

**FACULDADES DA INDÚSTRIA IEL
SILVANA RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**FALHAS OPERACIONAIS NO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA KNX DO
BRASIL**

**SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
2017**

SILVANA RODRIGUES DE OLIVEIRA

**FALHAS OPERACIONAIS NO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA KNX DO
BRASIL**

Trabalho de pesquisa de campo apresentado para a disciplina Estágio Supervisionado, orientado pelo Professor Márcio Takeo Funai, do 8º período do Curso de Bacharelado em Administração, da Faculdade da Indústria IEL.

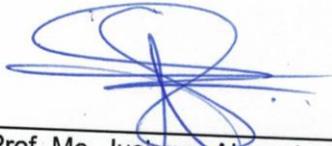
**SÃO JOSÉ DOS PINHAIS
2017**

TERMO DE APROVAÇÃO

SILVANA RODRIGUES DE OLIVEIRA

FALHAS OPERACIONAIS NO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA KNX
DO BRASIL

Este trabalho foi julgado e aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração, na Faculdade da Indústria IEL.

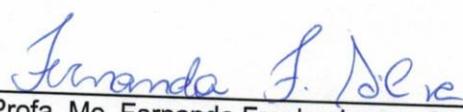
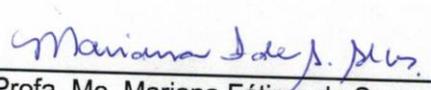


Prof. Me. Jusimar Alves da Cruz
Coordenador do Curso de Bacharelado em Administração
Faculdade da Indústria IEL - Campus São José dos Pinhais

Orientador:


Prof. Me. Marcio Takeo Funai

Banca:


Profa. Me. Fernanda Frankenberger Silva
Profa. Me. Mariana Fátima de Souza Alves

São José dos Pinhais, 29/06/2017

RESUMO

Para serem competitivas no mercado as empresas necessitam reduzir a as falhas que ocorrem no processo produtivo tornando-o mais eficaz. O presente projeto de pesquisa de campo apresenta o problema de alto índice de rejeitos gerados por falhas operacionais durante o processo de fabricação em uma empresa de injeção de plástico. O objetivo do projeto é analisar o processo produtivo da empresa, identificar as causas de falhas e propor ações para minimizar o problema. Para o desenvolvimento do projeto utilizou-se as seguintes metodologias: pesquisa de campo, observação participante, pesquisa descritiva, formulário, entrevista e protocolo de análise de pesquisa. A fundamentação teórica foi construída com base no construto falhas operacionais no processo produtivo, qual apresenta os principais tipos de falhas que ocorrem no processo produtivo, e aborda também a ferramenta diagrama de causa e efeito como meio para identificar as causas. No decorrer da pesquisa, as principais causas identificadas foram: qualidade insatisfatória da matéria prima, os padrões não são seguidos, falta de treinamento, falta de manutenção, falta de organização, temperatura elevada e falta de calibração dos termostatos. Já a proposta deste projeto baseia-se em ações que objetivam a redução de falhas operacionais e como consequência a redução do atual índice de peças rejeitadas, contribuindo com a redução dos custos e aumento da produtividade da empresa.

Palavras-chave: Peças rejeitadas, Falhas operacionais, Processo produtivo.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 5 |
| 1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE CONCEDENTE DO ESTÁGIO | 5 |
| 1.2 CONTEXTO DA SITUAÇÃO NA EMPRESA..... | 6 |
| 1.3 OBJETIVOS | 8 |
| 1.3.1 Objetivo geral | 8 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 9 |
| 1.4 JUSTIFICATIVA | 9 |
| 1.5 METODOLOGIA..... | 9 |
| 1.5.1 Protocolo de Análise de Pesquisa | 11 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 13 |
| 2.1 PROCESSO PRODUTIVO | 13 |
| 2.2 FALHAS OPERACIONAIS NO PROCESSO PRODUTIVO | 14 |
| 2.2.1 Custos das falhas..... | 17 |
| 2.2.2 Prevenção das falhas..... | 18 |
| 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS | 25 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 36 |
| REFERÊNCIAS | 38 |
| APÊNDICE A- FORMULÁRIO DE ENTREVISTA | 40 |
| ANEXO A- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA | 43 |

1 INTRODUÇÃO

O presente projeto apresenta o problema de alto índice de peças rejeitadas no processo produtivo. Nos últimos doze meses este problema resultou em uma perda de 108.156 peças, que representa 7,42% da produção total, acarretando perdas significativas com retrabalhos e perda de matéria prima.

O projeto aborda as principais causas de falhas operacionais no processo produtivo, que são fundamentais para posterior resolução do problema. Para o apontamento das causas foi desenvolvido um formulário e aplicado aos funcionários envolvidos no processo produtivo, além de observação direta o que possibilitou um melhor entendimento do processo produtivo.

O processo produtivo tem papel fundamental para uma organização, e para que os objetivos sejam alcançados se faz necessário uma administração precisa. E para que empresa atinja bons resultados é necessário um processo bem definido e eficaz, pois só desta maneira é possível reduzir as falhas ocorridas no processo.

O foco principal desse projeto é levantar as principais causas do problema, o que possibilita desenvolver um plano de ação cujo objetivo é a redução das falhas e conseqüentemente a redução do atual índice de peças rejeitadas no processo produtivo.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE CONCEDENTE DO ESTÁGIO

Razão Social: KNX do Brasil Ltda- Epp

CNPJ: 05.439.311/0001-75

Natureza Jurídica: Sociedade empresarial Limitada

Ramo: Fabricação de artefatos de material plástico

Localização: Rua Joroslau Sochaki, 1150

Bairro: Ipê

Cidade: são José dos Pinhais

1.2 CONTEXTO DA SITUAÇÃO NA EMPRESA

A empresa foi fundada no ano de 2002, no bairro Boqueirão na cidade de Curitiba, Paraná. Iniciou suas atividades como ferramentaria, confecção de moldes e matrizes para injetoras e estamparia.

Ficou instalada no local até 2006 e nesse mesmo ano mudou suas instalações para São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba. A empresa se instalou em um barracão de 2.200 m², e terreno de 23.000 m², sede própria. Com mais espaço, entrou para o ramo de injeção plástica, além dos serviços que já oferecia.

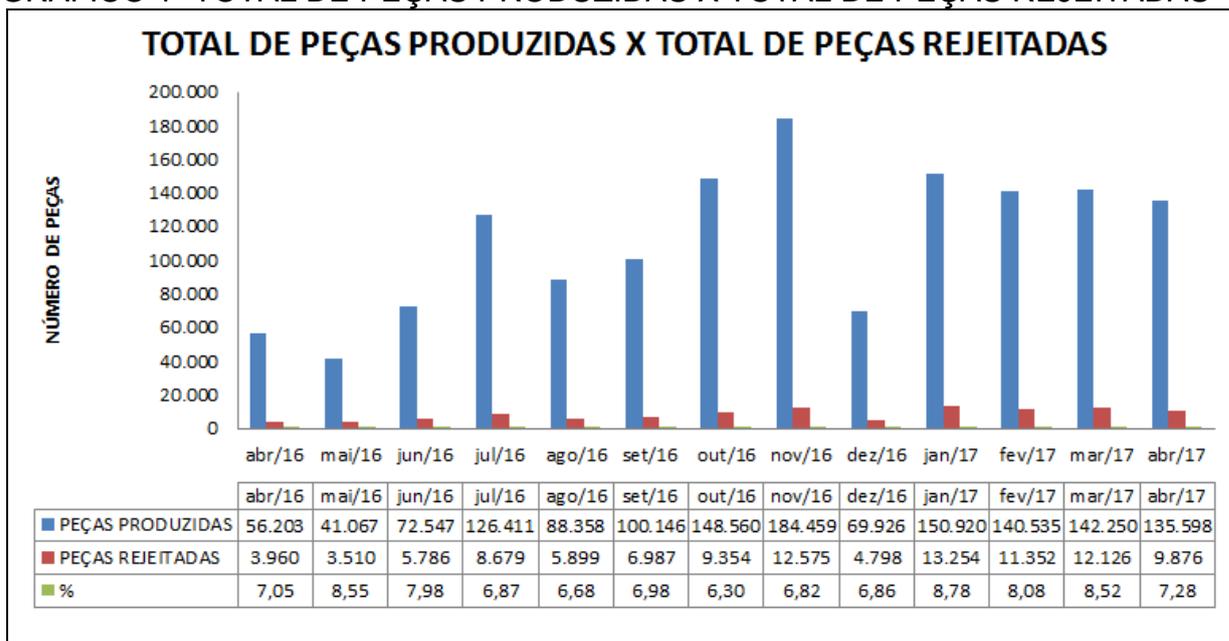
Durante a sua história a empresa passou por diversas mudanças e teve que adaptar-se às condições do mercado para tornar possível sua permanência no segmento. Até o ano de 2016, a empresa trabalhava apenas com a prestação de serviço de mão de obra, os clientes forneciam os moldes e a matéria prima, e a KNX do Brasil era responsável apenas pela fabricação das peças, cobrando de seus clientes apenas a industrialização. Atualmente em um novo cenário, o seu foco principal é a injeção de peças de plástico, produzindo peças próprias destinadas ao ramo de energia elétrica e telecomunicações, atendendo distribuidores e cliente final. Suporte dielétrico, esticador de fio e espaçadores são algumas das peças produzidas.

Hoje, para atender a demanda a empresa trabalha 24 horas diárias e conta com um quadro de 39 funcionários, que estão divididos entre os setores de produção e administração. Os funcionários estão divididos em três turnos e trabalham de segunda-feira a sábado.

Todas as empresas buscam por produtividade e lucratividade, e é quase impossível chegar a esses resultados se o processo produtivo for falho. Um dos problemas enfrentados pela empresa é o alto índice de rejeitos incorridos no processo de fabricação, que atinge um percentual de 7,42% da produção. Devido a este problema a empresa tem gastos extras com retrabalho, mão de obra e principalmente a perda de matéria prima, o que gera grande preocupação por parte da gestão executiva da empresa, já que esse fator contribui de forma significativa para o aumento dos custos de produção.

O Gráfico 1 apresenta a quantidade de peças produzidas bem como a quantidade de peças rejeitadas a cada mês, durante um período de doze meses. Os dados apresentados correspondem aos meses de abril de 2016 a abril de 2017.

GRÁFICO 1- TOTAL DE PEÇAS PRODUZIDAS X TOTAL DE PEÇAS REJEITADAS

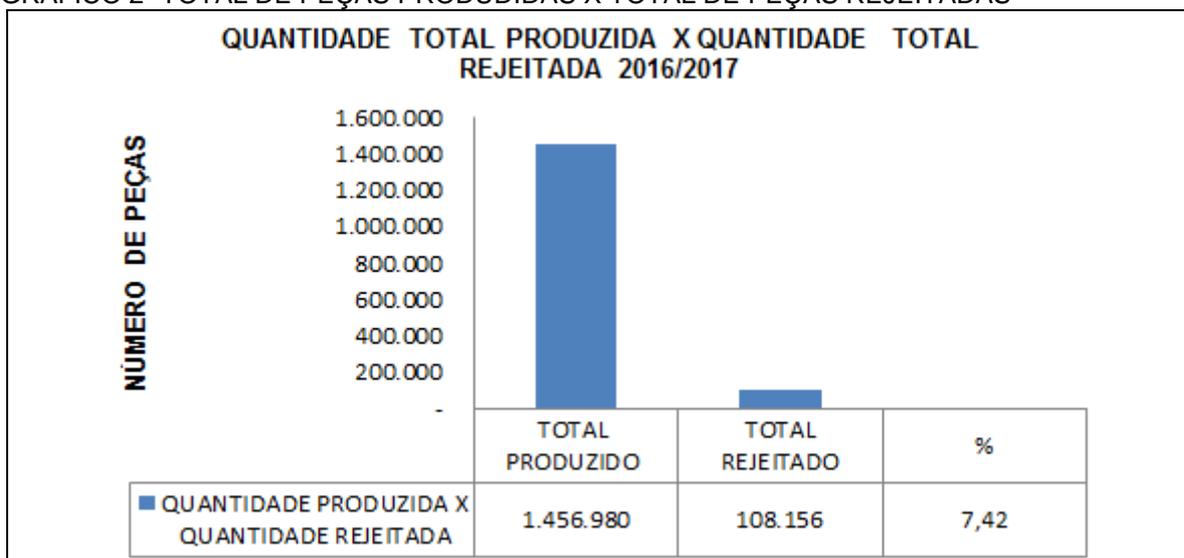


Fonte: A autora (2017).

Conforme Gráfico 1, o menor percentual de peças rejeitadas ocorreu no mês de outubro de 2016, atingindo o percentual de 6,3% do total produzido, enquanto que no mês de Janeiro de 2017 ocorreu o maior percentual de peças rejeitadas, totalizando 8,55% do total de peças produzidas.

O Gráfico 2 a seguir apresenta o total de peças produzida e peças rejeitadas entre os meses de abril de 2016 e abril de 2017.

GRÁFICO 2- TOTAL DE PEÇAS PRODUDIDAS X TOTAL DE PEÇAS REJEITADAS



Fonte: A autora (2017).

Conforme o Gráfico 2 apresenta, no período de doze meses foram produzidas 1.456.980 peças e desse total foram rejeitadas 108.156 peças. Transformando esses dados em percentual conclui-se que 7,42% do total de peças produzidas no período de doze meses, foram rejeitadas por algum tipo de defeito proveniente de falhas ocorridas durante o processo de fabricação. Em valores significa que a empresa deixou de gerar R\$ 492.109,80 de receita bruta.

Este percentual está acima do estabelecido pela diretoria da empresa que estipulou um percentual de 4%.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral e os objetivos específicos desta proposta estão descritos a seguir.

1.3.1 Objetivo geral

Propor ações para a redução do atual índice de peças rejeitadas.

1.3.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral têm-se os objetivos específicos:

- a) analisar o processo produtivo da empresa;
- b) identificar as causas que contribuem para o atual índice de peças rejeitadas;
- c) propor um plano de ação para a redução do atual índice de peças rejeitadas.

1.4 JUSTIFICATIVA

No cenário econômico competitivo a produtividade é fundamental para que as empresas mantenham-se no mercado. Buscar meios para melhorar a qualidade e ter um processo produtivo bem definido é um dos pontos que podem contribuir para que a empresa melhore sua produtividade.

A justificativa desse projeto consiste na necessidade que a empresa tem em identificar as causas que levam a falhas no processo produtivo, e conseqüentemente acarretam no alto índice de peças rejeitadas, resultando em custo extra para a empresa, seja do desperdício de matéria prima, custos extras com retrabalho e energia elétrica. Toda empresa tem como foco um alto nível de desempenho, e para que isso ocorra é necessário eliminar a ineficiência no processo produtivo.

O mercado consumidor está cada vez mais exigente, e é de suma importância que a empresa esteja engajada em atender tais exigências, por essa razão este apontamento será de grande relevância para a organização, pois ao identificar as causas torna-se possível desenvolver medidas para minimizar o problema, aumentando assim, a produtividade bem como a qualidade do produto, de forma que a organização mostre-se mais competitiva no mercado e aumente seus lucros.

1.5 METODOLOGIA

Na elaboração do presente projeto de pesquisa utilizaram-se os seguintes métodos: pesquisa de campo; observação participante; pesquisa descritiva;

pesquisa qualitativa; formulário; entrevista e protocolo de análise de pesquisa. Foi utilizada também a ferramenta 5W2H.

Conforme Gil (2010), a maior parte do trabalho em uma pesquisa de campo é realizada pessoalmente, pois é enfatizada a importância do pesquisador ter tido ele mesmo experiência direta com a situação. O estudo de campo aconteceu no decorrer do trabalho, com o acompanhamento no processo produtivo, desde o início da fabricação até o ponto final em que as peças ficam prontas para serem enviadas ao cliente.

A observação participante segundo Gil (2010) consiste na participação real do participante no contexto da organização, em que o observador assume até certo ponto o papel de membro da equipe. Esta metodologia foi possível, pois foi permitido o acesso às dependências da empresa e acompanhamento do processo produtivo.

Já a pesquisa qualitativa foi utilizada para descrever o objeto de estudo com mais profundidade. A pesquisa qualitativa é comum em estudos do comportamento do indivíduo ou grupo social, pois os dados são levantados e analisados ao mesmo tempo (MASCARENHAS, 2012).

Foi utilizada também a pesquisa descritiva, que foi possível devido ao acesso às dependências da empresa, possibilitando a observação, registro e análise do processo. A pesquisa descritiva, registra, analisa, e correlaciona fatos ou fenômenos sem manipulá-los (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007).

Foi elaborado também, um formulário baseado no construto abordado na fundamentação teórica, cujo objetivo principal foi organizar os assuntos a serem abordados na entrevista para coleta de informações. Na concepção Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 53) “formulário é uma lista informal, catálogo ou inventário, destinado à coleta de dados resultantes quer de observações quer de interrogações, e seu preenchimento é feito pelo próprio investigador”.

Depois de elaborado o formulário, foram realizadas as entrevistas com os colaboradores da empresa. Para Gil (2010), ao conduzir uma entrevista o condutor deve tomar alguns cuidados, tais como: a definição da modalidade de entrevista, que pode ser aberta, por pauta, guiada ou ainda informal, bem como a seleção dos participantes. A entrevista foi realizada entre os dias 31 de março de 2017 e 06 de abril de 2017, com funcionários do setor de produção, logística, qualidade e

liderança. O formulário aplicado aos colaboradores consta no Apêndice A desse trabalho de pesquisa.

Após realizado a análise foi utilizada a ferramenta 5W2H para a elaboração do plano de ação, que para Cierco *et al.* (2003), é uma ferramenta utilizada para o mapeamento e padronização dos processos, para estabelecer procedimentos associados a indicadores bem como na elaboração de planos de ação.

1.5.1 Protocolo de Análise de Pesquisa

O protocolo de análise da pesquisa é um “documento que trata de todas as decisões importantes que foram e ainda deverão ser tomadas ao longo do processo de pesquisa” (GIL, 2010, p. 120).

O ponto principal do protocolo de pesquisa, segundo Yin (2001), são as questões que refletem o assunto que é objeto de estudo. Essas questões apresentam duas características específicas, que são: o fato das questões serem feitas ao próprio pesquisador servindo como lembretes de quais informações devem ser coletadas e o fato das questões virem acompanhadas das fontes das evidências, como por exemplo, o nome do entrevistador, bem como documentos e observações.

No Quadro 1 apresenta-se o protocolo de análise de pesquisa, que está dividido da seguinte maneira:

- a) variáveis; apresenta o construto do projeto de pesquisa;
- b) autores: apresenta os autores que embasaram a fundamentação teórica;
- c) itens analisados: destaca os itens que serão analisados;
- d) estratégia de análise: justifica a importância da análise dos itens descritos na coluna itens analisados;
- e) questões: por meio das questões é possível coletar os dados, possibilitando uma melhor compreensão da situação atual, e posteriormente serve de apoio para a análise dos resultados.

QUADRO 1 – PROTOCOLO DE ANÁLISE DE PESQUISA

| Variáveis | Autores | Itens analisados | Estratégia de análise | Questão |
|---|--|------------------|--|---|
| Falhas operacionais no processo produtivo | ALBERTAZZI; SOUZA, 2008; BARROS; BONAFINI, 2014; CARPINETTI, 2012; CHIAVENATO, 2014; COSTA JÚNIOR, 2012; LAS CASAS, 1999; MARTINS; LAUGENI, 2012; MASCARENHAS, 2012; NEUMAN, 2013; PALADINI, 2000; PARANHOS FILHO, 2000; SELEME, 2012; SELEME; STADLER, 2012; SELEME; SELEME, 2013; SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; SLACK <i>ET AL</i> , 2011; TOLEDO, 2014; VALERIANO, 2001; XENOS, 2014; ZACHARIAS, 2014; WILDAUER; WILDAUER, 2015. | Método | Verificar se os padrões estabelecidos estão sendo cumpridos. | Os padrões estabelecidos para o processo produtivo estão sendo seguidos? Os métodos estabelecidos estão claros para quem executará o processo? |
| | | Medição | Verificar se os equipamentos estão sendo calibrados. | Os equipamentos de medição são calibrados com frequência? A parametrização do sistema das injetoras é feita conforme especificado? |
| | | Mão de obra | Verificar se os operadores de produção estão aptos para desenvolver a função. Verificar se os operadores receberam treinamento para exercer a função. | Possui treinamento para a função que exerce? O trabalho que exerce é adequado a seu porte físico? Possui conhecimento pra parametrizar o sistema das injetoras? Qual a sua experiência no ramo de injeção de plástico? |
| | | Meio Ambiente | Analisar se as instalações atendem os requisitos necessários. | O ambiente físico apresenta condições de higiene satisfatórias? A temperatura do ambiente está adequada? Em termos organizacionais, o ambiente de trabalho é saudável? |
| | | Matéria Prima | Analisar a qualidade na matéria prima utilizada | A matéria prima atende aos padrões de qualidade estabelecidos? A matéria prima tem boa procedência? A matéria prima é armazenada em local adequado? |
| | | Máquina | Analisar a metodologia de manutenção de máquinas e equipamentos comum ao processo produtivo. | Que tipo de manutenção é feita? |

Fonte: A autora (2017).

O protocolo de análise de pesquisa serviu de apoio para toda a fundamentação e desenvolvimento do projeto, pois possibilitou um melhor entendimento do que é relevante ser abordado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica do presente estudo foca no apontamento de falhas operacionais no processo produtivo, em que é fundamentado o funcionamento do processo produtivo, possibilitando um melhor entendimento do assunto, também são apresentadas as principais falhas e suas causas, e por fim é levantado a importância da ferramenta diagrama de causa e efeito para a solução das falhas ocorridas.

2.1 PROCESSO PRODUTIVO

Segundo Valeriano (2001, p. 2), processo produtivo é o: “conjunto inter-relacionado de recursos e atividades que transformam entradas em saídas. As entradas e saídas são também denominadas insumos e produtos”.

O processo produtivo é uma visão agregada da organização dos processos de fabricação de bens e prestação de serviços, e para que uma empresa execute com eficácia suas operações, o gestor precisa ter conhecimento conceitual do processo produtivo desenvolvido nas operações, para que possa visualizar o impacto das suas decisões, e minimizar as restrições durante a implantação, aumentando as chances de sucessos de suas decisões (NEUMANN, 2013).

Nesse contexto Paranhos Filho (2012, p. 12) afirma que: “o sistema de produção é a parte mais importante do grupo de atividades de uma empresa, que por esse motivo deve ser administrada para utilizar eficientemente os recursos disponíveis e atingir o objetivo a que se propõe”.

Produzir é um complexo processo de criação e entrega de valor, quase tudo que se produz na sociedade moderna é produzido pelas organizações, sendo assim a produção é o núcleo fundamental entre todas as atividades desenvolvidas pelas organizações e exige uma convergência de recursos e esforços, principalmente, a plena utilização das competências organizacionais para oferecer produtos e serviços de alta qualidade (CHIAVENATO, 2014).

Para Seleme (2012), ao determinar os processos e operações necessárias à execução do produto ou serviço, o profissional responsável deve obrigatoriamente ter conhecimento do processo de fabricação produto ou de fornecimento do serviço. O responsável pela gestão do processo produtivo deve estar atento a requisitos

como, quantidade a ser produzida, material a ser transformado, tolerância de máquinas e produtos, requisitos de maquinário necessário para a produção e o perfil do cliente que almeja atender.

“A produção em sua complexidade operacional, devido a muitas variáveis que agem em conjunto, necessita ser gerida com base na lógica para proporcionar decisões racionais e não emotivas ou intuitivas” (PARANHOS FILHO, 2012).

Wildauer e Wildauer (2015) afirmam que produção é o processo de combinação de diversos insumos de entrada (*inputs*) e insumos imateriais, a fim de fazer, por meio do processamento das entradas pela aplicação do conhecimento, algo para o consumo (saída- *output*), conforme representado na figura 1:

FIGURA 1- ESQUEMA GERAL DE UM PROCESSO DE PRODUÇÃO



FONTE: WILDAUER; WILDAUER (2015, p. 91).

2.2 FALHAS OPERACIONAIS NO PROCESSO PRODUTIVO

Costa Júnior (2012, p. 40) define falhas como o: “efeito do ato de falhar e pode se caracterizar como uma interrupção do funcionamento normal, um defeito ou a ausência de um determinado item no processo produtivo”.

Sempre há uma probabilidade de que, durante o processo de fabricação ocorra falhas, erros são inevitáveis, porém o fato de admitir que as coisas falham, não quer dizer que deve-se ignorá-las, nem que a produção não deva adotar medidas para minimizar estas falhas. Nem todas as falhas apresentam o mesmo grau de seriedade, e portanto as organizações precisam discriminar as diferentes falhas e prestar atenção especial àquelas que são por si só críticas ou que podem prejudicar o resto da produção (SLACK *et al.*, 2011).

Na concepção de Costa Júnior (2012), dentre as causas de perdas que devem ser evitadas estão:

- a) perda por superprodução: pode ser considerada como a principal fonte de desperdícios para uma organização, pois ajuda a esconder falhas organizacionais e operacionais que causa que perdas de produtividade e eficiência;
- b) desperdícios de materiais em espera no processo: este tipo de perda está relacionado ao material que foi adquirido e fica aguardando até o momento da produção, ou ainda quanto os materiais já processados que ficam aguardando a disponibilidade de máquinas para a finalização do processamento;
- c) desperdício de transporte: está relacionado a todo tipo de movimentação durante o processo, e envolve desde a etapa de recebimento e produção até a expedição de produtos acabados;
- d) desperdício de processamento: essas perdas estão ligadas às atividades de processamento e de montagem realizados de forma desnecessária para que o produto atinja as especificações, este tipo de perda contribui para a elevação do custo do produto;
- e) desperdício em movimentação nas operações: correspondem às ações consideradas inúteis ao processo e que são realizadas em linhas de fabricação ou em máquinas;
- f) perda por fabricação de produtos defeituosos: resultam de produtos que não atendem as especificações de qualidade, e consistem em retrabalhos, refugos ou itens suspeitos e;
- g) desperdícios em estoque: ocultam problemas de qualidade, e representam para a empresa desperdício de investimento e de espaço.

As falhas na produção ocorrem por diferentes razões, podendo ser resultado de um projeto malfeito ou porque as instalações ou as pessoas envolvidas no processo falharam. Algumas falhas podem ser resultado do material ou até mesmo de informações fornecidas à operação produtiva (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Ainda sobre falha na produção Slack *et al.* (2011), afirma que as mesmas podem ocorrer por diferentes razões. As máquinas podem quebrar, clientes podem fazer pedidos inesperados, o pessoal pode cometer erros simples, os materiais dos fornecedores podem apresentar defeitos ,entre outros.

Diante do exposto Slack *et al.*(2011, p. 479) classificam as falhas de produção da seguinte maneira:

aquela que têm sua fonte dentro da produção, porque seu projeto global foi mal feito ou porque suas instalações (máquinas, equipamentos e edifícios) ou o pessoal não fazem as coisas como deveriam;
aquelas que são causadas por falhas no material ou informações fornecidas à operação;
aquelas por ações do cliente.

As falhas incorridas devem ser classificadas, a fim de identificar as prioridades na alocação de recursos, para falhas mais relevantes ou de menor impacto sobre o produto, pois alguns tipos de falhas devem ser tratados com maior atenção e rapidez (PALADINI, 2000).

Martins e Laugeni (2012), afirmam que quando tem-se um controle das falhas, é possível utilizar a técnica de análise das falhas, esta técnica consiste em prevenir ou analisar não conformidades em projetos, processos e produtos. Esta metodologia é composta por sete fases.

- a) fase 1: especificar o problema respondendo as seguintes questões: o que falhou? Qual é a falha? Onde ocorreu a falha? Quando ocorreu a falha? Qual a magnitude da falha? O que é e o que não é característico da falha?;
- b) fase 2: após especificado o problema, deve ser levantado as hipóteses da falha;
- c) fase 3: cada hipótese levantada na fase anterior deve ser verificada conforme a especificação do problema, devendo-se iniciar uma investigação da causa pela hipótese que mais esta relacionada ao problema;
- d) fase 4: nesta fase é realizada a análise dos controles existentes a fim de impedir a reincidência das falhas;
- e) fase 5: avaliar os índices de ocorrência das falhas, severidade, e risco para as falhas
- f) fase 6: desenvolvimento de ações preventivas e corretivas;
- g) fase 7: acompanhamento das ações especificadas, sendo que todas as ações devem ser monitoradas, verificando se de fato estão sendo seguidas.

Já quando se fala em falha de equipamentos Xenos (2014, p. 69) afirma que:

Existem duas condições extremas possíveis para um equipamento falhar: ele pode estar em perfeitas condições de funcionamento ou completamente quebrado. Entretanto, ele pode estar funcionando numa velocidade menor do que quando era novo ou estar produzindo produtos defeituosos.

Muitas podem ser as causas para as falhas de equipamentos, mas existem três categorias principais das causas que são: falta de resistência, uso inadequado ou ainda manutenção inadequada (XENOS, 2014).

Já quando fala-se em falhas do pessoal, Slack *et al.* (2011, p. 480) afirmam que são de dois tipos: erros e violações. “Erros são enganos de julgamento; a posteriori, percebe-se que alguém deveria ter feito algo diferente e o resultado é algum desvio significativo da produção normal.”

Sendo o fator humano responsável por um grande percentual de falhas Las Casas (1999), afirma que tanto os funcionários novos como os mais antigos devem ser constantemente treinados para que obtenham resultados positivos. Portanto um programa de treinamento inicial e até mesmo um programa de reciclagem devem ser incluídos na programação das empresas.

Uma das formas de aprimorar o desempenho das operações é prevenir as falhas. As falhas sempre tem alguma importância, porém em alguns processos a ocorrência de falha pode trazer um grau de preocupação maior. Já em situações menos críticas, ter produtos confiáveis pode ser uma vantagem competitiva para a empresa (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

2.2.1 Custos das falhas

Segundo Martins e Laugeni (2012), os principais itens que compõem os custos das falhas são:

- a) custos de prevenção: relativos às atividades desenvolvidas para manter em níveis mínimos os custos das falhas e de avaliação, tais como: análise de novos produtos, treinamento e educação, avaliação de qualidade do fornecedor, emissão de procedimentos de auditoria de inspeção;
- b) custos de avaliação: relativo às atividades desenvolvidas para avaliar a qualidade associadas com a medição, avaliação e auditoria dos produtos e

serviços para garantir que os mesmos atenda os requisitos especificados como: inspeção de recebimento, inspeção no processo, inspeção e testes finais, aferição e calibração de equipamentos, materiais e serviços consumidos, inspeção no fornecedor;

- c) custos de falhas internas: resultantes de falhas, defeitos ou falta de conformidade às especificações de um produto ou serviço antes da entrega. Como por exemplo, retrabalho de peças e produtos acabados e defeituosos, tornando-os adequado ao uso; refugos gerados quando o material ou o produto não podem ser consertado;
- d) custos de falhas externas: resultantes de falhas, defeitos ou falta de conformidade com as especificações de um produto e serviço após a entrega: Por exemplo: assistência técnica, garantias e devoluções, multas por parada de linha de produção do cliente devido a qualiddae dos itens fornecidos e custos com *recall*.

2.2.2 Prevenção das falhas

Os gerentes de produção devem levar em conta três conjuntos de atividades que se relacionam às falhas. O primeiro está relacionado à compreender quais tipos de falhas ocorrem com frequencia na linha de produção. Após identificar as falhas, deve-se analisar as formas de reduzir ou minimizar as consequências. E por fim, deve-se elaborar políticas e procedimentos para que ajude a produção a se recuperar das falhas quando estas ocorrerem. Sendo que alguns métodos e medidas são relevantes para que se alcance os objetivos (SLACK *et al.*, 2011).

2.2.2.1 Manutenção

A manutenção é uma área fundamental dentro de uma empresa, pois contribui de forma significativa para o alcance dos resultados da organização, além de significar um ganho para empresa, já suas atividades esta voltada à garantia operacional das máquinas, a prevenção e à manutenção dos equipamentos e da prestação de bens e serviços (COSTA JUNIOR , 2012).

Quanto a seu significado Costa Junior (2012, p. 131) afirma que, “manutenção é o termo que indica como as organizações trabalham para evitar as paradas não programadas (decorrentes de falhas), para conservar e preservar as instalações.”

Quando um equipamento para de funcionar por desgaste ou falha no sistema, ou mesmo quando esse equipamento aquece a ponto de prejudicar o processo produtivo, torna-se evidente a importância da manutenção. Existem diversas vantagens que justificam a realização da manutenção, tanto nas instalações, como nos equipamentos. De acordo com Seleme e Seleme (2013) essas vantagens são:

- a) melhoria na confiabilidade: conduz a um menor tempo perdido, com menor interrupção das atividades normais da produção, ou seja, o equipamento não quebra e desajusta com frequência menor;
- b) melhoria na segurança: quando as instalações são bem conservadas, os riscos de falhas e acidentes de trabalho são menores;
- c) aumento na qualidade: equipamentos mal conservados apresentam um desempenho inferior e podem causar problemas na qualidade de produto ou serviço;
- d) redução dos custos de operação: elementos de tecnologia de processos são eficientes quando recebem manutenção regularmente;
- e) maior tempo de vida útil: cuidado regular, limpeza e lubrificação prolongam a vida útil de instalações e equipamentos.

As atividades de manutenção de uma organização consistem em uma combinação de três abordagens básicas para cuidar de suas instalações físicas que para Slack, Chambers e Johnston (2009) são: manutenção corretiva, preventiva e preditiva:

- a) manutenção corretiva: significa deixar as instalações continuarem a operar até que se quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a falha ter ocorrido;
- b) manutenção preventiva: visa eliminar ou reduzir a probabilidade de falhas por falta de manutenção, como por exemplo, limpeza, lubrificação, substituição e verificação;
- c) manutenção preditiva: visa realizar manutenção somente quando as instalações precisarem dela, como exemplo, equipamentos de uso contínuo que se forem parados para a manutenção são retirados do uso

por um longo período, sendo assim a função da manutenção preditiva é monitorar esses equipamentos e fazer a manutenção quando realmente for necessário.

Ainda sobre tipos de manutenção Costa Junior (2012, p. 135) aborda a manutenção produtiva total:

A manutenção produtiva total é também conhecida como Total Productive Maintenance, cuja base esta na aplicação de conceitos como 5S's e *housekeeping*, preservação de equipamentos e capacitação dos colaboradores para monitoramento, controle e intervenção de sistemas.

Os objetivos principais da manutenção produtiva total consistem em: reduzir os custos de manutenção preventiva; diminuir o nível de planejamento e de verificações realizadas pelo pessoal da manutenção; elevar a autonomia dos colaboradores no processo; melhorar a confiabilidade dos operadores no processo; melhorar a eficiência dos equipamentos, melhorar e implementar segurança no ambiente de trabalho (COSTA JUNIOR, 2012).

2.2.3 Calibração de instrumentos de medição

Os métodos de calibração são procedimentos documentados que devem ser adotados para cada tipo de instrumentos , de acordo com os padrões da empresa (TOLEDO, 2014).

Os sistemas de medição sempre apresentam erros, em maior ou menor grau decorrentes de várias grandezas e influências. Para manter a eficiência do sistema de medição, é fundamental que os sistemas de medição seja verificado periodicamente (ALBERTAZZI; SOUZA, 2008).

Toledo (2014), afirma que os procedimentos referentes à calibração dos instrumentos de uma empresa devem conter: os padrões a serem utilizados, o método requerido para o armazenamento e o manuseio dos padrões, as condições ambientais necessárias para executar e a calibração bem como a determinação do ponto por escala a ser verificado durante a calibração, do número de ciclos de medição, da sequencia da medição e da forma de registro das leituras.

O resultado da calibração permite tanto estabelecer e mensurar valores como determinar as correções a serem aplicadas. Uma calibração também pode

determinar outras grandezas metrológicas, como exemplo, comportamento metrológico de sistemas de medição em condições adversas, como temperaturas muito elevadas ou muito baixa. O resultado da calibração deve ser registrado em um documento específico, denominado certificado de calibração. O certificado apresenta informações claras referentes ao procedimento e as condições em que a calibração foi efetuada (ALBERTAZZI; SOUZA, 2008).

A importância das ferramentas para a qualidade, pode ser justificada em sua efetiva utilização no desenvolvimento de metodologias que visam a identificação e eliminação de falhas incorridas no processo produtivo (SELEME; STADLER, 2012).

2.2.4 Diagrama Causa e Efeito

A importância das ferramentas para a qualidade, pode ser justificada em sua efetiva utilização no desenvolvimento de metodologias que visam a identificação e eliminação de falhas incorridas no processo produtivo (SELEME; STADLER, 2012).

Paranhos Filho (2012), afirma que a simples existência de um setor de qualidade na empresa não é suficiente para que os produtos tenham qualidade, pois esta só é alcançada quando há uma perfeita execução do processo, sendo assim, um setor de qualidade bem estruturado ajuda a empresa no sentido de monitorar, auditar, inspecionar, gerar informações e estatísticas de apoio gerencial, e estabelecendo regras relativas à qualidade.

Dentre as ferramentas da qualidade Seleme e Stadler (2012) citam o diagrama de causa e efeito, criado em 1953 por Ishikawa, que consolidou estudos realizados em uma fábrica na forma de um diagrama de causa-efeito. Essa representação permite após uma análise, estabelecer quais são as causas dos problemas que fazem com que o efeito ocorra.

O diagrama de causa-efeito é um método efetivo para ajudar a pesquisar as raízes de um problema, levantando as seguintes questões: o que, onde, como e por que anteriores, acrescentando respostas possíveis. O diagrama causa-efeito também pode ser utilizado para identificar áreas onde são necessários mais dados, sendo extensivamente utilizados para o melhoramento de processos (SLACK *et al.*, 2011).

Seleme e Stadler (2012), afirmam que o diagrama causa-efeito pode ser ajustado as necessidades da organização, no estabelecimento das responsabilidades por meio da designação da autoridade de cada elemento ou ação.

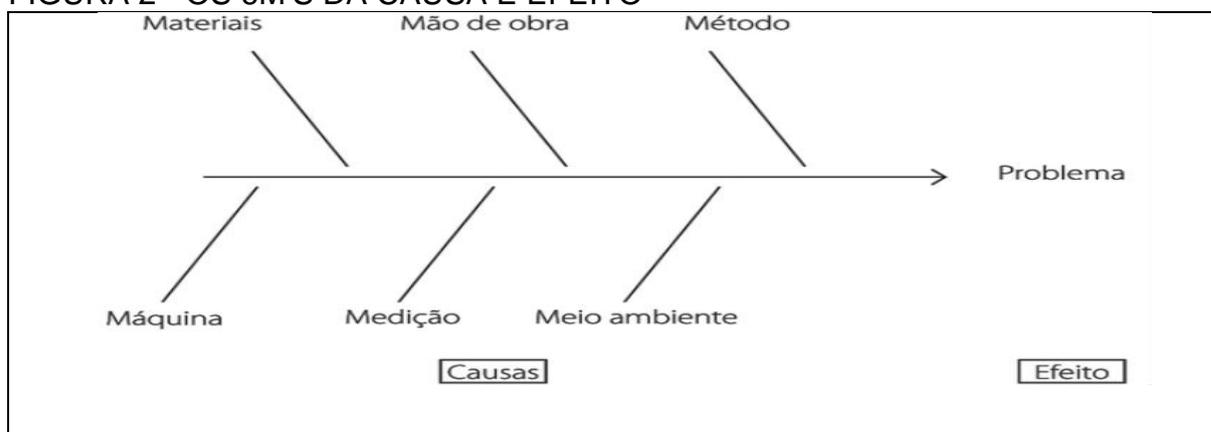
Algumas variáveis são comum a qualquer processo produtivo, e devem ser analisados na sua essência toda vez que surge algum problema, essas variáveis são: matéria-prima, máquina, método, meio ambiente, mão de obra e medição, também conhecidos por 6 M'S (PARANHOS FILHO, 2012):

1. matéria-prima: esta variável é de suma importância e requer muita atenção, devendo ser analisados vários aspectos, como por exemplo, a qualidade do material, especificações e condições de armazenagem, além de outros fatores;
2. máquina: dentre todas as variáveis é a mais fácil de ser identificada, pois apresenta sinais visíveis quando há ocorrência de problemas, é necessário verificar se a máquina em questão atende as necessidades do processo a que se destina, se possui folgas, se não apresenta ruídos ou vibrações que não são comuns ao cotidiano;
3. método: nesse item é necessário observar se a sequência está correta, bem como se os padrões foram bem estabelecidos, é necessário que o método esteja correto, também é imprescindível checar se as tolerâncias foram bem estabelecidas, o método garante a eficiência do processo, o espaço físico foi bem estudado e atende as necessidades, quanto ao operador é necessário saber se foi bem orientado para o exercício daquela tarefa e se os dispositivos estão em boas condições;
4. meio ambiente: essa variável por influenciar tanto no aspecto físico quanto no aspecto psicológico de clima organizacional. No aspecto físico que está relacionado ao local onde ocorre o processo situações como o frio, calor, ventilação, umidade, sujeira, iluminação, entre outros, podem ter forte influência no processo. No aspecto psicológico, pode-se elencar o clima organizacional, que por muitas vezes passa despercebido. Um ambiente organizacional desfavorável, que apresenta injustiças, racismo, abuso de autoridade por parte da liderança, podem prejudicar o bom andamento das atividades, podendo levar a falhas operacionais por parte dos operadores que estão sendo afetados por estas situações;

5. mão de obra: essa variável resulta em grande parte dos erros e falhas ocorridos no processo, e por essa razão requer um estudo mais detalhado para que seja possível identificar as suas causas, que por muitas vezes podem ser resultado de falta de treinamento, não adaptação, tipo físico, competências e habilidades;
6. medida: é motivo de muitas perdas pois é difícil de ser identificada, e pode resultar tanto em perda de material quanto em perda de tempo para encontrar a solução para o problema . Deve ser analisado se as instruções de uso estão sendo seguidas, se são claras e de fácil entendimento, se os equipamentos são adequados para a medição, e é de suma importância que os equipamentos sejam calibrados periodicamente, e todas as normas de uso dos equipamentos estejam sendo seguidas.

A Figura 2 representa o modelo do diagrama causa-efeito

FIGURA 2 - OS 6M'S DA CAUSA E EFEITO



FONTE: SELEME; STADLER (2012, p. 151).

Nem sempre é necessário analisar todos os aspectos do diagrama causa-efeito, pois depende das especificações de cada processo. Ao utilizar essa ferramenta, primeiro deve-se definir o problema a ser analisado e, posteriormente reproduz-se um diagrama na forma de espinha de peixe, onde escreve-se na cabeça o efeito, e nas espinhas as possíveis causas do problema (BARROS; BONAFINI, 2014).

Para Zacharias (2010) a partir de uma lista bem definida as causas mais prováveis são identificadas e selecionadas para melhor análise. Após examinar cada causa, deve ser observados desvios de normas e padrões, devendo-se eliminar as

causas e não os sintomas do problema. Dentre os métodos para elaborar o diagrama de causa e efeito, o mais típico segue as seguintes etapas:

- a) estabelecer de comum acordo uma definição que descreva de maneira mais adequada o problema selecionado baseando-se nos termos: o que é, onde ocorre, quando ocorre, e sua extensão;
- b) encontrar o maior número possível de causas que possam contribuir para gerar o efeito, nessa etapa pode ser realizado um brainstorming
- c) construir um diagrama de causa e efeito no formato de espinha de peixe colocando o efeito ou problema no lado direito do gráfico e as causas à sua esquerda;
- d) interpretar o gráfico, no sentido de pesquisar as causas do problema, verificando se as mesmas ocorrem repetidamente.

O grau de importância de cada causa do problema relacionado no diagrama de causa e efeito não deve ser estabelecido apenas com base na experiência o que pode levar a conclusões equivocadas, para tanto é fundamental basear em dados de acontecimentos anteriores. Como o grau de importância de cada causa deve ser baseada em dados, tanto as causas quanto os efeitos devem ser mensuráveis (CARPINETTI, 2012).

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foi elaborado um formulário, embasado no protocolo de análise de pesquisa, as perguntas abordam as variáveis do item analisado mão de obra, matéria prima, método, medição e máquina. Posteriormente foi elaborado um diagrama de causa e efeito com o objetivo de identificar as principais causas de falha no processo produtivo. As questões levantadas no diagrama serviram de embasamento para o desenvolvimento de um plano de ação para eliminar ou reduzir essas falhas.

Para a análise dos resultados resgatam-se os objetivos específicos.

3.1 Analisar o processo produtivo da empresa

O formulário desenvolvido conta com 15 questões que foram aplicadas aos funcionários do setor de produção, logística e qualidade da empresa, entre os dias 31 de março de 2017 e 06 de abril de 2017, com o objetivo de identificar quais métodos são utilizados na empresa, e se os padrões estabelecidos estão sendo seguidos. O formulário aplicado aos colaboradores consta no Apêndice A deste trabalho.

Quanto ao item analisado “método”, que consiste em verificar se os padrões estabelecidos estão sendo cumpridos, constatou-se que embora os padrões sejam pré-estabelecidos e que é de conhecimento de todos os envolvidos, os métodos nem sempre são seguidos. Em determinadas circunstancias os funcionários executam as atividades conforme convém.

Na concepção de Paranhos Filho (2012), nesse item é necessário observar a sequência com que é executada a tarefa é correta e se os padrões estabelecidos são seguidos. Sempre há uma probabilidade de ocorrer falhas durante o processo, já que erros são inevitáveis, porém isto não quer dizer que isto deve ser ignorado (SLACK *et al.*, 2011).

Os métodos são definidos para certificar que as atividades sejam executadas da maneira correta, pois garante uma maior eficácia durante os processos. É necessário que os operadores sejam instruídos a utilizar os equipamentos de maneira correta, bem como a sequência da realização das tarefas, pois quando deixam de seguir os padrões a probabilidade de erro é maior, acarretando em falhas

e redução da qualidade e produtividade. O fato dos operadores de produção não executarem as tarefas da maneira como foi definido, ou até mesmo deixar de cumprir uma etapa do processo, pode ser um fator de grande relevância para o problema atual da empresa.

Quanto ao item analisado “medição” que consiste em, verificar se os equipamentos estão sendo calibrados com frequência, apurou-se que: os equipamentos de calibração utilizados para pesar e medir o diâmetro das peças passa por manutenção conforme orientação do fabricante, e são seguidas as instruções de uso. Porém, em uma conversa informal com um dos líderes foi possível constatar que os termostatos que medem a temperatura das máquinas não são calibrados.

O procedimento referente à calibração dos equipamentos de uma empresa deve conter os padrões a ser utilizado, o método requerido para manuseio e armazenamento, bem como o numero de ciclos de medição (TOLEDO, 2014). Já quando se fala em perdas decorrentes de medida é difícil de ser identificada, e resulta tanto em perda de material quanto em perda de tempo para encontrar a solução de problemas (PARANHOS FILHO, 2012).

Existem documentos que especificam quais medidas devem ser utilizadas para regular o sistema de injeção, como exemplo, o ciclo a ser adotado, temperatura, recalque, pressão, entre outros, de tal maneira que as peças saiam com as especificações desejadas e pré-definidas pelo setor de qualidade e clientes. Essas medidas foram determinadas após o termino dos testes efetuados, e deveriam ser adotadas sempre que determinada peça for produzida. O fato dessas medidas não serem seguidas o processo produtivo fica um pouco comprometido, e a qualidade das peças acaba por variar de um turno para outro. Quanto à falta de calibração nos termostatos pode comprometer o ajuste correto do sistema de injeção, pois a temperatura real pode estar e desacordo com a temperatura medida pelo termostato.

Quanto ao item analisado “mão de obra” que consiste em verificar se os operadores estão aptos para exercer a função e se recebem treinamentos, apurou-se que: os colaboradores possuem porte o físico necessário para o bom desempenho da função, e que não encontram dificuldades na execução das tarefas, porém em relação ao treinamento apurou-se que os mesmos passaram por um

breve treinamento ao ingressar na empresa, e que não passam por treinamento periodicamente.

Paranhos Filho (2012) afirma que esse fator é grande responsável por erros e falhas ocorridos no processo, e que muitas vezes isso ocorre por falta de treinamento, não adaptação, porte físico, competências e habilidades. Sendo o fator humano um grande responsável por falhas, é necessário que tanto novos funcionários, quanto funcionários que já estão na empresa há mais tempo passem por constante treinamento, para que os resultados sejam sempre positivos (LAS CASAS, 1999).

Qualquer ser humano é passível de cometer falhas, sendo assim, quanto mais preparados estiverem os colaboradores, menor é a probabilidade de que estas falhas aconteçam. Percebe-se que há a carência de treinamento na organização e, portanto é necessário que a empresa passe a oferecer treinamentos regulares para os funcionários que estão há mais tempo na empresa, pois apenas o treinamento ofertado no início da contratação não é suficiente. A empresa frequentemente passa por algum processo de mudança, por exemplo, quando a empresa passa a produzir um novo tipo de peça, ou quando há alguma alteração no processo de montagem e acabamento. Por essa razão é necessário que os funcionários estejam preparados para identificar pequenas falhas, e isso só é possível quando conhecem as características da peça bem como quais são os pontos críticos específicos de cada tipo de peça.

Quanto item “meio ambiente” que consiste em verificar se as instalações atendem aos requisitos necessários, apurou-se que: durante o verão a temperatura no ambiente é elevada e chega a 40° C, o que causa cansaço e fadiga durante a execução das tarefas, já no período do inverno baixa temperatura faz com que a temperatura das injetoras oscile, dificultando a parametrização. Quanto ao ambiente organizacional, apurou-se que é necessária uma comunicação melhor entre os turnos, e a gestão. Já no que tange a organização do ambiente apurou-se que precisa ser melhorado, pois os operadores afirmam que o ambiente por vezes é desorganizado e que isso atrapalha a execução das atividades. Constatou-se também que não há um profissional adequado para fazer a limpeza e conservação do ambiente, e desta forma esta tarefa precisa ser executada pelos operadores de

injeção, que deixam de executar suas tarefas por certo período para fazer a limpeza dos ambientes da fábrica.

Essa variável pode influenciar tanto no aspecto físico quanto no aspecto psicológico. No aspecto físico, que este relacionado a questões de temperatura, higiene e iluminação, já no aspecto psicológico, pode-se elencar o clima organizacional, sendo que um ambiente organizacional desfavorável, com a presença de injustiça, racismo e abuso de autoridade pode contribuir para uma baixa na produtividade e qualidade, e levar a erros e falha (PARANHOS FILHO, 2012).

É evidente que um ambiente agradável impacta diretamente no rendimento dos colaboradores, as altas temperaturas no ambiente da empresa podem contribuir para problema de rendimento e qualidade, visto que o cansaço e fadiga podem reduzir a produtividade. No que tange ao ambiente organizacional, uma melhor comunicação entre os setores é fator importante para que as tarefas sejam executadas de maneira integrada, e que todos recebam as informações e orientações pertinentes para uma boa execução das atividades. No que se refere ao ambiente físico da fábrica, é possível afirmar que pode atrapalhar o bom desempenho dos colaboradores, pois pode causar desmotivação dos colaboradores por não acharem que a limpeza seja parte da função quais foram contratados para exercer, além disso, a falta de organização pode dificultar a locomoção e o acesso rápido a ferramentas e embalagens, por exemplo.

Quanto ao item “matéria prima” que consiste em analisar a qualidade da matéria prima utilizada apurou-se que: a matéria prima utilizada nem sempre atende aos padrões de qualidade necessários, e que sempre há problema com alguns fornecedores, pois entregam material com qualidade inferior ao que é esperado, e nem todos os fornecedores apresentam o certificado de análise química dos materiais. Em conversa com o profissional responsável pelo setor de qualidade constatou-se que o fato de quase a totalidade da matéria prima utilizada ser de material reciclado, impacta diretamente no problema atual, ainda segundo o responsável não é possível saber por quantos processos de moagem o material utilizado já passou, e quanto mais vezes o material passar por esse processo mais propriedades são perdidas. Quanto à armazenagem apurou-se que o material é armazenado de maneira correta.

As falhas na produção podem ocorrer por diversas razões, podendo ser resultado de um projeto malfeito, por falhas de pessoas envolvidas, e até mesmo resultado do material utilizado (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). A variável matéria prima é de suma importância e requer muita atenção, aspectos como qualidade e armazenagem devem ser analisados (PARANHOS FILHO, 2012).

Este item requer atenção especial, pois uma matéria prima de baixa qualidade pode levar há uma perda considerável durante o processo de fabricação, elevando os custos do produto, e pode gerar reclamação por parte do cliente, já que a probabilidade do cliente receber um produto com defeito, ou que apresente defeito no decorrer do uso é bem maior do que quando é utilizado matéria prima de boa qualidade e de boa procedência.

Quanto ao item analisado “máquina” que consiste em analisar a metodologia de manutenção utilizada apurou-se que é feito manutenção preventiva e corretiva, mas devido à quantidade insuficiente de manutenção preventiva, a quantidade manutenção corretiva é significativamente maior, este fator leva há muitas paradas não programadas para resolver problemas ocorridos.

Na concepção de Xenos (2014) duas condições extremas podem fazer o equipamento falhar, ele pode estar funcionando perfeitamente ou pode estar completamente quebrado. Pode estar funcionando em uma velocidade abaixo do que quando era novo ou estar produzindo produtos defeituosos. Dentre todas as variáveis que levam as falhas, esta é a mais fácil de ser identificada, pois apresenta sinais visíveis quando há ocorrência de algum problema (PARANHOS FILHO, 2012).

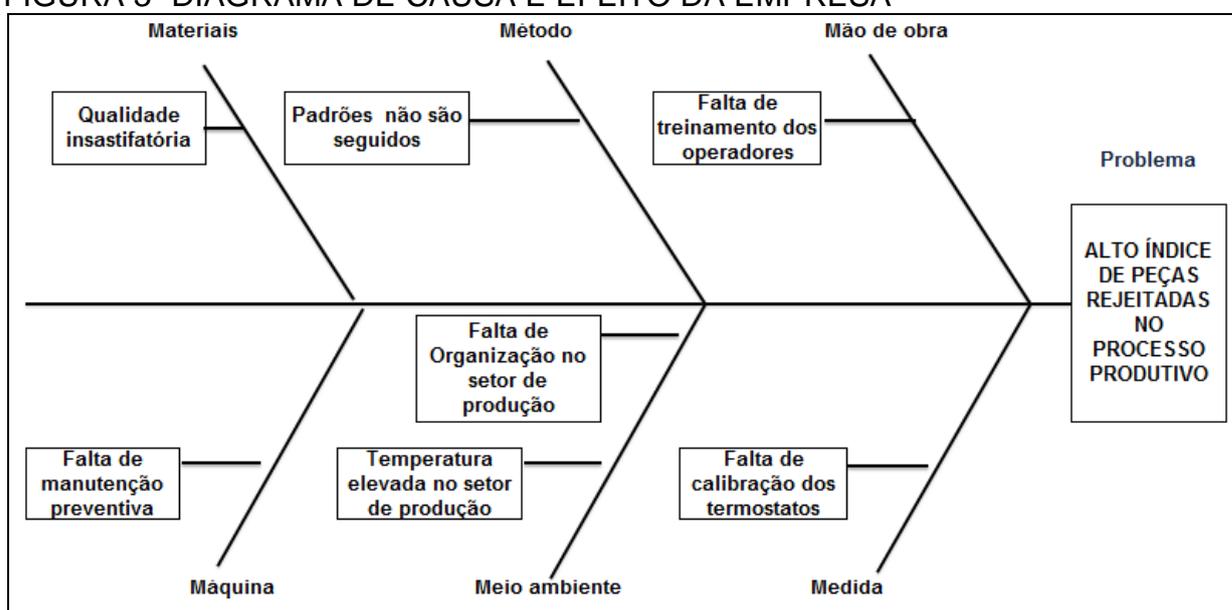
É evidente a importância da manutenção dos equipamentos dentro de uma organização, principalmente quando se fala em manutenção preventiva, pois quando a manutenção é realizada de maneira correta melhora a confiabilidade dos processos, reduz o tempo perdido com paradas não programadas decorrentes de falhas nos equipamentos, melhora a segurança durante as operações e ainda melhora a qualidade das peças produzidas e, sobretudo aumenta a produtividade, visto que equipamentos bem conservados apresentam um rendimento melhor. Por todos os resultados positivos que um sistema de manutenção preventivo traz para um a empresa, é necessária uma atenção maior por parte da gestão, para que melhore o desempenho das máquinas e evite problemas futuros.

3.2 Identificar as causas que contribuem para o atual índice de peças rejeitadas

Após analisar o processo produtivo, e realizar entrevistas com os funcionários da empresa possibilitou chegar às possíveis causas do problema de alto índice de peças rejeitadas durante o processo produtivo.

Na Figura 3 apresenta-se o diagrama de causa e efeito da empresa, o diagrama apresenta as possíveis causas que contribuem para o problema.

FIGURA 3- DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO DA EMPRESA



Fonte: A autora (2017).

Conforme figura acima, apurou-se que quando se fala em materiais, a qualidade insatisfatória da matéria prima, pode ser um fator que contribui para o atual índice de peça rejeitada. Segundo o setor de qualidade, a matéria prima adquirida nem sempre apresenta as características e especificações necessárias pra um bom resultado.

Na variável método, é possível afirmar que embora os métodos existam e sejam adequados ao processo os mesmos nem sempre são seguidos, por vezes cada turno executa as tarefas da maneira como acha melhor aumentando assim a possibilidade de erros e contribuindo diretamente com o problema atual.

Na variável mão de obra, a falta de treinamento pode contribuir com o problema atual, segundo os operadores, o único treinamento por qual passaram

aconteceu ao iniciarem as atividades na empresa, e que surgem várias dúvidas durante a execução das tarefas.

Na variável máquina, a falta de manutenção é o que mais contribui com o problema atual, a falta de manutenção preventiva leva a paradas não programadas, e até que o sistema seja ajustado novamente à quantidade de peças rejeitadas é significativa.

Já quando se fala na variável meio ambiente, é possível afirmar que em período de calor elevado, quando a temperatura chega a atingir 40 °C, o cansaço e fadiga nos operadores são evidente, o que pode causar falta de atenção e contribuir com o atual problema. Já a desorganização pode atrapalhar a movimentação dos colaboradores, e causa perda de tempo já que às vezes as ferramentas de trabalho não estão em local de fácil acesso.

Na variável medida, a falta de calibração dos termostatos que medem a temperatura do sistema de injeção, pode prejudicar todo o sistema de injeção, pois podem mascarar a temperatura real, dificultando assim a parametrização do sistema de injeção.

3.3 propor um plano de ação para a redução do atual índice de peças rejeitadas.

Após identificarr as potenciais causas que contribuem para o problema atual, foi possível elaborar um plano de ação para minimizar o atual índice de rejeitos causados por falhas no processo produtivo. As ações estão expostas no Quadro 2.

QUADRO 2- 5W2H

| O que | Como | Quem | Quando | Onde | Por que | Quanto |
|--|--|---|-------------------------|--|--|--|
| Cobrar dos fornecedores atuais para que melhorem a qualidade da matéria prima. (Materiais) | Fazer visitas aos fornecedores e estabelecer um diálogo mais próximo, deixar claro quais não as necessidades e exigência da empresa. | Qualidade (Ana) | 01/08/2017 a 30/12/2017 | Na empresa e no estabelecimento dos fornecedores | Porque a qualidade da matéria prima impacta diretamente na qualidade do produto acabado. | R\$300,00 |
| Buscar novos fornecedores. (Materiais) | Fazer uma pesquisa de possíveis fornecedores para fechar novas parcerias, e antes de optar por algum fornecedor deverá ser avaliado quesitos como: preço, qualidade, capacidade de atender a demanda, prazo e formas de pagamento. | Compras e qualidade (Felipe e Ana) | 01/08 a 30/12/2017 | Na empresa | Quando a matéria prima utilizada é de boa qualidade e aliada a uma correta execução dos processos o percentual de falhas e perdas tende a reduzir. | Média de R\$ 4.100,00 por tonelada. |
| Elaborar um plano que estabeleça o cumprimento das normas da empresa. (Método) | O diretor executivo deverá desenvolver um documento que deixe claro quais são as normas e métodos da empresa, e deverá de incumbir de decidir quais medidas devem se tomadas se os métodos não forem seguidos. | Gestão da qualidade (Ana) | 01/08/2017 a 30/09/2017 | Na empresa | Porque quando os métodos são seguidos a probabilidade de que ocorram erros e falhas é significativamente menor, a qualidade melhora e o processo torna-se mais seguro. | Cinco horas do responsável pelo setor de qualidade. Equivalente a R\$100,00. |
| Monitorar a equipe para certificar que as normas estão sendo cumpridas. (Método) | Passar nos setores de produção e verificar se os métodos estão sendo seguidos, poderá ser utilizado um <i>checklist</i> como ferramenta de apoio. | Assistente de PCP e Qualidade (Kátia e Ana) | A partir de 01/08/2017 | Na empresa | Porque apenas a existência do método não é suficiente para que o processo seja feito de acordo com as especificações, é necessário que haja um acompanhamento diário para garantir que as tarefas sejam executadas corretamente. | Duas horas diárias do trabalho do colaborador da área de PCP e qualidade. |

| | | | | | | |
|---|--|---|-------------------------|------------|--|--|
| Oferecer treinamento aos colaboradores da empresa. (Mão de Obra) | O treinamento será realizado semestralmente, e sempre que houver alteração em algum processo ou que inicie a produção de um novo item. | Qualidade (Ana e Daiane) | 01/08/2017 a 30/12/2017 | Na empresa | Porque o treinamento é fator determinante para o bom desempenho das funções, por meio do treinamento os operadores são preparados para detectar pontos críticos de uma peça, por exemplo, e sabem como deverão proceder diante de cada situação. | Cinco horas semestrais do trabalho do gestor de qualidade. O que equivale R\$ 200,00 ao ano. |
| Fazer manutenção preventiva nas máquinas. (Máquinas) | Verificar a necessidade de manutenção das máquinas, e elaborar um plano de manutenção preventiva de acordo com a necessidade, e contratar uma empresa para executar os serviços. | Manutenção e Compras (Carlos e Felipe) Empresa contratada | 01/08/2017 a 30/12/2017 | Na empresa | Porque com a manutenção preventiva é possível prevenir problemas futuros, como paradas não programadas, além disso, quanto às máquinas estão funcionando bem as peças produzidas apresentam melhor qualidade e a produtividade também é maior. | R\$4.000,00 ao ano |
| Fazer manutenção no sistema de ventilação. (Meio ambiente) | Verificando quais exaustores não estão funcionando, verificar a necessidade de contratação de uma empresa especializada para realizar o serviço. | Manutenção (Empresa contratada) | 01/08/2017 a 30/12/2017 | Na empresa | Porque o sistema de ventilação melhora a temperatura interna da empresa, aumentando o bem estar dos colaboradores. | R\$ 2.100,00. |
| Contratar um colaborador para fazer a limpeza e a conservação do ambiente. (Meio ambiente) | Buscar no banco de currículos interno da empresa um colaborador com o perfil adequado para a função. | RH (Aline) | 01/08/2017 a 31/08/2017 | Na empresa | Um local de trabalho organizado pode contribuir para um ambiente mais agradável e facilitar a movimentação do operador ao executar suas tarefas. | R\$1.600,00 |

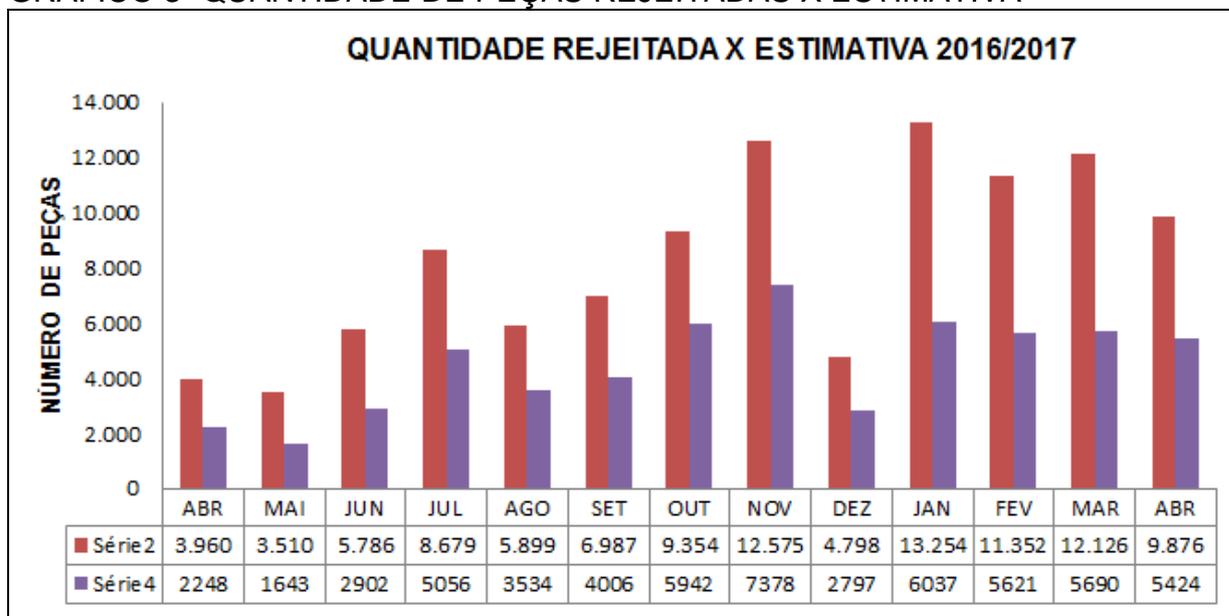
| | | | | | | |
|---|--|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--|------------|
| Calibrar os termostatos de acordo com as recomendações do fabricante. (Medida) | Fazer cotações com no mínimo três empresas especializadas, e contratar a que melhor atende as necessidades da empresa. | Qualidade (Ana) Empresa contratada | 01/08/2017 a 30/12/2017 | Na empresa especializada. | É importante que os termostatos estejam funcionando adequadamente, pois assim é possível controlar os níveis de temperatura das injetoras e quando necessário fazer os ajustes. Quando os termostatos não estão funcionando adequadamente a temperatura das injetoras podem ser ocultadas dificultando o ajuste. | R\$ 650,00 |
|---|--|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--|------------|

Fonte: A autora (2017).

As ações propostas foram baseadas no contexto atual da empresa, são ações de fácil execução e que se acatadas contribuirá para a redução do atual índice de peças rejeitadas.

O Gráfico 3 apresenta a quantidade de peças rejeitadas período estudado, bem como a estimativa após a redução do atual índice de peças rejeitadas.

GRÁFICO 3- QUANTIDADE DE PEÇAS REJEITADAS X ESTIMATIVA



Fonte: A autora (2017).

O objetivo inicial com a proposta de ações é reduzir o percentual de peças rejeitadas de 7,42% para 4% do total produzido, que é o percentual estipulado pela

gestão executiva da empresa. Se o objetivo for atingido a quantidade de peças rejeitadas passara de 108.156 para 58.278, isso significa que 49.878 peças deixarão de ser rejeitadas.

O Quadro 3 apresenta a quantidade de peças rejeitadas, a quantidade estimada pelo gestor executivo da empresa, bem como a diferença entre o que foi estimado e o que foi de fato rejeitado durante o processo de fabricação.

QUADRO 3- DEMONSTRATIVO DE PEÇAS REJEITADAS

| MÊS | PEÇAS REJEITADAS | ESTIMATIVA | PEÇAS REJEITADAS A MAIS DO QUE O ESTIMADO |
|--------------|------------------|---------------|---|
| ABR | 3.960 | 2.248 | 1.712 |
| MAI | 3.510 | 1.643 | 1.867 |
| JUN | 5.786 | 2.902 | 2.884 |
| JUL | 8.679 | 5.056 | 3.623 |
| AGO | 5.899 | 3.534 | 2.365 |
| SET | 6.987 | 4.006 | 2.981 |
| OUT | 9.354 | 5.942 | 3.412 |
| NOV | 12.575 | 7.378 | 5.197 |
| DEZ | 4.798 | 2.797 | 2.001 |
| JAN | 13.254 | 6.037 | 7.217 |
| FEV | 11.352 | 5.621 | 5.731 |
| MAR | 12.126 | 5.690 | 6.436 |
| ABR | 9.876 | 5.424 | 4.452 |
| TOTAL | 108.156 | 58.278 | 49.878 |

Fonte: A autora (2017).

No período estudado foram rejeitadas 49.878 peças a mais do que foi determinado pela gestão executiva da empresa, e levando em consideração o preço médio de venda das peças que é de R\$ 4,55, significa que no período estudado a empresa deixou de gerar R\$ 226.944,90 de receita bruta.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de qualquer empresa é um alto nível de desempenho, e um setor produtivo eficaz é um dos fatores para que esse objetivo seja alcançado, portanto é necessário identificar as falhas do setor produtivo, e por meio de ações buscar a redução da frequência com que essas falhas ocorrem.

O problema abordado nesse trabalho foi o atual índice de peças rejeitadas, que resulta em custos extras para a empresa, e justificou-se devido à necessidade de identificar as causas que contribuem para o problema possibilitando o desenvolver ações que objetivam a redução do atual índice de peças rejeitadas.

Sabe-se que para que a empresa tenha uma boa produtividade os processos precisam estar bem definidos, porém apenas definir os processos não é o suficiente para que os resultados sejam alcançados, é necessário que as tarefas sejam executadas de maneira precisa e de acordo com os métodos estabelecidos pela organização.

Utilizou-se a ferramenta diagrama de causa e efeito para identificar as causas, e apurou-se que a qualidade insatisfatória da matéria prima, falta de cumprimento dos padrões, falta de treinamento dos operadores, falta de manutenção preventiva nas injetoras, falta de organização no setor de produção, temperatura elevada no setor de produção e falta de calibração dos termostatos são causas que resultam em falhas no processo produtivo, impactando diretamente problema atual.

Após identificar as potenciais causas que contribuem com o problema, e com base nos estudos realizados foi possível elaborar um plano de ação por meio da ferramenta 5W2H, cujo objetivo é minimizar o problema atual, a proposta apresenta as seguintes ações: orientar e cobrar os colaboradores para que os métodos estabelecidos sejam seguidos, calibrar os termostatos conforme recomendação do fabricante, oferecer treinamento aos operadores regularmente, fazer manutenção no sistema de ventilação da empresa; contratar um profissional para a limpeza e conservação do ambiente, cobrar dos fornecedores que melhorem a qualidade da matéria prima e se a exigência não for atendida buscar fornecedores que atendam aos requisitos de qualidade e por fim elaborar um programa de manutenção

preventiva. As ações propostas são de fácil execução, e se acatadas poderá contribuir de forma significativa para um processo produtivo mais eficaz.

Com base na coleta de dados apurou-se que no período estudado foram rejeitadas 49.878 peças a mais do que foi estipulado pela gestão executiva da empresa, isso significa que no período estudado a empresa deixou de gerar R\$ 226.944,90 de receita bruta. Com base nas ações propostas estima-se que é possível reduzir o atual índice de peças rejeitadas, e como consequência aumentará a lucratividade da empresa.

Sabe-se que o objetivo que move uma organização é o lucro, e solucionar as causas de falhas no processo produtivo é um dos fatores que pode contribuir para um bom desempenho. Dessa forma esse estudo contribui para o alcance desse objetivo, pois apresentou potenciais causas de falhas no processo produtivo, bem como ações que se adotadas podem contribuir e resultar em um processo mais eficaz.

REFERÊNCIAS

- ALBERTAZZI, Armando; SOUZA, André R. de. **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Barueri: Manole, 2008.
- BARROS, Elsimar; BONAFINI, Fernanda. **Ferramentas da qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
- CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade**: conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas 2012.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia Científica**. 6.ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2007.
- CIERCO, Agliberto Alves; ROCHA, Alexandre Varanda; MOTA, Edmarson Bacelar; MARSHALL, Isnard. **Gestão da Qualidade**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.
- CHIANENATO, Idalberto. **Gestão da produção**: uma abordagem introdutória. 3. ed. Barueri: Manole, 2014.
- COSTA JÚNIOR, Eudes Luiz. **Gestão em processos produtivos**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Qualidade total em serviços**: conceitos, exercícios, casos práticos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.
- MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.
- NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistemas de produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade**: Teoria e pratica. São Paulo: Atlas, 2000.
- PARANHOS FILHO, Moacyr. **Gestão da produção industrial**. Curitiba: Intersaberes, 2012.
- SELEME, Robson. **Métodos e tempos racionalizados na produção de bens ou serviços**. Curitiba: InterSabereres, 2012.
- SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da Qualidade**: as ferramentas essenciais. Curitiba: InterSabereres, 2012.

SELEME, Robson; SELEME, Roberto Bohlem. **Automação da produção**: uma abordagem gerencial. Curitiba: InterSaber, 2013.

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

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; HARLAND, Cristine; HARRISON, Alan; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2011.

TOLEDO, José Carlos de. **Sistemas de medição e metrologia**. Curitiba: InterSaber, 2014.

VALERIANO, Dalton L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos**. São Paulo: Makron Books, 2001.

XENOS, Haliraus Georgius D´Philippus. **Gerenciando a manutenção preventiva**. 2. ed. Nova Lima: Editora Falconi, 2014.

ZACHARIAS, Oceano. **Aprendendo qualidade de uma forma sistêmica**. São Paulo: Quality Consultoria, Treinamento e Auditoria em Gestão Empresarial, 2010.

WILDAUER, Egon Walter; WILDAUER, Laila Del Bem. **Mapeamento de processos**: conceito, técnicas e ferramentas. Curitiba: Editora Intersaber, 2015.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A- FORMULÁRIO DE ENTREVISTA

Formulário aplicado aos operadores, auxiliar de logística, líderes e técnico de qualidade entre os dias 31 de março de 2017 e 06 de abril de 2017.

1) Os padrões estabelecidos para o processo produtivo estão sendo seguidos?

R1: Não, tanto na área de injeção quanto na parte de acabamento.

R2: Os padrões estão claros e bem definidos, mas nem todos os líderes seguem as recomendações.

R3: Não, normalmente os turnos acabam executando as tarefas de maneira diferente. Deixando de executar as tarefas na ordem estabelecida.

R4: Nem sempre os padrões são seguidos, tudo está bem definido, mas não é seguido, às vezes um turno executa uma tarefa de uma maneira, e quando outro turno assume fica sem saber como de fato tem que ser feita aquela tarefa.

R5: Alguns operadores seguem a risca o processo, enquanto outros acabam querendo achar uma maneira mais fácil o que nem sempre traz um resultado positivo.

2) Os métodos estabelecidos estão claros para quem executará o processo?

R1: Sim, em cada injetora existe um fluxograma contendo todas as informações necessárias.

R2: Sim, e é de fácil acesso para todos os envolvidos.

R3: Sim, os métodos são claros tanto para operadores quanto para os líderes de cada turno.

R4: Existem fluxogramas que deixam claro como deve ser feita cada atividade.

R5: Sim, acredito que os funcionários não encontram dificuldade em entender os métodos.

3) Os equipamentos de medição são calibrados com frequência?

R1: Sim, conforme especificações.

R2: Sim, atende ao que é recomendado.

R3: Sim, são calibrados de acordo com as especificações do equipamento.

R4: Sim, acredita que está dentro do recomendado.

R5: Sim, são calibrados.

4) A parametrização do sistema das injetoras é feita conforme o especificado?

R1: Não, cada líder ajusta o parâmetro conforme seus critérios.

R2: Não, cada um faz da maneira como acha melhor.

R3: Não, ajustam da maneira que acham que vai trazer melhores resultados.

R4: Não, embora exista um parâmetro definido para cada injetora e tipo de peça, os padrões não são seguidos, cada líder trabalha com o parâmetro que acha mais correto.

R4: Não, embora exista um parâmetro definido para cada injetora e tipo de peça, os padrões não são seguidos, cada líder trabalha com o parâmetro que acha mais correto.

5) Possui treinamento para a função que exerce?

R1: Passou por um treinamento de três dias ao começar a trabalhar na empresa, esse foi o único treinamento por qual passou.

R2: Sim, passou por um treinamento de três dias antes de iniciar na empresa. Mas seria necessário realizar treinamentos periodicamente.

R3: Teve treinamento de três dias antes de começar a trabalhar na empresa, mas acredita que é necessário que a empresa ofereça treinamento periodicamente.

R4: Além dos três dias antes de começar a trabalhar, não participou de nenhum outro treinamento.

R5: Sim, mas apenas de três dias e quando acontece algo ou quando acontece alguma falha recebe apenas uma orientação verbal da inspetora de qualidade.

6) O trabalho que exerce é adequado ao seu porte físico?

R1: Sim, não vejo dificuldades ao realizar as tarefas.

R2: Sim até o momento não tive problemas ao executar meu trabalho.

R3: O trabalho exige muitos movimentos repetitivos, o que se torna uma atividade cansativa, mas ainda assim consigo desempenhar bem minha função.

R4: Sim, embora os movimentos sejam repetitivos o trabalho não exige muita força, apenas habilidade, dessa forma não tenho dificuldades.

R5: Sim, o trabalho não requer força de modo que não vejo nada que atrapalhe meu desempenho.

7) Possui conhecimento para parametrizar o sistema das injetoras?

R1: Sim, trabalha há alguns anos na função e adquiriu conhecimento na prática e fiz cursos na área.

R2: Sim, trabalha na área há oito anos, e começou na função de auxiliar de injetora e ao passar do tempo foi adquirindo experiência e tornou-se líder de equipe.

R3: Sim, adquiriu conhecimento da prática, pois já trabalha na área muito tempo, além de ter feito cursos na área de termoplásticos.

8) Qual sua experiência na área?

R1: Trabalho na área há três anos.

R2: Trabalho na área há dois anos e cinco meses.

R3: Tem oito meses que trabalho nessa área, anteriormente trabalhava em indústria, mas em outro segmento.

R4: Trabalho há três anos e quatro meses na função.

R5: É a primeira vez que trabalho na área de injeção de plástico faz seis meses que estou na empresa.

9) O ambiente físico apresenta condições de higiene satisfatórias?

R1: Nem sempre, quando existia avaliação de 5s o ambiente era mais limpo e organizado.

R2: Segundos operadores do terceiro turno sempre recebem o setor de trabalho desorganizado.

R3: Não, falta organização e os operadores nem sempre deixam seu posto de trabalho limpo.

R4: Acredita que precisa ser melhorado, e sempre um turno culpa o outro pela desorganização.

R5: Não, precisa de melhoria.

10) A temperatura do ambiente é adequada?

R1: É bem quente, e às vezes é preciso deixar as portas fechadas, pois o vento pode atrapalhar o processo de injeção.

R2: É bem quente, e em dias de temperaturas mais elevadas atrapalha o desempenho do operados.

R3: É bem quente, a única ventilação é a natural, mas nem sempre pode ser aproveitada.

R4: No verão é muito quente o que causa cansaço, e em dias frios às vezes fica difícil parametrizar as injetoras á uma temperatura adequada ao processo.

R5: Muito quente, e atrapalha muito na execução das atividades.

11) Em termos organizacional, o ambiente de trabalho é saudável?

R1: Sim, não tem problema de relacionamento com os colegas.

| |
|--|
| R2: Acredita que deveria existir mais comunicação entre os turnos. |
| R3: Acredita que poderia melhorar. |
| R4: Acredita que o responsável pelo setor trata as pessoas de forma diferente, trata melhor as pessoas com que tem mais afinidade. |
| R5: Sim, não tem do que reclamar. |

| |
|--|
| 12) A matéria prima atende aos padrões de qualidade estabelecidos? |
| R1: Nem sempre, às vezes recebem matéria prima fora da cor padrão e até contaminados por outro tipo de material e impurezas. |
| R2: Alguns fornecedores entregam uma matéria prima dentro dos padrões exigidos, mas há problemas com outros fornecedores que acabam entregando um material de qualidade inferior a solicitada. |
| R3: Nem sempre, mas nem sempre é possível comprar matéria prima com uma qualidade melhor devido ao preço. |
| R4: Não, acontecem vários problemas devido a qualidade da matéria prima. |
| R5: Não, afirma que é preciso melhorar a qualidade. |

| |
|--|
| 13) A matéria prima é de boa procedência |
| R1: Alguns fornecedores apresentam certificado de procedência da matéria prima fornecida, outros não. Como compramos material reciclado, nem sempre sabemos a procedência do mesmo. |
| R2: Grande parte da matéria prima consumida é de material reciclado, alguns fornecedores classificam o material antes do processo de moagem de modo que não temos problemas, porém nem sempre isso ocorre. Também temos fornecedores que apresentam certificado de procedência da matéria prima. |
| R3: Acredita que este é um ponto que precisa ser melhorado, nem sempre a matéria prima é de qualidade. |
| R4: Afirma que alguns dos fornecedores são confiáveis, enquanto outros entregam um material inferior. |
| R5: Nem todos, alguns fornecedores apresentam certificado de qualidade de seus produtos e outros não. |

| |
|---|
| 14) A matéria prima é armazenada em local adequado? |
| R1: Sim, após o recebimento a matéria prima é identificada e armazenada em local seco e limpo, até ser levada ao setor de produção. |
| R2: Sim, temos um local específico para armazenar a matéria prima onde permanece até ser requisitada pelo setor de produção. |
| R3: Sim, é armazenada em local adequado. |
| R4: Afirma que sim, está adequado. |
| R5: Sim, tem um local específico para armazenagem de matéria prima. |

| |
|---|
| 15) Que tipo de manutenção é feita? |
| R1: Preventiva e corretiva, porém a quantidade de manutenção preventiva é insuficiente o que leva a um numero maior de manutenção corretiva. O que leva a diversas paradas para a resolução dos problemas. Isso de fato é preocupante, pois a cada parada da máquina para uma manutenção inesperada o líder de injeção leva um tempo significativo para estabilizar a produção. |
| R2: Preventiva e corretiva. Com mais frequência é feito a mais manutenção corretiva. |
| R3: A maioria das vezes é feito manutenção corretiva, quando o equipamento já apresentou algum tipo de problema. |
| R4: Corretiva, é por essa razão ocorrem muitas paradas não programadas. |
| R5: É feito mais manutenção corretiva, acredita que é necessário fazer uma programação para fazer manutenção corretiva e assim evitar maiores transtornos. |

ANEXO A- AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA



1

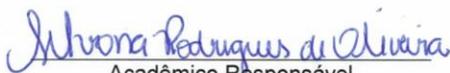
SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA

Com o presente instrumento, solicitamos ao Gestor Luís Felipe Zamboni Nicoláo da empresa/organização Knx do Brasil LTDA, autorização para realização da pesquisado (a) acadêmico (a): Silvana Rodrigues de Oliveira. Orientado pelo professor (a) Marcio Takeo Funai, tendo como título preliminar: Proposta para redução de refugos no processo produtivo.

A presente atividade é requisito parcial do curso de Bacharelado em Administração, da Faculdade da Indústria, mantida pelo Instituto Euvaldo Lodi (IEL Paraná) do Sistema da Federação das Indústrias do Paraná (FIEP).

Os dados coletados referentes à pesquisa serão exclusivamente para fins acadêmicos e havendo interesse nos colocamos a disposição para apresentá-los. As informações aqui prestadas não serão divulgadas sem a autorização final da Organização pesquisada.

São José dos Pinhais, 03 de Fevereiro de 2017.



Acadêmico Responsável
Silvana Rodrigues de Oliveira



Professor Responsável
Marcio Takeo Funai


Assinatura e carimbo do Gestor
Luís Felipe Zamboni Nicoláo

05.439.311/0001-75

RUA JOROSLAU SOCHAKI, 1150
BAIRRO IPÊ - CEP 83055-400
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR

