empresa decidiu reduzir a mesma para 8,0%, o que indica melhoria atestada para o processo.

Agradecimentos

À Deus, por ter me guiado em todos os momentos parte da nossa caminhada.
À Coordenação do curso de Engenharia de Produção, pelo apoio.
As nossas famílias por todo apoio em nossas empreitadas.
Aos colegas da turma do curso de Engenharia de Produção, pela parceria e amizade.
A empresa na qual foi desenvolvido o presente trabalho, que sempre manteve as portas abertas.

REFERÊNCIAS

ABIT - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção. **Perfil do setor.** 2018. Disponível em:< http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>. Acesso em: 05 dez. 2018.

ARIOLI, E.E. **Análise e solução de problemas:** o método da qualidade total com dinâmica de grupo. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 340 p.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas Diretrizes.** Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2014.

FONSECA, A. V. M. da; MIYAKE, D. I. **Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 26, Fortaleza. Anais... Ceará: ENEGEP, 2006.

POLACINSKI et al. **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate.** 2012. Disponível em:<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.admpg.com.br%2F2012%2Fdown.php%3Fid%3D3037%26q%3D1&ei=afbIUKvPKrLO0QHol4HYBA&usg=AFQjCNG_xK4MiwxLH-05YB4kSXiApwYP1g>. Acesso em: 12 out. 2018.

PORTE, A.; GODOY, R. L. O. Alecrim (Rosmarinus Officinalis L.): Propriedades Antimicrobiana e Química do Óleo Essencial. **Boletim CEPPA,** v. 19, n. 2, p. 193-210, 2001.

WERKEMA, C., **Criando a Cultura Lean Seis Sigma**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

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

APPLICATION OF THE MASP METHODOLOGY FOR LOSS OPTIMIZATION IN THE DYEING PROCESS: CASE STUDY IN A TEXTILE INDUSTRY

Abstract: *In the current economic scenario, for companies to remain competitive, it is necessary to seek constant innovations in their production processes, always relating quality, deadlines and costs. To achieve the expected results and desired improvements, the use of management tools and methodologies is of fundamental importance within an organization. Given this context, the Methodology of Analysis and Problem Solving - MASP contributes to the achievement of results. The present work aimed to show the application of MASP in order to reduce the high percentage of losses in the dyeing process of a textile industry. The work was developed in four phases: Literature analysis; analysis of losses in the dyeing process and identification of improvement opportunities; application of MASP tools and analysis of results. With the application of the MASP methodology, a reduction percentage was registered around 11% from 2017 to 2018, the period of application. The set of improvements in the sector generated a more productive and quality environment, thus contributing to the company's competitiveness*

Key-words: *Losses. Textile industry. Dyeing. MASP.*