



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CAMPUS ARAPIRACA – UNIDADE EDUCACIONAL PENEDO
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ALEX ANDRADE FREITAS

PROPOSTA DE MELHORIA NO GERENCIAMENTO DAS MANUTENÇÕES EM UMA
INDÚSTRIA TÊXTIL DO BAIXO SÃO FRANCISCO

PENEDO
2023

Alex Andrade Freitas

PROPOSTA DE MELHORIA NO GERENCIAMENTO DAS MANUTENÇÕES EM UMA
INDÚSTRIA TÊXTIL DO BAIXO SÃO FRANCISCO

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado à Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Campus Arapiraca – Unidade Educacional Penedo, como pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof.^a MSc. Susane de Farias Gomes.

Coorientador: Prof.^o Dr. Túlio Fidel Orrego Rodriguez.

PENEDO
2023



Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
Unidade Educacional Penedo
Biblioteca Setorial Penedo - BSP

F866p Freitas, Alex Andrade
Proposta de melhoria no gerenciamento das manutenções em uma indústria têxtil do Baixo São Francisco / Alex Andrade Freitas. – Penedo, AL, 2023.
70 f.: il.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Susane de Farias Gomes.
Coorientador: Prof.º Túlio Fidel Orrego Rodriguez.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, Unidade Educacional Penedo,
Penedo, AL, 2023.
Disponível em: Universidade Digital (UD) – UFAL (*Campus Arapiraca*).
Referências: f. 69-70.

1. Gerenciamento. 2. Manutenção. 3. Indústria têxtil. 4. Baixo São Francisco –
Sergipe. I. Gomes, Susane de Farias. II. Rodriguez, Túlio Fidel Orrego. III. Título.

CDU 658.58

Bibliotecária responsável: Eliúde Maria da Silva
CRB - 4 / 1834

Alex Andrade Freitas

PROPOSTA DE MELHORIA NO GERENCIAMENTO DAS MANUTENÇÕES EM UMA
INDÚSTRIA TÊXTIL DO BAIXO SÃO FRANCISCO

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC
apresentado à Universidade Federal de Alagoas –
UFAL, Campus Arapiraca – Unidade Educacional
Penedo, como pré-requisito para a obtenção do grau
de Bacharel em Engenharia de Produção.

Data de Aprovação: 23/08/2023.

Banca Examinadora

Prof.^a Me. Susane de Farias Gomes
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca – Unidade Educacional Penedo
(Orientadora)

Prof.^o Dr. Lucas Frederico Alves Ribeiro
Departamento de Engenharia de Produção
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA
(Examinador)

Prof.^a Me. Larissa Farias Almeida
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca – Unidade Educacional Penedo
(Examinadora)

Prof.^o Dr. Túlio Fidel Orrego Rodriguez
Universidade Católica de Pernambuco
(Coorientador)

Este trabalho é dedicado por completo a minha família, ao Sr. José Carlos Dalles – ex patrão, a cada um dos professores que passaram e fazem parte do curso de Engenharia de Produção da UFAL Penedo, aos ex funcionários do SENAI – SE, ex colegas de trabalho no ramo têxtil, amigos próximos que torceram por mim na busca por este objetivo.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente as bênçãos recebidas do grande arquiteto do mundo, Deus, que de forma sublime e inexplicável calculou derivando, integrando, meus passos a serem percorridos ao encontro dessa vitória, em meio ser dono de casa, trabalhar (na época), estudar e finalmente alcançar esse sonho. A vós senhor minha eterna gratidão!

A minha família, Maria São Pedro de Andrade Freitas (mãe), Aloízio Alexandre Freitas Filho (pai), meus irmãos Wesley Andrade Freitas, Mirella Andrade Freitas, meus sobrinhos Igor Andrade Bezerra, Maria Beatriz Santos Andrade e em especial a minha amada esposa, amiga e cúmplice Janekley Vieira Lima Andrade, presente em todos os momentos difíceis dessa jornada. A família de Cláudia e Paulo Passos pelo suporte logístico prestado.

A meu ex patrão, amigo e mentor, Sr. José Carlos Dalles, um dos, quiçá o homem mais inteligente que conheci nesse plano de vida. Independente das circunstâncias o terei para sempre em minha memória e em meu coração, colocando em prática todos os seus bons ensinamentos. A ti meu eterno respeito e admiração.

A minha orientadora, prof.^a MSc. Susane de Farias Gomes, que através da disciplina Gestão da Manutenção, fez despertar em mim o interesse pela área da Engenharia de Confiabilidade. Parabenizo por sua competência. Destaco o apoio do Co-orientador, prof. Dr. Túlio Fidel Orrego Rodriguez, que gentilmente somou-se para o alcance desse objetivo. Reconheço também o aprendizado obtido com a prof.^a MSc. Ana Carolina de Lucena Christiano, as prof.^{as} Dras. Tânia Maria Gomes Voronkoff Carnaúba, Andréa Carla Guimarães de Paiva, Adriana Carla de Oliveira Lopes, Glaucia Regina de Oliveira Almeida, prof.^o MSc. Dalgoberto Miquilino Pinho Júnior e aos profs. Drs. Júlio Inácio Holanda Tavares Neto e Romildo dos Santos Escarpini Filho. Não poderia deixar de citar aqui o prof.^o MSc. e meu amigo Ornan Filipe de Araújo Oliveira, pertencente ao curso de Matemática da UFAL Arapiraca. Os terei em minha memória sempre!

Por fim, aos ex consultores do SENAI - SE, Josael Bruno de Souza Lima, Murillo Andrade Silva, em especial à Agnes Fonseca Bravo, pelos preciosos conselhos, palavras de encorajamento e apoio. Aos parças Manoel Farias Neto, Hélio Vieira Santos, Sérgio dos Santos Barboza, Bruno de Jesus Ferreira, Ayslan Pinheiro Alves Querino, pelo fornecimento de insumos e aos “amigos diversos”, profs. Matheus, e vários outros que evito citar aqui para não cometer injustiça. Engajaram-se nessa causa apoiando-me na concretização desse sonho.

Deus os abençoe!

“O que não é medido não pode ser gerenciado.”

William Edwards Deming

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a importância da melhoria da gestão da manutenção na indústria têxtil da região do Baixo São Francisco, em Sergipe. O estudo analisa a relevância da eficiência da gestão da manutenção para as operações e competitividade da indústria têxtil. Assim, a revisão da literatura explora os principais conceitos relacionados à gestão da manutenção, destacando métodos e modelos utilizados para otimizar os processos industriais. O estudo permite analisar a situação atual na indústria têxtil e identifica os desafios e os problemas na gestão da manutenção. Sendo assim, com base nesta análise, são feitas recomendações de melhorias, incluindo modelos, estratégias e ferramentas para otimizar a manutenção e ultrapassar os desafios. Espera-se que estas melhorias aumentem a eficiência, a produtividade e a competitividade da indústria têxtil. Este estudo contribui para a compreensão das práticas de gestão da manutenção e fornece orientações para a implementação e investigação futuras.

Palavras-chave: Aperfeiçoamento. Gerenciamento. Manutenções. Indústria Têxtil. Sergipe.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the importance of improving maintenance management in the textile industry in the Lower São Francisco region, in Sergipe. The study analyzes the relevance of maintenance management efficiency for the operations and competitiveness of the textile industry. Thus, the literature review explores the main concepts related to maintenance management, highlighting methods and models used to optimize industrial processes. The study makes it possible to analyze the current situation in the textile industry and identifies the challenges and problems in maintenance management. Therefore, based on this analysis, recommendations for improvements are made, including models, strategies and tools to optimize maintenance and overcome challenges. These improvements are expected to increase the efficiency, productivity and competitiveness of the textile industry. This study contributes to the understanding of maintenance management practices and provides guidance for future implementation and research.

Keywords: Improvement. Management. Maintenance. Textile industry. Sergipe.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Interior de uma indústria têxtil do século XVIII.....	15
Figura 2 -	Evolução da Manutenção a partir da década de 1950.....	17
Figura 3 -	Região da localização da fábrica.....	37
Figura 4 -	Fluxograma do Processo Produtivo da Empresa	38
Figura 5 -	Retirada de Amostras de Plumas	39
Figura 6 -	Triagem de fardos de algodão.....	40
Figura 7 -	Tipos de fibras têxteis	40
Figura 8 -	Sala de abertura de fibra (Blendomat)	41
Figura 9 -	Sistema de proteção campos magnéticos.....	41
Figura 10 -	Dutos de transportes de fibra	42
Figura 11 -	Frente do LVS.....	42
Figura 12 -	Fundo do LVS.....	42
Figura 13 -	Caixa MIX	43
Figura 14 -	CLC3.....	43
Figura 15 -	DUSTX	44
Figura 16 -	Vista interna processo DUSTX.....	44
Figura 17 -	Cardas	44
Figura 18 -	Lata com fita de carda.....	44
Figura 19 -	Latas com fitas de carda entrando no Passador	45
Figura 20 -	Saída de lata com fita de Passador.....	45
Figura 21 -	Lata com fita de Passador	46
Figura 22 -	Filatório rotor (Open End) RIETER	46
Figura 23 -	Entrada das bobinas de fios singelos na Urdideira	47
Figura 24 -	Saída do rolo de urdume na frente da Urdideira	47
Figura 25 -	Gaiola da Engomadeira onde entram os rolos de Urdideira	48
Figura 26 -	Cabeceira da Engomadeira	48
Figura 27 -	Fios do rolo de urdume engomado entrando no Tear (fundo) para tecer.....	49
Figura 28 -	Saída do rolo de tecido na frente do Tear	49
Figura 29 -	Rolo de tecido chegando para revisão	50
Figura 30 -	Fundo da máquina Revisadeira.....	50

Figura 31 -	Frente da máquina Revisadeira	50
Figura 32 -	Fluxo dos processos	52
Figura 33 -	Entrada, aspiração e emendas do tecido na enroladeira.....	53
Figura 34 -	Ângulo lateral do rolo de tecido na barca de entrada da Enroladeira	53
Figura 35 -	Rolo grande saindo da Enroladeira	53
Figura 36 -	Ângulo frontal do Jigger Harish	54
Figura 37 -	Fundo do Jigger Harish.....	54
Figura 38 -	Rama TEXIMA R2000	55
Figura 39 -	Estamparia.....	55
Figura 40 -	Máquina Calandra.....	56
Figura 41 -	Pedido de compra pronto	56
Figura 42:	Pedido de compra pronto	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CM	Custo de Materiais
ERP	Enterprise Resource Planning
FM	Falta de Materiais
IMF	Custo Total de Manutenção por Faturamento Bruto
MCC	Reliability Centred Maintenance
MNT	Manutenção de Ativos
MO	Custo de Mão de Obra
MP	Manutenção Preventiva
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time Between Repair
NR	Não Revisado
OP	Ordem de Produção
OS	Ordem de Serviço
PCM	Planejamento e Controle da Manutenção

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivo Geral	13
1.2 Objetivos Específicos	14
2 GESTÃO DA MANUTENÇÃO	15
2.1 História	15
2.2 Conceito.....	16
2.3 O Papel do Gestor de Manutenção	21
3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E INFORMAÇÕES GERENCIAIS.....	23
4 SISTEMA TOTVS	26
4.1 Como Funciona esse Sistema?	27
4.2 Principais Benefícios	28
4.3 Considerações da Utilização do Sistema na Indústria.....	33
5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
6 INDÚSTRIA TÊXTIL DO BAIXO SÃO FRANCISCO.....	37
6.1 Processo Produtivo da Organização	38
6.2 Gerenciamento Inicial das Manutenções.....	57
7 PROPOSTA DE APERFEIÇOAMENTO DAS MANUTENÇÕES	60
7.1 Análise dos Benefícios da Proposta de Aperfeiçoamento em Comparação ao Modelo Antigo Utilizado	66
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como foco abordar sobre a necessidade de aperfeiçoar o procedimento utilizado na realização das manutenções em uma empresa do ramo têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe. De acordo com a ISO 55000:2014, é imprescindível que as organizações tenham domínio efetivo e possam garantir o bom funcionamento de seus ativos para assim estarem preparadas a enfrentar imprevistos no gerenciamento de riscos e oportunidades, e alcançar seus objetivos de custo, risco e desempenho (ABNT, 2014). Segundo a NG Informática [201-?], o MNT – Manutenção de Ativos é uma solução completa para o Planejamento e Controle de Manutenção de Ativos. O produto proporciona uma administração completa de todo o processo de Engenharia de Manutenção, passando pela Gestão de Materiais, que consiste num controle efetivo de todos os insumos necessários para a sua execução, como itens de estoque, ferramentas e equipamentos, além de gerir a disponibilidade de mão de obra e terceiros. Determina os custos, contabiliza-os e registra o histórico das manutenções.

A estrutura organizacional da função manutenção, se configura em um dos fatores de sucesso, ocupando lugar de destaque para atingir a adequada gestão da manutenção. Este pensamento ganha ênfase ao ser reconhecido por vários autores como Monchy (1989) e Calligaro (2003).

No cenário econômico, analisando de forma geral, em 02/2020 a cadeia têxtil e de confecção faturaram R\$ 161 bilhões contra R\$ 186 bilhões em 2019; o volume da produção têxtil foi de 1,91 milhões de toneladas em 2020 contra 2,05 milhões de toneladas em 2019; trabalhadores 1,36 milhões de empregados diretos (IEMI, 2021 apud ABIT, 2022) e 8 milhões se adicionarmos os indiretos, dos quais 60% são de mão de obra feminina; número de empresas 24,6 mil unidades produtivas formais em todo o país e o segundo maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas para alimentos e bebidas juntos (ABIT, 2022). Sendo assim, os produtos oriundos dos seus processos chegam a atingir significativamente a sustentabilidade empresarial e a sua marca quanto a sociedade, principalmente em casos de falências quanto a questão ambiental (LOPES, 2016 apud VIANA, 2020).

Portanto, estabeleceu-se o problema de pesquisa: Como a proposta de melhorias no gerenciamento das manutenções em uma indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe poderia ser realizado? Com isso, parte-se da hipótese de que o gerenciamento das manutenções em uma indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe pode ser aperfeiçoado a partir da reestruturação da hierarquia desse setor e da ativação do módulo de manutenção de ativos existente no sistema TOTVS, já utilizado pela empresa, o qual vai proporcionar ao gerente das

manutenções uma gestão bem mais dinâmica dos serviços a serem realizados por suas equipes, disponibilidade do histórico das máquinas de forma prática para a consulta dos mecânicos e auxiliar a alta direção na tomada de decisão quanto a viabilidade de manter ou não um determinado equipamento em seu parque fabril, facilitar a rastreabilidade dos destinos de peças pelo almoxarifado e a contabilização dos ativos imobilizados (NG INFORMÁTICA, [201-?]).

Dessa forma, discutir sobre a proposta de melhorias no gerenciamento das manutenções em uma indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe justifica-se por manter o bom funcionamento dos seus equipamentos de forma mais eficaz. Se não houver a modernização e a realização do gerenciamento de um bom plano de manutenção a produção não flui. Daí a importância do sincronismo que deve haver entre a produção e as manutenções.

Imagine um setor de vendas onde diariamente analisa-se a carteira de pedidos em um determinado tipo de artigo (brim, percal, tricoline, etc), para aumentar ou diminuir sua produção. Geralmente não há estoque. Apesar de possuírem um sortido mix de tecidos em seu portfólio, só produz o que estiver vendendo. Com base nas datas que os clientes estipularam para faturamento e embarque de seus pedidos e na capacidade de produção hora das máquinas, é estabelecido a quantidade de equipamentos (teares) que serão necessários trabalharem juntos para atender a metragem correspondente aos pedidos. Na hipótese de haver uma parada inesperada desses teares, conseqüentemente vai comprometer o embarque dos pedidos em tempo hábil para os clientes honrarem seus compromissos junto ao seu público e conseqüentemente causará insatisfação generalizada, fato que não é interessante para a imagem da empresa. Assim, é possível notar que a modernização do gerenciamento das manutenções de um parque fabril pode impactar direta ou indiretamente na indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe, através de uma gestão bem mais dinâmica dos serviços a serem realizados pelas equipes, disponibilidade do histórico das máquinas de forma prática para os mecânicos, facilitar a rastreabilidade dos destinos de peças e a contabilização dos ativos imobilizados.

1.1 Objetivo Geral

A pesquisa tem como objetivo geral apresentar uma proposta de aperfeiçoamento no gerenciamento das manutenções em uma indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe.

1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, segue-se os seguintes passos:

- a) identificar o formato de gerenciamento inicial das manutenções;
- b) reestruturar a hierarquia do setor de manutenção; e
- c) desenvolver uma proposta de gerenciamento das manutenções de um parque fabril a partir da ativação do módulo Manutenção de Ativos do software TOTVS.

Para alcançar tais objetivos, foi realizado um estudo de caso na empresa têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe, onde observou-se a forma como se organizavam hierarquicamente, procediam para gerenciar, elaboravam as ordens de serviços, como faziam para elas acontecerem, arquivamento das documentações resultantes das manutenções executadas, coletando dados relacionados ao processo inicial de manutenção das máquinas para posterior proposta de melhoria, tomando como base a expertise adquirida na disciplina Gestão da Manutenção, literatura extra específica e curso de aperfeiçoamento.

Além desta seção introdutória, este estudo está dividido em mais sete capítulos, conforme demonstrado no sumário. Nas seções do capítulo 2 vão ser contemplados os conceitos e os aspectos relacionados a uma boa gestão da manutenção de ativos, no intuito de assegurar a confiabilidade quanto ao funcionamento dos equipamentos para uma produção contínua; no capítulo 3, o foco é dado para a Qualidade e nas Informações Gerenciais, reestruturando o procedimento de execução das manutenções, revendo indicador, e aperfeiçoando a disposição dos históricos das máquinas de forma mais dinâmica para auxiliar as equipes de manutenção e a alta direção na tomada de decisões; quanto ao capítulo 4 é explicado que o MNT da TOTVS, é uma ferramenta imprescindível para melhor gerenciar as manutenções e atende a demanda de qualquer departamento de manutenção; o capítulo 5 é contemplado com maiores informações sobre a metodologia utilizada no trabalho; já no capítulo 6 são apresentadas informações sobre o sistema inicial da empresa e seus processos produtivos; no capítulo 7 é de fato realizado a proposta de melhoria, bem como análise dos benefícios; e por fim, no capítulo 8 são feitas as considerações finais a respeito da pesquisa.

2 GESTÃO DA MANUTENÇÃO

Neste capítulo será narrado um pouco da história da manutenção, além de conceituar o que de fato é gestão da manutenção, determinando o significado de cada uma dessas palavras e o conceito global por trás da expressão, bem como, será abordado sobre sua importância na indústria.

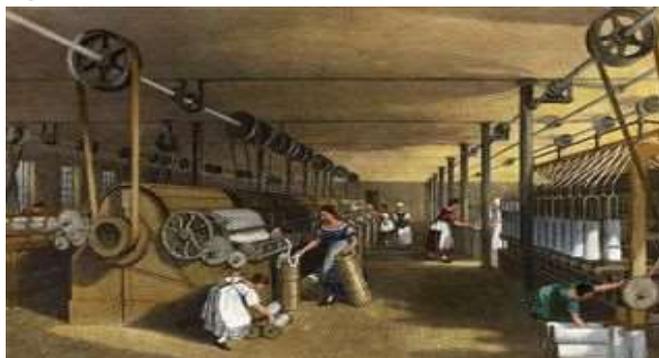
2.1 História

Desde os primórdios da nossa existência, quando o homem começou a produzir ferramentas no intuito de caçar, pescar, fazer abrigos para se proteger ou desenvolver a escrita pictográfica nas paredes rochosas, as ferramentas as quais utilizavam para essas atividades eram danificadas. Nesta perspectiva, era necessário concertar o artefato para que ele não ficasse parado e, assim, dar continuidade em suas atividades. Todo esse processo era norteado de muita dificuldade, pois as técnicas que as fabricavam eram totalmente artesanais (VIANA, 2022).

Com o aumento populacional desses agrupamentos surgiram novas demandas e, conseqüentemente, invenções foram sendo criadas para atendê-las. Daí o homem percebe a necessidade de aperfeiçoar os processos das atividades do seu cotidiano e, para isso, foi impressionante dominar novas técnicas como a descoberta do fogo e a utilização de metais na fabricação de suas ferramentas e produtos.

Com o passar das épocas o trabalho de manutenção ganha reconhecimento nos processos produtivos do setor têxtil a partir do século XVIII com a chegada dos teares mecânicos (Fig. 1), viabilizando assim a produção de tecidos em escala industrial. Os funcionários das linhas de produção recebiam treinamento dos fabricantes das máquinas para executarem as manutenções, passando a serem classificados como operadores e mecânicos simultaneamente. Conseqüentemente a produção artesanal de tecidos começou a ser descontinuada.

Figura 1: Interior de uma indústria têxtil do século XVIII.



Fonte – http://gruopoevolucao.com.br/livro/Historia2/revolucao_industrial.html – Ano não informado.

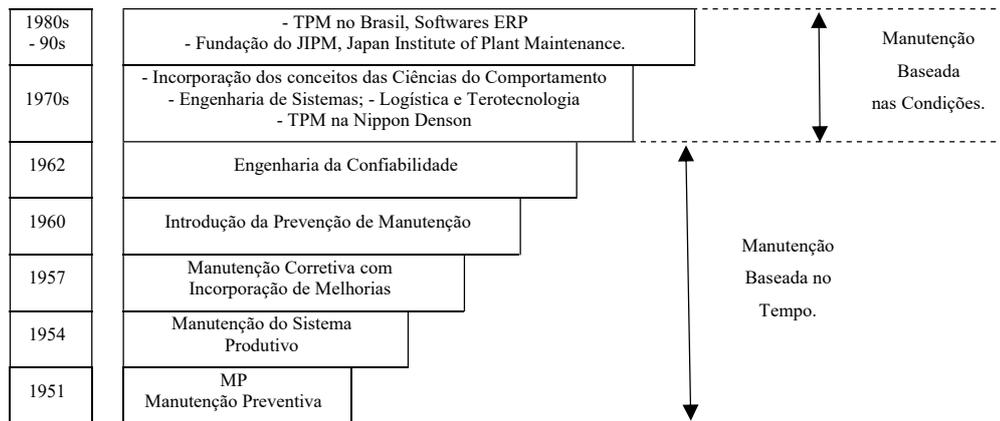
O tempo avança e as manutenções continuam sendo realizadas pelos operadores até que, em meados de 1900, Taylor e Fayol lançam as técnicas iniciais de planejamento de serviço. Posteriormente, Henry Gantt, um engenheiro americano, cria a ferramenta gráfico de Gantt para ajudar controlar a produção. Contudo, as manutenções só foram consideradas indispensáveis no decorrer da segunda guerra mundial. A partir daí ficou mais fácil para os gestores realizarem tomadas de decisão com o auxílio das técnicas de organização, planejamento e controle que surgiram.

2.2 Conceitos

A manutenção inclui atividades destinadas a atingir um certo nível de qualidade na disponibilidade e fiabilidade do sistema e dos seus componentes. Inclui atividades relacionadas com o controle de peças sobresselentes, recursos humanos e gestão de riscos em todas as tomadas de decisão a todos os níveis da organização. Inclui atividades relacionadas com as falhas, como a prevenção, detecção, reparação, investigação das causas e desenvolvimento de contramedidas para evitar a recorrência de falhas. Através destas atividades de manutenção, é possível garantir o bom funcionamento dos equipamentos, otimizar o seu funcionamento e assegurar o cumprimento dos objetivos, garantindo assim a sobrevivência da empresa no mercado (KARDEC, 2009).

Segundo Monchy (1989), “manutenção” decorre de um vocabulário militar, que nas unidades de combate significava conservar os homens e seus materiais em um nível constante de operação. No ano de 1950, nos Estados Unidos e na Europa, “manutenção” passou a ser sinônimo de equipamento, dispositivo ou ferramenta mantidos em correto funcionamento. Fazendo uma analogia com o termo gestão da manutenção em uma unidade fabril é como cuidarmos do nosso corpo, frequentando o médico em intervalos planejados e realizando exames de rotina nos prazos determinados. Assim teremos saúde e longevidade. Já em uma indústria consegue-se dos equipamentos uma boa eficiência e amplia seu tempo de vida útil, proporcionando que a empresa concorra com preços mais competitivos, produtos com qualidade e ela se perpetue no seu nicho de mercado.

Figura 2: Evolução da Manutenção a partir da década de 1950.



Fonte: VIANA (2022).

Entre 1940 a 1950 o cenário da manutenção era de alto custo e de baixa disponibilidade dos equipamentos. De 1950 a 1970 os custos passam a ser melhorados, o tempo de disponibilidade dos equipamentos aumenta, mas há baixa confiabilidade. Os bons resultados são alcançados de 1970 em diante, quando os custos são otimizados, máquina em constante funcionamento é plena realidade, proporcionando alta confiabilidade e disponibilidade no processo (TELES, JHONATA, 2019).

Baseado na norma NBR 5462 de 1994, que define os conceitos de mantenedibilidade e confiabilidade no Brasil, a manutenção é a combinação de todas as atividades técnicas e administrativas incluindo as atividades de supervisão que nós desempenhamos para que os nossos ativos possam se manter ou serem recolocados em pleno desempenho de suas funções. Ou ainda, tudo aquilo que fazemos, a combinação de todas as atividades técnicas, a prática, ou administração, a gestão desses ativos, desses recursos, para que possamos poder manter os ativos em pleno funcionamento, proporcionando boa eficiência no processo produtivo que é o importante para as empresas.

A história da manutenção tem acompanhado o desenvolvimento tecnológico e industrial da humanidade. Nos últimos 20 anos, a manutenção tornou-se uma função estratégica da empresa, onde a disponibilidade é considerada o indicador mais importante e a fiabilidade é o objetivo constante da manutenção. A análise de falhas tornou-se uma prática, e as intervenções de manutenção nos equipamentos foram reduzidas através da aplicação da previsão, TPM e MCC (*Reliability Centred Maintenance*). A gestão dos custos de manutenção transformou a área da manutenção num aspecto estratégico do sucesso empresarial (KARDEC, 2009; NUNES, 2001).

Na indústria, consequências como o desgaste e a avaria dos equipamentos são

inevitáveis. O equipamento desgasta-se e avaria-se, e a manutenção consiste em atenuar essas consequências, A empresa "A" presta serviços de manutenção de alta qualidade. Estas atividades de manutenção têm por objetivo evitar a deterioração dos equipamentos devido ao desgaste natural e ao tempo de utilização. Estas degradações podem ter um impacto negativo grave no desempenho, na qualidade, na poluição, na segurança e na produtividade do equipamento, segurança e produtividade (TAVARES, 2005).

A manutenção corretiva consiste na correção de avarias, falhas ou quebras, ou seja, quando um equipamento não consegue desempenhar a função para a qual foi projetado. É também uma forma de manutenção que visa a substituição de peças ou componentes desgastados que causaram paralisações por falhas ou danos. Portanto, em geral, a manutenção corretiva desperdiça muito trabalho de manutenção. Alguns especialistas classificam a manutenção corretiva em manutenção não planejada e manutenção planejada (DHILLON, 2002).

Segundo Viana (2008), muitos autores abordam os vários tipos de manutenções possíveis, porém entende-se que há um consenso, com algumas variações irrelevantes, em torno da seguinte classificação: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva. Estas três classificações foram estabelecidas na norma NBR-5462 em 1994, os três principais tipos de manutenção. Nesta perspectiva, é possível considerar os seguintes conceitos básicos para os tipos de classificações citadas anteriormente:

Manutenção corretiva – é utilizada quando a falha já aconteceu, no intuito de recolocar um equipamento em condições de executar suas funções novamente. Há dois tipos de falhas: potencial e funcional. A primeira apresenta leve indício de erro no equipamento mas, ainda não compromete seu pleno funcionamento. Ex: o início de um vazamento hidráulico. Já na segunda o equipamento perde desempenho pois, o sistema não atinge mais a pressão necessária. A manutenção corretiva tem a seguinte divisão: manutenção corretiva emergencial (não-programada) – é aplicada no ato da ocorrência, visando conter maiores danos ao equipamento, a integridade física do operador, ao meio ambiente, e manutenção corretiva planejada – é quando a falha já é esperada, em função da realização de checagens, acompanhamento preditivo ou consequência característica dela (VIANA; HERBERT RICARDO GARCIA, 2022).

Manutenção preventiva: são serviços executados em equipamentos operantes para diminuir a possibilidade de potenciais falhas. Enquanto a Manutenção preditiva: é o acompanhamento de equipamentos em pleno funcionamento através de medições, dados estatísticos, para prever o acontecimento de uma possível falha (VIANA; HERBERT RICARDO GARCIA, 2022).

A manutenção preventiva é uma intervenção em equipamentos que ainda desempenham sua função, ou seja, em condições de funcionamento e dentro de suas especificações. Pode ser descrita como atividades de manutenção que visam manter o equipamento em condições produtivas satisfatórias (SULLIVAN *et al.*, 2004).

A manutenção preventiva deve ser realizada regularmente e deve ser a principal atividade de manutenção em qualquer empresa. A manutenção preventiva é mais dispendiosa devido à necessidade de substituir peças antes do fim da sua vida útil. Por outro lado, a manutenção preventiva reduz o número de avarias, aumenta a produtividade e custa menos do que a manutenção corretiva. A manutenção preventiva reduz as avarias não planeadas e melhora o controle do funcionamento dos equipamentos (VIANA, 2009).

Já a **gestão**, com base no dicionário, é um substantivo feminino que traz em seu significado a ação de gerir, gerência (Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda, 2000). Em outras palavras é gerenciar, administrar recursos para atingir um objetivo. Dessa forma, ao afirmar que gestão é a administração de recursos, a gestão da manutenção é a administração dos recursos de manutenção em prol de um determinado objetivo.

Os recursos de manutenção podem ser classificados em três categorias: recursos materiais, recursos humanos e recursos intangíveis. Os recursos materiais são aqueles onde o gestor de manutenção é mais cobrado, porque ela é tangível, consegue-se ver especificamente quanto custa cada recurso material para a empresa. Ao falar em recurso material refere-se a peças de reposição, insumos, materiais, tudo aquilo que de fato é necessário para executar algum trabalho de manutenção (ENGETELES, 2021).

Um estudo do Dr. Imad Alsyouf, da Universidade de Shajah, nos Emirados Árabes, revelou que em média 25% (vinte e cinco por cento) do patrimônio das indústrias brasileiras são estoques. Destes, 6% (seis por cento) são estoques de itens de manutenção. O estudo revelou ainda que 32% (trinta e dois por cento) do orçamento destinado a manutenção é empregado em peças de reposição, materiais e insumos (Alsyouf, Imad, 2004). O gerenciamento desse recurso é muito cobrado ao gestor de manutenção, por ser um custo direto de manutenção, que se vê claramente sair do caixa, é tangível, observa-se cada peça, item, insumo dando entrada na empresa, as notas fiscais seguindo para serem pagas na tesouraria, e é um custo variável pois, o consumo desses insumos, peças de reposição e materiais podem aumentar ou diminuir.

Os recursos humanos não podem ser vistos apenas como um item, um serviço ou mera mão de obra (ENGETELES, 2021).

Para Peres e Lima (2008), mobilizar e dominar a sustentabilidade da estratégia na manutenção depende das pessoas, que são os principais ativos a serem considerados. Xavier

(2005) observa que, para que a empresa atinja a excelência, é necessária a melhoria em todas as áreas, e isso só será obtido pelo engajamento e pela colaboração de toda a equipe.

O estudo do Dr. Imad revelou também que 37% (trinta e sete por cento) dos recursos de manutenção ou orçamento de manutenção são de mão de obra. Independente desse percentual a administração do recurso humano deve ser vista com outros olhos, como a administração do capital intelectual do recurso humano da empresa. Este sim é precioso. Não podemos confrontar custo com valor. Como vimos o estudo do Dr. Imad revelou que o custo da mão de obra equivale a 37% (trinta e sete por cento) do orçamento. Quanto ao valor da mão de obra é incalculável. O recurso humano, boa parte do valor das pessoas está no conhecimento.

Este conhecimento se divide em duas categorias: conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Para Nonaka et al. (2000), o conhecimento explícito pode ser expresso em uma linguagem formal e sistemática; pode ser compartilhado em dados, formulários científicos, especificações e manuais; pode ser processado, transmitido e armazenado com facilidade. O conhecimento tácito é altamente pessoal e difícil de ser formalizado.

Neste sentido, é impossível haver dois profissionais com o mesmo grau de instrução. Mesmo que tenham percorrido trajetória estudantil similar, frequentado o mesmo curso técnico ou concluído graduação iguais não terão as mesmas habilidades em função dos seus conhecimentos tácitos.

O parâmetro que os diferenciara serão a experiência, a “bagagem” que esse profissional adquiriu nas oportunidades ofertadas pela vida. Elas contribuirão para que ele ponha em prática seu conhecimento explícito diferenciadamente. São essas coisas que agregam valor a equipe. Segundo (ENGETELES, 2021), é fundamental saber gerenciar as pessoas, aplicar o capital intelectual das melhores formas possíveis. O ambiente nos setores de manutenção sofre muita pressão, é agressivo por necessitar de rápido raciocínio, desprendimento para resolver problemas, se comparado com outros setores. Por estas razões, dentro da equipe, deve-se saber trabalhar a gestão do capital intelectual, compreender que profissionais não são simplesmente mão de obra, execução de trabalho, como serviço, porque são custo e vimos que equivalem a 37% (trinta e sete por cento) do orçamento. É fundamental saber extrair ações benéficas da expertise dos profissionais para conseguir gerenciar o primeiro recurso que é o recurso material atuando no segundo recurso, mais valioso, que é o recurso humano, o conhecimento tanto tácito quanto o explícito (Falconi, Vicente 1995).

Por fim, os recursos intangíveis são para saber se a empresa gerencia bem seus recursos materiais e humanos, e para fazer esse bom gerenciamento é necessário haver dados.

Um desses recursos intangíveis são os dados referente ao histórico das máquinas, Tempo

Médio entre Falhas (MTBF), Tempo Médio de Reparo (MTTR) e outros indicadores (ver no item 4.2 Principais benefícios, Indicadores Gerenciais). É incontestável que precisa-se deles para se fazer tudo de forma perfeita na gestão da manutenção. Providenciar os históricos dos equipamentos, calcular seus MTBF, MTTR, e conhecer suas disponibilidades, confiabilidade e a manutenibilidade. Adotar indicadores para entender a situação e monitorar ao longo do tempo para assim direcionar os recursos no devido lugar.

Neste sentido, é avaliando os dados que se sabe que o custo de manutenção está alto ou baixo por conta de um determinado recurso material ou se os ativos estão quebrando muito ou pouco com relação a média natural de falha. Com ausência de dados o recurso intangível “conhecimento tácito” é prejudicado. O gestor e sua equipe devem conseguir fazer análise de falha para provocar a evolução deles naquela situação, caso contrário ele vai estar deixando de desenvolvê-los diante de uma situação. É difícil dar resposta precisa a um funcionário desprovido de dados verídicos. Para ter certeza se determinada manutenção agregou financeiramente bem a empresa os dados são essenciais (ENGETELIS, 2021).

2.3 O Papel do Gestor de Manutenção

O maior desafio do gestor de manutenção para trabalhar de forma organizada e melhorar os três recursos é adotando um método aprovado para o gestor implantar na organização e no gerenciamento desses recursos (ENGETELIS, 2021). Lembremos que a gestão é a maneira de administrar recursos para se chegar a um determinado objetivo. A manutenção tem os seguintes objetivos: conservar a disponibilidade dos ativos; mantê-los confiáveis; garantir a segurança dos ativos; e custo adequado a situação financeira da empresa. Esse amplo gerenciamento a ser cumprido só vem reafirmar a necessidade de um método.

A partir do apresentado, é possível discorrer que a importância de fazer a gestão da manutenção em uma empresa é demonstrar respeito aos seus clientes, onde através de um custo enxuto, possa ofertar qualidade em seus produtos, preços justos e principalmente respeitar as datas de embarques dos pedidos por eles solicitados (MELLO, 2005). É relevante a empresa fornecedora reconhecer que seus clientes também tem compromissos a serem onrados e o não cumprimento destes acarretará em desarmonia entre as partes num “efeito cascata”. Por estas e outras daí a importância de estar com o parque fabril “afiado” e possuir uma boa gestão de recurso material. É necessário gerir bem o estoque.

O gestor de manutenção, em um determinado momento, precisará ter noção de gestão de suprimentos. Ele tem que avaliar se o estoque de peças está alto ou não, avaliar se um item

está caro ou não, conferir se aquele item que está sendo entregue atende ou não a necessidade do maquinário, dominar todas essas informações para poder cobrar da equipe. Para tanto, é necessário ele ter conhecimento em gestão de estoque, como se faz um plano de manutenção bem feito, porque o gestor precisa prover disponibilidade, confiabilidade dos ativos e isso parte primeiro de uma estrutura básica de um plano de manutenção preventiva, preditiva, etc.

É necessário saber como elaborar um plano de manutenção. Após a elaboração, tem que saber como se planeja as atividades do plano, como se monta uma estrutura de planejamento para mantê-la durante um ano de plano de manutenção funcionando. Uma vez planejado tem que entender como que ele se encaixa dentro de um cronograma. Precisa manter isso dentro de uma rotina de execução da manutenção.

Para se executar uma gestão de manutenção eficiente é necessário conhecer bem à área de programação de manutenção. Se todos os passos que a compõe forem feitos será necessário entender como extrair dados disso tudo para poder melhorar o processo. Daí virá a necessidade de entender o que são indicadores de manutenção. Uma outra coisa: foi feito um plano de manutenção, está executando o plano mais ainda assim o equipamento falhou. O que fazer? Deverá elaborar uma análise de falhas para entender a causa raiz daquele problema, saná-lo, para que o problema não mais aconteça. Então, por essas razões o método é fundamental.

A partir do exposto ao longo do capítulo, é possível apontar que o gestor de manutenção é um profissional multidisciplinar, não podemos confundir multidisciplinar com polivalência. São coisas totalmente distintas. Segundo o dicionário a primeira é o que possui, abarca ou se divide por muitas disciplinas e/ou pesquisas. Já a segunda é a natureza ou qualidade de polivalente, do que pode ser usado ou tem eficácia em variados casos. Contudo é fundamental ser um profissional multidisciplinar, entender cada área de conhecimento que lhe compete e se aprofundar qualificando-se nas mesmas.

3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE E INFORMAÇÕES GERENCIAIS

Nos dias atuais, a qualidade percebida pelo cliente, a padronização dos processos para diminuição de custos são fundamentais para o bom desenvolvimento de uma organização, desta forma a adoção do sistema de gestão da qualidade se torna imprescindível para o sucesso, pois, segundo Ueno (2021), o sistema abrange um conjunto de ferramentas coordenadas e executadas por cada departamento com o objetivo de controlar a qualidade dentro de uma organização. Vale ressaltar ainda que o autor deixa claro que mesmo sendo executado por cada departamento, com características e recursos diferentes, eles são todos interligados e devem ter os mesmos objetivos principais.

A Universidade Federal de Minas Gerais Consultoria Júnior (UCJ), ainda complementa que o SGQ (Sistema de Gestão da Qualidade) tem como o objetivo determinar os processos e recursos necessários para alcançar os resultados desejados bem como conseguir que a organização controle e padronize processos com foco na melhoria contínua, medindo a eficácia da qualidade dos produtos oferecidos ao cliente, por meio da norma ISO 9001 (2014).

O SGQ baseado na ISO 9001 oferece uma série de oportunidades de crescimento no mercado, segundo Bento e Lucena (s.d), ter esse sistema implantado acaba sendo, muitas vezes, uma exigência dos próprios clientes, bem como requisito mínimo para aumentar a cartela de cliente e segundo Archer (2012) apud Bento e Lucena (s.d) há uma série de vantagens em sua implantação, podendo citar a maior satisfação dos clientes, melhoria da imagem organizacional, redução de custos, aumento da produtividade, melhoria do clima organizacional, melhoria da comunicação, melhoria de competitividade no mercado interno e externo entre outros.

O UCJ concorda com o autor Archer (2012) e ainda inclui como vantagem a consolidação da marca, a estruturação dos processos internos e a capacidade de antecipar falhas e irregularidades, e ainda afirma que a ISO 9001 foi criada para ser utilizada como um manual para a implementação do SGQ, tamanha sua importância, tendo como princípios o foco no cliente, a liderança, o engajamento de pessoas, a abordagem dos processos, a melhoria, a tomada de decisões com base em evidências e a gestão do relacionamento.

Quando se fala na implantação de um bom sistema de gestão da qualidade há muitos quesitos a serem levados em conta, segundo a UCJ o primeiro passo seria escolher um método de implementação adequado para cada empresa, o segundo passo seria fazer um diagnóstico da situação atual e futura da empresa, o terceiro passo seria fazer com que todos os colaboradores estejam cientes das mudanças e dispostos a colaborar, o quarto passo seria

implementar os requisitos da ISO 9001 e por último sempre realizar uma auditoria interna, para manter o processo, ou seja, nada mais seria que um ciclo PDCA (**Plan Do Check Action**).

De forma mais detalhada, Reis e Melhado (1998), afirmam que o primeiro passo é formar um comitê da qualidade dentro da empresa constituído por pessoas de todos os setores da empresa, onde auxiliarão, por meio da liderança do gestor da qualidade, na definição do planejamento da implementação. Carpinette, Miguel, Gerolamo (2010) ainda complementa que esse planejamento deve se iniciar com um diagnóstico da situação atual da empresa, para então definir quais elementos devem compor o sistema da qualidade. Seguidos então da elaboração do plano de ação, o cronograma e a formação dos grupos da qualidade. É neste momento onde é definido o que cada grupo exercerá dentro de seu departamento, como as auditorias internas, o cumprimento dos procedimentos padronizados, entre outros.

A efetiva finalização do processo é a elaboração de documentos como a política da qualidade, o manual da qualidade, o manual das funções, os procedimentos, as instruções de trabalho, os planos de inspeções e ensaios, entre outros, todos devidamente identificados com título, código, data, revisão. Esses documentos, segundo Pires (2012), devem ser claros, objetivos, não burocráticos e de acesso a todos os colaboradores.

No SGQ da indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe foram constatados além dos documentos citados anteriormente a Missão, Visão, Valores, 31 PO's – procedimentos, 88 PES's – procedimentos de execução de serviços, 14 TA's – tabelas e 180 FM's – formulários, num total de 313 documentos. Sua certificação ocorreu em dezembro de 2014, através do Bureau Veritas e das três áreas que compõe o processo de fabricação dos tecidos (fiação, tecelagem, beneficiamento), apenas a fiação foi certificada.

As informações gerenciais são toda e qualquer informação coletada na empresa que auxiliam a gerência em tomada de decisão, em planejamento, em ações. Ela geralmente é coletada em forma de dados, armazenados e então utilizados para fins gerenciais. Para Porto e Bandeira (2006) os sistemas de informações gerenciais auxiliam a gerência a transformar esses dados em informações com valor agregado, fazendo com que possam ser utilizadas como forma efetiva e segura.

Ainda para os autores o sistema de informação gerencial para ser efetivo é necessário que abranja diversos níveis hierárquicos, sendo compostos por vários subsistemas que devem ser interligados para que seja formado uma rede de informações. Essa exigência acaba sendo similar aos requisitos para um bom funcionamento de um SGQ, sendo assim é de extrema importância que exista um sistema de informação gerencial para que o SGQ seja controlado de forma eficiente e eficaz.

Para possuir um SGQ é necessário ter alguns documentos, como relatório de manutenções preventivas e preditivas, documentação de treinamentos, feedbacks dos clientes, relatório de retrabalhos, registros de produção, venda, padronização e principalmente precisa ter alimentação com os dados verídicos, bem como ter um acesso a relatórios comparativos entre todos esses pontos, é neste cenário que o sistema de informações gerenciais entram e oferecem ferramentas e praticidade para visualizar essas informações de forma concisa para a tomada de decisão e para a identificação de falhas e falta de qualidade.

4 SISTEMA TOTVS

De acordo com Ernesto Haberkorn, cofundador da TOTVS, entre os anos de 1972 e 1973, houve uma ideia de se construir um Sistema Integrado de Gerência Automática, o SIGA. Isso aconteceu quando ele trabalhava na multinacional ESC – Empresa de Sistemas de Computadores, após ter passado por outras firmas atuando como programador e utilizando a linguagem Assembly. Por meio de notação em formato de texto era bem mais fácil escrever os códigos de máquinas usando essa linguagem de programação.

Em maio de 1977, o Brasil vivia a “Reserva de Mercado”, uma política governamental que impedia legalmente o acesso e a importação de uma determinada classe de produtos e bens de consumo com vistas à proteção e desenvolvimento da indústria nacional e incentivo à pesquisa científica interna.

Nosso país passou a fabricar computadores nacionais, o que impedia a importação de novas máquinas. Nesse período era difícil consegui-las e Ernesto adquiriu um exemplar da própria ESC, que se encontrava na guarda de outra empresa. Diante de toda dificuldade financeira, pois era alugada e custava cerca de cem mil reais por mês, ele resolveu procurar um dos seus clientes chamado GEL, e conseguiu fechar uma parceria onde eles arcavam com o custo de locação e em troca Ernesto fazia todo o desenvolvimento de sistema, processamento e poderia usar o computador por metade do dia para rodar o serviço do seu cliente.

No início da década de 1980 os microcomputadores começaram a fornecer Hardware que possibilitavam fazer serviços maiores, com maior capacidade de espaço em disco e maior velocidade de processamento. Daí os clientes começaram a migrar dos computadores mainframe para microcomputadores. A partir daí Laércio propõe a Ernesto montar uma nova empresa a qual ele desejava ser sócio com participação de cinquenta por cento para ambos: Microsiga, ou seja, o SIGA rodando nos microcomputadores. Ernesto aceitou e durante a década de 1980 a 1990 foi só crescimento, evolução, conquista da ISO 9000 e começaram realmente a fazer parte desse mercado.

Em cada cliente passou a existir uma versão diferente do programa. Certa vez, por conta de uma forte mudança na lei do ICMS, foi necessário visitar todos os clientes e reconfigurar a nova rotina desse imposto, porque cada um alterou conforme sua conveniência. Por outro lado, trouxe uma grande vantagem porque o sistema passou a ser desenvolvido não só pelo pessoal da Microsiga e sim por todos os clientes que contribuíram de alguma forma.

Atualmente, a TOTVS é a maior empresa de software do Brasil e uma das maiores do mundo. Ao acessar o TOTVS Protheus e digitar SIGA MDI é em alusão à empresa que no início

se chamava SIGA, tornou-se MICROSIGA e o software depois acabou se chamando TOTVS Protheus, composto pelo módulo da gestão de ativos que serve para gerenciar toda a parte de manutenção preventiva, corretiva e à apropriação, alocação de todos os custos envolvidos nessa situação.

4.1 Como funciona esse sistema?

Em sua estrutura existe o módulo de manutenção de ativos, que é uma ferramenta que auxiliará as equipes de manutenção proporcionando a empresa uma planta de alta performance. Após cadastrados os equipamentos, é possível controlá-los, seja nas manutenções corretivas, preventivas, as solicitações de serviços, acompanhar todo o histórico de manutenção, tirar todas as consultas e relatórios. O interessante é o recurso de padronizar o cadastro dos equipamentos. Dessa forma evita-se a duplicidade de informação e a incoerência nos relatórios e nas consultas. Essa padronização é feita criando famílias de bens. Tomemos como exemplo os tornos CNC. Processo simples, onde os equipamentos recebem um código, a descrição do nome dessa família, informa se aloca ou movimenta esses equipamentos que compõe essa família dentro da empresa, é possível colocar uma imagem do equipamento e uma descrição seja ela qual for. Ainda é possível determinar qual o tipo de contador, a unidade de medida que ele trabalha, sendo até dois contadores por equipamento.

Concluído essa etapa constata-se que é possível ter dentro da mesma família diferentes modelos de equipamentos, ou seja, foi dado como exemplo a criação da família de tornos CNC. Nela é possível fazer mais uma subdivisão que seriam os diferentes modelos desses equipamentos. Tomemos como exemplo um modelo automático, cientes que poderia ser um modelo manual em fim, todos os modelos de tornos CNC. Faz-se o cadastro criando-se um código, a descrição, fabricante e o nome do modelo. Após criar a família e o nome dos modelos existentes dentro daquela família, finalmente cria-se o bem padrão, ou seja, as informações básicas que serão iguais para todos os tornos CNC que compõe a família de equipamentos. O cadastro por equipamento é dividido em três folders: as primeiras informações cadastrais do bem, características (informações técnicas) e as peças de reposição (quais delas são necessárias manter em estoque para garantir que o equipamento fique produtivo pelo maior tempo possível). Voltando para o cadastro do equipamento seleciona-se qual família esse cadastro de bem padrão se refere, que é a de torno CNC. Assim o usuário está sugerindo ao sistema que todo novo equipamento que pertencer a essa família de torno CNC vai obedecer a essa estrutura básica que está sendo cadastrada. Define-se ou não um centro de custo, lembrando que os cadastros

são obrigatórios estão na cor azul. Define-se um turno, ou seja, um calendário em que esses equipamentos trabalham, o fornecedor, entre outras informações. O usuário pode também definir qual é o tipo e modelo desses equipamentos, lembrando que já o cadastrou. É possível torna-lo automático e como já dito antes, pode-se ter mais de um modelo. Então foi realizada a padronização do cadastro da família torno CNC modelo automático, porém, o sistema permite ter mais de um modelo dentro da mesma família. É possível trabalhar com essa subdivisão dentro da mesma família diferentes modelos. Assim, padroniza-se o cadastro de equipamentos. Dessa forma eles irão obedecer essa estrutura padrão que foi criada.

Seguindo com as ferramentas do sistema de manutenção de ativos, após cadastrar os equipamentos nós utilizaremos alguns recursos de operação do sistema que vão facilitar muito o dia a dia da equipe de manutenção. Uma das facilidades de se padronizar os seus equipamentos através de famílias, bem padrões, modelo é que nós podemos padronizar também as manutenções.

4.2 Principais Benefícios

O módulo em questão trata-se de um software atestado, pois admite verificar a gestão de ativos da empresa de modo automático e ainda mais inteligente. Por intermédio desse sistema será possível programar a realização das rotinas inerentes a manutenção preventiva, corretivas, como também dominar indicadores relacionados a essa área. Portanto, os responsáveis conhecerão o custo de cada equipamento com seu funcionamento interrompido, o tempo em ociosidade, o reflexo dessa ociosidade na produtividade, a despesa na realização das manutenções por equipamento e outros recursos de aperfeiçoamentos que na área de manutenção da empresa serão essenciais para um bom gerenciamento.

A consequência será o aumento do comando dos custos atrelados as manutenções, ampliação da longevidade dos equipamentos da fábrica, acréscimo na disponibilidade dos equipamentos, criando uma condição mais favorável as finanças do empreendimento, tornar limitada a ociosidade dos colaboradores de manutenção e reconduz a produção para o formato desejado.

O TOTVS Manutenção de Ativos foi criado pela NG Informática, firma consorte da TOTVS, trata-se de um módulo embarcado no ERP (Enterprise Resource Planning, ou sistema de gestão integrado), e auxilia o gestor da empresa a melhorar os processos internos e integrar as atividades de diferentes setores, como recursos humanos, estoque, finanças, vendas), da Linha Protheus. Sua aquisição pode ser realizada através de assinatura ou licença tradicional,

sendo possível funcioná-lo em servidor de propriedade do interessado ou na nuvem.

Esse sistema tem capacidade para suportar um aumento relativamente elevado de informações sem que comprometa o seu desempenho, conseguindo suprir a objetivos diversos. É de fácil manuseio para estabelecer parâmetros de funcionalidades e características padrões da organização na área de manutenção, seja qual for o segmento.

Ele ainda dispõe de meio visual fácil de usar, tornando bem mais simples os afazeres administrativos, como também torna mais perceptível detectar as necessidades e acontecimentos que precisem dos colaboradores que realizam manutenções. É possível também monitorar de forma simultânea a realização das ordens de serviço em aberto. Ele suporta acesso mobile (tecnologia que permite seu uso durante a movimentação do usuário), para aumentar a desenvoltura dos processos e aperfeiçoar o domínio e relatos dos apontamentos até então realizados por escrito.

Para justificar o investimento sugerido à indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe na aquisição do módulo Manutenção de Ativos para o sistema TOTVS que eles já possuem, foram elencados aqui treze benefícios da sua aquisição, os quais abrangem suas principais funcionalidades (TOTVS, Produtos 2021):

Cadastro e Padronização de Bens – é possível cadastrar as informações completas de todos os equipamentos de forma individual, alimentando com dados básicos como modelo, fornecedor, série, fabricante, etc. É possível ainda especificar dados característicos dos bens, como amperagem para motores elétricos, capacidade de memória para computadores, BTUs para condicionadores de ar, etc. Assim, os usuários terão em mãos para consulta de forma rápida e objetiva todas as informações registradas, auxiliando na gestão da manutenção.

Com o objetivo de tornar o cadastro dos bens mais fácil o sistema proporciona a padronização dos equipamentos através de famílias com base em características afins entre eles. Dessa forma facilita bem mais ainda executar o sistema e alterar o cadastro de forma imediata. Por fim, o usuário tem ainda a opção de estabelecer a versão simplificada do cadastro. Nela são necessários preencher apenas cinco campos ao cadastrar bens. Daí já será possível iniciar a emissão de ordens de serviços para manutenções corretivas.

Estrutura de Bens – independente do grau de dificuldade que os equipamentos a serem realizadas as manutenções ofereçam, o TOTVS Manutenção de Ativos tem estrutura para adequar-se a necessidades diversas, por admitir ajustes quanto a composição dos ativos reconhecendo os itens que os compõem e suas devidas localizações. Tem como pilares o bem pai e os bens filhos, que possibilitam ao usuário criar um número infinito quanto a componentes e níveis, podendo ainda delimitar como modelo padrão um desses números infinitos criados,

tornando mais eficiente a criação dos ativos no referido sistema.

Manutenções Corretivas e Preventivas – conforme visto no tema “Cadastro e Padronização de Bens”, o usuário estando com a opção simplificada estabelecida e os bens cadastrados e estruturados já será possível usufruir dos recursos do sistema emitindo ordens de serviços de manutenção corretiva para as equipes executarem.

Quanto a manutenção preventiva, o TOTVS Manutenção de Ativos suporta cadastrar por cada bem os serviços que deverão serem executados como também o espaço de tempo entre eles, para assim, sempre que forem executados o usuário terá conhecimento do controle que foi realizado, a ligação entre peças, informa a próxima previsão de parada do equipamento, determina qual checklist será utilizado e realiza o apontamento das atividades.

Dessa forma amplia-se a previsibilidade da linha de produção, possibilitando determinar da melhor forma possível as paradas programadas. Além do mais uma manutenção bem gerida proporciona o aumento do tempo de vida útil e conseqüentemente a disponibilidade dos equipamentos. Visando agilizar o funcionamento de equipamentos parados na linha de produção o TOTVS Manutenção de Ativos prioriza de forma inteligente às ordens de serviços corretivas dos ativos nessa situação.

Ordem de Serviço de Reforma – o sistema, além das manutenções periódicas, está pronto também para intervenções maiores a exemplo das reformas. O TOTVS Manutenção de Ativos emite ordens de serviço de reforma que abrange bens de grandes proporções e elementos de maior complexidade. Portanto, conforme o usuário monitora as ordens de serviço por componente, o TOTVS Manutenção de Ativos permite ainda ao usuário monitorar através de uma visão geral o processo de manutenção por inteiro. Também é possível examinar o custo de reforma, apontar o consumo de peças, materiais, e rastrear o histórico de reforma e a despesa unitária de cada peça.

Lubrificação – para um programa de manutenção ser bem sucedido, precisa tratar de forma essencial as lubrificações de todos os equipamentos. Nesse sistema em questão existe um método voltado para o usuário especificar os locais que devem ser lubrificados, elaborar o roteiro e planejar a realização das lubrificações. O TOTVS Manutenção de Ativos ainda comporta deixar registrado relatos dos serviços realizados. Dessa forma o setor de manutenções vai dispor de histórico e dos custos durante os anos que as máquinas forem utilizadas, propiciando examinar esses dados de maneira individual, no âmbito macro do segmento de manutenção.

Planejamento – para evitar desperdício, retrabalho nas rotinas de manutenção o usuário do sistema dispõe da função Aglutinação de Ordens de Serviço. Através dela as equipes são

poupadas de executar ordens de múltiplas frequências com ações duplicadas. Automaticamente o TOTVS Manutenção de Ativos decide as que serão canceladas ao concluir o Plano de Manutenção Preventiva a ser executado.

Ademais, um painel contendo o Gráfico de Gantt possibilita ver as ordens de serviço, sendo permitido modificar datas, status das ordens de serviço e visualizar manutenções planejadas com antecedência. O planejamento é elaborado recebendo informações como o total de equipamentos que serão escalados e o período que deseja esboçar a manutenção.

A partir do material que será utilizado o TOTVS Manutenção de Ativos determina o tempo necessário para execução dos serviços, e delimita data, horário de início e término por manutenção que será realizada. As ordens de serviço de manutenção são criadas em conjunto com o registro da qualidade, contendo data, hora da utilização dos materiais a serem utilizados.

Programação de Ordens de Serviço – com o planejamento pronto o próximo passo será tratar da programação pois, o sistema, de maneira eficaz, está apto para gerenciar a programação que está pronta na rotina diária do setor de manutenção. Desse modo, as equipes de trabalho recebem as demandas para executar de maneira bem mais eficaz, otimizando os colaboradores e quando há redistribuição da força de trabalho, é feita de forma bem mais rápida. Basta apenas precisar.

Retorno de Ordens de Serviço – a utilização de peças, materiais de manutenção, podem ser fiscalizados de forma bem mais eficaz. O sistema possibilita manter arquivado os dados provenientes do retorno de ordens de serviço, para o usuário acompanhar o que foi utilizado, existência de problemas, motivos e as saídas encontradas, garantia de materiais e permite averiguar o destino de peças. Outrossim, o arquivo de dados provenientes do retorno de ordens de serviço possibilita acompanhar horas extras dos colaboradores, os checklists realizados, paradas de equipamentos que surgiram e o histórico referente a imprevistos que ocorreram no atendimento. Assim, é possível proporcionar melhor qualidade no decorrer de todo o processo, e sustentar os custos controlados.

Árvore Lógica – por intermédio desse recurso o usuário poderá fiscalizar de forma geral as ações de manutenção em curso através de um único painel. Dessa forma, facilita muito mais procurar informações e acrescentar equipamentos no TOTVS Manutenção de Ativos. Também facilitará a localização e providenciar serviços e monitorar como um todo as OS (Ordens de Serviços) e seus retornos quando finalizadas.

Facilities – ou “facilidades”, diz respeito aos serviços de infraestrutura como limpeza, segurança e manutenção predial. Com esse recurso o sistema proporciona gerenciar a conservação e o desimpedimento das edificações da empresa, organizando os chamados para o

usuário convocar as devidas equipes de inspeção e providenciar as essenciais OS (ordens de serviços). A ferramenta Faciliteis do módulo manutenção de ativos do TOTVS também dispõe de um portal que faz a recepção das solicitações dos setores da empresa e adianta seus atendimentos.

Planta Gráfica – a partir desse recurso o módulo manutenção de ativos do TOTVS possibilita ao usuário por meio de um painel, acompanhar de forma panorâmica da sala de manutenção o funcionamento de todos os equipamentos da fábrica. Isso é possível pela possibilidade de registrar no sistema a planta baixa da empresa. Assim, o operador saberá a localização exata de cada máquina, seus status, a disponibilidade e as manutenções que estão em curso.

Custos – essa questão nas finanças de qualquer empresa é salutar para sua perpetuação no mercado e na área de manutenção não poderia ser diferente. Disponibilizando controles eficazes, o usuário tem em mãos a possibilidade de checar relatórios de custos contendo diversas formas de informações e realiza a comparação entre o custo previsto e o realizado. É possível ainda analisar o custo específico de cada material utilizado, a manutenção utilizada, agrupamentos de famílias de bens, centros de custos, etc. São recursos que admitem o domínio geral e eficaz nas atividades de manutenção.

Indicadores Gerenciais – são imprescindíveis como ferramenta de apoio na gestão e auxílio na elaboração dos planejamentos das empresas. No setor de manutenção não é diferente. O módulo manutenção de ativos disponibiliza os indicadores de forma prática e objetiva, aprimorando assim no referido setor a tomada de decisões. Ele é munido de variados recursos de gestão para indicadores muitíssimos variáveis e amistosos, com Key Performance Indicator, ou seja, Indicador-chave de Performance, mais conhecidos como KPIs, que servem para mensurar a eficiência da empresa. Não obstante, esse módulo possibilita elaborar indicadores personalizados para servir as necessidades da organização, sendo fonte desmiuçada referente a formação do ativo e dados para análise. Como exemplos podemos citar:

- Tempo Médio de Falha (MTBF) – do inglês *Mean Time Between Failure*, é essencial para área de manutenção. Por seu intermédio pode-se calcular mais indicadores: Confiabilidade, Disponibilidade Inerente, Frequência de Inspeção, etc. O MTBF verifica o tempo médio entre uma falha e outra. Sua aplicação mais eficaz é utilizá-lo por equipamento. Assim as ações são direcionadas especificamente a um determinado ativo.

$$\text{Fórmula: MTBF} = \frac{\text{Somatório das horas de trabalho em bom funcionamento}}{\text{Número Falhas Funcionais}}$$

- Tempo Médio para Reparo (MTTR) – “*Mean Time to Repair*”, serve para medir a produtividade dos trabalhos realizados pelas equipes de manutenção, como o tempo que elas utilizaram para conclusão de problemas habituais e recorrentes, buscando encontrar o motivo que os origina, para dessa forma planejar meios eficazes que resolvam. Através do MTTR é possível calcular a disponibilidade dos equipamentos, pois trata-se de outro indicador essencial para as empresas. O MTTR tem ampla utilidade, proporcionando separar por setor ou área, e a pequenos intervalos de tempo.

$$\text{Fórmula: MTTR} = \frac{\text{Somatório dos Tempos de Reparo das Falhas Funcionais}}{\text{Número de intervenções realizadas}}$$

O Tempo Médio para Reparo serve ainda para estudar a eficiência do serviço realizado por equipes que assistem convocações externas de manutenção, cujo núcleo da atenção seja a manutenção corretiva. Ex: mecânico de seguradora, técnico de internet, TV a cabo, etc.

A utilização dessa ferramenta proporcionará a manutenção dos ativos o cadastramento, a organização e o controle dos bens da empresa. Através dos seus diversos recursos, esse sistema possibilitará o planejamento de manutenções preventivas como das manutenções corretivas, poderá também proporcionar o registro de um histórico de intervenções ocorridas além de possibilitar a checagem da ficha técnica no comparativo entre o previsto e o realizado, permitirá análises referentes à durabilidade por utilização, serviço, marca e fabricante. Mais uma característica importante do sistema de manutenção de ativos é que além de controlar os custos relativos a cada centro, possibilita, confrontar entre o previsto e o realizado seja para o próprio ativo como também peças ou serviços.

4.3 Considerações da Utilização do Sistema na Indústria

No âmbito de nichos da indústria cada vez mais concorridos, nos conjuntos de etapas consecutivas (Cadeia produtiva) muito mais globalizados, a iniciativa privada é pressionada em todo o campo que atua. Questão de melhor custo, prontidão e eficiência. Desafios que dificultam o dia a dia das indústrias. Assim, aprimorar os recursos existentes e maximizar o potencial dos ativos fixos é vital no objetivo de vencer os obstáculos. Diante dessas circunstâncias, a manutenção de ativos é primordial no êxito das empresas em segmentos diversos.

Segundo Robert Hansen (2001), um aumento de um ponto percentual de disponibilidade das máquinas e equipamentos pode elevar de 3% a 7% o lucro de uma empresa. Dessa forma,

procuram um software que possibilite gerenciar todas as atividades das manutenções preventivas e corretivas, proporcionando a diminuição de custos e à ampliação do tempo de utilização e disponibilidade dos equipamentos, ressaltando a importância de manter controlados os indicadores existentes e o TOTVS Manutenção de Ativos – Linha Protheus automatiza todas essas necessidades, proporcionando destreza nos setores de manutenções.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo consiste em uma pesquisa de caráter descritivo. Com base em Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa descritiva é fundamentada na observação de situações por um pesquisador que a registra e descreve sem realizar intervenção. Tem como propósito relatar as características de um fenômeno, de uma determinada população como também o estabelecimento de relações entre variáveis. Portanto, o trabalho visa identificar a possibilidade de melhoria no gerenciamento das manutenções em uma indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe no intuito de apresentar uma proposta de aperfeiçoamento em seu gerenciamento de ativos.

Optou-se pela realização de uma pesquisa de abordagem multimetodologica. Conforme Souza e Kerbauy (2017), a pesquisa multimetodologica tem como base a interpretação de fenômenos e a atribuição de significados. Nesse sentido, tal abordagem é indicada tendo em vista poder abarcar de forma abrangente a complexidade das dimensões ligadas a implantação de indicadores de qualidade para se saber como estavam e onde pretende-se chegar dentro de um determinado período de tempo, e as contribuições que a ativação do módulo da manutenção de ativos do sistema TOTVS pode proporcionar no gerenciamento eficaz.

A planificação da pesquisa incluí, em primeiro lugar, o levantamento dos dados secundários, ou seja, pesquisa bibliográfica. Utilizando bases de dados como Google acadêmico, SciELO e CAPES,periódicos para buscar obras relacionadas a gestão da manutenção, sistema de gestão da qualidade e sistema de informação gerencial, afim de levantar base teórica para construção da proposta de aperfeiçoamento no gerenciamento das manutenções.

Posteriormente, foi realizado um estudo de caso em uma empresa do ramo têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe. Segundo Gil (2019), o estudo de caso é um tipo de pesquisa muito utilizada por diversas áreas. Baseia-se em uma ampla e incansável análise de um ou alguns casos, possibilitando seu conhecimento de forma grandiosa e esmiuçada. Dessa forma, realizou-se várias visitas à empresa com intuito de identificar o formato de gerenciamento inicial das manutenções. A partir daí, foi construída a proposta de aperfeiçoamento do gerenciamento das manutenções dessa empresa. Para tal, levou-se em consideração os aspectos abordados na fundamentação teórica, ou seja, a pesquisa bibliográfica.

Por fim, foi realizada a análise comparativa entre o modelo utilizado atualmente e o modelo de aperfeiçoamento proposto, a fim de visualizar como estavam e onde é possível chegar dentro de um determinado período de tempo, bem como, apontar as contribuições que

a ativação do módulo da manutenção de ativos do sistema TOTVS pode proporcionar no gerenciamento eficaz.

6 INDÚSTRIA TÊXTIL DO BAIXO SÃO FRANCISCO

A fábrica da pesquisa em questão é uma empresa familiar, considerada contabilmente de médio porte e atua no ramo têxtil desde 1906. Com seus 117 anos de existência está situada na cidade de Neópolis–SE, a 121 Km da capital Aracaju e foi uma importante propulsora do desenvolvimento econômico na região do baixo São Francisco.

Figura 3: Região da localização da fábrica.



Fonte: <https://peixotogoncalves.com.br/nossa-historia/>

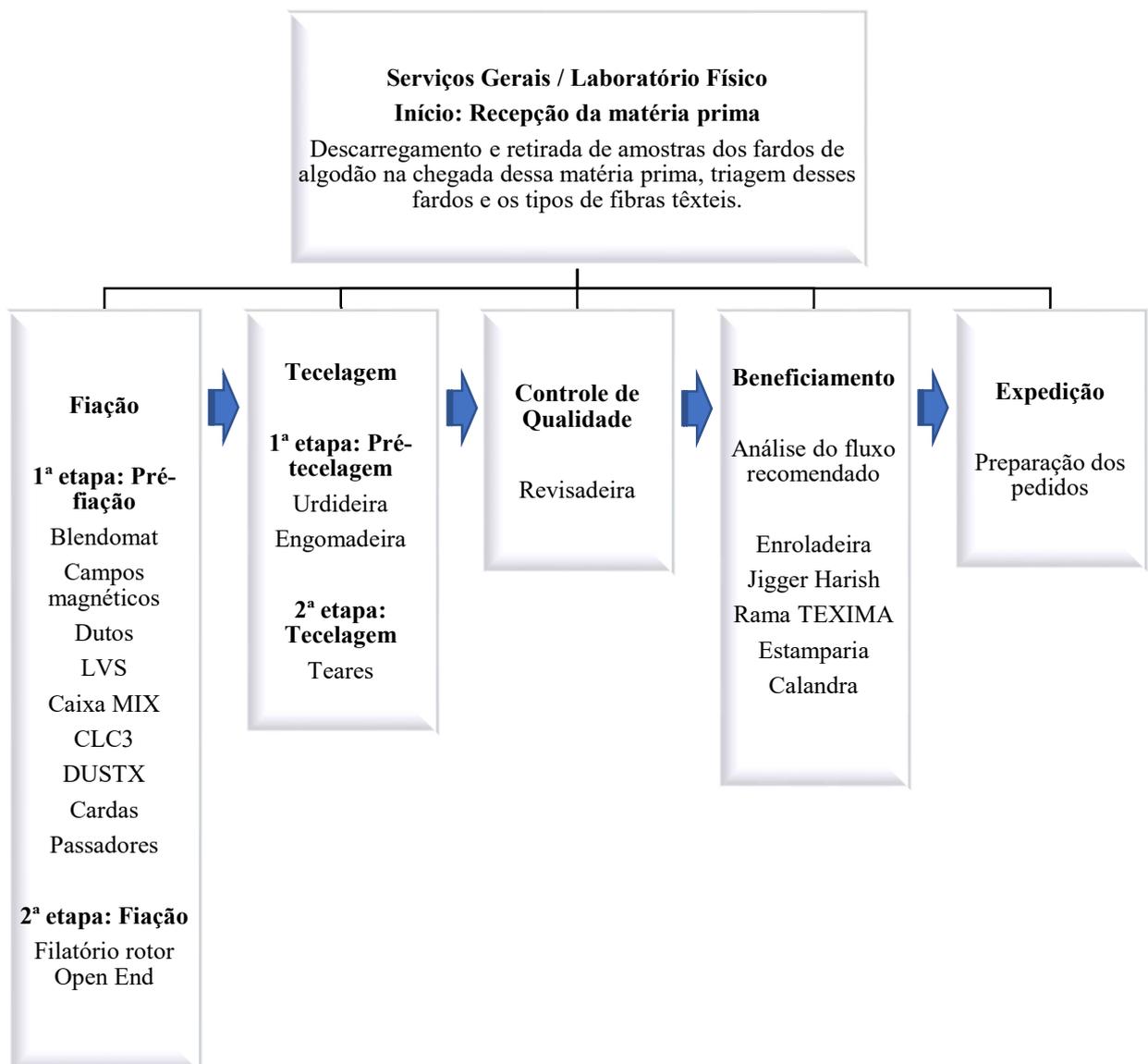
Com uma produção de mais ou menos 700.000 metros/mês, suas vendas são realizadas nacionalmente por representações comerciais existentes nas principais praças de confecção de vestuário, cama, mesa, banho e seu faturamento gira em torno dos R\$ 7.000.000,00 (sete milhões) por mês.

Tida como fábrica de circuito misto, é composta pelas três etapas dos processos necessários para produção de tecidos (fiação, tecelagem e beneficiamento). Possui em seu parque fabril uma grande quantidade de máquinas que até então têm suas manutenções controladas através de um procedimento registrado no Sistema de Gestão da Qualidade denominado PO 17 – Procedimento de Manutenção Corretiva e Preventiva dos Equipamentos, o qual é utilizado desde a implantação do SGQ no ano de 2007. Hoje ele é considerado falho por ser impreciso no fornecimento de informações, não gerar histórico de realização de serviço por equipamento e aglomerar muitos formulários para fins de arquivo.

6.1 Processo Produtivo da Organização

A indústria do segmento têxtil existente no Baixo São Francisco em Sergipe é uma empresa considerada de circuito misto, pelo fato de possuir em sua infraestrutura os três processos necessários para a fabricação de tecidos: fiação, tecelagem e beneficiamento.

Figura 4: Fluxograma do Processo Produtivo da Empresa



Quando a matéria prima algodão chega em suas dependências no formato de fardos transportados por carretas, o pessoal dos serviços gerais as recebem, pesam a carga e posteriormente realizam o descarregamento usando empilhadeiras. Paralelamente os laboratoristas retiram de forma aleatória plumas (amostras) de cada fardo e repassam para os técnicos do laboratório químico que irão analisar o teor de açúcar.

Figura 5: Retirada de Amostras de Pluma.



Fonte: autor.

Caso esse teor esteja elevado, ocasionará pegajosidade nos componentes das máquinas e consequentemente grandes prejuízos a empresa. Denominado caramelização, quando em excesso afeta os maquinários da fiação, gerando paralisação na produção devido a necessidade de realizar limpeza e manutenção nesses equipamentos, além da perda de qualidade nos fios e consequentemente nos tecidos. Eles adquirem pontos finos, pontos grossos e “neps”, como são conhecidos os pontos irregulares no fio, comprometendo a resistência e o aspecto visual dos tecidos. Produto de entrada: fardo de algodão. Produto de saída: fardo de algodão com teor de açúcar analisado.

Os laboratoristas também analisam o tipo de fibra. A depender de seus comprimentos podem ser classificadas na seguinte escala numérica de classes: de 1 a 5. Quanto menor for seu SCI (Índice de Fiabilidade da Fibra) será denominada classe 2, 1 e quanto maior for o SCI será 3, 4 ou 5. Daí, após receberem a devida classificação, é feita uma triagem entre os fardos para armazená-los em blocos identificados com as respectivas classificações. Produto de entrada: fardo de algodão. Produto de saída: fardo de algodão com a classe da fibra classificada.

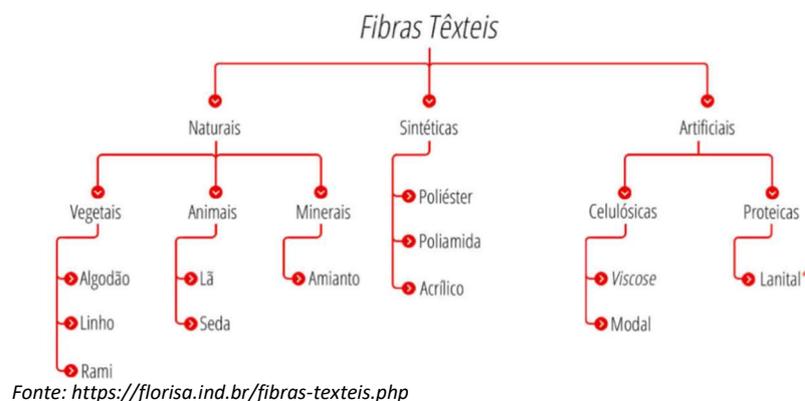
Figura 6: Triagem de fardos de algodão.



Fone: autor.

A função da Fiação é produzir fios têxteis com diâmetros e espessuras (comumente na linguagem profissional conhecido como título do fio), que atendam ao mix de produtos da própria empresa ou de seus clientes externos. Existem empresas têxteis especializadas apenas em fornecer fios. Os fios podem ser compostos pelos seguintes tipos de fibras (Figura XX):

Figura 7: Tipos de fibras têxteis.



A fiação da indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe produz fios apenas de algodão ou fio misto (algodão e poliéster). O poliéster é insumo adquirido de terceiros.

No primeiro processo da fiação, sala de abertura da fibra, há a máquina Blendomat. Sua função é abrir e misturar o algodão. Desse modo, é possível uniformizar várias colorações de algodão em um tipo de fibra de coloração homogênea. Isto porque, a depender da região geográfica em que o algodão foi cultivado pode existir variação de sua tonalidade.

Figura 8: Sala de abertura de fibra (Blendomat).



Fonte: autor.

Seguindo as orientações do laboratorista, usa-se uma das quatro configurações de misturas com base no estoque disponível: 44 (fardões), 47 (32 fardões e 15 fardinhos), 52 (36 fardinhos e 16 fardões) ou 60 (fardinhos). Através de sucção a torre desse equipamento percorrer a fileira desses fardos captando as fibras e as envia para a Caixa Mix através de um duto. Produto de entrada – fardos de algodão com teor de açúcar analisado e a classe da fibra classificada. Produto de saída – flocos de algodão, transportados através de um duto, para alimentar a sala de abertura ou batedores. Nesse percurso existem ainda três campos magnéticos para impedir que passem objetos metálicos como pregos, parafusos, arruelas, etc.

Figura 9: Sistema de proteção campos magnéticos.



Fonte: autor.

Esses metais podem, através do atrito nas paredes internas dos dutos, produzir centelhas e assim ocasionar incêndio. Produto de entrada – flocos de algodão. Produto de saída – flocos de algodão com menos contaminação por metais.

Tubulações: através desse duto as fibras são transportadas entre os galpões do Blendomat e a sala de abertura ou batedores.

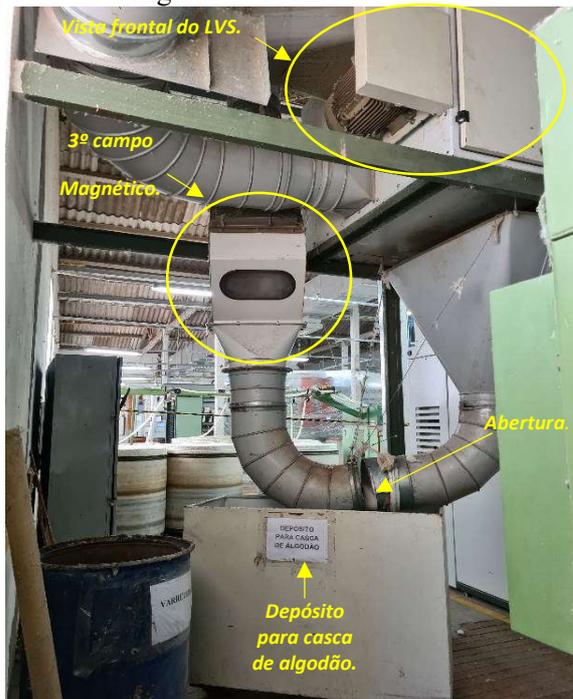
Figura 10: Dutos de transporte de fibra.



Fonte: autor.

Também existe a caixa condensadora LVS. Nela, possui uma tela que provoca a retenção temporária dos flocos de algodão, proporcionando assim a retirada do resíduo mais pesado, que saem pela abertura inferior existente na tubulação. Produto de entrada – flocos de algodão. Produto de saída – flocos de algodão com menos contaminação orgânica e metais.

Figura 11: Frente do LVS.



Fonte: autor.

Figura 12: Fundo do LVS.



Fonte: autor.

A Caixa Mix tem a finalidade de misturar em seu interior o algodão em flocos, proporcionando um aspecto homogêneo. Produto de entrada – flocos de algodão condensado. Produto de saída – flocos de algodão misturado.

Figura 13: Caixa MIX.



Fonte: autor.

Acoplado a Caixa MIX existe o órgão de limpeza CLC3, que através de três cilindros guarnecidos (agulhados) realizam na fibra uma limpeza mais agressiva. Produto de entrada – flocos de algodão misturado. Produto de saída – flocos de algodão limpo.

Figura 14: CLC3.



Fonte: autor.

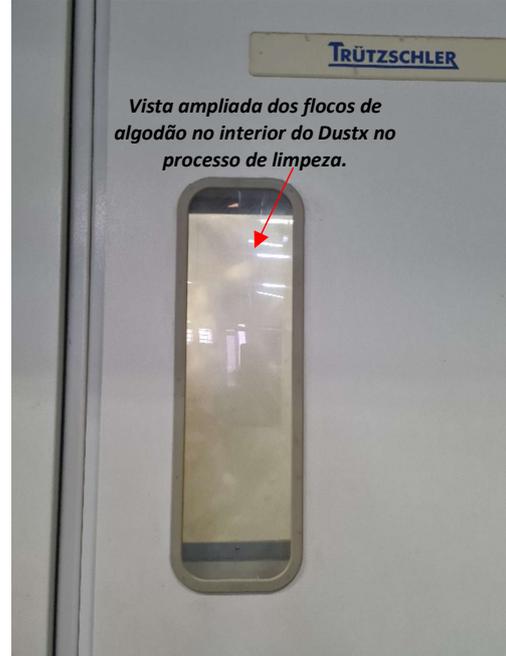
Dustx: em seu interior a fibra do algodão é arremessada contra uma tela, ocasionando assim a separação do micro pó nela existente. Produto de entrada – flocos de algodão limpo. Produto de saída – flocos de algodão bem mais limpo.

Figura 15: DUSTX.



Fonte: autor.

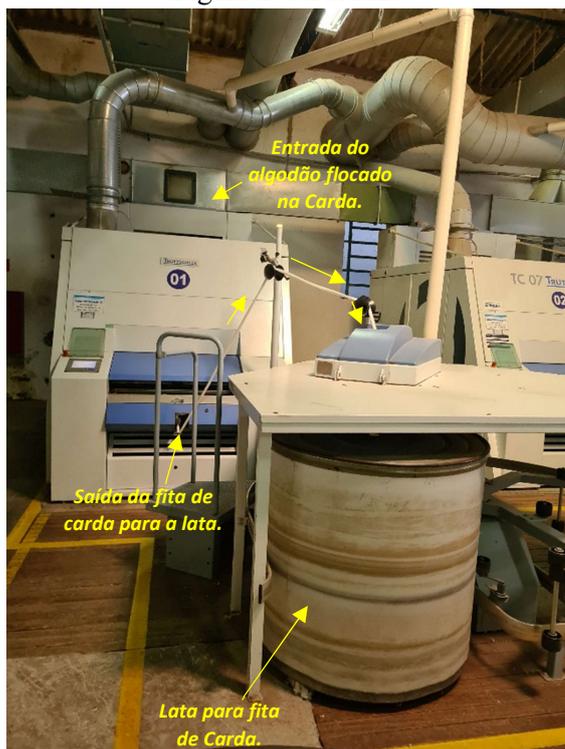
Figura 16: Vista interna processo DUSTX.



Fonte: autor.

Carda: tem a finalidade de abrir, limpar, separar fibras individualmente e estirar manta de fibras, transformando-as em fita de carda. Produto de entrada – algodão flocado mais limpo. Produto de saída – fita de carda.

Figura 17: Cardas.



Fonte: autor.

Figura 18: Lata com fita de carda.



Fonte: autor.

Passador: tem a finalidade de misturar, estirar, paralelizar e regularizar a massa de fibras, transformando-as em fita de passador. Produto de entrada – fita de carda. Produto de saída – fita de passador.

Figura 19: Latas com fitas de carda entrando no Passador.



A depender do título do fio entram várias latas com fitas de Carda no fundo do Passador.

Fonte: autor.

Figura 20: Saída de lata com fita de Passador.



Sai na frente uma única lata com fita de Passador.

Fonte: autor.

Figura 21: Lata com fita de Passador.



Lata contendo fita de Passador. Ela segue para o Open-End que originará a bobina de fio singelo.

Fonte: autor.

Filatório Rotor (Open-End): tem a finalidade de abrir, limpar, estirar e torcer definitivamente a massa de fibras, transformando-a em fio. Produto de entrada – fita de passador. Produto de saída – bobina de fio singelo.

Figura 22: Filatório rotor (Open End) RIETER.



Saída das bobinas de fio singelo.

Saem 500 bobinas de fio singelo.

Nesse modelo de Open End RIETER entram 500 latas com fitas de Passador.

Fonte: autor.

Após o Open End arriar as bobinas de fios singelos, o balanceiro as empilha em paletes, que seguem para área de estoque. Lá, são organizadas por lotes, em local correspondente ao tipo de título do fio que as constituem. É fixado um formulário (FM 184 - Ficha de Rastreabilidade do Fio), contendo campos para o preenchimento do título do fio, data, destino, Kg, lote, número da máquina, cor/marcação/bobina, observação, e seu consumo é controlado pelo método PEPS (primeiro que entra, primeiro que sai).

Já no segundo processo, que é a Tecelagem, acontece o entrelaçamento entre os fios de urdume (sentido longitudinal) e os fios da trama (sentido transversal). Dessa forma eles originam o tecido propriamente dito. Para isso, as bobinadas de fios singelos fruto da Fiação passarão agora pelos seguintes processos: pré tecelagem e tecelagem. A primeira é composta pela urdideira e a engomadeira. Quanto a segunda pelos teares. Urdideira: tem a finalidade de reunir uma grande quantidade de bobinas de fio, enrolando esses fios em forma de seção, dispondo um ao lado do outro e produzindo rolos de urdideira, que contempla todos os fios necessários ao tecido e com comprimento e largura pré-determinados. Produto de entrada – bobinas de fio singelo. Produto de saída – rolo com fio de urdume ou rolo de urdume.

Figura 23: Entrada das bobinas de fios singelos na Urdideira.



Fonte: autor.

Figura 24: Saída do rolo de urdume na frente da Urdideira.



Fonte: autor.

Engomadeira: tem a finalidade de reunir vários rolos de Urdideira em um único rolo de urdume e revestir ou impregnar os fios com uma película de goma, a fim de torná-los mais lisos e mais resistentes ao atrito, assegurando uma melhor eficiência na tecelagem. Produto de entrada – rolos com fio de urdume ou rolos de urdume. Produto de saída – rolo de urdume com fios engomados e bobinas para trama com fios desengomados.

Figura 25: Gaiola da Engomadeira onde entram os rolos de urdideira.



Fonte: autor.

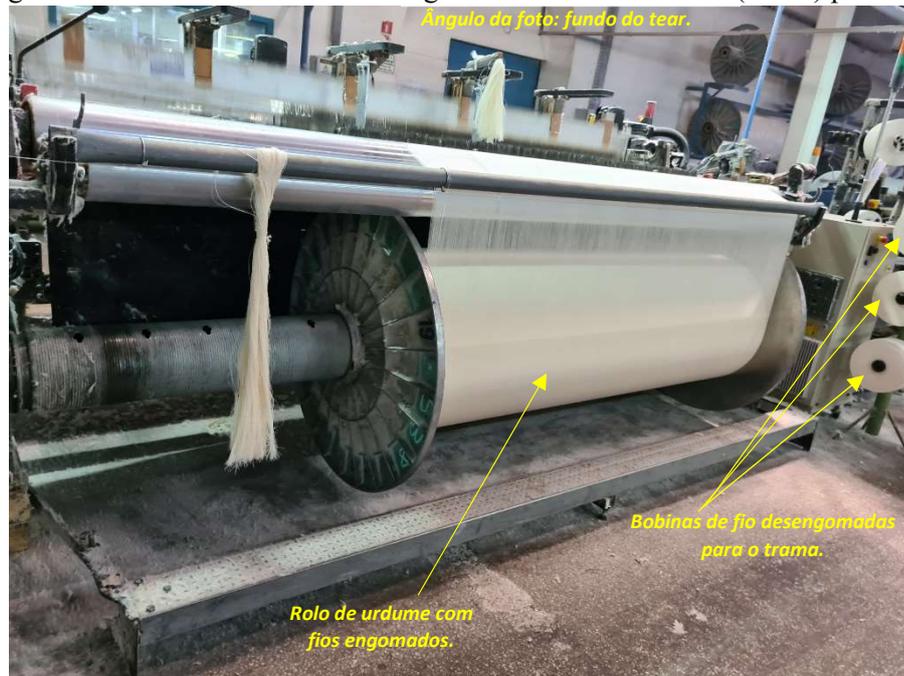
Figura 26: Cabeceira da Engomadeira.



Fonte: autor.

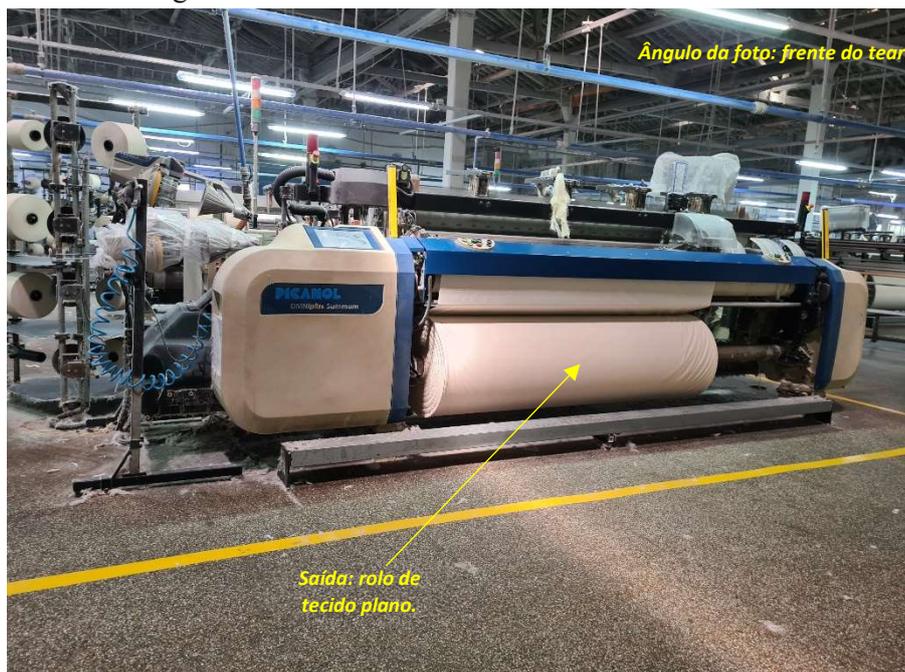
Tear: tem a finalidade de entrelaçar duas camadas perpendiculares de fios, camada longitudinal chamada de urdume e camada transversal chamada de trama, formando os tecidos planos. Produto de entrada – rolo de urdume com fios engomados e bobinas para trama com fios desengomados. Produto de saída – rolo com tecido plano.

Figura 27: Fios do rolo de urdume engomado entrando no Tear (fundo) para tecer.



Fonte: autor.

Figura 28: Saída do rolo de tecido na frente do Tear.



Fonte: autor.

Controle da Qualidade: ao ser arriado do tear o rolo de tecido é transportado através de um carrinho para ser revisado no setor de Controle da Qualidade.

Figura 29: Rolo de tecido chegando para revisão.



Fonte: autor.

O supervisor do Controle da Qualidade verifica junto a expedição e ao beneficiamento a metragem de cada rolo a ser formado após devida revisão, de acordo com os pedidos dos clientes e informa ao revisor (a). Por sua vez, o revisor (a) deve revisar e classificar o tecido cru e beneficiado como Bom (B), Leve Defeito (LD) ou Não Revisado (NR), verificando os defeitos, efetuando pequenas correções, quando possível, e fazer resumo dos principais defeitos encontrados no rolo. Produto de entrada – rolos com tecido cru ou beneficiado. Produto de saída – rolos com tecido cru ou beneficiado revisado.

Figura 30: Fundo da máquina revisadeira.



Fonte: autor.

Figura 31: Frente da máquina revisadeira.



Fonte: autor.

Após o tecido ser revisado, classificado e bobinado na quantidade solicitada pelos clientes, seja ele cru ou estampado, seguem para o setor de expedição onde serão embalados, faturados e posteriormente embarcados para ser entregues aos devidos destinatários.

O beneficiamento é a etapa na qual os tecidos passam por métodos químicos, mecânicos, definindo assim sua estrutura dimensional e tornam-se visualmente mais atraentes, confortáveis para serem confeccionados ou preparados especificamente à atender as utilidades do setor industrial. Divide-se em três partes: beneficiamento primário, beneficiamento secundário e beneficiamento terciário/definitivo.

Beneficiamentos Primários – preparo dos tecidos para as próximas etapas, removendo a goma, limpando a fibra de óleos, aditivos, através de lavagens e fervura. Nessa modalidade são realizadas chamuscagem, desengomagem, mercerização, alvejamento, etc.

Chamuscagem – leve exposição do tecido as chamas lançadas por queimadores de alta precisão para queimar pelos e pontas de fios salientes que possam existir em suas superfícies, garantindo ao tecido uniformidade e condições ideais para os próximos processos. Nome do equipamento: Chamuscadeira.

Desengomagem – meio de lavagem em fervura com produtos químicos, para eliminar gomas e impurezas existentes no tecido. Assim não haverá o comprometimento da realização dos demais beneficiamentos. Nome do equipamento: Jigger ou Chamuscadeira.

Mercerização – método de aplicação de soda cáustica nos tecidos de algodão, sob tensão, para proporcionar uma melhor hidrofiliabilidade (absorção) da fibra, aspecto lustroso e um toque mais macio e uma melhor estabilidade dimensional. Equipamento: Mercerizadeira.

Alvejamento – através da utilização de produtos químicos alvejantes e vapor de água a fibra do tecido passa por uma etapa de branqueamento, proporcionando uma condição ideal para etapas vindouras como alvejamento óptico, tingimento plano ou estampagem. É recomendado lavar os tecidos após submetê-los a processos químicos.

Beneficiamentos Secundários – destina os tecidos a etapa de acabamento conhecida como tingimento, ou seja, ação de tingir, coloração, tintura. Aplicar neles cores de forma uniforme, estampas de desenhos coloridos ou preto em branco.

Beneficiamentos Terciários/definitivos – sua finalidade é de proporcionar o enobrecimento dos tecidos através de recursos químicos ou mecânicos. Eles podem ser por tempo indeterminado ou não.

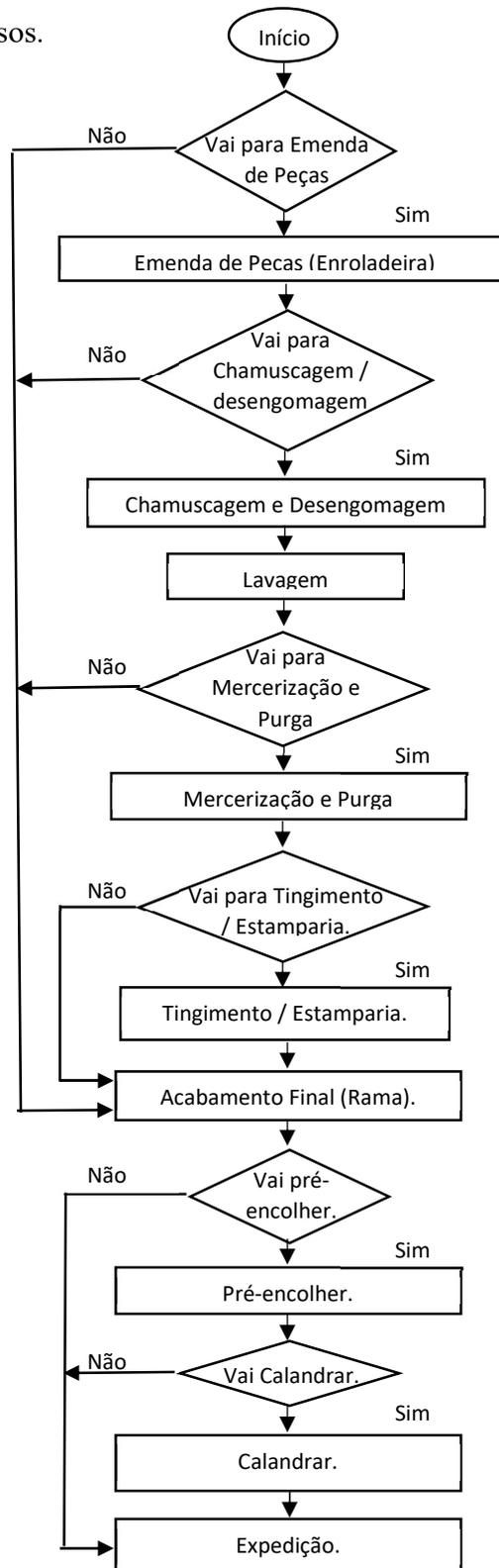
Na prática, os secundários e terciários/definitivos são os mais perceptíveis pelo usuário no toque e aparência. Detalhes cruciais que aparentam não ter importância, mas, pode ser o fator decisivo para o cliente fazer o pedido de compra.

Na indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe o processo de atendimento a solicitação dos clientes inicia-se quando o auxiliar do departamento comercial emite a OP – Ordem de Produção. O supervisor do beneficiamento analisa, define a metragem necessária de rolos de tecido cru revisados e requisita ao controle de qualidade. De acordo com o artigo a ser acabado, o referido supervisor realiza a definição do fluxo do processo a ser seguido com base no artigo e tipo de acabamento a ser realizado. Em seguida, encaminha o fluxo do processo

definido para os operadores das máquinas a serem utilizadas preencherem, de acordo com a execução de suas atividades.

Diante dos mais variados tipos de processos de beneficiamento existentes nessa indústria, segue um resumo no fluxograma a ser cumprido:

Figura 32: Fluxo dos processos.



Para demonstrar um desses tipos de processos que o beneficiamento da indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe realizada em seus artigos, foi escolhido um dos que mais agrega valor ao produto final: tecido estampado. O exemplo aqui do artigo a ser beneficiado é o 524 – Cetim com 2,50m de largura, e o fluxo de máquinas a ser utilizado será o seguinte:

Enroladeira: tem a finalidade de transferir os rolos do artigo 524 revisado para o cavalete na metragem desejada com uniformidade, ourela sobre ourela. Produto de entrada – rolos pequenos do artigo 524 cru revisados. Produto de saída – rolo grande do artigo 524 cru com a metragem necessária.

Figura 33: Entrada, aspiração e emendas do tecido na enroladeira.



Fonte: autor.

Figura 34: Ângulo lateral do rolo de tecido na barca de entrada da enroladeira.



Fonte: autor.

O resultado esperado é o tecido bem enrolado (ourela sobre ourela) com emendas que deixem o rolo grande por igual, na mesma largura, sem excessos que possam causar ourelas viradas, com uma margem de erro máxima na metragem de + ou - 1%.

Figura 35: Rolo grande saindo da enroladeira.



Fonte: autor.

Jigger: tem a finalidade de extrair dos tecidos resíduos de processos anteriores como goma, coloração natural da fibra, óleos, fragmentos de sementes e substâncias diversas, com o propósito de modificar o aspecto visual, conferindo-lhe certas características como cor e grau de branco. Ainda lava os tecidos tintos por ele, retirando o excesso de resíduos de produtos químicos que não reagiram com o tecido, purga, ou seja, remove a goma e demais substâncias que deixam o tecido hidrófobo (não absorve água), ficando prontos para serem tintos. Produto de entrada: rolos de tecido cru. Produto de saída: rolos de tecido cru com aspecto visual alterado, desengomado, purgado, branco ótico ou tinto. Resultados esperados: tecido com cor padrão, sem manchas, quebras ou ourela bronzeada, sem resíduos que possam prejudicar a outros processos.

Figura 36: Ângulo frontal do Jigger Harish.



Fonte: autor.

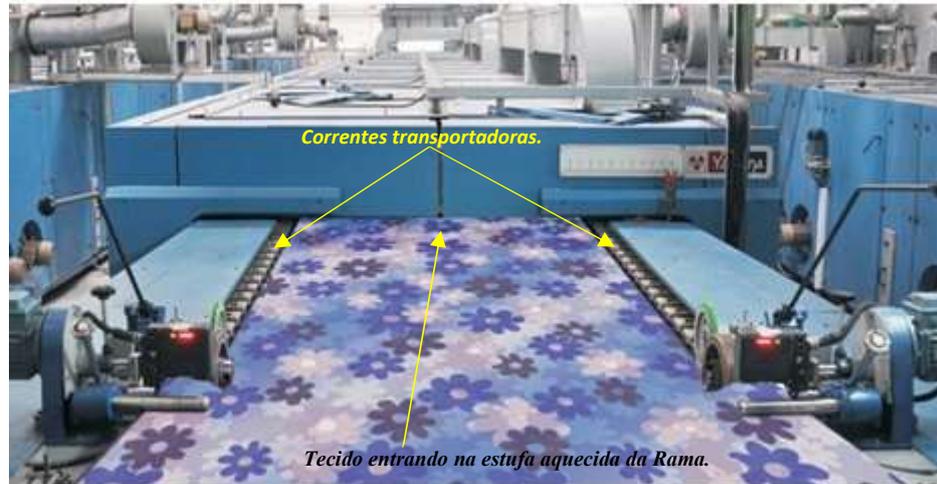
Figura 37: Fundo do Jigger Harish.



Fonte: autor.

Rama: parte essencial do processo de acabamento. Ela consiste, basicamente de uma corrente transportadora que corre sobre o trilho de função alargadora, além de uma estufa aquecida para secar e proporcionar o tratamento térmico.

Figura 38: Rama TEXIMA R2000.



Fonte: <https://www.linkedin.com/pulse/rama-de-acabamento-e-termofixa%C3%A7%C3%A3o-yamuna-m%C3%A1quina-honesta-caio-ramos/?originalSubdomain=pt>

Dentre as funções da Rama temos: alargar, amaciar, engomar, resinar, termo fixar (estabilizar a largura) e tratamento de repelência a água e óleo.

Produto de entrada: rolo de tecido para estampar. Produto de saída: rolo de tecido com aspecto visual alterado, desengomado, purgado, branco ótico ou tinto. Resultado esperado: tecido na largura desejada com cor padrão, sem manchas, quebras ou ourela bronzeada, sem resíduos que possam prejudicar a outros processos.

Estamparia: através de um conjunto de cilindros e diferentes técnicas transfere repetitivamente para o tecido, desenhos coloridos ou efeitos. Produto de entrada: rolo de tecido alargado na cor de fundo desejada. Produto de saída: rolo de tecido estampado. Resultado esperado: tecido estampado com o mínimo de descaixe possível e desenho nas cores desejadas.

Figura 39: Estamparia.



Fonte: AVIA! Edição 2018.

Observação: após ser estampado o tecido retorna a Rama para ser amaciado, ou seja, recebe produto amaciante para oferecer um toque macio e agradável.

Calandra: é um método de compressão no qual o tecido é colocado entre dois ou mais rolos, responsáveis por pressioná-los, deixando-os com maior brilho.

Figura 40: Máquina Calandra.



Entrada do tecido na Calandra, onde passará entre os cilindros aquecidos e sofrerá pressionamento, sendo passado, alisado e esticado, ganhando assim aspecto brilhoso.

Fonte: autor.

Produto de entrada: rolo de tecido estampado amaciado sem dobras ou quebras. Produto de saída: rolo de tecido estampado com alto brilho. Resultado esperado: tecido com aparência acetinada, lustrosa e liso.

Posteriormente ao processo de calandra, o tecido é revisado, classificado e bobinado em rolos menores conforme solicitado nos pedidos de compras dos clientes.

Finalmente, no setor de Expedição, os rolos são embalados, faturados e embarcados em caminhões para serem entregues aos respectivos clientes.

Figura 41: Pedido de compra pronto.



Fonte: autor.

6.2 Gerenciamento Inicial das Manutenções

A indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe utiliza para gerenciar as manutenções do seu parque fabril o PO 17 – Procedimento de Manutenção Corretiva e Preventiva dos Equipamentos. Implantado pelo SENAI – SE em 2007, ele integra a documentação do Sistema de Gestão da Qualidade e tem como objetivo definir a sistemática de gerenciamento da manutenção corretiva e preventiva em máquinas e equipamentos, abrangendo a Fiação, Pré-Tecelagem e Tecelagem. Basicamente, define as manutenções em apenas duas classes: corretivas – que são as intervenções imediatas visando a reparação de um dano ou mau funcionamento de um equipamento, instalação ou instrumento; e a preventiva – que são ações previamente planejadas para verificação e atuação junto a equipamentos, instalações ou instrumentos com a finalidade de substituir ou reparar partes ou componentes. São realizadas em períodos planejados dentro de um Plano de Manutenção.

O PO 17 - Procedimento de Manutenção Corretiva e Preventiva dos Equipamentos dispõe de cinco anexos: FM 101 – Solicitação de Serviço, FM 103 – Plano de Manutenção Preventiva, FM 104 – Check-list para Manutenção Preventiva, FM 105 – Programa de Manutenção Semanal e FM 199 – Registro de Manutenção Corretiva.

O fluxo das manutenções corretivas tem início quando o operador de um determinado equipamento identifica uma situação não-conforme ou seja, qualquer anormalidade no funcionamento do equipamento. A frequência é quando ocorrer.

Daí o chefe do setor aciona a sua equipe de manutenção. Se precisar dos setores de apoio, oficinas mecânica ou elétrica, deve utilizar o FM (formulário) 199 – Registro de Manutenção Corretiva, em toda ocorrência que houver.

Caso haja essa necessidade o encarregado de manutenção ou encarregado da oficina elétrica avaliam se há necessidade de deslocamento para a respectiva oficina, sempre que houver ocorrências.

Após a realização da manutenção para correção da situação anormal identificada, o encarregado de manutenção ou encarregado da oficina elétrica registra no FM 199 – Registro de Manutenção Corretiva, toda manutenção executada.

Caso tenha trocado algum componente o encarregado de manutenção ou encarregado da oficina elétrica registra no FM 199 – Registro de Manutenção Corretiva a necessidade de troca do componente. Eles devem proceder assim sempre que necessário.

Se não, após o término da manutenção corretiva, o chefe do setor e o encarregado de manutenção ou encarregado da oficina elétrica arquivam uma via no setor solicitante e outra no

setor solicitado.

Caso já havia sido realizada manutenção preventiva no equipamento, o chefe do setor deverá preencher a ficha de ocorrência de defeito (FM 199) e investigar juntamente com o encarregado de manutenção ou encarregado da oficina elétrica, com o gerente industrial e com o operador da máquina as causas do defeito/acidente e encaminhar para a alta direção analisar. Isso sempre que necessário. Caso contrário, o chefe do setor e o encarregado de manutenção ou encarregado da oficina elétrica também arquivam uma via no setor solicitante e outra no setor solicitado, após o término da manutenção corretiva.

Já no fluxo das manutenções preventivas o encarregado do laboratório físico elabora o plano de manutenção preventiva avaliando a periodicidade para manutenção de cada equipamento e preenche o FM 103 – Plano de Manutenção Preventiva que deverá abranger os doze meses do ano.

Posteriormente o encarregado do laboratório físico preenche semanalmente os itens do FM 104 Check-list para Manutenção Preventiva, avaliando as características de cada equipamento, estabelecendo quais serão as intervenções necessárias e entrega-os para o encarregado de manutenção de cada setor e o encarregado da oficina elétrica.

Conforme o plano de manutenção, depois que o encarregado de manutenção de cada setor e o encarregado da oficina elétrica executam as intervenções planejadas, preenchem o FM 104 com as observações necessárias.

Finalizada a etapa de execução das manutenções o encarregado do laboratório físico registra os serviços executados e não executados no FM 105 - Programa de Manutenção Semanal, após cada manutenção.

Na hipótese de alguma manutenção preventiva não ter sido realizada o encarregado do laboratório físico deve prever nova data para realização desta, verificando junto com o chefe do setor. No entanto, se todas elas forem realizadas o encarregado de manutenção de cada setor e o encarregado da oficina elétrica passam a realizar as próximas manutenções preventivas já previstas anteriormente, de forma semanal.

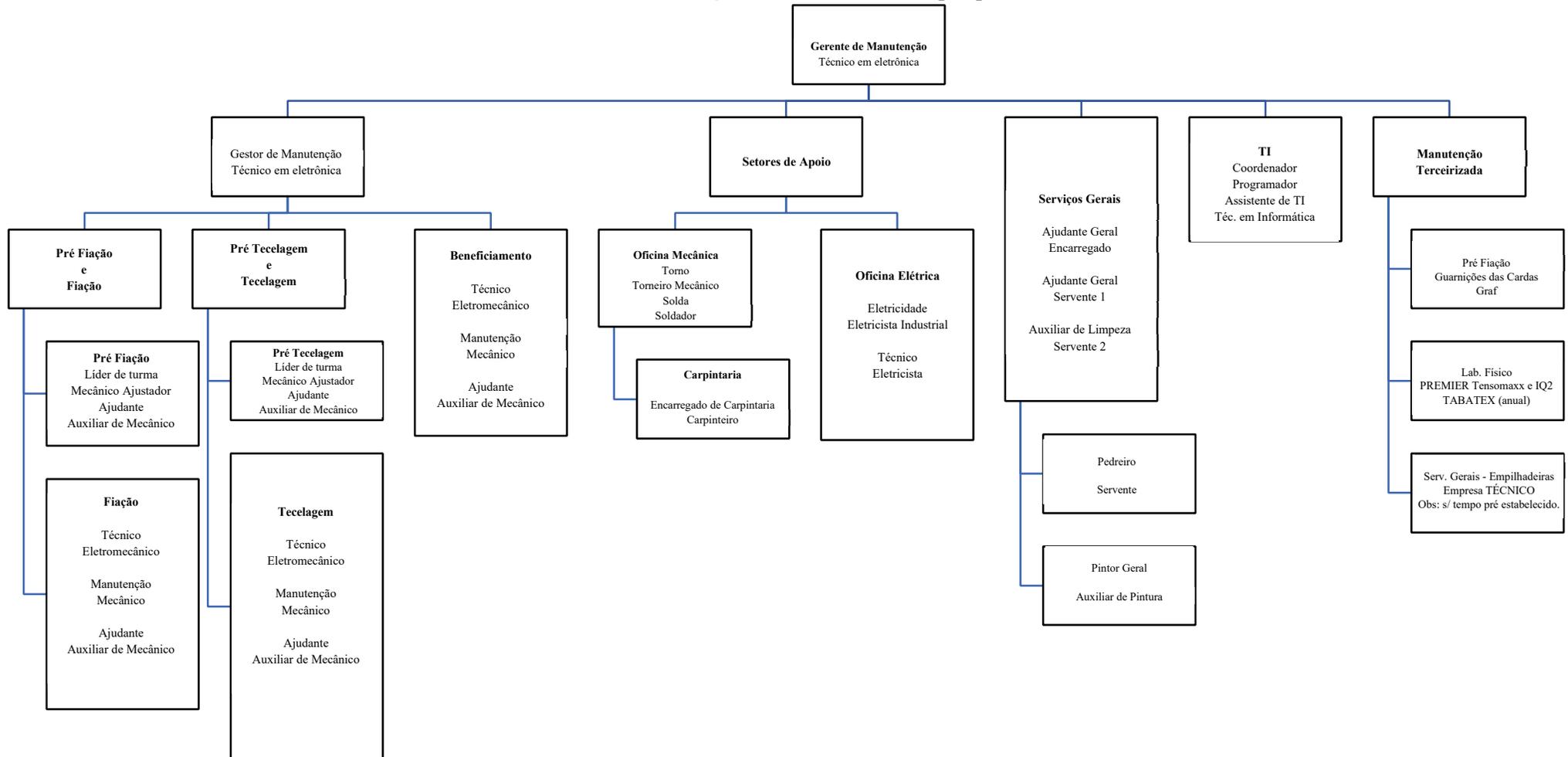
Por se tratar de registros da qualidade, seus controles foram estabelecidos da seguinte forma: o arquivamento dos FM's 101 e 199 devem constar das segundas vias (cópias) em pastas A – Z, guardadas em uma estante, em local seco, protegidos de umidade, luz solar e poeira, geralmente no escritório do setor solicitante e as primeiras vias no setor solicitado. Seus tempos de retenção são de apenas três meses. Após este período podem ser descartados. Já os FM's 103, 104 e 105 devem ser acondicionados da mesma forma, mas, arquivados no laboratório físico. Observação para o FM 103 que além da pasta A-Z também deve ser arquivado em meio

eletrônico. Para o FM 103 o tempo de retenção é de um ano. Já dos FM's 104 e 105 são dois anos. Após esse período eles também devem ser descartados.

7 PROPOSTA DE APERFEIÇOAMENTO DAS MANUTENÇÕES

A partir do conhecimento do processo produtivo e de como é realizado o gerenciamento das manutenções na empresa, sugiro as seguintes propostas de aperfeiçoamento: inicialmente mapear a força de trabalho existente na área de manutenção, conforme o organograma abaixo:

Figura 42: Pedido de compra pronto.



Em conjunto com o setor de recursos humanos ver se há necessidade quanto a competência (capacitação, experiência e treinamento) necessários para todo o pessoal que executam trabalhos na área de manutenção e possa afetar a conformidade com os requisitos do produto, os critérios de verificação das ações executadas e análise da sua eficácia, conforme rege o PO 03 – Procedimento de Treinamento e Capacitação, e analisar o 4º indicador do FM 12 – Monitoramentos de Indicadores, denominado Qualificar Colaboradores, para checar se vem ocorrendo investimentos na área de manutenção.

Reestruturar o método até então utilizado, descrito no PO 17 – Procedimento de Manutenção Corretiva e Preventiva dos Equipamentos, da seguinte forma: passar a denominá-lo “Procedimento de Planejamento, Programação e Controle de Manutenção”. O item 1.0 Objetivos – não mais visaria “definir a sistemática de gerenciamento da manutenção corretiva e preventiva em máquinas e equipamentos” e sim “definir a sistemática para o processo de planejamento, programação e controle de manutenção de máquinas, equipamentos e estruturas físicas utilizadas na organização”, alinhando-se assim com a sistemática do módulo de manutenção de ativos TOTVS.

Em relação ao Item 2.0 Abrangência, deveriam ser “todos os setores da indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe”, mas, por conta dos investimentos terem cessados e o escopo da certificação ISO 9001 – 2015 que eles possuem compreender apenas uma das três áreas existentes, permanecerá como estava: “fiação, pré-tecelagem e tecelagem da indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe”.

Quanto ao item 3.0 Descrição, que em seu sub-item 3.1 Definições, conceituava “manutenção corretiva e preventiva”, passará a conceituar “manutenção preditiva, manutenção preventiva, manutenção corretiva planejada e manutenção corretiva não planejada”, retratando melhor a realidade. No item 3.2 – Manutenção corretiva, em vez de determinar através de uma tabela o fluxo a ser seguido pelos colaboradores, quando “identificar a situação não conforme” até “arquivar solicitação de serviço”, mudar para “3.2 Processo de planejamento anual de manutenção”, levando em consideração cinco aspectos como criticidade dos equipamentos, diretrizes da diretoria, orientações do fabricante de máquina, experiência da equipe de manutenção, histórico de falhas registradas através das ordens de manutenção corretiva não programada, e através de uma tabela com seis passos estabelecer os fluxos orientadores do processo de planejamento de manutenção. São eles: determinar criticidade dos equipamentos, avaliar histórico da máquina, conceber plano de manutenção, reunir com o PCP (Planejamento e Controle da Produção) para discutir paradas de manutenção, validar programação mensal de manutenção e distribuir calendário de manutenções, onde após definir o planejamento, a equipe

do PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) deverá voltar-se para a programação das tarefas específicas referente as manuteções periódicas que deverão nortear as equipes executoras.

Quanto ao item 3.3 Manutenção Preventiva, também não mais determinaria através de tabela a “elaboração do plano de manutenção preventiva” até a “realização das próximas manutenções preventivas”, e sim passar a denominar-se “3.3 Manutenção periódica”, relatando que estão incluídas neste escopo as revisões sistemáticas dos equipamentos, as manutenções preditivas, corretivas planejadas, lubrificações periódicas, calibração e aferição de instrumentos e inspeção de equipamentos. Dentro do item 3.3 Manutenção periódica, introduzir o sub item “3.3.1 Programação de manutenção preventiva”, demonstrando através de tabela que, uma vez o plano anual de manutenção é desenhado, a programação da manutenção preventiva deverá ser realizada seguindo o fluxo: gerar primeira ordem de manutenção do plano, programar execução da primeira ordem de manutenção, executar primeira ordem de manutenção, recolher ordem de manutenção, encerrar ordem de manutenção e gerar próxima ordem de manutenção.

As ordens de manutenção deverão ser entregues em reunião de manutenção diária que tem como objetivo avaliar quais as prioridades e quais as distribuições de equipe deverão ser feitas. Um protocolo de entrega deverá ser assinado no momento do recebimento por cada chefe de manutenção do setor. Uma das rotinas do assistente de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção), consiste em apontar os dados no sistema/planilha para que as ordens de manutenções sejam “encerradas” de tal forma que o ciclo de manutenção preventiva seja novamente iniciado.

No ato do encerramento é de extrema importância que se busque identificar a necessidade de reprogramação por qualquer motivo. Introduzir também o sub item “3.3.2 Roteiro de inspeção e lubrificação”, orientando seguir as seguintes etapas de execução: Criar rota de inspeção/lubrificação, Gerar ordem de manutenção da rota, Programar execução da rota, Executar rota, Encerrar rota, Abrir ordem de manutenção, Programar ordem de manutenção, Executar ordem de manutenção e Encerrar ordem de manutenção. Introduzir ainda o item “3.4 Manutenção não periódica”, determinando como proceder com todas as ações de manutenção que fugirem da programação estabelecida precisarem ser solicitadas através do fluxo de solicitação de serviço. Após solicitação, o analista de manutenção averiguará a necessidade de execução do serviço solicitado e fará a devida programação do mesmo conforme disponibilidade dos recursos executantes e necessidade de prioridade. O fluxo seria: Abrir solicitação de serviço, Avaliar solicitação de serviço, Abrir ordem de manutenção,

Programar ordem de manutenção, Executar ordem de manutenção e Encerrar ordem de manutenção.

Em casos de situações emergenciais, onde o tempo dispendido entre abertura de solicitação de serviço e a efetiva execução da ordem de manutenção poderá gerar um grande prejuízo a segurança dos operadores ou a produtividade da fábrica, deve-se dá prioridade a execução dos reparos e em seguida faz-se o devido registro das informações nos formulários específicos. No item 3.4 Manutenção não periódica, haverá o sub item “3.4.1 Manutenção corretiva não planejada”, explicando situação de quando a anomalia detectada incidir em algum equipamento, máquina ou estrutura que não tenha como estratégia de manutenção agir apenas após a falha, em função da gravidade de tal acontecimento e dos danos que podem ser causados, o processo a ser seguido deve priorizar as ações de resolução do problema em detrimento da burocracia dos registros conforme fluxo que segue, organizado em uma tabela: Pane identificada, Executar reparo, Registrar ordem de manutenção e Programar ordem de manutenção.

Após a tabela, conter em parágrafo livre: “Toda e qualquer ocorrência desta natureza deve ser registrada. O histórico de manutenção não programadas ajuda a refinar o processo de planejamento das manutenções programadas. Após algumas melhorias na estrutura das manutenções programadas espera-se que as máquinas e equipamentos não mais quebrem repentinamente aumentando assim sua disponibilidade”.

O item “4.0 Anexos” do atual procedimento 17 relaciona seis FMs (formulários) que são citados no decorrer das etapas nele relatadas. Trata-se das evidências para o registro da qualidade. São eles: FM 101 – Solicitação de Serviço; FM 102 – Ficha de Ocorrência de Defeito ou Acidente da Máquina, que por sinal está tachado em função de ter sido descontinuado; FM 103 – Plano de Manutenção Preventiva; FM 104 – Check-list para Manutenção Preventiva; FM 105 – Programa de Manutenção Semanal e o FM 199 – Registro de Manutenção Corretiva, sombreado por ser novo. Na proposta ele passa a denominar-se “4.0 Apontamento e Controle de Manutenção”, com o seguinte conteúdo em texto: “Uma das fontes de informação para construção do Processo de Planejamento anual de Manutenção citadas no início deste documento é o histórico de falhas registrado através das ordens de manutenção corretivas não programada. Em função disto, é de extrema importância o registro de todas as ocorrências programadas ou não.

Através destes apontamentos serão construídos também os indicadores de resultado que demonstrarão os resultados obtidos com a estratégia utilizada, e sendo assim, julgar se abordagem constituída está fazendo o resultado desejado. Com exceção da tecelagem, que

possui um formulário próprio para apontamento de falhas, todas as outras áreas deverão utilizar os formulários padrão estabelecidos pelo sistema de gestão da qualidade da indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe, que estão devidamente descritos nos fluxos dos processos. É de responsabilidade do assistente de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) tabular todos os dados oriundos do processo de manutenção e gerar todas as estatísticas e indicadores que serão debatidos entre analista e gerente de manutenção e responsáveis de área. No item “4 Apontamento e Controle de Manutenção”, constará o sub item “4.1 Indicadores de manutenção”, que através de texto discorrerá sobre os principais indicadores de manutenção que deverão ser gerados a partir dos dados coletados e registrados. São eles:

- **MTBF** – *Mean Time Between Failures* ou Tempo Médio Entre Falhas, representa o tempo entre uma falha e outra. Quanto maior melhor, pois isso implica dizer que o equipamento trabalha sem falha inesperada por longos períodos.
- **MTTR** – *Mean Time Between Repair* ou Tempo Médio para Reparos, representa quanto tempo se gasta, em média, para fazer a máquina voltar a operar após uma falha. Quanto menor melhor, pois significa dizer que a máquina, normalmente, não fica muito tempo parada após a falha.
- **A** – *Availability*, fator disponibilidade, significa o percentual de tempo em que a máquina está disponível para operação em relação ao tempo total. Quanto maior este percentual, melhor.
- **MP** – Cumprimento dos planos de Manutenção Preventiva, representa o quantos por cento de manutenções preventivas foi efetivamente realizado. O ideal é que seja sempre 100%. **MPd** – Cumprimento dos planos de Manutenção Preditiva, representa o quantos por cento de manutenções preditivas foi efetivamente realizado. O ideal é que seja sempre 100%.
- **FM** – Falta de materiais que afetam os serviços da manutenção, representa a quantidade de vezes que a manutenção precisou ser reprogramada por falta de insumos. O ideal é que seja 0% de ocorrência.
- **IMF** – Custo total de manutenção por faturamento bruto, representa a relação entre o custo total com manutenção e o faturamento geral da planta.
- **MO** – Custo de mão de obra, representa o valor gasto com mão de obra voltada apenas para ações de mantenedibilidade.
- **CM** – Custo de materiais, representa o valor gasto com materiais empregados

em ações de manutenibilidade.

- **HH Corretiva** – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção corretiva, quantidade de horas de trabalho dispendidas em ações corretivas. Deve ser menor que HHPreventiva e HHPreditiva.
- **HH Preventiva** – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção preventiva, quantidade de horas de trabalho dispendidas em ações preventivas.
- **HH Preditiva** – Alocação de mão de obra em serviços de manutenção preditiva, quantidade de horas de trabalho dispendidas em ações preditivas.

No item “4 Apontamento e Controle de Manutenção”, constará também o sub item “4.2 Apresentação de resultados”, que através de um parágrafo informa que mensalmente, em reunião de comissão, devem ser apresentados os resultados dos principais indicadores de manutenção dos meses transcorridos do presente ano e para tal, demonstra o fluxo da rotina que deve ser observada através de uma tabela: Tabulação dos dados, Atualizar indicadores de manutenção, Montar apresentação de resultados, Apresentar resultados ao gestor de manutenção e Apresentar resultados aos chefes de áreas, gerente industrial e diretoria. O item “5.0 Anexos” relaciona os FM’s do PO 17, ou seja, formulários utilizados para registros da qualidade ao executar desse procedimento.

Quanto ao item “6.0 Controle e registros” do antigo procedimento, onde consta uma tabela definindo a Identificação (código e nome), Arquivamento, Proteção, Recuperação, Tempo de retenção e como Descartar os formulários relacionados no item 4.0 Anexos, permanece sendo denominado no novo procedimento item “5 Anexos”, foi criado o item 6 para representar a tabela Controle de Registros, que permanece com o formato anterior e criado o item “7 Alteração”, para registrar alterações que o novo PO 17 venha sofrer nas futuras revisões.

7.1 Análise dos Benefícios da Proposta de Aperfeiçoamento em Comparação ao Modelo Antigo Utilizado

A implementação de propostas de melhoria pode trazer muitas vantagens e revolucionar a forma como a manutenção é gerida na indústria têxtil. Ao adotar uma abordagem de manutenção preventiva e um sistema de monitorização em tempo real, a indústria têxtil pode reduzir significativamente o tempo de inatividade não planejado. Como os problemas podem ser identificados numa fase inicial, podem ser tomadas medidas proactivas para minimizar as interrupções da produção e maximizar a disponibilidade da linha (KARDEC; NASCIF, 2013).

Além disso, a otimização dos recursos é um resultado direto das melhorias propostas. Ao utilizar de forma mais eficiente a mão de obra, os materiais e as peças sobresselentes, a indústria poderá realizar poupanças significativas nos custos de funcionamento. Isto não só ajudará a afetar os recursos de forma mais eficiente, como também reduzirá os resíduos e criará um ambiente de trabalho mais produtivo e responsável (SIQUEIRA, 2014).

Um resultado importante das melhorias é o aumento da vida útil das máquinas. Através de uma manutenção preventiva regular e de uma gestão adequada das instalações, a indústria têxtil poderá evitar o envelhecimento prematuro das máquinas. O aumento da vida útil das máquinas reduzirá significativamente a necessidade de substituição frequente do equipamento, aumentando assim o retorno do investimento nas máquinas (ORTIZ, 2014).

Além do impacto na eficiência operacional e nos custos, as melhorias propostas terão também um impacto positivo na qualidade do produto final. Ao minimizar as avarias das máquinas, a probabilidade de produzir produtos defeituosos ou de qualidade duvidosa é reduzida. Este fato, por sua vez, reforçará a imagem do setor como fornecedor de têxteis de alta qualidade e aumentará a satisfação dos clientes (KARDEC; NASCIF, 2013).

A redução dos custos de manutenção é outro aspeto importante dos benefícios esperados. A manutenção preventiva e o planeamento adequado reduzirão os custos associados ao tempo de inatividade não planejado e às necessidades de reparação de emergência. As poupanças nos custos relacionados com a manutenção, tais como mão de obra adicional e custos de transporte de peças sobresselentes, terão um impacto positivo direto na situação financeira da indústria (FOGLIATTO; RIBEIRO, 2019).

Além disso, a implementação bem sucedida destas melhorias aumentará a competitividade da indústria têxtil. Uma produção mais eficiente, menos tempo de inatividade e produtos de maior qualidade são fatores que diferenciam as empresas no mercado. As vantagens competitivas resultantes traduzem-se numa maior quota de mercado e num crescimento global mais sustentável (SIQUEIRA, 2014).

A satisfação do cliente é um dos pilares fundamentais destas vantagens. Os produtos

que são entregues atempadamente e com qualidade superior resultam numa experiência mais positiva para o cliente. Os clientes satisfeitos são mais suscetíveis de manter relações comerciais a longo prazo, de se tornarem clientes habituais e até de fazerem referências positivas, o que aumenta ainda mais a visibilidade e a reputação da indústria têxtil no mercado (SOUZA, 2019).

Os benefícios das sugestões de melhoria são amplos e inter-relacionados, prometendo maior eficiência operacional, redução de custos, melhoria da qualidade dos produtos, aumento da competitividade e maior satisfação dos clientes. A adoção dessas melhorias pode efetivamente mudar a forma como a indústria têxtil opera e se posiciona no mercado ~~da região do Baixo São Francisco de Sergipe~~. Analisar os benefícios das melhorias propostas em relação ao antigo modelo utilizado na gestão da manutenção da indústria têxtil do Baixo São Francisco em Sergipe é essencial para entender a viabilidade e o impacto das mudanças propostas (KARDEC; NASCIF, 2013).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões deste trabalho acadêmico enfatizam a importância de se melhorar a gestão da manutenção na indústria têxtil do São Francisco em Sergipe. O estudo como um todo comprova que a gestão eficiente da manutenção é essencial para garantir o bom funcionamento e a competitividade da indústria têxtil na região.

A revisão da literatura revela abordagens e modelos de sucesso para a otimização da manutenção na indústria, mostrando que estratégias como a manutenção preventiva, a utilização de sistemas de gestão especializados e a integração da tecnologia podem trazer benefícios significativos. Uma análise do estado atual da indústria têxtil realça os desafios enfrentados, como o tempo de inatividade não planejado, os atrasos na produção e os custos elevados.

As melhorias sugeridas, incluindo a implementação de programas de manutenção preventiva, a utilização de sistemas de monitorização em tempo real e a formação do pessoal de manutenção, têm potencial para enfrentar estes desafios. Espera-se que estas melhorias aumentem a eficiência operacional, reduzam os custos de manutenção e aumentem a competitividade do mercado.

Este estudo não só ajudará a indústria têxtil em causa, como também contribuirá para a generalização do conhecimento sobre estratégias eficazes de gestão da manutenção. Recomenda-se que estudos futuros explorem a forma de implementar na prática as recomendações efetuadas e avaliar os resultados a longo prazo. Através de uma abordagem de melhoria contínua, a indústria têxtil do Baixo São Francisco, Sergipe, será capaz de enfrentar os desafios de forma mais eficaz e prosperar num ambiente competitivo.

REFERÊNCIAS

ABIT. Abit: Têxtil & Confecção, c2022. Página Perfil do Setor. Disponível em: <<https://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor/>>. Acesso em: 17 de jan. de 2022.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas – **ABNT NBR ISO 55000 – Gestão de Ativos**, 2014, 34 páginas.

CALLIGARO, C.. **Proposta de fundamentos habilitadores para a gestão da manutenção em indústrias de processamento contínuo baseada nos princípios da manutenção classe mundial**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFRGS, 2003.

DHILLON B.S. **ENGINEERING MAINTENANCE: A Modern Approach**, CRC PRESS Boca Raton. London New York Washington. 2002.

F. Monchy, **A Função Manutenção**, São Paulo: Durban Ltda., 1989.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, 1910 – 1989. **Miniaurélio Século XXI Escolar: O minidicionário da língua portuguesa / Aurélio Buarque de Holanda Ferreira ; coordenação de edição, Margarida dos Anjos, Marina Baird Ferreira; lexicografia, Margarida dos Anjos., [et al.]. 4. ed. rev. ampliada. – Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 2000.**

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção**. Função Estratégica. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2013.

KARDEC, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Aquino Nascif. **Manutenção: Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

Mello, Carlos Henrique Pereira FICHA CATALOGRÁFICA **Modelo para projeto e desenvolvimento de serviços / C.H.P. Mello. -- ed.rev. -- São Paulo, 2005. 315 p.**

NG, Informática; **MNT - Manutenção de Ativos Protheus 10: Manual de treinamento**, [S./], [201-?].

NUNES, Enon Laércio. **Manutenção Centrada em confiabilidade (MCC): análise da implantação em uma sistemática de manutenção preventiva consolidada**. 2001. 146f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2001.

ORTIZ, Ricardo Alexandre Baradel. **A implantação do programa TPM na área de estamperia da Volkswagen – Taubaté: Análise de resultados**. Monografia (Pós-graduação em Gestão Industrial). Taubaté, SP: Universidade de Taubaté, 2014.

PCM, **planejamento e controle da manutenção / Herbert Ricardo Garcia Viana, - 2ª ed. – Rio de Janeiro : Qualitymark Editora, 2022.**

SIQUEIRA, Iony Patriota. **Manutenção Centrada na Confiabilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2014.

SOUZA, V. C. **Organização e Gerência da Manutenção: Planejamento, Programação e Controle da Manutenção.** 3 ed. revisada. São Paulo: All Print, 2019.

SULLIVAN, G. P.; PUGH, R. MELENDEZ, A. P.; HUNT, W. D. **Operations & Maintenance Best Practices A Guide to Achieving Operational Efficiency.** Pacific Northwest National Laboratory for the Federal Energy Management Program. 2004.

TAVARES, Lourival Augusto; CALIXTO, Marco; POYDO, Paulo Roberto. **Manutenção centrada no negócio.** Rio de Janeiro: Novo Polo, 2005.

VIANA, Herbert Ricardo Gracia. **Planejamento e Controle da Manutenção.** Qualitymark. Rio de Janeiro, 2009.

TOTVS. Manutenção de Ativos – Linha Protheus. Página Perfil do Produto. Disponível em: <<https://produtos.totvs.com/ficha-tecnica/tudo-sobre-o-totvs-manutencao-de-ativos/>>. Acesso em: 25/01/2022.