



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
DE SERGIPE - FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ANTÔNIO KARLOS ARAÚJO VALENÇA

**ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS: Estudo de caso
em uma linha de pintura eletrostática na Artline Móveis
Ltda.**

Aracaju – SE

2016.1

ANTÔNIO KARLOS ARAÚJO VALENÇA

**ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS: Estudo de caso
em uma linha de pintura eletrostática na Artline Móveis
Ltda.**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Engenharia de Produção da
FANESE, como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Esp. Kleber Andrade
Souza**

**Coordenador do Curso: Prof. Msc.
Alcides Araújo**

Aracaju – SE

2016.1

ANTONIO KARLOS ARAÚJO VALENÇA

**ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS: Estudo de caso em uma
linha de pintura eletrostática na Artline Móveis Ltda.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como elemento obrigatório para obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2016.1.

Prof. Esp. Kleber Andrade Souza
Orientador

Prof. Dr. Andrés Manuel Villafuert Oyola
Examinador(a)

Prof. Dr. Marcos Antonio Passos Chagas
Examinador(a)

Aprovado (a) com média: _____

Aracaju, ____ de _____ de 2016

“Meta é o desconforto que leva ao aprendizado e aos resultados.”

Vicente Falconi

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, pela vida concedida e pelas oportunidades postas em meu caminho para chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais, Parízio e Jandira, por todo esforço e dedicação para proporcionar-me uma educação adequada e as melhores coisas na vida.

Agradeço aos meus irmãos Marcos, Kadja, Kleber e Kelly por todo o apoio, amor e carinho.

Agradeço a minha namorada Mayara pelos momentos mais felizes da minha vida e que em nenhum momento permitiu que eu desistisse da busca pelos meus objetivos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Esp. Kleber, pela paciência e orientação na elaboração desse trabalho.

Agradeço ao coordenador do curso de Engenharia de Produção e grande amigo Prof. Msc. Alcides Araújo, pelos longos períodos de bate-papo e aconselhamento.

Agradeço a todos os outros professores que de alguma forma contribuíram para minha formação e a elaboração desse trabalho.

Agradeço aos meus amigos pelos momentos de descontração e relaxamento.

RESUMO

Devido ao constante avanço da tecnologia, os processos produtivos tendem a seguir evoluindo em conjunto, porém existe a carência de um gerenciamento eficaz capaz de aprimorá-los, almejando um melhor desenvolvimento e produtividade. A aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo, conhecida como MAMP, pode ser uma alternativa na busca por melhorias nos procedimentos de produção dentro de uma organização. As etapas que caracterizam a MAMP auxiliam a solucionar os problemas decorrentes das operações, seguindo uma sequência lógica que permite analisar, mapear, identificar e propor ações corretivas para solucioná-los. O objetivo deste trabalho consiste na realização de um estudo de caso em uma linha de pintura eletrostática a pó, localizada em uma indústria moveleira no estado de Sergipe, na cidade de Aracaju. Os dados coletados para esse estudo se baseiam em uma de pesquisa de campo e observação. Dessa forma, a MAMP é alinhada com as ferramentas de qualidade (Fluxograma, Diagrama de Ishikawa, *Brainstorming* e 5H2W) fornecendo os mecanismos fundamentais para a aplicação de um monitoramento eficaz dos processos, possibilitando um melhor aproveitamento dos recursos utilizados, otimizando e aumentando a produtividade, permitindo elaborar procedimentos padrões para as tarefas, evitando retrabalhos na linha de pintura.

Palavras-chave: Ferramentas de Qualidade. Otimização. Metodologia de Análise e Melhoria de Processo.

ABSTRACT

Due the constant advance of technology, the productive process tend to follow evolving together, but there is a need for effective management able to enhance them, aiming a better development and productivity. The use of the Methodology of Analysis and Process Improvement, known as MAMP, can be an alternative in the search for improvements in productive process inside an organization. The steps that characterize the MAMP help to solve problems deriving from operations, following a logical sequence that allows to analyze, to map, to identify and propose corrective actions to solve them. The goal of this research consists in conducting a case study on an electrostatic powder painting line, localized in a furniture industry in the State of Sergipe, in Aracaju city. The data collected for this study are based on a field research and observation. In this way, the MAMP is aligned with the quality tools (flowchart, Ishikawa diagram, Brainstorming and 5H2W) providing the necessary mechanisms to carry out effective monitoring of process, enabling better use of resources used, optimizing and increasing productivity, enabling you to develop standard operating procedure for the activities, avoiding rework the painting line.

Keywords: Quality Tools. Optimization. Methodology of Analysis and Process Improvement.

LISTA DE SIGLAS

ISO – International Organization for Standardization

MAMP – Metodologia de Análise e Melhoria de Processos

MASP – Metodologia de Análise e Solução de Problemas

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Consumo de gás antes dos testes de temperatura	47
Gráfico 2 – Consumo de gás após os testes de temperatura	56
Gráfico 3 - Antes e depois consumo de gás	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas do 5W2H	27
Quadro 2 - Variáveis e indicadores da pesquisa	36
Quadro 3 - Plano de ação	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de input – transformação – output.....	19
Figura 2 – Tipos de processos.....	22
Figura 3 – Mapeamento de processos utilizando um fluxograma	23
Figura 4 – Simbologia do fluxograma	23
Figura 5 – Diagrama de Ishikawa, causa-efeito ou espinha de peixe	26
Figura 6 - Ganchos.....	39
Figura 7 – Processo da linha de pintura.....	40
Figura 8 – Peças após o banho.....	42
Figura 9 - Temperatura de desumificação.....	43
Figura 10 – Peças após o túnel de desumificação	43
Figura 11 – Aplicação da tinta pó	44
Figura 12 - Temperatura de secagem anterior	45
Figura 13 – Peças após a pintura.....	46
Figura 14 – Identificação das causas	48
Figura 15 – Temperatura no forno desumificação após teste.....	51
Figura 16 - Amostras após os testes.....	52
Figura 17 – Temperatura do forno de cura após teste.....	53
Figura 18 - Gancheira especial.....	54
Figura 19 - Instrução de Trabalho.....	55

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE SIGLAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Situação Problema	15
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Geral	16
1.2.2 Específicos	16
1.3 Justificativa.....	16
1.4 Caracterização da empresa	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Conceito de processos	18
2.2 Tipos de processos.....	20
2.2.1 Processos de projeto	20
2.2.2 Processos por jobbing.....	20
2.2.3 Processos por lotes	20
2.2.4 Processos de produção em massa.....	21
2.2.5 Processos contínuos	21
2.3 Mapeamento de processos	22
2.4 Controle de processos.....	24
2.5 Ferramentas de qualidade	25
2.5.1 Brainstorming	25
2.5.2 Diagrama de Causa-Efeito	25
2.5.3 Plano de Ação (5W2H)	26
2.6 Metodologia de Análise e Melhoria de Processo (MAMP)	27
2.6.1 Mapeamento de processos	28
2.6.2 Monitoramento dos processos e de seus resultados	29
2.6.3 Identificação e priorização de problemas e suas causas	29
2.6.4 Ações corretivas, preventivas.....	29
2.6.5 Sistemas de documentação e procedimentos operacionais.....	29
2.7 Procedimento Operacional Padrão (POP).....	30
2.8 Pintura estática a pó	30
3 METODOLOGIA	32
3.1 Abordagem dos Métodos	32
3.2 Caracterização da Pesquisa	33
3.2.1 Quanto aos objetivos	33
3.2.2 Quanto aos meios	34

3.2.3 Quanto à abordagem.....	35
3.3 Instrumentos de Pesquisa.....	35
3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....	35
3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa	36
3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados	37
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	38
4.1 Mapeamento dos processos da Linha de Pintura	38
4.1.1 Pendurar as peças nos ganchos	40
4.1.2 Etapa de Banho	41
4.1.3 Túnel de desumificação.....	42
4.1.4 Aplicação da tinta.....	44
4.1.5 Túnel de secagem	44
4.1.6 Descarregamento das gancheiras	46
4.2 Identificação os problemas e suas devidas causas.....	47
4.3 Apresentação melhorias para processo	48
4.4 Análise das melhorias após o uso da ferramenta MAMP	50
5 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS.....	58
APÊNCIDE – Planta da Linha da Pintura.....	62

1 INTRODUÇÃO

O mundo atual está cada vez mais dinâmico e a cada momento novas descobertas são feitas, revolucionando o cenário atual. Por conta disto, muitas organizações desenvolvem processos produtivos que melhoram as suas atividades, proporcionando uma participação mais competitiva no mercado. Seguir uma metodologia permite que aprofunde a análise desses processos levando a uma compreensão da forma como são manifestados e de qual modo eles podem ser aprimorados levando a dissolução de impasses operacionais de uma empresa.

Desde os primórdios da civilização, o homem procura desenvolver técnicas para melhorar seu desempenho na busca por melhores condições de vida, a partir das necessidades que surgiam (COSTA, R.; COSTA, N., 2016, p. 156).

Inicialmente, o sistema de produção era estritamente artesanal e com isso o processo produtivo era de responsabilidade de um trabalhador somente, ou seja, ele executava todas as etapas para a geração do produto final. Com advento da Revolução Industrial no século XVIII, muda-se a forma de pensar e produzir, de forma que a execução das tarefas é dividida, assim cada trabalhador é responsável por uma etapa específica do processo para chegar ao produto final, com isso o que era feito de modo artesanal ganha métodos mecânicos transformando o sistema econômico da época (SILVA, 2016, p. 18-19).

Essas mudanças trouxeram à tona a necessidade de criação de postos de trabalho, padronização de atividades, processos e produtos, planejamento e controle da produção, além da qualificação da mão de obra, a fim de verificar as condições em que o produto final estava sendo feito, detectando possíveis falhas no processo produtivo antes de ser expedido até o cliente.

Foi com essa percepção da necessidade de melhorias no processo de produção que desenvolve-se ferramentas e métodos que facilitam o planejamento e controle da produção; por exemplo, o desenvolvimento e a introdução da linha de montagem por Henry Ford (1863-1947), seguido pelo sistema Toyota de Produção que revolucionou a indústria como um todo, bem como as ferramentas de controle de processos, PCDA, Lean Six Sigma, Gerenciamento de Processos de Negócios (BPM), Metodologia de Análise e Melhoria de Processos

(MAMP), Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP), Fluxograma, 5W2H, entre outras.

Com o avanço da tecnologia da informação, esses métodos deixaram de ser feitos de maneira mecânica e passaram ser realizados de forma automatizada, por meio da introdução da automação de máquinas e dos robôs. As fábricas se expandiram territorialmente, de modo que foi necessária uma atenção mais dedicada ao controle do processo produtivo. O uso das ferramentas se tornou constante, ocasionando a redução das perdas e desperdícios de insumos, e conseqüentemente, houve um maior lucro e aumento da produtividade na produção.

A Metodologia de Análise e Melhoria de Processos (MAMP), por englobar uma série de procedimentos é utilizada na melhoria e monitoramento dos processos produtivos, possibilitando às organizações aperfeiçoarem seus processos para melhorar sua produção, no menor tempo e com o menor custo possível.

As indústrias, no momento atual, passam por adaptações às novas condições de mercado, por isso é necessário que seus processos estejam bem definidos, as operações sejam eficientes e seus processos otimizados.

1.1 Situação Problema

A linha de pintura é uma etapa fundamental na elaboração do produto final da empresa estudada. Tendo em vista as dificuldades nos processos de execução, organização dos produtos, ajustes de setup, alto consumo no processo, foi proposto a otimização dessas atividades, de forma que viabilizasse com mais eficácia as operações da linha.

Por ser uma ferramenta mais objetiva e de rápida visualização das etapas trabalhadas no processo produtivo, a proposta é a utilização da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo (MAMP). Será necessário o auxílio de algumas ferramentas de qualidade para tentar solucionar esse problema. Desse modo a seguinte questão é levantada: ***A aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo (MAMP) impactará na otimização dos processos da Linha de Pintura Eletrostática?***

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Avaliar se a aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processos impactará na melhoria dos processos da Linha de Pintura Eletrostática.

1.2.2 Específicos

- Realizar mapeamento dos processos da Linha de Pintura;
- Identificar quais os problemas e causas da Linha de Pintura;
- Elaborar um plano de ação para otimizar os processos da Linha de Pintura;
- Analisar as possíveis melhorias após a aplicação da ferramenta MAMP.

1.3 Justificativa

Toda organização visa aperfeiçoar seus processos de fabricação ou de prestação de serviços, tendo em vista a redução de custo das suas operações. Muitos dos métodos existentes auxiliam a obterem uma alta produtividade possibilitando uma redução dos seus elementos de consumo.

A etapa de fabricação que envolve a linha de Pintura Eletrostática tem um custo muito alto para viabilizar o seu uso. A falta de utilização de ferramentas de controle de processos possibilita um monitoramento ineficiente nessa etapa. Por esse motivo, a linha de pintura é utilizada de maneira incorreta e sem um planejamento adequado para que seu uso seja viabilizado.

O estudo dos processos juntamente com a metodologia de análise e melhoria de processos por meio do plano de ação propõe ações corretivas, preventivas, melhorias no processo produtivo e controle das operações na linha de pintura eletrostática da Artline Móveis.

O presente trabalho se justifica pela necessidade de otimizar as operações devido à dificuldade em que elas são executadas, de forma que a proposta de melhorias envolve uso de técnicas e metodologias já existentes.

1.4 Caracterização da empresa

Grande empresa que atua no ramo de fabricação de móveis para escritório, sendo sua única fábrica localizada no Distrito Industrial da cidade de Aracaju/SE e várias lojas representantes distribuídas em vários estados brasileiros. Com um pouco mais de 200 colaboradores, a Artline atende principalmente órgãos governamentais (Ministério Público, Secretaria de Fazenda), entidades federais (Exército, IBAMA) e empresas privadas (Escritórios de Advocacia, entre outros). Seus concorrentes são Marelli, Alberflex, Tecnoflex e Bortonili, que estão situados nas regiões Sul e Sudeste.

Uma das premissas da Artline é se preocupar com a qualidade de seus produtos, por isso possui diversas linhas de móveis e cadeiras certificadas e aprovadas pelos órgãos competentes, garantido testes e certificados de garantia de seus bens.

A empresa possui certificação ISO 9001, que atesta o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). A qualidade é obtida através de padrões exigidos no processo produtivo. As etapas da fabricação dos seus móveis compõem-se em três áreas produtivas: Usinagem (madeira), Marcenaria e Metalúrgica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico, serão apresentados conceitos teóricos para entendimento do assunto relacionado ao problema estudado. Foram utilizados artigos científicos, livros, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso e manuais como fonte para embasamento do assunto.

2.1 Conceito de processos

“Tudo o que acontece nas organizações pode ser considerado como uma forma de transformação. A sequência de atividades, executadas sempre da mesma forma e ordem, para realizar um produto ou serviço é chamada de processo organizacional.” (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 139).

De maneira simplificada, Harrington (1993, p. 10) afirma que processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (input), agrega-lhe valor e gera uma saída (output).

Hunt (1996, p. 6) define tecnicamente processo como

A set of activities that converts inputs into outputs which meet agreed customer requirements. Inputs - are the things that we need in order to be able to carry out these activities. Outputs - are the end results of the activities.

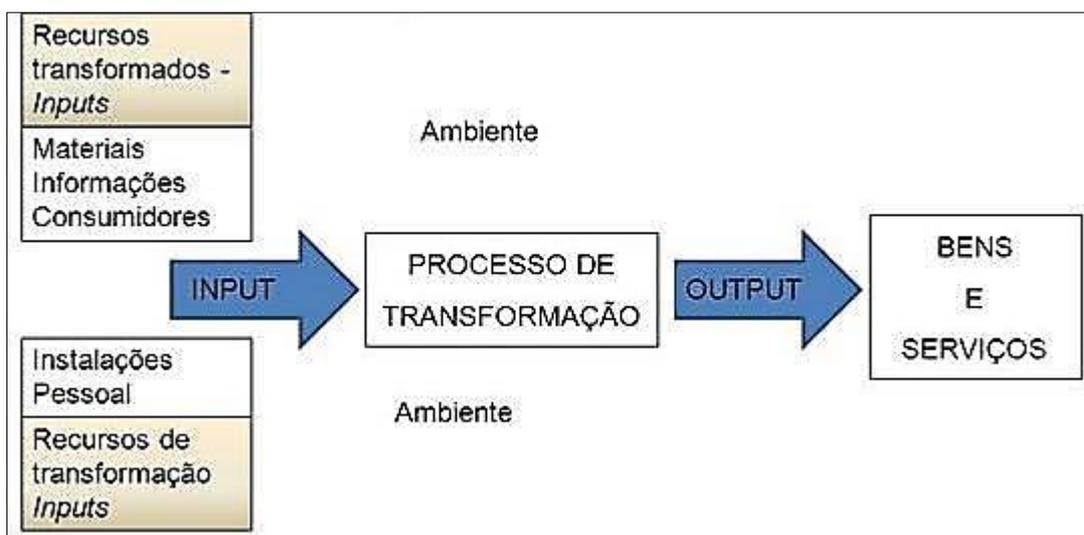
Com base na citação supracitada, Hunt (1996, p.6) os processos são um conjunto de atividades que transformam as entradas em saídas que satisfaçam as exigências dos clientes. Para Werkema (1995, p. 6), processo pode ser caracterizado como uma combinação dos elementos, equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou fornecimento de um serviço.

As empresas sempre buscam atender as necessidades seus clientes de maneira eficaz e satisfatória. Por conta disso buscam administrar sua produção e suas operações de modo que aperfeiçoem seus processos produtivos, obtendo assim um maior aproveitamento dos recursos e aumento da produtividade.

Para Ayres (2009, p. 18-20), os *inputs* ou entradas do processo, são todos os recursos necessários que a empresa disponibiliza para serem transformados em *outputs* ou saídas do processo, que constitui os produtos ou serviços.

A Figura 1 exemplifica o processo de transformação das entradas em saídas, que podem ser tanto serviços quanto produtos e bens.

Figura 1 – Processo de input – transformação – output



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 9).

De acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 14), qualquer operação, no entanto, pode ser vista como parte de uma rede mais ampla de operações e que dentro de cada operação, encontram-se versões menores de processos, de forma que todos os processos são, ao mesmo tempo, fornecedores e consumidores.

Operações produtivas diferentes, mesmo aquelas dentro da mesma operação, podem adotar diferentes tipos de processos. Muitas fábricas têm uma grande área, organizada com base na “produção em massa” na qual produzem seus produtos “mais vendidos”. Em outra parte da fábrica, também poderá haver uma área na qual se fabrica ampla variedade de produtos em volumes menores (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 92).

Esses diferentes tipos de processos possibilitam que as empresas tenham a execução das suas operações de maneira mais organizada, isto é, um planejamento e controle adequado que visa principalmente a otimização dos processos e aumento da produtividade, possibilitando um alto grau de qualidade nos produtos e competitividade no mercado.

2.2 Tipos de processos

Nesta seção, serão apresentadas as características de vários tipos de processos, que de forma geral norteiam uma organização.

2.2.1 Processos de projeto

Moreira (2009, p. 11) comenta que “[...] na verdade cada projeto é um produto único, não havendo, rigorosamente falando, um fluxo do produto.”, portanto “[...] tem-se uma sequência de tarefas ao longo do tempo, geralmente de longa duração com pouca ou nenhuma repetitividade.”, dessa forma possibilita um valor alto nos custos, dificuldades no controle geral e no planejamento desses projetos.

De acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 93), o que caracteriza os processos de projetos, são o baixo volume e a alta variedade, pois lidam com produtos discricionários, ou seja, materiais com elevados níveis de customização.

Os produtos são elaborados de acordo, especificamente, com o projeto que o constitui, podendo qualquer alteração no produto ou melhoria apresentada, reiniciar o projeto a partir da modificação.

2.2.2 Processos por *jobbing*

Slack; Chambers; Johnston, (2009, p. 93) comentam que os processos de *jobbing* também lidam com uma variedade muito alta e baixos volumes, ainda que cada produto deve compartilhar recursos de operação com diversos outros, no entanto, esses recursos processam uma série de produtos que exigem o mesmo tipo de atenção, embora diferirão entre si pelas necessidades específicas.

2.2.3 Processos por lotes

Os produtos são fabricados em grupos que são chamados de Lotes, que podem ser definidos como “[...] uma determinada quantidade estipulada pela empresa para ser fabricada, só podendo ser iniciada a produção de outros lotes após a conclusão do primeiro.” (BASTOS; LAURIA, 2006, p. 3).

Diferente de outros processos já vistos, “[...] cada vez que o processo em lotes produz um produto, é produzido mais do que uma unidade.” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 94).

2.2.4 Processos de produção em massa

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 95), os processos de produção em massa são os que produzem bens em alto volume e variedade relativamente estreita, isto é, de acordo com os aspectos fundamentais do projeto do produto, embora as variantes do próprio produto não afetam o processo básico de produção, tornando-o repetitivo e amplamente previsível.

Para Moreira (2009, p. 10), a produção em massa é utilizada para linhas de montagem de produtos dos mais variados possíveis e é caracterizada pela fabricação em larga escala de poucos produtos com grau de variação relativamente pequeno.

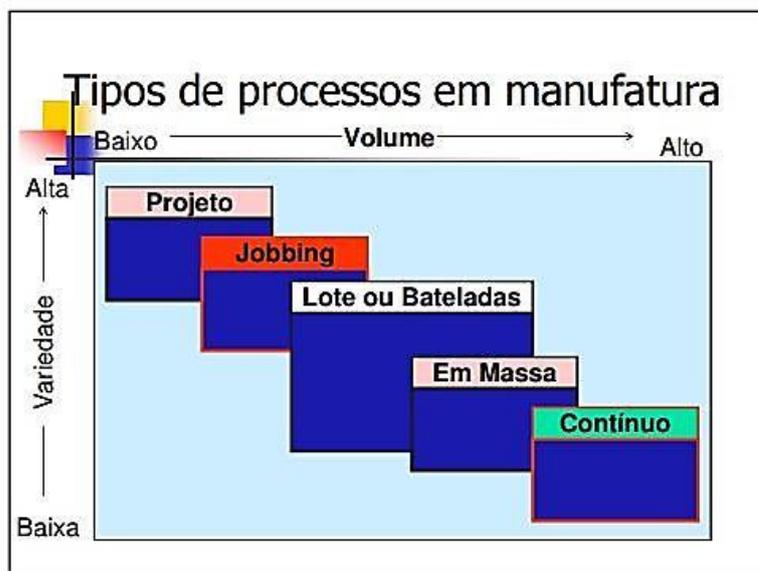
2.2.5 Processos contínuos

A produção contínua, para Moreira (2009, p. 10) é reservada para as chamadas indústrias de processo, neles os “[...] processos contínuos tendem a ser altamente automatizados e a produzir produtos com elevado grau de padronização, sendo qualquer diferenciação pouco ou nada permitida”.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 97), os processos contínuos situam-se um passo além dos processos de produção em massa, pelo fato de operarem em volumes ainda maiores e, em geral, terem variedade ainda mais baixa.

Os processos contínuos também podem ser apresentados como fluxo em linha, pelo motivo de operarem em uma sequência de atividades distribuídas linearmente, portanto há uma padronização no desenvolvimento dos produtos que fluem de uma etapa para outra sempre tendo um acompanhamento para que não haja atraso na produção, pois se uma etapa anterior atrasar, conseqüentemente as outras etapas também sofrerão um atraso, dessa forma toda a produção terá um retardamento na concepção de seus produtos (MOREIRA, 2009, p. 10-14).

Figura 2 – Tipos de processos



Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 93)

Esses tipos de processos auxiliam as organizações a desenvolverem seus produtos, de modo que as técnicas utilizadas podem potencializar a produção, mapear e controlar seus processos, como supracitado na Figura 2. É possível que uma mesma organização seja identificada dois ou mais tipos de processos em uma mesma operação.

2.3 Mapeamento de processos

O mapeamento de processos é uma etapa fundamental, pois é nele que serão definidos todos os elementos necessários para ocorrer o fluxo do processo, desde o início até a sua completa execução.

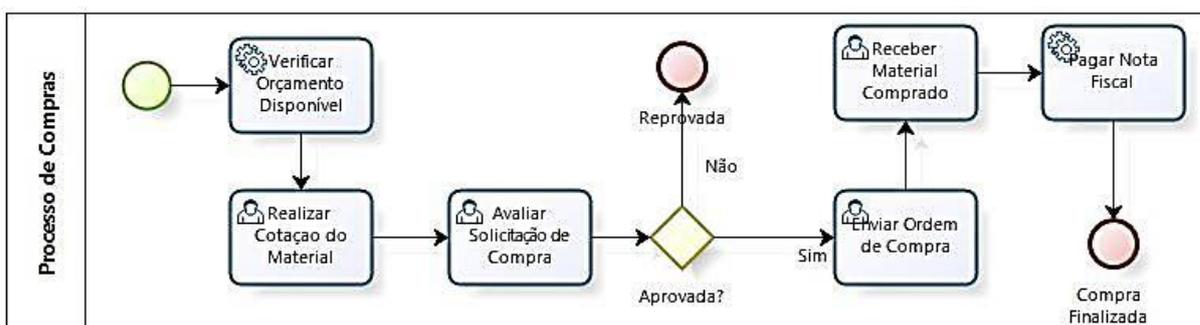
O mapeamento de processos é também uma ferramenta extremamente reconhecida pelo importante papel que pode desempenhar, pois auxilia na avaliação de desempenho e no entendimento das dimensões estruturais do fluxo de trabalho, subsidiando programas de reprojeto das atividades (CORREIA & ALMEIDA, 2002 *apud* GOMES; SOUZA, 2010, p. 2).

Dos Santos et al. (2015, p. 5) descreve que mapear um processo é realizar um esboço inicial, sempre observando a forma como as atividades são executadas e relacionadas entre si, pois dessa forma evita que haja retrabalhos no processo, perda

de tempo e pode promover uma redução de custo, possibilitando agregar valor ao produto ou serviço.

É importante frisar que no decorrer de um mapeamento, Figura 3, a representatividade da simbologia tem uma função específica, que faz compreender aquilo que está acontecendo desde o momento inicial até a finalização do processo.

Figura 3 – Mapeamento de processos utilizando um fluxograma



Fonte: Eduardo Britto (2013, p. 1)

Para a realização de um mapeamento de processo é necessário a utilização de uma ferramenta que forneça as qualidades necessárias para executar com eficiência essa atividade, portando o método mais indicado é o fluxograma, que é constituído por diferentes símbolos com significados, Figura 4, que particulares, onde cada um deles assume um papel descritivo da atividade.

Figura 4 – Simbologia do fluxograma

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Início ou Fim		Documento
	Setor ou Departamento		Informação Oral
	Arquivo		Conector
	Decisão		Operação ou Ação
	Inutilização ou destruição do documento		Sentido de Circulação
	Material		Documentos Informações Oraís

Fonte: Adaptado de Oliveira (2011, p. 227).

O Fluxograma é a ferramenta mais utilizada para se realizar um mapeamento e pode ser definido como representação gráfica, que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidas no processo (OLIVEIRA, 2011, p. 264).

De acordo com Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 101), o fluxograma, também chamado de mapa de processos, é usado para obter um entendimento detalhado, “[...] podendo tornar claras as oportunidades de melhorias e esclarecer a mecânica interna ou a forma de trabalhar de uma operação.”.

Krajewski; Ritzmann; Malhotra (2009, p. 167-168) afirmam que o fluxograma esboça o fluxo de informações, clientes, equipamentos ou melhorias através das diversas etapas do processo, podendo também ser encontrado como mapa de processos, diagrama de fluxo, mapas de relacionamento e *blueprints* (esquemas).

De acordo com Peinado; Graeml (2007, p. 140), os fluxogramas são formas de representar por meio de símbolos gráficos a sequência dos passos de um trabalho, para facilitar sua análise. “Os fluxogramas procuram mostrar o pelo qual as coisas são feitas”, “[...], portanto uma fotografia exata de uma situação real em foco.”. (OLIVEIRA, 2011, p. 265). Neste contexto, o fluxograma mostra-se eficaz no mapeamento de um processo, tornando-o a ferramenta mais adequada para essa atividade.

2.4 Controle de processos

Segundo Paladini (1995, p. 168), o controle de processo é considerado um conjunto de atividades planejadas e desenvolvidas com a finalidade de acompanhar o processo em estudo, além de avaliar tecnicamente as alterações no decorrer do processo produtivo determinando a natureza e a frequência em ocorrem.

Para Davis (2003, p. 350), o controle do processo está relacionado ao monitoramento da qualidade enquanto o produto está sendo produzido ou o serviço está sendo prestado, informando assim se os itens produzidos atendem as especificações, além de detectar variações no processo que sinalizem a tendência de fabricação de produtos fora de especificação.

Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 283) definem que controle é o processo de lidar com variações, isso quer dizer que, o mesmo faz ajustes que permitem que a operação atinja os objetivos que foram estabelecidos pelo plano.

Neste trabalho, para o controle de processos irá ser utilizado a MAMP com auxílio de algumas ferramentas da qualidade.

2.5 Ferramentas de qualidade

Para o desenvolvimento desse trabalho, foram utilizadas as ferramentas diagrama de causa e efeito (também conhecido como diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe) e o fluxograma (também conhecido como mapa de processos). Além dessas ferramentas, foi utilizada também a técnica de *brainstorming* para a construção do diagrama de causa e efeito e o 5W2H. Essas ferramentas serão apresentadas a seguir.

2.5.1 *Brainstorming*

De acordo com Fantini (2015, p. 14), *brainstorming* significa “tempestade mental” ou “tempestade de ideias”, sendo que no momento de aplicação dessa técnica, é importante que se tenha em mãos recursos físicos para captar a enorme quantidade de ideias que podem surgir, sejam elas quais forem, pois, nenhuma ideia deverá ser descartada.

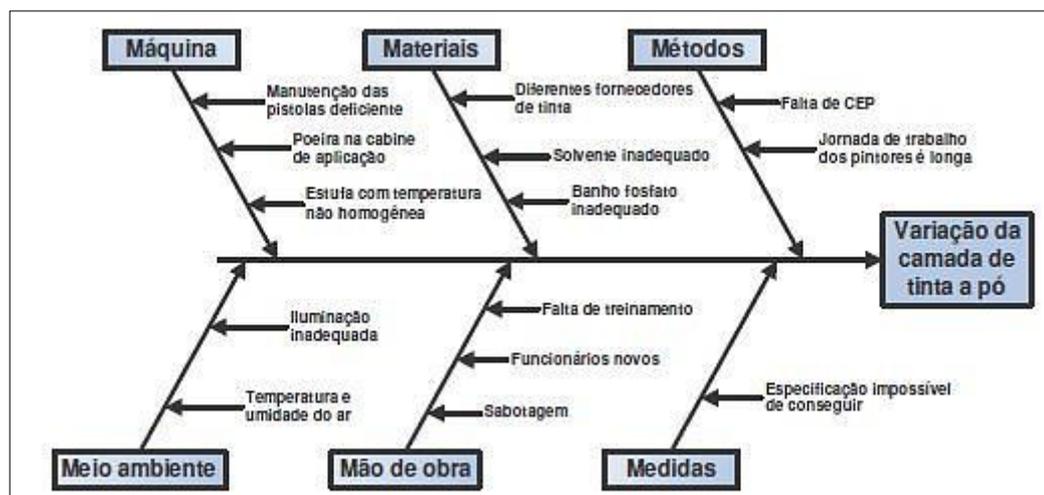
Segundo Miranda et al. (2015, p. 6), o *brainstorming* consiste num processo onde um grupo de pessoas é reunido e os participantes irão dar suas ideias conforme elas vão surgindo na mente.

2.5.2 Diagrama de Causa-Efeito

De acordo com Scheidegger (2006, p. 107), o Diagrama de Ishikawa, nome esse recebido devido ao nome do autor, Kaoru Ishikawa (1915-1989), conhecido também como Diagrama de Causa e Efeito, é considerado uma importante ferramenta da qualidade no controle do processo, tendo em vista que possibilita a visualização de várias causas para um determinado problema e a partir disso determinar as ações corretivas necessárias.

Para Campos (1999, p. 18), os processos são um conjunto de causas que provocam um ou mais efeitos, que possibilita o surgimento de problemas, agravando assim resultados indesejados.

Figura 5 – Diagrama de Ishikawa, causa-efeito ou espinha de peixe



Fonte: Peinado; Graeml (2007, p. 552)

Relacionando o efeito do problema com as suas causas é possível delinear todos elementos que podem ter o ocasionado. Com isto, a chance de sucesso no momento da resolução destas causas é bem maior, já que se tem conhecimento dos possíveis fatores, assim, pode ser aplicado um plano de ação diminuindo perdas desnecessárias de tempo e a busca por soluções torna-se direta e objetiva. O plano de ação será explicado a seguir.

2.5.3 Plano de Ação (5W2H)

Segundo Silva et al. (2013, p. 23); Werkema (1995, p. 33), o 5W2H, também conhecido como plano de ação, é uma ferramenta que foi criada no Japão por profissionais da indústria com o objetivo de bloquear as causas fundamentais de um problema.

Para se entender o porquê do 5W2H, traduz-se a junção das sete palavras na língua inglesa, que são *what* (o quê), *who* (quem), *where* (onde), *when* (quando), *why* (por quê), *how* (como) e *how much* (quanto custa), conforme Quadro 1. Através da utilização desta ferramenta é possível determinar quais serão as ações a serem tomadas e também se pode analisar de que forma os recursos serão alocados (GELARCH; PACHE, 2011, p. 5-6).

Ackerman (2004, p. 213) afirma que embora o 5W2H não seja algo revolucionário, ele é uma reorganização concisa e útil das perguntas que devem ser realizadas em qualquer processo de melhoria e produtividade.

Em resumo, o 5W2H mostra-se uma ferramenta de qualidade simples e de fácil aplicação proporcionando a execução das ações de modo eficiente, com base nas sete perguntas que são feitas (COSTA, 2015, p. 36).

Quadro 1 - Etapas do 5W2H

Método do 5W2H			
5W	What	O Que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Por Quê?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como será executada a ação?
	How Much	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Fonte: Adaptado de Gerlach; Pache (2011, p. 6)

O plano de ação 5W2H pode ser usado para qualquer atividade, desse modo a realização das perguntas são especificamente da atividade ou do problema identificado no diagrama de causa e efeito ou no mapeamento do processo. A sua utilização, juntamente com outras ferramentas auxiliam na aplicação de melhorias e resolução de problemas.

2.6 Metodologia de Análise e Melhoria de Processo (MAMP)

Segundo Campos (2004, p. 33), método é uma palavra de origem grega que constitui a soma das palavras META (que significa *além de*) e HODOS (que significa *caminho*). Portanto método significa “[...] caminho para se chegar a um ponto além do caminho.”, ou seja, os meios necessários para alcançar um objetivo.

A aplicação de uma metodologia é fundamental para que a organização identifique falhas em seus processos, planeje uma ação e a execute, possibilitando soluções de problemas e aprimorando o controle de processos.

De acordo com Leme (2010, p. 14), a MAMP é composta de etapas que vão da definição do objetivo, coleta de dados, análise dos mesmos, até a identificação e

solução do problema, começando pela definição do objetivo, e a partir desse objetivo inicia-se a de coleta de dados. Com dados coletados pode-se realizar uma análise dos mesmos e identificar os problemas existentes no processo, definindo suas causas e identificando soluções viáveis de serem implementadas.

Scartezini (2009, p. 5) comenta que a MAMP segue os mesmos princípios da Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP), que propicia a utilização das ferramentas de solução de problemas nas organizações de forma ordenada e lógica, facilitando a análise de problemas, determinação de suas causas e elaboração de planos de ação para eliminação dessas causas.

“O grande objetivo de realizar melhorias de processos é agregar valor aos produtos e aos serviços que as organizações prestam aos seus clientes [...]”. (SCARTEZINI, 2009, p. 6). Ainda segundo o autor, com a MAMP, busca-se um conjunto de ferramentas, princípios e procedimentos que fornecem diretrizes para um completo gerenciamento das atividades, com foco no atendimento das necessidades dos usuários dos serviços da organização.

A MAMP é distribuída em 05 (cinco) etapas, segundo Scartezini (2009, p. 5), sendo elas: Mapeamento dos processos; Monitoramento dos processos e de seus resultados; Identificação e priorização de problemas e suas causas; Ações corretivas e preventivas; Sistemas de documentação e procedimentos operacionais.

2.6.1 Mapeamento de processos

Segundo Scartezini (2009, p. 13), o mapeamento do processo serve para indicar a sequência de atividades desenvolvidas dentro de um processo.

Os processos e atividades só devem existir se agregarem valor a atividade da organização, uma vez que necessitam estarem interligadas entre si (DOS SANTOS et al., 2015, p. 3).

Dessa forma, o mapeamento do processo fornece as informações necessárias para a elaboração de um planejamento estratégico, visto como um importante mecanismo na estrutura organizacional e gestão empresarial. Com a sua utilização permite-se amadurecer e evoluir as operações, permitindo análises que poderão identificar, protagonizar e resolver problemas decorrentes das operações da empresa.

2.6.2 Monitoramento dos processos e de seus resultados

Para Scartezini (2009, p. 18), uma das formas para se monitorar os processos é utilizando indicadores de desempenho, que são caracterizados como formas de representações quantificáveis das particularidades de um processo e de seus produtos ou serviços, podendo ser utilizados para controlar e melhorar a qualidade e o desempenho destes ao longo do tempo.

2.6.3 Identificação e priorização de problemas e suas causas

Para Scartezini (2009, p. 20), existem várias formas de identificar a ocorrência de problemas nos processos, das mais simples e intuitivas até as mais elaboradas, auxiliadas por instrumentos específicos.

As ferramentas de qualidade são instrumentos específicos para se identificar os problemas. O *brainstorming*, Diagrama de Pareto, Folha de Verificação e Diagrama de Ishikawa são as principais ferramentas.

2.6.4 Ações corretivas, preventivas

Ação corretiva é a ação tomada para eliminar as causas de um problema existente ou de situações indesejáveis de efeito imediato, ou seja, no momento em que um problema ocorre na execução ou operação de uma linha de produção, por outro lado, a ação preventiva visa eliminar as causas de problemas potenciais ou outra situação indesejável a fim de evitar o aparecimento das mesmas, por isso é aplicada antes da implementação ou inicialização de novos produtos, processos ou sistemas, ou antes, de modificações já existentes (SCARTEZINI, 2009, p. 30).

2.6.5 Sistemas de documentação e procedimentos operacionais

“Nesta fase, elaboram-se as normas e fluxos, bem como a documentação de apoio. A definição das normas, a descrição da rotina e a elaboração dos fluxos e demais documentos de apoio, propiciarão a operacionalidade do processo.” (SCARTEZINI, 2009, p. 37).

Os trabalhos de normatização devem ser realizados com o ativo dos operadores presentes, já que eles serão os responsáveis pela execução das atividades que pretendem ser padronizadas.

Os procedimentos operacionais podem conter todas as informações da atividade que será realizada, pois evita que qualquer falha na execução prejudique tanto o operador quanto a empresa.

2.7 Procedimento Operacional Padrão (POP)

Peinado; Graeml (2007, p. 144), conceituam que o registro de um processo se dá através de documentos que são aplicados em quaisquer tarefas realizadas neste processo, independente da sua complexidade.

Para Ballestero-Alvarez (2006, p. 104), os procedimentos devem ser documentados e constar no arquivo do sistema, pois acabam constituindo uma parte da documentação que será entregue ao usuário e devem ser especificados em termos do procedimento.

De acordo com Scartezini (2009, p. 37), o Procedimento Operacional Padrão é um documento que expressa o planejamento do trabalho repetitivo que deve ser executado para alcançar uma meta.

Para Egito; Guimarães; Souza (2007, p. 6) os procedimentos devem ser elaborados pelo próprio executor das atividades ou responsável do setor.

Dentro dos procedimentos operacionais, encontram-se as Instruções de Trabalho, que são documentos cuja função é orientar os operadores sobre o funcionamento e operações das máquinas e ferramentas de uso rotineiro, bem como padronizar a execução de certas tarefas fundamentais.

2.8 Pintura estática a pó

Cardoso (2013, p. 4) comenta que a pintura é o método de proteção anticorrosiva mais utilizado na vida moderna e muito utilizada pelo homem nas construções e objetos confeccionados em aço, desta forma o uso de revestimentos eficazes, protege o produto contra a corrosão, já que, neste caso, é um revestimento anticorrosivo normalmente orgânico, aplicado sobre a superfície que se quer proteger, com espessuras menores que 01 (um) mm.

Segundo Gentil (2014, p. 45), pode-se definir corrosão como “[...] reações químicas heterogêneas ou reações eletroquímicas que se passam geralmente na superfície de separação entre o metal e o meio corrosivo.”, ou seja, “[...] é um modo de destruição do metal, progredindo através da superfície.”.

O processo que se dá a pintura eletrostática, é conceituado por Tipler (2009, p. 25), sendo,

Neste caso, partículas muito pequenas, [...], recebem cargas com sinal oposto do objeto; as partículas da cobertura são fortemente atraídas para o objeto a ser recoberto e as partículas soltas podem ser recicladas e usadas novamente; quando as partículas estão no objeto, o recobrimento passa, então, pelo processo de cura através do aumento da temperatura ou luz ultravioleta, fixando as moléculas do recobrimento umas às outras, e as partículas e o objeto perdem suas cargas.

Antes da realização da pintura, deve-se submeter as peças à processos de tratamentos superficiais que fazem a preparação para recepção da tinta. Nas indústrias são utilizados vários métodos de preparação de superfície, tais como: desengraxe ou desengraxante, fosfatização, jateamentos com granalha, de acordo com WEG TINTAS, (2009, p. 5).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, serão expostos os instrumentos metodológicos que serviram de auxílio para este estudo. Ferramentas, instrumentos e procedimentos, como métodos e técnicas de pesquisa, que auxiliam na busca da solução do problema delimitado neste trabalho.

3.1 Abordagem dos Métodos

Para Lakatos (2009, p. 223), o método,

[...] se caracteriza por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade. É, portanto, denominado método de abordagem, que engloba o indutivo, o hipotético e o dialético.

Segundo Ubirajara (2013, p. 44), os processos metodológicos são os métodos empregados para realizar a investigação de acontecimentos ou fatos que se deseja estudar, ressaltando-se a existência de diversos métodos de procedimentos, entretanto, interessa-se pelo chamado estudo de caso, que tem como principal característica a realização de estudo detalhado de determinados fenômenos, o que permite aprofundar o conhecimento a respeito do mesmo.

Nascimento (2013, p. 30) afirma que o estudo de caso consiste no exaustivo estudo acerca de um tema ou objetivo específico, permitindo um conhecimento amplo e detalhado.

Diante disso, pode-se dizer que o procedimento metodológico abordado neste trabalho, é de fato um estudo de caso, pois a utilização de uma Metodologia de Análise e Melhoria de Processos pode influenciar na otimização dos processos de uma linha de pintura, através de um mapeamento dos processos, identificação das causas e efeitos e apresentar melhorias para os processos da mesma, expõe uma ampliação e conhecimento dos procedimentos desse processo.

3.2 Caracterização da Pesquisa

De acordo com Vidal (2014, p. 33), a pesquisa possui características específicas quanto: à natureza, ou seja, aos meios de obtenção das informações; aos objetivos, ou seja, à forma de abordagem e quanto à obtenção de informações.

Segundo Ubirajara (2013, p. 10), o método aplicado à realização de uma pesquisa poder ser classificado de acordo com os objetivos (explanatória, explicativa e descritiva), os meios (bibliográfica, documental, de campo e estudo de caso), e as abordagens (qualitativa, quantitativa e qualiquantitativa).

Pesquisa científica é a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagradas pela ciência. É o método de abordagem de um problema em estudo que caracteriza o aspecto científico de uma pesquisa. (RUIZ, 2008, p. 48).

3.2.1 Quanto aos objetivos

Segundo Cervo; Bervian (2002, p. 63) a pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas teóricos ou práticos que buscam uma resposta ou solução por meio de métodos científicos.

“Toda pesquisa implica no levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregados.” (LAKATOS, 2009, p. 174).

Segundo Santos Sobrinho (2014, p. 37), a pesquisa pode ser classificada como: descritiva, explicativa e exploratória. Para Andrade (2006, p. 124), as pesquisas descritivas são aquelas em que o pesquisador observa, registra, analisa, classifica e interpreta o fenômeno, sem, contudo, interferir no mesmo; já as explicativas, vão além, já que o pesquisador apresentará soluções para dos problemas identificados. Segundo Lakatos (2009, p. 190), as exploratórias têm a finalidade de formular perguntas, a fim de desenvolver hipóteses e aumentar o conhecimento do pesquisador sobre o fenômeno que estuda.

Neste contexto, o presente trabalho classifica-se como explicativo, uma vez que se observa e analisa a situação problema de modo a apresentar soluções para resolução da mesma.

3.2.2 Quanto aos meios

De acordo com Ubirajara (2013, p. 46), uma pesquisa, quanto aos meios, pode ser: bibliográfica, documental, de campo, experimental ou laboratorial, podendo ainda ser de observação participante, pesquisa-ação, entre outras categorias, conforme o assunto de interesse do autor.

Segundo Gil (1999, p. 29), a pesquisa bibliográfica elaborada com base em material já publicado, que inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos.

A pesquisa documental para Ubirajara (2013, p. 46), se assemelha a pesquisa bibliográfica, no entanto os dados que são utilizados não passaram por uma análise metodológica.

Ruiz (2008, p. 50), comenta que a pesquisa de campo consiste na observação dos fatos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados e no registro de variáveis presumivelmente relevantes para pós análises.

Ruiz (2008, p. 52), classifica a pesquisa em experimental e não experimental. Segundo o autor, as pesquisas bibliográficas e de campo são consideradas não experimentais, contudo são de simples observação, pois o pesquisador não manipula as variáveis, não as isola, não provoca eventos, mas observa-os e registra-os.

Na experimentação científica ou de laboratório o pesquisador manipula as variáveis e controla uma a uma, tanto quanto possível, as variáveis independentes, com o objetivo de determinar qual ou quais delas são a causa necessária e suficiente determinante da variável dependente ou evento em estudo. (RUIZ, 2008, p. 52-53).

Para Rocha; Da Rocha (2013, p. 343) a observação participante é um método descritivo onde se pode chegar a respostas sobre determinados comportamentos dos indivíduos em determinados contextos, no qual ele ocorre e na perspectiva dos que dele participam.

Com base no contexto citado, neste trabalho, constitui-se a pesquisa de campo, visto que no local onde foram coletados e analisados os dados, há uma ligação com o problema. Logo foi utilizada pesquisa informal e observação participante.

3.2.3 Quanto à abordagem

Segundo Andrade (2006, p. 131), método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um objetivo ou resultado.

Ubirajara (2013, p. 47) afirma que a classificação quanto à abordagem se refere ao modo como os dados são tratados na pesquisa, dessa forma, as pesquisas podem ser tipificadas como: qualitativa, quando o estudo for voltado para a interpretação de um problema; e, quantitativa, quando envolver procedimentos ou perfis estatísticos, que, cruzando ou não com variáveis da pesquisa, auxiliam na estruturação dos resultados encontrados.

Dessa forma, neste trabalho, a abordagem pode ser descrita como qualitativa e quantitativa, pois se buscou interpretar determinado assunto e utilização de procedimentos para resolução do problema.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

“Existem vários meios ou instrumentos de coleta de dados que pode ser apresentado como: entrevistas, questionários, observação local, formulários, entre outros” (UBIRAJARA, 2013, p. 118).

Segundo Vidal (2014, p. 35), a entrevista é um método utilizado em quem uma pessoa é responsável pela elaboração das perguntas e a outra responsável pelas respostas, as quais são anotadas para breve ou futura análise.

Para Ubirajara (2013, p. 124), a entrevista é um método utilizado para captar informações através de perguntas feitas pelo entrevistador para o entrevistado que pode ser individual ou grupal.

3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa

Unidade de pesquisa se refere ao local onde a investigação ou estudo foi realizado. Neste trabalho, a unidade de pesquisa foi a Artline Indústria e Comércio de Móveis, que fica localizada na Rua Dr. Gutemberg Chagas, nº 280, Distrito Industrial de Aracaju, bairro Inácio Barbosa, Aracaju/SE.

De acordo com Vergara (2009, p. 50), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que serão objetos de estudo.”.

Já a amostra para Lakatos (2009, p. 165) “[...] é uma parcela convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo.”.

Neste trabalho, a população refere-se no caso os 06 colaboradores em um total de 230, na empresa estudada.

3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Gil (2009, p. 107 apud Ubirajara 2013, p. 125), as variáveis são “[...] um valor ou propriedade (caraterística, por exemplo) que pode ser medida através de diferentes mecanismos operacionais que permitem verificar a relação/conexão entre as características e fatores”.

Baseando-se nos objetivos específicos, as variáveis e os indicadores deste trabalho estão listados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Variáveis e indicadores da pesquisa

Variáveis	Indicadores
Mapeamento dos processos	Fluxogramas
Identificação dos problemas e as causas	<i>Brainstorming</i>
	Diagrama de Causa e efeito
Apresentação de melhorias	5W2H

Fonte: Autor

3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Foi preciso fazer uma revisão teórica sobre as ferramentas Diagrama de Ishikawa, Brainstorming, Metodologia de Análise e Melhoria de Processos e leitura em manuais sobre pintura por eletrostática, acerca de tratar e organizar as informações obtidas durante o período do estágio.

Para o controle gerencial das atividades e elaboração deste trabalho, foram geradas planilhas eletrônicas para a realização do plano de ação com as melhorias e ações através do MS EXCEL, para geração da planta do processo de pintura foi utilizado o software de desenho técnico AUTOCAD, bem como o MS VISIO para elaboração do fluxograma e MINITAB para o Diagrama de Ishikawa.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados obtidos durante o estudo na linha de pintura eletrostática. Realizando um mapeamento dos processos da linha, foi possível identificar as causas e efeitos da não otimização dos processos e de que forma poderiam ser melhorados, afim de aumentar a produtividade.

4.1 Mapeamento dos processos da Linha de Pintura

O setor de pintura da empresa em estudo opera com seus processos em tipo lote, caracterizado pela produção de médio volume e variedade padronizados, sendo que cada lote necessita de uma programação à medida que as operações vão sendo realizadas. Se um lote atrasa a programação, conseqüentemente atrasará todo o restante da produção.

A pintura é o penúltimo processo que se realiza antes da embalagem dos produtos. Durante essa atividade muitos fatores são deixados de lado e não levados em conta, como excesso de tinta, o modo de pendurar as peças nos ganchos, entre outros facilitando a identificação de possíveis problemas que poderão vir a ocorrer. Diante disto foi observado a necessidade de melhorias durante essa operação, pois essas ações são desnecessárias e atrasam o processo comprometendo a atividade em questão.

No mapeamento é preciso identificar todos os elementos que a linha utiliza, como a energia para ligar os banhos das peças e motores dos fornos de desumificação e secagem da tinta, a mão de obra dos operadores, os dois tipos de tintas utilizados nas operações de pintura, água misturada com substâncias que limpam as peças, as peças que serão transformadas em produtos finais que irão para a montagem e embalagem. Estes são considerados os insumos desse processo.

Inicia-se o processo com os operadores colocando as peças nos ganchos, Figura 6, para serem transportados até a etapa de banho, porém algumas peças têm dimensões muito pequenas e é preciso realizar alguns improvisos. A linha possui um total de 135 gancheiras.

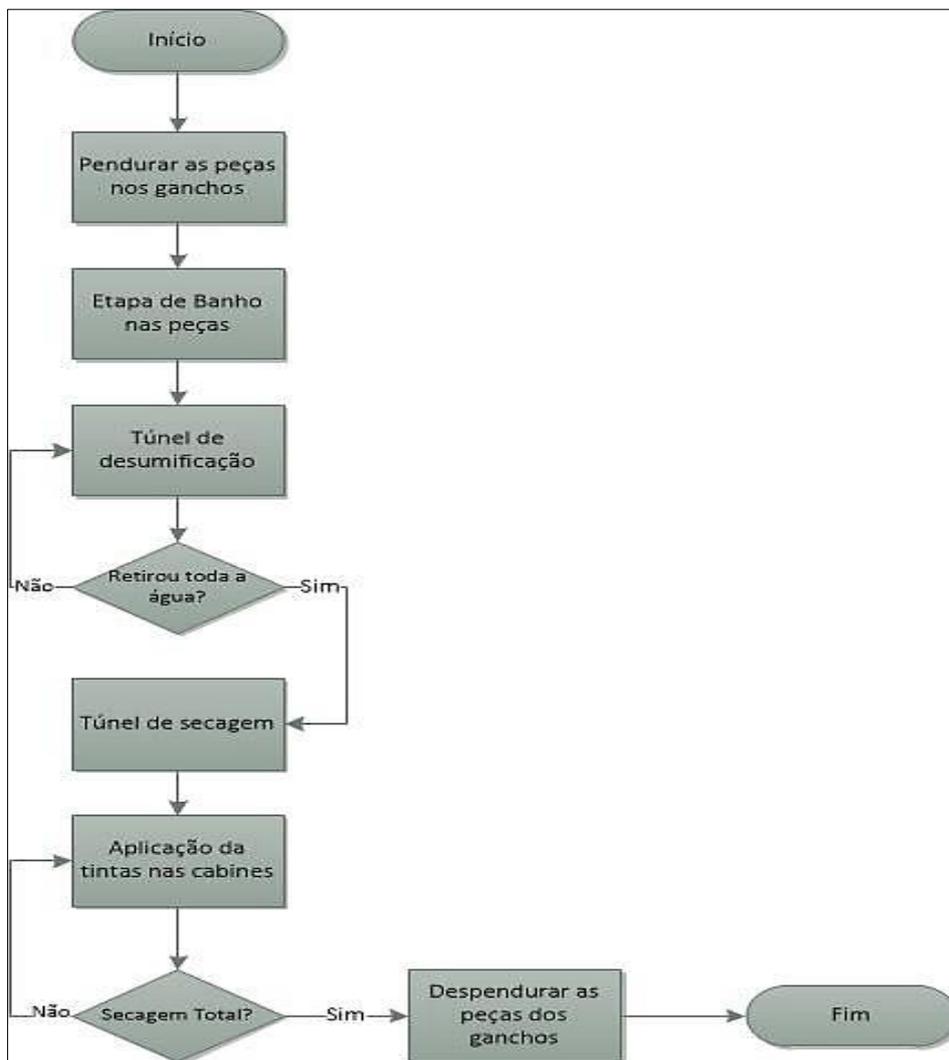
Figura 6 - Ganchos

Fonte: Autor

Composta por várias etapas sequenciadas, a linha de pintura encontra-se em dificuldades em relação ao seu controle e otimização dos processos. Portanto, a utilização da MAMP é fundamental para controlar o fluxo do processo e identificar as melhorias necessárias para que seja possível otimizar essa atividade.

Conforme o fluxograma ilustrado na Figura 7 pode-se visualizar as etapas que gerem a linha de pintura e desta forma compreender seu funcionamento.

Figura 7 – Processo da linha de pintura



Fonte: Autor

4.1.1 Pendurar as peças nos ganchos

Os ganchos utilizados são confeccionados em ferro, pois são eles que farão a passagem da corrente elétrica que irá unir o pó da tinta com a peça.

Por utilizar um processo de produção em massa e por lote, tem-se uma variedade de produtos muito grande e de vários tamanhos, a quantidade de gancheiras é insuficiente para atendê-los, conseqüentemente, os operadores improvisam a maneira de alocar as peças, podendo ocasionar perdas de produtos, lesão nos operadores da linha, baixa produtividade e paradas constantes na linha.

A maior dificuldade encontrada nesta etapa é justamente a falta de um planejamento adequado para que a operação possa ocorrer de maneira eficaz, já que

os operadores realizam a atividade da pintura das peças que não estão programadas na produção.

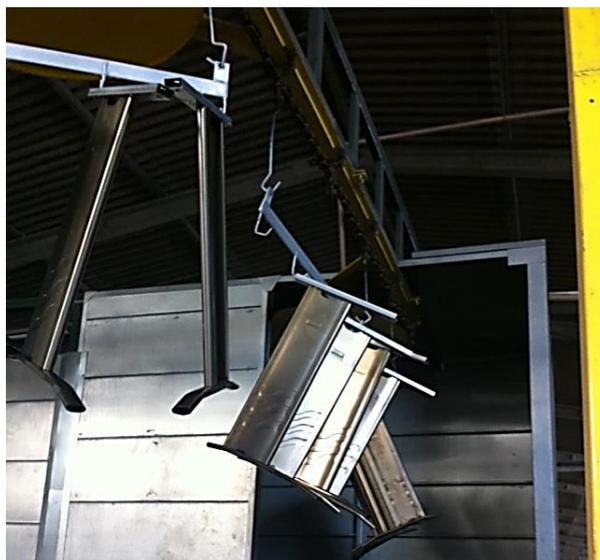
4.1.2 Etapa de Banho

As peças são submetidas à sequência de banhos para limpeza, feita em 06 (seis) tanques de alumínio. Constitui-se a etapa de preparação da superfície para receber a tinta.

No tanque 01, as peças são submetidas a um banho com um produto chamado desengraxante, cuja função é retirar as impurezas (graxas, óleos, entre outros) que as peças contraem durante os processos de fabricação e corte (usinagem, fundição, soldagem). Para surtir efeito no material, esse líquido é aquecido a uma temperatura de 53°C e lançado através de mangueiras. No tanque 02, a lavagem é feita com água comum que retira as impurezas que se encontram superficialmente. No tanque 03, é utilizada água deionizada para uma limpeza um pouco mais profunda, retirando alguns resquícios que sobraram da etapa anterior. No tanque 04, é aplicada uma substância de nome Bonderite NT-1. Esta é uma solução ferrosa que atua como o conversor de camadas, possibilitando que a tinta pó fixe-se com mais facilidade na peça. É uma das principais etapas desse processo, qualquer erro há um comprometimento da peça na secagem da tinta. No tanque 05, aplica-se novamente a água deionizada para retirada do excesso do Bonderite que ficou na peça. No tanque 06, também é aplicado água deionizada, promovendo dessa forma, uma limpeza geral retirando os excessos das etapas anteriores.

Após os banhos, Figura 8, as peças seguem para o túnel de desumificação, onde será retirada toda a umidade que se encontra na peça.

Figura 8 – Peças após o banho



Fonte: Autor

Ao saírem do banho, há um acúmulo de água na corrente transportadora, fato esse que é ocasionado devido a uma proteção interna que está danificada. A proteção é feita de um material plástico flexível que reage quando aquecido e, em movimento, pode ser dobrado com facilidade.

4.1.3 Túnel de desumificação

No tanque de desumificação as peças são submetidas a um processo de retirada da água. Caso as peças forem pintadas sem passar por essa etapa, o produto é descartado já que a tinta não irá fixar na peça. Durante o deslocamento, os elos da corrente transportadora apresentam falhas, como acúmulo de graxa e paralização das roldanas e dessa forma a linha é parada sucessivamente para reparos, atrasando a produção.

O túnel de desumificação é feito de alumínio, conservando o calor gerado internamente, porém a entrada é aberta conseqüentemente o ar quente sai facilmente. A temperatura utilizada é de 117°C, conforme Figura 9. É necessário que a peça seja secada por completo, pois qualquer resquício de umidade pode atrapalhar o processo seguinte, não atingindo o objetivo.

Figura 9 - Temperatura de desumificação

Fonte: Autor

As peças trabalhadas são feitas de aço ou alumínio, Figura 10, metais que tem uma rápida absorção de calor, portanto é desnecessário o uso de uma temperatura nessa medida, pois assim os custos operacionais da linha aumentam consideravelmente.

Figura 10 – Peças após o túnel de desumificação

Fonte: Autor

4.1.4 Aplicação da tinta

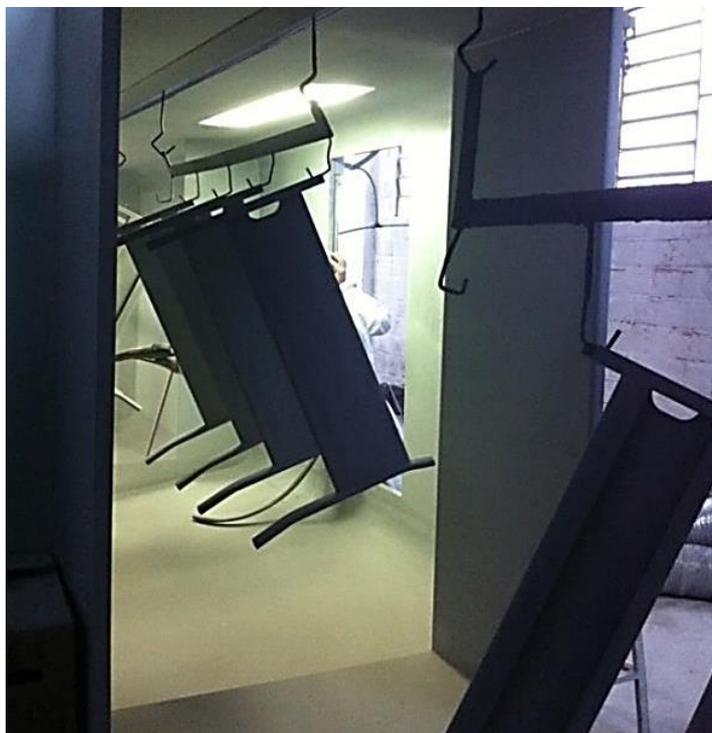
A etapa que segue após a desumificação das peças é a aplicação da tinta. Esse procedimento ocorre da seguinte forma. Duas cabines de pintura encontram-se uma ao lado da outra, cada uma possui um setup diferente, uma para peças que serão pintadas com a cor Preta Fosca e a outra para serem pintadas com a cor Cinza Metálico.

A tinta é aplicada por meio de pistola. O que se adere na superfície da peça que já foi tratada, é um pó tinta que reage quando aquecido, Figura 11.

Na atividade, os operadores utilizam os EPI's adequados como, luvas roupa protetora, máscara, protetores auriculares e óculos.

A dificuldade nessa etapa é justamente a constante troca de setup para adequar a tinta que irá ser utilizada, dessa forma, a linha é constantemente parada para realizar essa ação, ocasionando perdas, de produtividade e tempo.

Figura 11 – Aplicação da tinta pó



Fonte: Autor

4.1.5 Túnel de secagem

No túnel de secagem ocorre a cura da tinta, isto é, o pó reage com a alta temperatura, que se encontra em 225°C, Figura 12, e se adere à peça em questão. Há a possibilidade de essa temperatura ser mais baixa, visto que as peças são de aço ou alumínio, portanto materiais que aquecem mais rápido que os demais materiais.

Figura 12 - Temperatura de secagem anterior



Fonte: Autor

Ambos os túneis possuem a entrada com uma abertura muito grande permitindo assim a entrada de ar do meio externo para dentro do túnel, isso pode influenciar no resultado final do processo, pois o trabalho dentro da cabine terá que ser maior para manter a temperatura constante.

Como consequência, haveria um maior consumo de energia para que os motores pudessem operar e um maior consumo de gás para manter a temperatura constante nesse túnel.

Figura 13 – Peças após a pintura



Fonte: Autor

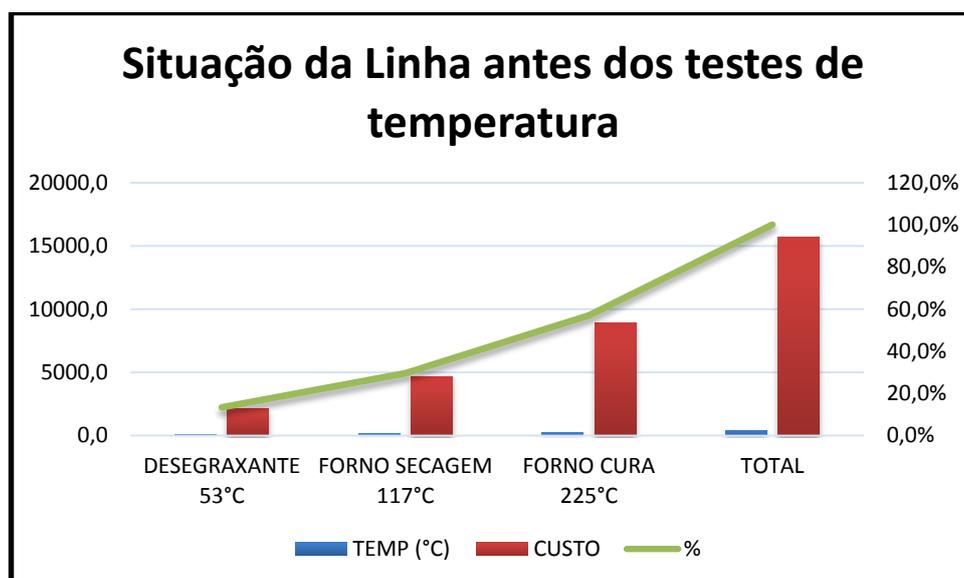
4.1.6 Descarregamento das gancheiras

A última etapa consiste em descarregar as peças pintadas e alocá-las em uma área para serem levadas para a montagem dos móveis e depois embalagem.

O risco desta etapa é que as peças são retiradas ainda aquecidas do túnel de secagem, podendo ocorrer acidentes com os operadores.

O Gráfico 1, abaixo, mostra a situação da linha de pintura antes da realização do plano de ação. A utilização de uma temperatura muito alta resulta em um alto consumo de gás, que está em torno de R\$ 15.700,00/mês, utilizados para viabilização de seu uso.

Gráfico 1 – Consumo de gás antes dos testes de temperatura



Fonte: Autor

4.2 Identificação dos problemas e suas devidas causas

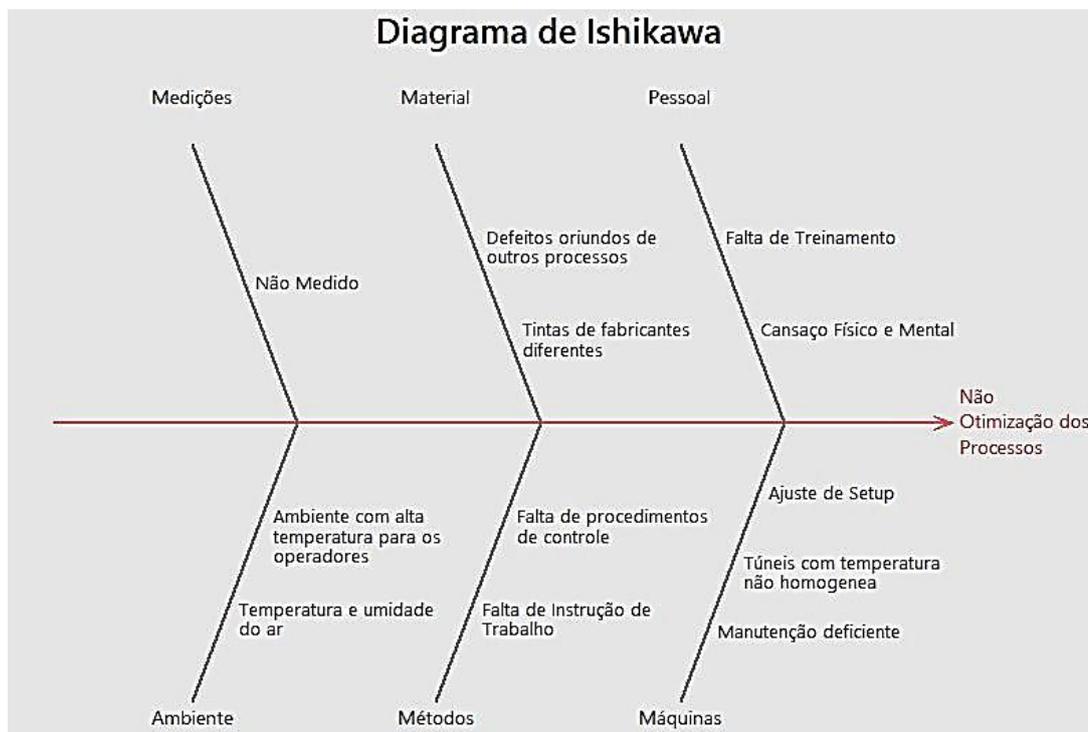
A identificação durante o mapeamento permite que sejam propostas correções significativas para as ações que causam danos na operação da linha de pintura.

No decorrer do processo de mapeamento, os problemas e as falhas que foram identificadas comprometem a linha, podendo causar a médio e curto prazo prejuízo tanto no processo, como para a empresa. Os custos agregados a algumas atividades, como a temperatura tem um alto consumo para a viabilização da operação.

Baseando-se nas informações observadas em campo, foi realizado um *brainstorming* com os envolvidos no processo a fim de discutir quais fatores e ações que podem otimizar e melhorar o processo de pintura.

Feito o *brainstorming* pode-se concluir as possíveis causas e feito o diagrama de causa e efeito, Figura 14, e então, elaborar um plano para poder corrigir essas falhas.

Figura 14 – Identificação das causas



Conforme o Diagrama de causa e efeito, Figura 14, é possível notar as razões que levam a não otimização dos processos de pintura. Falta de preparo dos operadores, manutenção ineficaz da linha, falta de procedimentos de controle e padronização de atividades, o ambiente de trabalho não adequado para a atividade em questão.

Vale ressaltar o quanto é importante para a organização elaborar planejamento para facilitar um gerenciamento eficaz. Dessa forma a identificação dos desperdícios são mais evidente e obtêm-se um melhor aproveitamento desses recursos, promovendo um aumento na produtividade.

4.3 Apresentação melhorias para processo

Com base no diagrama identificado na Figura 14, as causas da linha de pintura foram analisadas e, a partir disso, elaborado um plano de ação usando a ferramenta 5W2H.

Com isso pretende-se alcançar o objetivo deste trabalho. O plano pode ser identificado no Quadro 3.

Quadro 3 - Plano de ação

PLANO DE AÇÃO DE MELHORIAS - PINTURA ELETROSTÁTICA						
O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	POR QUE	ONDE	COMO	QUANTO CUSTA
Viabilizar operação equipamento	Setor PCP	25/05/2015	Otimização do processo	Linha de Pintura	Determinação da quantidade mínima para operação da linha	Sem custo
Procedimentos Operacionais	Setor de Processos	29/05/2015	Padronização de atividade	Linha de Pintura	Elaboração de Instrução de trabalho com as atividades essenciais	Sem custo
Temperatura do túnel de desumificação	Setor de Processos	08/06/2015	Otimização de Processo	Linha de Pintura	Realização testes e ajuste set point temperatura mínima adequada	Sem custo
Temperatura do túnel de secagem	Setor de Processos	02/06/2015	Otimização de Processo	Linha de Pintura	Realização testes e ajuste set point temperatura mínima adequada	Sem custo
Temperatura do desengraxante	Setor de Processos	30/06/2015	Otimização de Processo	Linha de Pintura	Realização testes e ajuste set point temperatura mínima adequada	Sem custo
Lubrificação	Setor de Manutenção	30/06/2015	Evitar danos a corrente transportadora	Linha de Pintura	Realizar a manutenção preventiva no dispositivo	Sem custo
Realizar orçamento para troca da proteção da corrente	Setor de Manutenção	29/05/2015	Evitar danos por conta do contato com a água	Linha de Pintura	Verificar com o fabricante qual material compõe a proteção	Sem custo
Padronização das gancheiras	Setor de Desenho	12/06/2015	Aumento da produtividade	Linha de Pintura	Construção de gancheiras	R\$ 3.299,40

Redução de setup	Setor de Processos	25/05/2015	Evitar paradas na linha para troca de setup	Linha de Pintura	Verificação com o PCP produtos que podem ser pintados de uma mesma cor e elaborar uma ação	Sem custo
Quantidade de produtos por gancheira	Setor PCP	25/05/2015	Melhoria de processo	Linha de Pintura	Padronização da quantidade de produtos por gancheiras	Sem custo
Gancheira Especial	Setor de Desenho	25/05/2015	Aumento de produtividade	Linha de Pintura	Construção de uma gancheira especial para pintura de peças em grande quantidade	R\$ 35,55/peça
Bloqueio da Temperatura	Setor de Manutenção	15/05/2015	Evitar mudanças de temperatura pelos operadores	Linha de Pintura	Ajustando o set point da máquina	Sem custo

Fonte: Autor

Realizado o plano de ação, a empresa precisa elaborar um planejamento para executar essas ações de maneira eficaz, garantindo uma maior produtividade e otimizando suas operações, dessa forma reduz-se custo e melhora o rendimento.

4.4 Análise das melhorias após o uso da ferramenta MAMP

Após a elaboração do plano de ação, realizou-se uma reunião com a supervisão do setor de processos para planejar a execução. Foi priorizado as ações relacionadas às temperaturas utilizada no forno de desumificação e secagem da tinta. A temperatura utilizada no desengraxante, não foi alterada pois, já se encontra no limite utilizado, na faixa dos 53°C.

Então, o objetivo era reduzir os constantes ajustes de setup de feito pelos operadores, visando estabilizar a temperatura dos dois fornos, de forma que as peças pudessem ser submetidas às mesmas temperaturas.

A temperatura utilizada nesta etapa era de 117°C, o que ocasiona um aumento no consumo de gás, então o objetivo é reduzir esse consumo e evitar a troca de setup, otimizando o processo. Para isso foi realizado testes no forno de desumificação, utilizando as temperaturas de 60°C, 70°C, 80°C e 90°C, dessa forma é selecionada a

temperatura suficiente para a operação. Para os testes, foram utilizadas peças dos produtos de linha da empresa.

O teste inicia-se com a temperatura de 60°C, que não apresenta resultado favorável, visto que houve acúmulo de água nas peças utilizadas, assim repetiu-se no teste com 70°C, sendo descartadas essas temperaturas. No teste com 80°C, houve êxito parcial, uma vez que as peças não apresentaram quantidade de água acumulada, porém percebe-se certa humidade na parte externa, justamente onde a tinta pó é fixada. Dessa forma, também é descartada essa temperatura.

Com a temperatura de 90°C, as peças secaram completamente, não tendo resquício de humidade nem de água acumulada. Após os testes, a temperatura ideal para a secagem das peças foi 90°C, Figura 15. Dessa forma, atinge-se o objetivo de manter uma temperatura padrão para se utilizar no forno, otimizando essa etapa do processo evitando alterações constantes.

Figura 15 – Temperatura no forno desumificação após teste



Fonte: Autor

Visando a melhoria operacional do equipamento, foi realizada a regulagem do setup do forno cura. As duas tintas utilizadas para pintura possuem distintos pontos de aquecimento, pois são de fabricantes diferentes. A tinta preta é fabricada pela Isolucks e a temperatura ideal de aquecimento é 180°C. A cinza é fabricada pela Sherwin-Williams e possui temperatura ideal de aquecimento de 210°C. Portanto, há

uma constante troca de setup para adequar a temperatura à tinta que irá ser utilizada nos produtos.

Neste teste foi utilizado duas chapas como amostra. Cada uma pintada de uma cor, como mostra a Figura 16. Foi proposto a utilização da temperatura em 200°C, Figura 17, servindo assim como uma média, aproximadamente, feita entre os dois valores, pois a era utilizada uma temperatura de 225°C, muito superior a indicada pelos fabricantes e conseqüentemente, um maior consumo de insumos para operacionalizar esse forno.

Figura 16 - Amostras após os testes



Fonte: Autor

Portanto as amostras foram submetidas à temperatura proposta e depois analisadas pelo supervisor de produção, para verificar se a textura, mesmo utilizando uma temperatura diferente da proposta pelos fabricantes, não resultaria na perda da qualidade final do produto.

Com alteração de temperatura, se reduz a necessidade de trocas constantes de setup do forno de cura, a quantidade de gás consumido é reduzida e ainda promove a otimização do processo desta etapa.

Figura 17 – Temperatura do forno de cura após teste



Fonte: Autor

Uma outra ação proposta foi a criação de uma gancheira estruturada para a pintura de juntos e piastras, que são utilizadas em um dos produtos de linha da empresa. A forma como eram alocadas antes só permitia pintar 25 unidades destas peças, pois eram fixadas com um pequeno arame e presas umas nas outras. Dessa forma, as peças ficavam mal posicionadas e dificultava a pintura.

Diante deste problema, foi proposta a construção de uma nova gancheira para pintar estas peças, além de outros objetos pequenos. Essa gancheira é constituída de 08 (oito) colunas, cada coluna possui 10 (dez) ganchos. Utilizando esse tipo de gancheira é possível aumentar a capacidade de pintura em até 80 peças, um aumento de 31,25% em relação ao processo anterior. A gancheira está exposta na Figura 18.

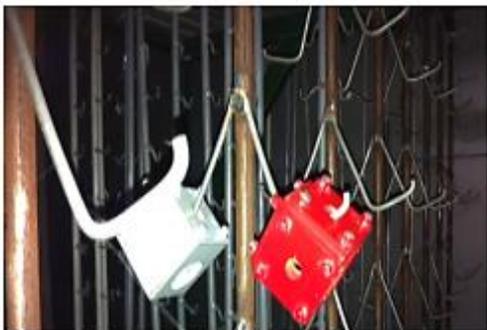
Figura 18 - Gancheira especial

Fonte: Autor

No início de cada operação é normal que haja erros operacionais, porém procura-se evitar ao máximo problemas na inicialização das máquinas. Visando evitar erros na inicialização das operações, foi proposto a elaboração de instruções de trabalho para que os operadores da linha seguissem um roteiro, evitando erros e ociosidade dos mesmos.

Com a instrução de trabalho, melhora-se a execução da atividade, pois o operador é orientado a realiza-la da maneira correta, dessa forma, evita-se erros, abre-se a possíveis melhoras na realização da operação e previne acidentes que poderiam acontecer. Outro ponto positivo da Instrução de Trabalho é padronização das tarefas, com isso as operações seguem um método e os produtos não sofrem variação. A instrução de trabalho pode ser visualizada na Figura 19.

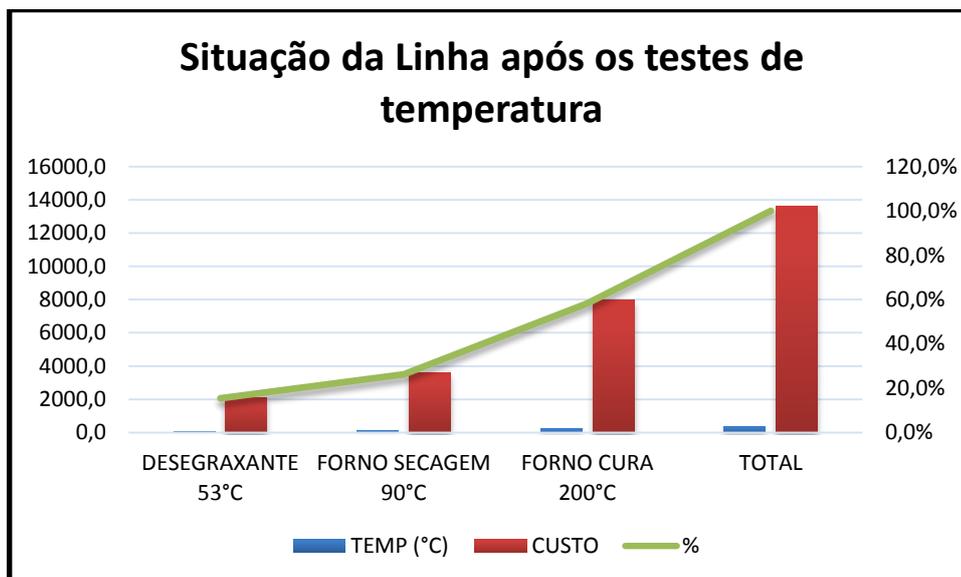
Figura 19 - Instrução de Trabalho

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	RGE031-00
<p>Objetivo: Reduzir set-up, organização de quantidade de produtos por gancheira e melhor aproveitamento da linha de pintura</p> <p>Método</p>		
		
<p>Verificar a lista de produtos que irão ser pintados e selecionar a gancheira compatível com o tipo do produto</p>	<p>Posicionar a gancheira</p>	
		
<p>Para posicionamento do junto, deverá ser colocado de forma que o gancho passe pelos furos de menor diâmetro, um por gancho</p>	<p>Para posicionamento da piastra, deverá ser colocada de forma que o gancho passe pelos furos, uma por gancho</p>	

Fonte: Empresa em estudo (2015)

O Gráfico 2 mostra o consumo de gás após a realização da diminuição da temperatura na linha. Analisando-o, verifica-se o consumo de, aproximadamente, R\$ 13.600,00/mês, após os testes de temperatura. Dessa forma há uma redução de praticamente de R\$ 2.100,00/mês nos gastos nessa etapa em comparação a etapa antes dos testes, desta forma, a empresa economizaria com gás.

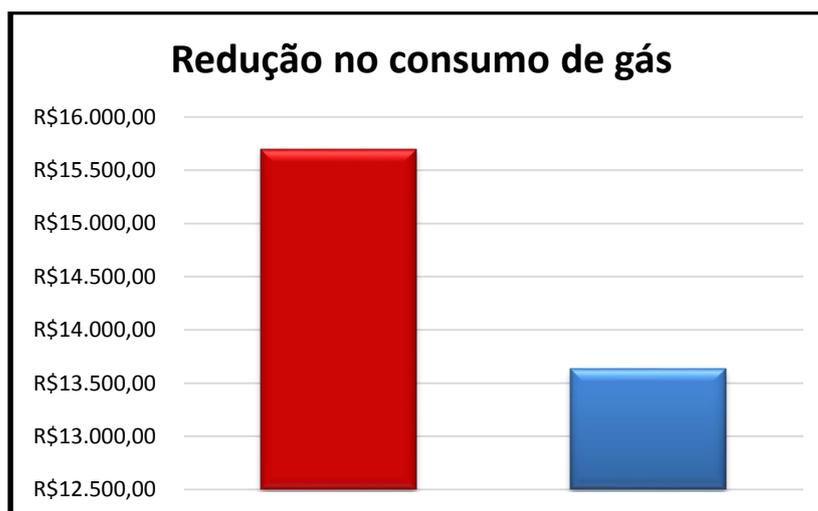
Gráfico 2 – Consumo de gás após os testes de temperatura



Fonte: Autor

Com o Gráfico 3, visualiza-se nitidamente a melhora em relação ao consumo de gás na linha. A barra em vermelho representa o consumo de gás antes da redução de temperatura e a barra em azul representa o consumo de gás depois da redução de temperatura.

Gráfico 3 - Antes e depois consumo de gás



Fonte: Autor

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto a aplicação da Metodologia de Análise e Melhoria de Processo, deu-se de maneira satisfatória, pois todas as etapas foram seguidas e com isso o plano de ação ocasionou uma melhora nos processos. Deve-se sempre buscar a evolução na maneira de realizar as operações, promover ações corretivas para que os problemas já resolvidos não voltem a aparecer.

Partindo de uma concepção geral, as organizações procuram aperfeiçoar seus processos produtivos visando atender seus clientes fornecendo produtos de qualidade, buscando maneiras que concretizem esse objetivo. Nesse trabalho foi estudado o impacto da utilização de uma Metodologia de Análise e Melhoria de Processos, abreviada como MAMP, que propõe uma análise e identificação dos processos visando melhorias para os mesmos.

Com a melhoria dos processos, as organizações otimizam operações, reduzem custo e melhoram seus produtos. A padronização das atividades simboliza que a produção está de acordo com os requisitos estabelecidos pela organização, dessa forma as atividades são realizadas com qualidade e agilidade.

Em relação aos objetivos, alcança-se parcialmente, pois apesar da realização do plano de ação, algumas atividades propostas pelo autor não foram realizadas, devido ao planejamento estabelecido pela gerência da fábrica e interesse em realizá-los, embora, se fossem postos em prática, trariam uma redução e eficiência nos processos produtivos.

Sugere-se que a empresa possa dar continuidade a execução do plano de ação, pois trará benefícios para a empresa em estudo, otimizando seus processos, aumentando sua produtividade e promovendo uma melhoria contínua.

Conclui-se que é preciso além de realizar as melhorias, conscientizar toda a organização, desde a diretoria até a produção, da importância de um controle de ações, pois dessa forma evita-se um consumo muito grande de insumos, melhora-se os produtos atendendo seus clientes de maneira eficaz e com produtos de qualidade.

REFERÊNCIAS

ACKERMAN, Ken. **350 Dicas para Gerenciar seu Armazém**. São Paulo: Instituto IMAM, 2004.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

AYRES, Antonio de Pádua Salmeron. **Gestão de Logística e Operações**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2009. 316 p.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. **Manual de organização, sistemas e métodos**: abordagem teórica e prática da engenharia da informação. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BASTOS, Alexandre Paranhos; LAURIA, R. L. **Otimização no Dimensionamento de Lotes de Produção Restringido pela Área de Estocagem**. In: Encontro Nacional de Engenharia de produção. 2006. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450301_8512.pdf Acesso em: 15 abr. 2016.

BRITTO, Eduardo. **Desafios de Projetos**: mapeamento conduzido por facilitadores das próprias áreas de negócio. 2013. Disponível em: <http://blog.iprocess.com.br/2013/05/desafios-de-projetos-mapeamento-conduzidos-por-facilitadores-das-proprias-areas-de-negocio/> Acesso em 15 set. 2015.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999. 230f.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004. 256f.

CARDOSO, Renata. **Pintura para metais como proteção anticorrosiva Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro – REDETEC**. 2013. Disponível em <http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2ODc=> Acesso em: 23 nov. 2015.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

COSTA, Ana Paula Denicoló da. **Plano de ações estratégicas**: estudo de caso da Agropecuária Dois Irmãos. 2015. Disponível em

http://repositorio.upf.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/425/CAR2014Ana_Paula_Denicon_da_Costa.pdf?sequence=1

COSTA, Nadiane De Aguiar Coutinho; COSTA, Robson Antonio Tavares. **LIDERANÇA:** como o comportamento dos gerentes afeta o desempenho dos liderados nas organizações – um estudo em empresas do setor comerciário do estado do amapá. *Revista de Administração Geral*, v. 1, n. 1, p. 154-170, 2016. Disponível em <https://periodicos.unifap.br/index.php/administracao/article/view/2115/pdf> Acesso: 06 mai. 2016.

DAVIS, Mark M., **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DOS SANTOS, Lucas Almeida et al. **Mapeamento de processos:** um estudo no ramo de serviços. *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, v. 7, n. 14, p. 108-128, 2015. Disponível em http://stat.cbsm.incubadora.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/3667/pdf_107

EGITO, Ana Paula Gomes do; GUIMARÃES, Mirna Santiago; SOUZA, Dayse da Mata Oliveira. **A análise ergonômica do trabalho:** uma importante aliada na busca pela certificação ISO 9001:2000. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr600448_0371.pdf Acesso em: 25 nov. 2015.

FANTINI, Júlia. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) Centro de Ciências Sociais e Humanas da UFSM Incubadora Social da UFSM Pró-Reitoria de Extensão da UFSM. 2015. http://w3.ufsm.br/ccsh/images/cartilha_ind_criativaweb.pdf

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 6. Ed. Reimp. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

GERLACH, Gustavo; PACHE, Robson. **Aplicação de ferramentas da qualidade no processo de recebimento de materiais em uma empresa metal-moveleira**. In: Semana Internacional das Engenharias da FAHOR. 2011. Disponível em http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2011_Aplicacao_ferramentas_recebimento_materiais_empresa.pdf Acesso em: 20 set. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, Diogo Rodrigues; SOUZA, Sebastião Décio Coimbra de. **Mapeamento do processo de produção em uma fábrica de polo de cerâmica vermelha do norte fluminense**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2010. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_113_745_15604.pdf Acesso em: 25 nov. 2015.

HARRINGTON, H. J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HUNT, V. Daniel - **Process Mapping: How to Reengineer your Business Process**. John Wiley & Sons, New York, 1996.

KRAJEWSKY, Lee; RITZMANN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. Ed. 7. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

LEME, Tide Soares Paes. **Aplicação de um Método de Análise e Melhoria de Processos em uma empresa automobilística**. 2010. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juiz de Fora, MG, Juiz de Fora. Disponível em <http://www.ufjf.br/ep/files/2010/07/TCC-Tide-Soares-Paes-Leme.pdf> Acesso em: 23 set. 2015.

MIRANDA et al. **Uso das ferramentas de qualidade em uma indústria de alimentos para a redução das reclamações dos consumidores**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2015. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_207_231_26632.pdf Acesso: 16 nov. 2015.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning. 2009.

NASCIMENTO, Eliabe Vitória. **Análise e diagnóstico de processos: estudo de caso de racionalização em indústria metal mecânica**. 2013. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – FANESE, SE, Aracaju.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Sistemas organização e métodos: uma abordagem gerencial**. 20. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade no Processo: A qualidade na produção de bens e serviços**. São Paulo – SP, Ed. Atlas, 1995, 286 p.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

ROCHA, Ana Raquel Coelho; DA ROCHA, Ângela. **Observação participante aplicada a pesquisas em marketing sobre turismo e lazer**. Caderno Virtual de Turismo, v. 13, n. 3, 2013.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos**. 6. Ed. 2. Reimp. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS SOBRINHO, Manoel Joaquim. **Utilização de Ferramentas de Qualidade: estudo de caso em uma empresa que atua no setor petrolífero**. 2014. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – FANESE, SE, Aracaju.

SCARTEZINI, Luís Maurício Bessa - **Análise e Melhoria de Processos**. Goiânia, 2009. (Apostila).

SCHEIDEGGER, E. **Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose**: um estudo de caso. Revista Foco, v. 1, n. 1, p. 1-10. 2006. http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Set/307-836-1-PB.pdf Acesso em: 15 ago. 2015.

SILVA, Allison O. da et al. **Gestão da Qualidade**: aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa. In: Semana Internacional das Engenharias da FAHOR. 2013. Disponível em: http://www.fahor.com.br/publicacoes/sief/2013/gestao_de_qualidade.pdf Acesso em: 25 nov. 2015.

SILVA, Cássia Aparecida Lopes da. **Comunicação organizacional na gestão do trabalho**: papéis dos gestores de equipe e natureza da comunicação. 2016. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia e Comunicação). UFRGS, RS, Porto Alegre. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/132716/000984414.pdf?sequence=1> Acesso: 06 mai. 2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. **Administração da Produção**. 3. Ed. São Paulo: Atlas. 2009.

TIPLER, Paul Allen. **Física para cientistas e engenheiros, volume 2**: eletricidade e magnetismo, óptica. Rio de Janeiro: LTC, 2009, 499f.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 10ª edição, São Paulo, Atlas, 2009.

VIDAL, Stefany Gomes. **Mapeamento de Processos**: estudo de caso do desenvolvimento da sistemática de gestão na Pedreira e Transportadora MM. 2014. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – FANESE, SE, Aracaju.

UBIRAJARA, Eduardo Rodrigues Batista. **Guia de Orientação para Trabalhos de Conclusão de Curso**: relatórios, artigos e monografias. Aracaju: FANESE, 2013. (Caderno).

WEG - **TREINAMENTO SOBRE TINTA PÓ**, disponível em: <http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-apostila-curso-dt-13-pintura-industrial-com-tintas-em-po-treinamento-portugues-br.pdf> Acesso em: 20 ago. 2015.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 6. ed. Belo Horizonte: DG, 1995. 106 p.

APÊNCIDE – Planta da Linha da Pintura

