



CONTROLE DA QUALIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO DE MÓDULOS EM AÇO LEVE: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE MANAUS

Vanusa do Carmo Souza de Freitas

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos – Mestrado Profissional, PPGEP/ITEC, da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Processos.

Orientador: Kleber Bittencourt Oliveira

Belém
Novembro de 2017

**CONTROLE DA QUALIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO DE MÓDULOS
EM AÇO LEVE: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE MANAUS**

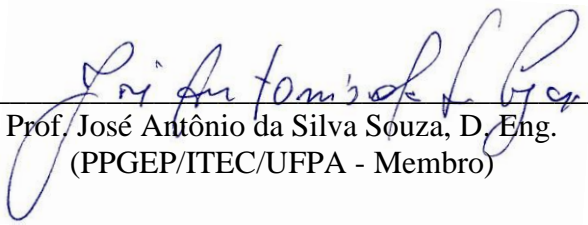
Vanusa do Carmo Souza de Freitas

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO PROGRAMA DE
PÓSGRADUAÇÃO EM ENGENHARIA PROCESSOS – MESTRADO
PROFISSIONAL (PPGEP/ITEC) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ COMO
PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM ENGENHARIA DE PROCESSOS.

Examinada por:



Prof. Kleber Bettencourt Oliveira, D. Eng.
(PPGEP-ITEC/UFPA - Orientador)



Prof. José Antônio da Silva Souza, D. Eng.
(PPGEP/ITEC/UFPA - Membro)



Prof. Tirso Lorenzo Reyes Carvajal, Dr.
(ITEGAM - Membro)

BELÉM, PA - BRASIL

NOVEMBRO DE 2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Freitas, Vanusa do Carmo Souza de, 1984-
Controle da qualidade do processo produtivo de módulos
em aço leve: o caso de uma indústria de Manaus: o caso de
uma indústria de Manaus / Vanusa do Carmo Souza de Freitas.-
2017.

Orientador(es): Kleber Bittencourt Oliveira

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal
do Pará. Instituto de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Processos, 2017

1. Controle de qualidade. 2. Engenharia de produção. 3.
Processos de fabricação. 4. Aço-Indústria. I. Título.

CDD 23.ed.658.562

Dedico a todos que lutam diuturnamente para a realização de seus sonhos. Em especial ao meu esposo, Júlio Freitas; ao meu filho Mateus, à minha mãe, Maria Damiana; e as minhas irmãs Vanessa, Tamira, Samira e Sayure. Inspiração e motivação de todas as minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela presença em minha vida, sempre me protegendo e conduzindo meus passos que permitiram a conclusão deste trabalho.

Ao meu esposo Júlio Freitas e ao meu filho Mateus, amores incondicionais da minha vida.

A minha mãe Maria Damiana, por todo ensinamento e pelo exemplo de ser humano que sempre me motivou na busca da realização de meus sonhos.

Aos demais membros da minha família, pelo apoio e incentivo em toda essa caminhada.

À UFPA, instituição conceituada, que me proporcionou intensos momentos de troca de experiências e aprendizagem fundamentais para minha formação profissional.

Aos professores da UFPA, pela interação e comprometimento com a construção do meu aprendizado.

Ao professor Dr. Kleber Albuquerque, pela compreensão na condução de minha orientação sempre me incentivando.

Aos demais avaliadores desta dissertação, que participaram da banca de defesa, pelas significativas contribuições.

Aos colegas do curso de Mestrado Profissional em Engenharia de Processos Industriais, pessoas com quem convivi compartilhando momentos de alegria e construção de saber em cada etapa dessa caminhada.

Aos meus amigos da Pré Moldados Planalto Ltda, que contribuíram, direta ou indiretamente, para a concretização da realização de mais um sonho em minha vida.

Às demais pessoas ainda não citadas, pelo apoio e incentivo para a conclusão deste curso de Mestrado.

*“A sabedoria dos homens é proporcional
não à sua experiência, mas à sua
capacidade de adquirir experiência”.*
(George Bernard Shaw).

Resumo da Dissertação apresentada ao PPGEP/UFPA como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Processos (M. Eng.)

CONTROLE DA QUALIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO DE PERFIS EM STEEL FRAME: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE MANAUS

Vanusa do Carmo Souza de Freitas

Novembro/2017

Orientador: Kleber Bittencourt Oliveira

Área de Concentração: Processos Industriais

Este trabalho analisa o controle da qualidade do processo produtivo de perfis em steel frame e suas consequências para a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, do Município de Manaus - Amazonas. Para isso, inicialmente foi realizada a descrição do processo produtivo de perfis em steel frame da empresa pesquisada, através de um fluxograma geral do processo produtivo da empresa. Para a coleta de dados, aplicou-se um questionário, efetuando-se uma análise qualitativa. Realizou-se, também, uma discussão que relacionou a fundamentação teórica com os resultados obtidos via respostas dos questionários aplicados. Foi construído um plano de ação como sugestão de melhoria do processo produtivo dos perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda. A pesquisa mostrou que a empresa estudada, de alguma forma, controla a qualidade de seu processo produtivo de perfis em steel frame. Entretanto, algumas dificuldades apresentadas no processo produtivo foram evidenciadas, como: a necessidade de melhoria na manutenção dos equipamentos de produção, falta de comunicação entre os setores produtivos, eventuais atrasos na entrega dos perfis para os clientes por causa de atrasos na compra de matéria prima, necessidade de treinamento e qualificação para os colaboradores do setor produtivo, e necessidade de reduzir as não conformidades de produção. Com base nesses resultados, conclui-se que essas 06 (seis) ações apresentadas no plano, podem colaborar com a melhoria do processo de produção

de perfis em steel frame da empresa pesquisada. Contudo, precisam ser implementados e estudados seus resultados, uma vez que isso não foi possível nesta pesquisa.

Abstract of Dissertation presented to PPGE/UFPA as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Process Engineering (M. Eng.)

**QUALITY CONTROL OF THE PRODUCTION PROCESS OF PROFILES IN
STEEL FRAME: THE CASE OF A MANAUS INDUSTRY.**

Vanusa do Carmo Souza de Freitas

November/2017

Advisor: KleberBittencourt Oliveira

Research Area: Industrial Processes

The objective of the dissertation is to analyze the quality control of the production process of profiles in steel frame and its consequences for the company Pre MoldadosPlanaltoLtda, located at Manaus - Amazonas. A review of the literature and state of the art brought significant contributions to the concepts understandings related to quality management techniques in production operations and tools for quality control and improvement. A production process description of light steel modules of the company surveyed was elaborated through documents such as laws, resolutions, standards, among others; which regulates the production process. For data collection, a questionnaire was used, with a qualitative analysis. A debate was also used to relate the theoretical basis to the results obtained through the answers of the questionnaires applied. An action plan was elaborated as a suggestion to improve the production process of the light steel modules at PrémoldadosPlanalto Ltda. The research showed that the company studied, in some way, controls the quality of its production process of light steel modules. However, some difficulties presented in the production process were evidenced, such as: the need to improve maintenance of production equipment, lack of communication among productive sectors, possible delays in the delivery of profiles to customers due to delays in the purchase of raw material, the need for training and qualification for employees in the productive sector, and the need to reduce production nonconformities. Based on these results, it can be concluded that these 06 (six) actions presented in the plan can contribute to the light steel modules production

process improvement from the company surveyed. However, their results need to be implemented and studied, since this was not possible in this research.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - MOTIVAÇÃO.....	1
1.2 - OBJETIVOS.....	2
1.2.1 - Objetivo geral.....	2
1.2.2 - Objetivos específicos.....	2
1.3 – CONTRIBUIÇÕES DA DISSERTAÇÃO.....	2
1.4 – ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	3
CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE E REVISÃO DA LITERATURA.....	4
2.1 - AS TÉCNICAS DE GESTÃO DA QUALIDADE NAS OPERAÇÕES DE PRODUÇÃO.....	4
2.1.1 - Evolução conceitual da qualidade.....	4
2.2 – FERRAMENTAS PARA O CONTROLE E MELHORIA DA QUALIDADE.....	9
2.2.1 – Estratificação.....	11
2.2.2 – Folha de verificação.....	12
2.2.3 – Diagrama de pareto.....	13
2.2.4 – Diagrama de causa e efeito.....	13
2.2.5 – Histogramas.....	14
2.2.6 – Diagrama de dispersão.....	15
2.2.7 – Gráficos de controle.....	15
2.3 – PROCESSO DE PRODUÇÃO EM PERFIS DE STEEL FRAME.....	17
2.3.1 – Modelo de produção empurrada.....	18
2.3.2 – Modelo de produção puxada.....	19
2.3.3 – Cenário do mercado brasileiro e local de LSF.....	20
2.3.4 – Regulamentação do processo produtivo de perfis em steel frame.....	22
2.3.5 - Processo produtivo de perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.....	25
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA.....	28
3.1 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E DO MÉTODO DE ABORDAGEM.....	28

3.2 – FORMAS DE PESQUISA E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	28
3.3 – TIPO DE PESQUISA.....	31
3.4 – POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	32
3.5 – MATERIAIS.....	32
3.6 – ANÁLISE DE DADOS.....	32
3.7 – LOCAL DA PESQUISA.....	33
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1 - ANÁLISES DAS RESPOSTAS OBTIDAS RELACIONADAS COM O SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO.....	33
4.2 – ANÁLISES DAS PROPOSTAS DE MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO.....	41
CAPÍTULO 5 – PLANO DE AÇÃO PARA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO DOS PERFIS EM STEEL FRAME DA EMPRESA PRÉ MOLDADOS PLANALTO LTDA.....	47
5.1 – FORMULAÇÃO DE UMA PROPOSTA PARA INTERVENÇÃO PARA O ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS ENCONTRADOS NO PROCESSO PRODUTIVO DE LSF.....	48
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO E SUGESTÃO PARA OS TRABALHOS FUTUROS.....	57
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA PRÉ MOLDADOS PLANALTO LTDA.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Ciclo PDCA de DEMING.....	10
Figura 2.2	Ilustração do processo de melhoria contínua.....	11
Figura 2.3	Diagrama de causa e efeito de ISHIKAWA.....	14
Figura 2.4	Ilustrando o modelo de produção empurrada.....	18
Figura 2.5	Ilustrando o modelo de produção puxada.....	19
Figura 2.6	Perfis padronizados pela Norma ABNT NBR 6355:2012.....	24
Figura 2.7	Fluxograma da produção de perfis da Pré Moldados Planalto Ltda.....	26
Figura 4.1	Grau de concordância dos colaboradores referente 05 (cinco) primeiras respostas dos itens fechados do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.....	35
Figura 4.2	Grau de concordância dos colaboradores referente às respostas da 6 (seis) a 10 (dez) perguntas do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.....	37
Figura 4.3	Diagrama de Ishikawa de atraso na produção da empresa pesquisada.....	40
Figura 4.4	Grau de concordância dos colaboradores referente às respostas do item 12 (doze) do questionário.....	42
Figura 5.1	Fluxograma para compra de matéria prima.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	Conceito da qualidade em três etapas distintas.....	6
Tabela 2.2	Síntese da evolução dos conceitos de qualidade.....	8
Tabela 2.3	Exemplo de folha de verificação para identificação de defeitos	12
Tabela 2.4	Amostras do resultado de um processo.....	16
Tabela 2.5	Valores nominais da resistência ao (fy) e (fu) de aços relacionados por Normas brasileiras.....	24
Tabela 3.1	Principais documentos utilizados para descrever o processo produtivo de perfil em LSF da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.....	30
Tabela 3.2	Relação entre segundo objetivo específico com os itens do questionário.....	31
Tabela 3.3	Relação entre terceiro objetivo específico com os itens do questionário.....	30
Tabela 4.1	Tabulação das 05 (cinco) primeiras respostas dos itens fechados do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.....	36
Tabela 4.2	Tabulação das respostas dos itens de 6 (seis) a 10 (dez) do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.....	38
Tabela 4.3	Relação entre o segundo objetivo específico e as respostas do item aberto do questionário.....	40
Tabela 4.4	Tabulação das respostas do item 12 (doze) do questionário.....	42
Tabela 4.5	Relação entre o terceiro objetivo específico e as respostas do item 13 (treze) do questionário.....	44
Tabela 4.6	Relação entre o terceiro objetivo específico e as respostas do item 14 (quatorze) do questionário.....	46
Tabela 5.1	Ações para o enfrentamento dos desafios encontrados no processo produtivo de LSF.....	49
Tabela 5.2	Modelo do Plano de Manutenção de máquinas de produção de perfis em LSF.....	51
Tabela 5.3	Modelo de calendário de treinamento 2017.....	54
Tabela 5.4	Modelo de matriz de relações.....	56

Tabela 5.5	Modelo de folha de verificação para avaliar o plano de ação.....	57
------------	--	----

NOMENCLATURA

ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS
ASTM	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
CBCA	CENTRO BRASILEIRO DA CONSTRUÇÃO EM AÇO
CEF	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL
CEP	CÓDIGO DE ENDEREÇO POSTAL
ERP	ENTERPRISE RESOURCE PLANNING
FU	RESISTÊNCIA AO ESCOAMENTO
FY	RESISTÊNCIA A RUPTURA
GPS	GLOBAL POSITIONING SYSTEM
ICZ	INSTITUTOS DE METAIS NÃO FERROSOS
ISSO	INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
LIE	LIMITE INFERIOR DA ESPECIFICAÇÃO
LSE	LIMETE SUPERIOR DA ESPECIFICAÇÃO
LSF	LIGHT STEEL FRAME
LTDA	LIMITADA
MRP	MATERIALS REQUIREMENTS PLANNING
MRP II	MANUFACTURING RESOURCES PLANNING
NBR	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA
PDCA	PLAN, DO, CHECK, ACT.
PCP	PLANEJAMENTO E CONTROLE DE QUALIDADE
PROSAMI	PROGRAMA SOCIAL E AMBIENTAL DOS IGARAPÉS DE
M	MANAUS
SGQ	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE
SUFRAMA	SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE MANAUS
ZFM	ZONA FRANCA DE MANAUS
5S	PROGRAMA COMPOSTO POR CINCO SENSOS: SEIRI (UTILIZAÇÃO), SEITON (ARRUMAÇÃO), SEISO (LIMPEZA), SEIKETSU (NORMALIZAR) E SHITSUKE (DISCIPLINA)

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Neste capítulo são abordados as motivações, principais objetivos, contribuições e síntese do presente trabalho, o qual trata de um estudo de caso acerca do controle da qualidade do processo produtivo de perfis em steel frame em uma indústria de Manaus/AM.

1.1 - MOTIVAÇÃO

A construção pré-fabricada vem se consolidando como alternativa as exigências do mercado por produtividade, racionalização dos processos e qualidade dos produtos. Assim, um mercado desafiador como o brasileiro, que historicamente apresenta uma significativa demanda para a construção de moradias, necessita de empresas que, além de acompanhar as exigências atuais, possa gerenciar com qualidade seus serviços e produtos ofertados.

Reforça essa exigência, o estudo do Ministério das Cidades do Governo Federal que aponta em 2012, um déficit de 5,43 milhões de domicílios no Brasil. Sendo que destes, 85,9% em áreas urbanas, isso sem contar com 14,5 milhões de habitações precárias ou inadequadas (DAVILA, 2015).

Foi pensando nessa demanda, na racionalidade dos processos e qualidade dos produtos, que a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, localizada na Zona Oeste do município de Manaus – Amazonas, tornou-se a primeira indústria de construção de perfil em *Light Steel Frame (LSF)*, que traduzido para o português fica *Light=leve, Steel=aço e Frame=construção*, da região norte (CBCA, 2013).

Assim sendo, esta pesquisa tem como tema: Controle da Qualidade do Processo Produtivo de Perfis em Steel Frame: O caso de uma indústria de Manaus. O estudo analisou o controle da qualidade do processo produtivo de Perfis em Steel Frame e suas consequências para a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, do município de Manaus – Amazonas, tomando como referência as ferramentas de controle da qualidade e sua empregabilidade nos processos produtivos, com foco na busca da melhoria contínua dos processos produtivos.

Com o plano de ação proposto, pretende-se sugerir a utilização adequada das ferramentas de controle da qualidade, para a melhoria do controle do processo produtivo de Perfis em Steel Frame.

1.2 - OBJETIVOS

1.2.1 - Objetivo geral

Analisar o controle da qualidade do processo produtivo de perfis em steel frame e suas consequências para a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, do município de Manaus – Amazonas.

1.2.2 - Objetivos específicos

Dentre os objetivos específicos, estão:

1. Descrever o processo produtivo de Perfis em Steel Frame na empresa Pré Moldados Planalto Ltda, do município de Manaus - Amazonas;
2. Identificar os aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo de Perfis em Steel Frame da empresa estudada;
3. Propor ações que venha a colaborar com a melhoria do processo de produção dos Perfis em Steel Frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.

1.3 - CONTRIBUIÇÕES DA DISSERTAÇÃO

A pesquisa tem por finalidade contribuir com a construção de um plano de ação que possa ser implementado, utilizando-se uma ou mais técnicas de controle de qualidade para a melhoria desse processo produtivo de perfis em steel frame, na indústria pesquisada.

Como relevância da pesquisa, destaca-se o fortalecimento do processo de industrialização dos perfis em steel frame, com a otimização do processo produtivo e melhoria na produção em larga escala; para satisfazer os clientes e parceiros envolvidos.

1.4 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O Capítulo 1 destaca a motivação, objetivos e as contribuições desta pesquisa. Destaca-se sinteticamente também, a concepção de CARPINETTI (2012) sobre a importância das ferramentas no controle da qualidade e seu respectivo auxílio na melhoria do processo produtivo.

Já o Capítulo 2 dedica-se ao estado da arte e a revisão da literatura da temática abordada na pesquisa. Destaca-se o processo evolutivo da qualidade com enfoque nas ferramentas de controle da qualidade. Nesse capítulo é abordado também o processo de produção do Light Steel Framing (LSF), bem como sua regulamentação, de acordo com a norma técnica vigente dos órgãos regulatórios.

O Capítulo 3, refere-se a metodologia aplicada a pesquisa. Neste estudo, foi utilizado a aplicação do questionário, contendo grupo de itens relacionados com os objetivos específicos, para a obtenção dos resultados que puderam contribuir com a construção do plano de ação.

No Capítulo 4, foi tratado dos resultados e discussões, através da análise dos resultados obtidos com a aplicação do instrumento metodológico destacado no capítulo anterior e a revisão bibliográfica desenvolvida no capítulo 2.

No Capítulo 5, foram apresentadas as contribuições através de sugestões para a melhoria do processo produtivo da indústria pesquisada e no Capítulo 6 foi realizada a conclusão do trabalho que foi desenvolvido e as sugestões para os trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2

ESTADO DA ARTE E REVISÃO DA LITERATURA

Para uma melhor compreensão, dividiu-se este capítulo em 03 seções. Destaca-se na primeira seção as técnicas de gestão da qualidade nas operações de produção. Na seção seguinte, são apresentadas as ferramentas para controle da qualidade e melhoria da qualidade, para posterior escolha daquela que será utilizada nesta pesquisa.

Na terceira e última seção, é enfatizado o processo produtivo de perfis em steel frame. Destaca-se também, uma breve leitura do cenário nacional e local deste produto, além das regulamentações do processo de produção de perfil em LSF.

2.1 – AS TÉCNICAS DE GESTÃO DA QUALIDADE NAS OPERAÇÕES DE PRODUÇÃO

Nesta seção, será enfatizada a evolução conceitual da qualidade. Tal evolução apresenta os fundamentos teóricos que possibilitam a compreensão dos conceitos de qualidade ao longo das últimas décadas.

2.1.1 - Evolução conceitual da qualidade

Qualidade é uma das palavras-chave mais difundidas junto à sociedade e também nas empresas (CARPINETTI, 2012). Porém existe uma determinada confusão no uso desse termo, atribuída ao subjetivismo associado à qualidade e ao uso genérico com que se emprega para representar coisas bastante distintas.

O autor acrescenta ainda que para muitos, qualidade está associada a atributos intrínsecos de um bem, como desempenho técnico ou durabilidade. Sob essa perspectiva, um produto com melhor desempenho teria mais qualidade que um produto equivalente, mas com desempenho técnico inferior. Já, para outros, qualidade está associada a satisfação dos clientes quanto à adequação do produto ao uso. Ou seja, qualidade é o grau com que o produto atende satisfatoriamente as necessidades do usuário durante o uso.

CARPINETTI (2012) destaca que existe também um terceiro entendimento de qualidade, que no passado, costumava ser geralmente dominante no sistema fabril. É

aquele que enxerga a qualidade como atendimento das especificações do produto. Assim, a qualidade seria avaliada pelo grau de conformidade do produto fabricado com as suas especificações de projeto.

Em seguida, destaca que existe ainda aqueles que associam qualidade ao valor relativo do produto. Por essa perspectiva, um produto de qualidade é aquele que apresenta o desempenho esperado a um preço aceitável, e internamente à empresa apresenta um nível de conformidade adequado a um custo aceitável.

O que se observa é que até o início da década de 50, a qualidade do produto era entendida como sinônimo da perfeição técnica, ou seja; o conceito de qualidade até esse momento tinha como foco tanto o produto, como a sua produção (CARPINETTI, 2012).

Nessa trajetória, FARIAS FILHO (2000), aponta que o estudo sobre a evolução da qualidade como parceira da evolução da humanidade está distribuído em etapas, que podem ser correlacionadas com a situação socioeconômica do ser humano em seu processo evolutivo.

A Tabela 2.1, apresenta esta correlação entre o conceito de qualidade em três etapas distintas, voltadas para o desenvolvimento das linhas de produção e a necessidade de solução dos problemas do processo produtivo, de acordo com FARIAS FILHO (2000).

Tabela 2.1 - Conceito de qualidade em três etapas distintas.

1ª. Etapa: Qualidade Intrínseca
Da capacidade evolutiva do homem, surge o homem-artesão, aquele que transforma com as mãos e poucas ferramentas elementos como pedra, madeira e outros em peças decorativas e/ou pequenos utensílios que ajudam na vida diária dos seus em sua comunidade.
2ª. Etapa: Qualidade Estruturada
Cada divisão do trabalho, o surgimento da linha de produção e com o aumento da complexidade dos bens manufaturados, surgem problemas estruturais e operacionais a serem resolvidos. A solução começa com o desenvolvimento de formas de “controlar” o processo produtivo com fins de garantir a qualidade de seus produtos.
3ª. Etapa: Qualidade Extrínseca
O estágio atual da sociedade tenta reeditar o artesão, com uma nova roupagem e bem diferente daquele do passado. Um novo homem, que dentro da sua estação de trabalho realize, como artesão, a sua função e se inter-relacione, dentro da organização, com os outros artesãos, pró-ativamente, buscando a participação e o comprometimento.

Fonte: Adaptado de FARIAS FILHO (2000).

A partir da Tabela 2.1, pode-se dizer que a segunda e terceira etapa apresentam outras divisões em várias fases em função das necessidades de manufatura.

Dito isso, a segunda etapa, denominada por FARIAS FILHO (2000), de Qualidade Estruturada, foi dividida em outras três fases, a saber: Inspeção (Revolução Industrial até a década de 20), Controle Estatístico de Processo (década de 20 até a Segunda Guerra Mundial) e a Garantia da Qualidade (Segunda Guerra até a década de 60).

Vale ressaltar que na fase de Controle Estatístico de Processo, aparece o gráfico de controle. Esta ferramenta será mais bem detalhada na parte específica deste capítulo que tratará das ferramentas para o controle e melhoria da qualidade.

A terceira etapa, apontada por FARIAS FILHO (2000), fala da “Qualidade Extrínseca”. O autor se refere à Gestão Integrada da Qualidade Total, que vai da década de 70 até os dias atuais. Destaca também outra fase denominada Gestão da Qualidade Total, que vai da década de 90 até os dias atuais.

Sobre a fase da Gestão Integrada da Qualidade Total, PORTO (2014), afirma que a qualidade deve permear por toda organização e não ficar restrita à linha de produção. Neste momento, surge o conceito de cliente interno. Em decorrência deste fato, verificou-se também que o relacionamento entre organização e fornecedores deveria mudar e passar para um trato entre parceiros e não entre adversários.

Destacada a fase da Gestão Integrada da Qualidade Total, onde se observa um esforço por parte da organização no sentido de aprimorar seu relacionamento interno e externo, descreve-se agora, a segunda fase que fala da Gestão Estratégica da Qualidade Total.

Essa fase caracteriza-se como sendo um passo à frente em relação à fase anterior, uma vez que assume que a qualidade é feita exclusivamente para o mercado. Assim, além de privilegiar os clientes internos e fornecedores, deve-se, também, privilegiar o cliente externo e precaver-se contra a concorrência (PORTO, 2014).

Sobre a Gestão Estratégica da Qualidade Total, o autor enfatiza ainda que o componente estratégico é pinçado e colocado como elemento mais relevante, a relação submissa dar lugar a consciência contingencial das relações entre atores de modo que a qualidade passou a ser premissa básica e não mais competitiva (PORTO, 2014).

Depois de se descrever algumas das características da fase que compreende a Gestão Estratégica da Qualidade Total, ainda sobre o processo evolutivo da qualidade nas últimas décadas, SHIBA, GRAHAM e WALDEN (1997), apontam que a evolução do conceito da qualidade passou por vários estágios.

A Tabela 2.2 apresenta uma síntese desses conceitos, nas últimas décadas do século passado.

Tabela 2.2 - Síntese da evolução dos conceitos de qualidade.

Conceito de Gestão da Qualidade Anos 50-80	
Anos 50	Adequação às especificações (padrão): Avalia se o produto produzido está adequado ao padrão estabelecido em projeto. Está muito relacionado à Inspeção e ao Controle Estatístico da Qualidade.
Anos 60	Adequação ao uso: busca garantir a satisfação das necessidades do mercado, ou seja; satisfazer as reais necessidades ou desejos do cliente, não apenas aos padrões estabelecidos pelo produto.
Anos 70	Adequação ao custo: preza pela alta qualidade e custo baixo, o que levou a mudanças significativas na forma de produzir, buscando diminuir a variabilidade do processo. A Inspeção passa a ser no processo e não no produto e há a necessidade de <i>feedback</i> constante em cada etapa, para que os erros sejam corrigidos de imediato.
Anos 80	Adequação a requisitos (necessidades) latentes: satisfazer as necessidades dos clientes antes que os clientes estejam cientes delas. Revela-se como um monopólio por um curto período de tempo, devido à vontade da mudança.

Fonte: Adaptado de PORTO (2014).

Os conceitos apresentados até aqui, demonstram certa complexidade quando se trata da qualidade. Significa dizer que a partir do contexto empregado, pode ocorrer interpretações distintas por especialistas de diferentes áreas de atuação.

Mesmo diante da complexidade para compreensão do conceito de qualidade, PORTO (2014) destaca que toda essa evolução do conceito de qualidade, levou a uma evolução também das práticas de gestão e suas ferramentas, que foram influenciados diretamente por teóricos como Deming, JURAN, Ishikawa, dentre outros; denominados de “Gurus da Qualidade”.

MARQUES (2006) acrescenta que ao analisar historicamente a evolução da qualidade, observou que tudo é uma questão cultural, que as ações de melhoria são consequências das exigências do mercado e do consumidor. Afirma que embora a globalização tenha aumentado a concorrência, ela deu ao consumidor maior poder de escolha e mais conhecimentos sobre assuntos restritos até pouco tempo.

Ao estudar sobre a implantação de um sistema de gestão de qualidade em uma empresa de posicionamento de GPS, MARQUES (2006) aponta que a implementação de um programa de gestão da qualidade favorece ao desprendimento da informalidade e da ausência de controle de documentos.

Por outro lado, à análise do impacto do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) nas organizações, realizado por FERREIRA (2015) conclui que a utilização da Norma ISO 9001 causa um efeito aceitável quando relacionado à melhoria da competitividade dos produtos e serviços ofertados e rentabilidade.

FERREIRA (2015) considera que ao longo dos anos, cada vez mais, tem aparecido organizações certificadas na Norma ISO 9001, como forma de se tornar mais competitiva perante o mercado atual, melhorar a qualidade do produto ou serviço ofertado e o aumento da rentabilidade.

Desse modo, observa-se que a qualidade deixou de ser um diferencial para se tornar um dos pré-requisitos obrigatórios nos diversos setores da economia, e sua busca envolve todos os processos organizacionais (GOULART e BERNEGOZZI, 2010). Dessa Forma será tratada, a seguir, as ferramentas para o controle e melhoria da qualidade.

2.2 - FERRAMENTAS PARA O CONTROLE E MELHORIA DA QUALIDADE

Pode-se afirmar, de acordo com GOULART e BERNEGOZZI (2010), que as ferramentas da qualidade são técnicas utilizadas nos procedimentos e no gerenciamento da Gestão da Qualidade, que por sua vez, permitem a análise de fatos e dados estruturados para a tomada de decisão com maior probabilidade de adequação a situação analisada.

Entretanto, antes de se iniciar a descrição das sete Ferramentas da Qualidade, opta-se por destacar primeiro, a contribuição de Deming que é apontado por PORTO (2014) como um dos “Gurus da Qualidade”. A relevância de seu trabalho pode contribuir com a construção do plano de ação que se pretende sugerir com a conclusão desta pesquisa.

DEMING (1990) promoveu a propagação do método de análise sistemática como base para o processo de melhoria contínua nas organizações, denominado ciclo Plan, Do, Check, Act, que traduzido para o português é Planejar, Executar, examinar, Ajustar (PDCA). A Figura 2.1 mostra mais detalhadamente o ciclo PDCA de Deming.

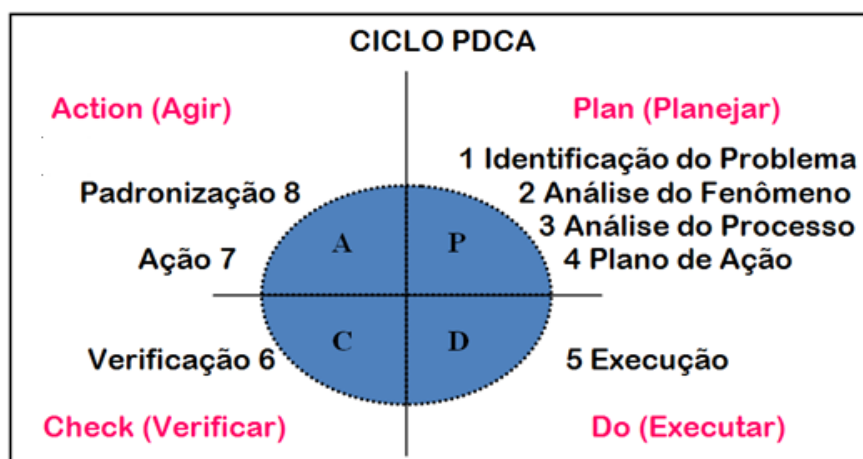


Figura 2.1 - Ciclo PDCA de DEMING.
 Fonte: Adaptado de PALADINI (2009).

O Ciclo PDCA de Deming é observado nos processos de gestão da qualidade da Norma ABNT NBR ISO 9001:2008, sendo utilizado para o desenvolvimento dos requisitos nas empresas que almejam ter seus Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) certificados por essa Norma (ABNT, 2008).

As ferramentas de controle da qualidade, apresentadas a seguir, utilizadas no processo de melhoria contínua de produtos e processos; estão envolvidas nas seguintes etapas: (1) Identificação dos problemas prioritários; (2) Observação e coleta de dados; (3) Análise e busca de causas-raízes; (4) Planejamento e implementação das ações; (5) Verificação dos resultados (CARPINETTI, 2012). A Figura 2.2 ilustra o processo de forma mais concisa.

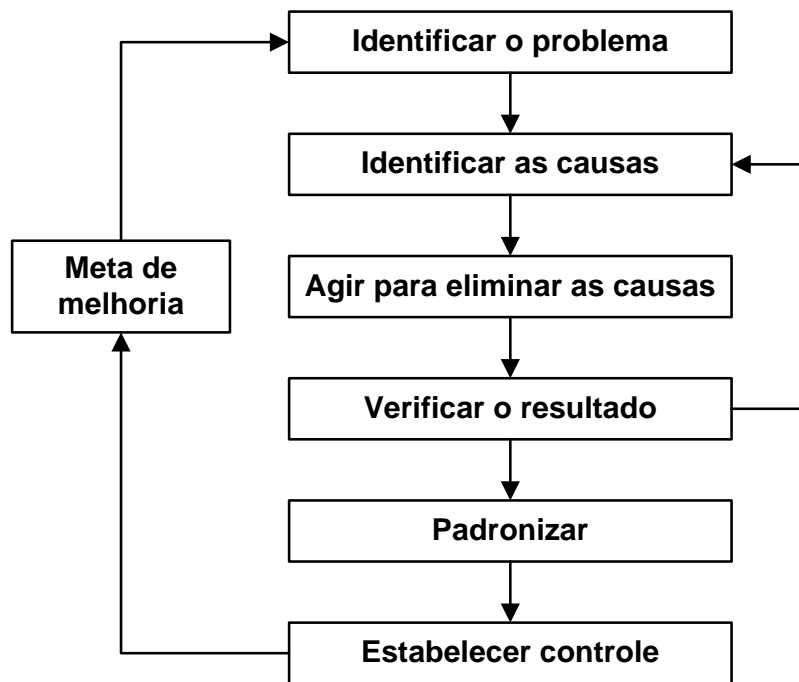


Figura 2.2 - Ilustração do processo de melhoria contínua.
 Fonte: CARPINETTI (2012).

Para auxiliar o desenvolvimento dessas ações da Figura 2.2, foram desenvolvidas várias ferramentas, classificadas como *As Sete Ferramentas da Qualidade*, que compreendem: Estratificação, Folha de verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histogramas, Diagrama de Dispersão e Gráficos de Controle (CARPINETTI, 2012).

2.2.1 – Estratificação

Para CARPINETTI (2012) consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos com base em características distintas ou de estratificação. Onde as principais causas de variação, que atuam nos processos produtivos constituem possíveis fatores de estratificação de um conjunto de dados: equipamentos, insumos, pessoas, métodos, medidas e condições ambientais.

Pode-se dizer que a estratificação é bastante útil na fase de análise e observação dos dados. Uma das estratégias recomendável consiste em registrar todos os fatores que sofrem alguma alteração durante o período de coleta de dados.

2.2.2 – Folha de verificação

Para PORTO (2014), a Folha de Verificação é usada para a coleta de dados a partir de necessidades de análise de dados futuras. Acrescenta que é essencial esclarecer seu propósito e obter valores que demonstrem claramente os fatos. Deve ser simplificada e organizada, eliminando a necessidade de rearranjo posterior dos dados.

As folhas de verificação devem ser específicas para um propósito específico, os trabalhadores devem ajudar a desenvolvê-la, devem ter clareza no título do formulário e este deve ter um formato agradável.

A mesma consiste em um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos. Os tipos mais empregados são: 01- verificação para distribuição de um item de controle de processo, com definição dos limites LIE – Limite Inferior da Especificação e LSE – Limite Superior da Especificação, 02 - verificação para classificação de defeitos.

Na Tabela 2.3, TOMELIN (2004), apresenta um exemplo de folha de verificação para identificação dos tipos de defeitos.

Tabela 2.3 -Exemplo de folha de verificação para identificação de defeitos.

Tipo de Defeito	Verificação	Total
Trinca	//// //// ////	15
Risco	//// ////	10
Mancha	/// //// ////////////// // //	27
Folga	/// //// //// //// ////	24
Outros	//// //	8
Total		84

Fonte: TOMELIN (2004)

Para o exemplo da Tabela 2.3, que trata da Folha de Verificação para Identificação de defeitos; WERKEMA (1995), acrescenta que a utilização da Folha de Verificação pode favorecer o trabalho de encontrar as causas raízes desses defeitos, uma vez que se sabe exatamente onde se concentram os mesmos.

Na prática, a utilização da Folha de Verificação, tem como objetivo facilitar o trabalho de quem realiza a coleta de dados, organizar os dados durante a coleta, padronizar os dados que serão coletados, dentre outros (WERKEMA, 1995).

2.2.3 – Diagrama de pareto

PORTO (2014), ao se manifestar sobre o Diagrama de Pareto, afirma que é uma das ferramentas de controle mais utilizadas para o gerenciamento da função qualidade, uma vez que apresenta características construtivas de fácil aplicabilidade e interpretação.

Trata-se basicamente de um gráfico de colunas, onde se deve ordenar de forma decrescente, de modo que as colunas alocadas à esquerda apresentam relativamente, maior importância que as demais posicionadas na extremidade oposta do gráfico.

2.2.4 – Diagrama de causa e efeito

O Desenvolvedor do Diagrama de Causa e Efeito foi Ishikawa e sua contribuição está voltada para o desenvolvimento da visão ampla da qualidade. Para Ishikawa, qualidade total implica em participação de todos e no trabalho de grupos ao invés do individual (ISHIKAWA, 1993).

O Diagrama de causa e Efeito foi desenvolvido para representar as relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as possíveis causas desse problema.

É estruturado de forma a ilustrar as várias causas que levam a um problema. A estrutura lembra o esqueleto de um peixe, por isso é conhecido como diagrama de espinha de peixe. Uma terceira denominação é diagrama de Ishikawa. A Figura 2.3 mostra o Diagrama de Causa e Efeito desenvolvido por Ishikawa que ainda hoje é utilizado no controle da qualidade.

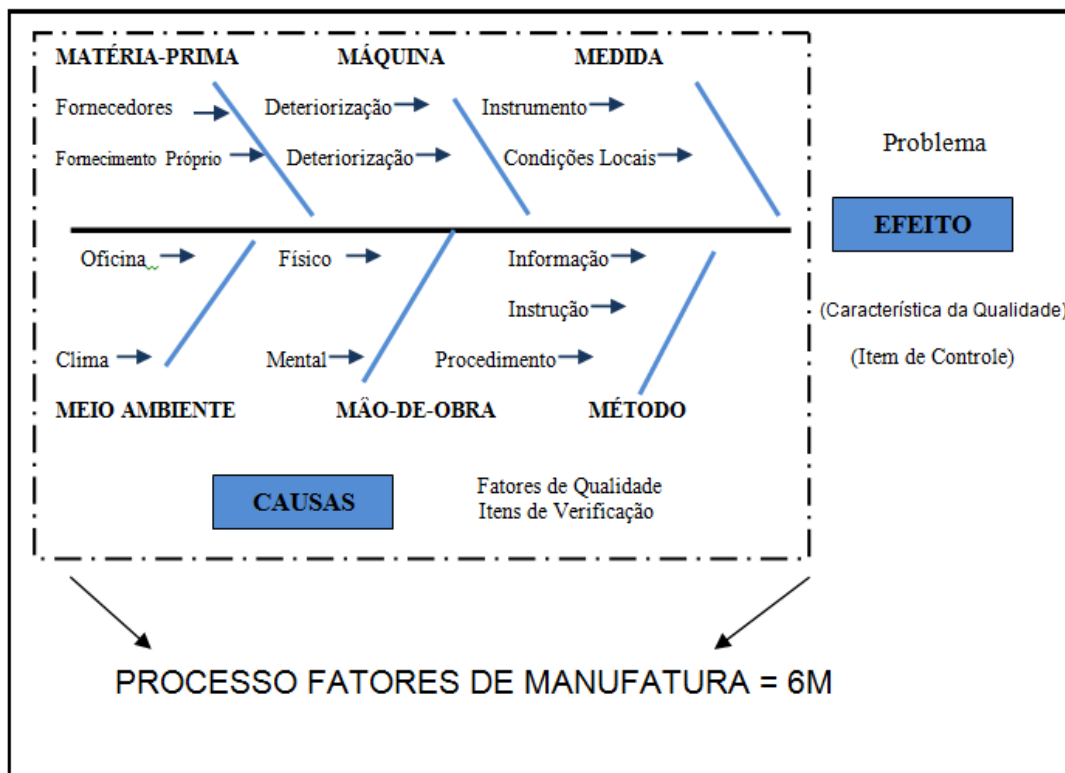


Figura 2.3- Diagrama de causa e efeito de ISHIKAWA.
 Fonte: Adaptado de CARPINETTI (2012).

A construção de um Diagrama de Causa e Efeito deve ser realizada por um grupo de pessoas envolvidas com o processo considerado. Uma vez definido o problema a ser considerado, a equipe deve se concentrar na identificação de todas as possíveis causas (CARPINETTI, 2012).

Assim, por ser um Diagrama de Causa e Efeito, é importante envolver o maior número de pessoas que conheçam o processo e que não omitam as causas relevantes. Pessoas que possam promover uma tempestade de ideias que favoreçam a construção do diagrama

2.2.5 – Histogramas

O Histograma é um gráfico de barras no qual o eixo horizontal, subdividido em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável de interesse. Onde para cada intervalo é construída uma barra vertical, cuja área deve ser proporcional ao número de observações na amostra cujos valores pertencem ao intervalo correspondente (CARPINETTI, 2012).

O Histograma dispõe as informações de modo que seja possível a visualização da forma da distribuição de um conjunto de dados e também a percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados em torno deste valor central.

2.2.6 – Diagrama de dispersão

É um gráfico utilizado para a visualização do tipo de relacionamento existente entre duas variáveis. De modo geral, gráficos de dispersão são usados para relacionar causa e efeito, como, por exemplo, o relacionamento entre velocidade de corte e rugosidade superficial em um processo de usinagem, composição de material e dureza, intensidade de iluminação de um ambiente e erros de inspeção visual etc. (CARPINETTI, 2012).

Para se construir um Diagrama de Dispersão, deve-se selecionar as variáveis que se pretende analisar a relação, recolher os pares de dados (x, y) e organizá-los em uma tabela, encontrar os valores máximos e mínimos para x e para y, marcar as escalas respectivas de modo que sejam mais ou menos iguais e marcar os pontos no gráfico (PORTO, 2014).

2.2.7 – Gráficos de controle

O objetivo de gráficos de controle é garantir que o processo opere na sua melhor condição. Suponha um processo de usinagem de um eixo, em que periodicamente, é feita a medição da dimensão do diâmetro externo de um conjunto de cinco eixos (amostra) fabricados consecutivamente, conforme ilustrado na Tabela 2.4, para três amostras colhidas em intervalos de meia hora.

Tabela 2.4- Amostras do resultado de um processo.

Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
0,63	0,66	0,64
0,64	0,64	0,63
0,64	0,65	0,65
0,62	0,65	0,64
0,67	0,67	0,64
X= 0,64	X= 0,654	X=0,64
R= 0,05	R= 0,03	R= 0,02

Fonte: Adaptado de CARPINETTI (2012).

A comparação das médias das amostras indica como o processo está variando. CARPINETTI (2012) diz que quando um processo está em controle estatístico, isto é, quando apenas causas crônicas de variabilidade estão presentes, o resultado do processo, conforme ele evolui no tempo, deve se distribuir aleatoriamente segundo um padrão normal, variando dentro de limites previsíveis em torno de um ponto central.

Por outro lado, quando o processo não se encontra em controle estatístico, ou seja, quando causas esporádicas, além das crônicas, estão interferindo na estabilidade do processo, a distribuição dos pontos do gráfico apresentará pontos fora dos limites do gráfico.

Além das ferramentas descritas acima, PORTO (2014) destaca que existem outras ferramentas que são conhecidas como Ferramentas Gerenciais. São elas: Diagrama de Relações, Diagrama de Afinidades, Diagrama em Árvore, Matriz de Priorização, Matriz de Relações, Diagrama de Processo Decisório e Diagrama de Atividades ou Setas.

No que se refere à Matriz de Relações, observa-se que a mesma serve para identificar a existência de relações entre variáveis. Consiste numa estrutura que organiza logicamente informações que representam ações, responsabilidades, propriedades ou atributos inter-relacionados. Utiliza simbologia própria, que permite ligeira visualização do problema como um todo, deixando claras as áreas nas quais o mesmo está concentrado (PORTO, 2014).

Realizada a apresentação das ferramentas para o controle e melhoria da qualidade, passa-se a seguir, para a próxima seção deste capítulo que trata dos processos de produção de Perfis em Steel Frame.

2.3 – PROCESSO DE PRODUÇÃO DE PERFIS EM STEEL FRAME

Primeiramente, em se tratando de produção, o autor HARDING (1981) *apud* ESTEVES (2007), afirma que o sistema de produção é um conjunto de partes inter-relacionadas que atuam conforme padrões estabelecidos sobre entradas no sentido de produzir as saídas.

As construções em LSF são caracterizadas por serem a “seco”, pois além de utilizarem estruturas de aço, também empregam placas de gesso acartonado para vedação e lã de rocha para isolamento térmico (BURSTRAND, 1998).

Qualitativamente, CRASTO (2005) conceitua o *light steel framing* como sendo: “sistema construtivo de concepção racional caracterizado pelo uso de perfis formados a frio de aço galvanizado compondo sua estrutura e por subsistemas que proporcionam uma construção industrializada e a seco”.

LIMA (2013) destaca que o sistema construtivo LSF utiliza como estrutura um reticulado formado por perfis leves de aço a frio zincado por imersão a quente ou com revestimento de alumínio-zinco por imersão a quente, ligados, em geral, por parafusos autobrocantes e autoatarraxantes.

Esses perfis formam painéis de paredes, laje, piso e cobertura. LIMA (2013) acrescenta que o sistema construtivo LSF é o produto de um conjunto de processos resultantes de métodos e técnicas construtivas específicas oriundas dos sistemas construtivos a seco e de construção de aço.

Ainda sobre a produção de perfis em LSF, CAMPOS (2012) destaca em seu artigo que é um sistema construtivo estruturado de perfis de aço galvanizado formado a frio, projetados para suportar as cargas da edificação e trabalhar em conjunto com outros subsistemas industrializados, de forma a garantir os requisitos de funcionamento da edificação. É um sistema construtivo aberto, que permite a utilização de diversos materiais.

Acrescenta que sendo flexível, não apresenta grandes restrições aos projetos, racionalizando e otimizando a utilização dos recursos e gerenciamento das perdas. É customizável permitindo total controle dos gastos já na fase de projeto, além de ser

durável e reciclável. Apresenta ótima resistência a incêndio, pois é revestido por placas de gesso acartonado, material com elevada resistência ao fogo (CAMPOS, 2012).

Para uma melhor compreensão do processo de produção de perfis em *LSF*, destaca-se nesta seção a seguir, primeiramente, o modelo de produção denominado empurrada e o outro chamado de puxada.

2.3.1 - Modelo de produção empurrada

SLACK, CHAMBERS, e JOHNSTON (2002), afirmam que o modelo de produção empurrada ligado às práticas de MRP e ERP busca auxiliar as empresas para planejar e controlar suas necessidades de recursos com apoio de sistemas informativos computadorizados.

Sobre isso, PERIARD (2010), nos diz que o fluxo contínuo de produção não tem importância no modelo de produção empurrada, pois a mesma ocorre de maneira isolada. Portanto, ao receber a ordem de produção o setor responsável produz os itens e posteriormente os “empurra” para o próximo posto e assim sucessivamente.

A Figura 2.4 ilustra o sistema de produção empurrada, que recebe uma ordem do setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) através de um sistema e, produz conforme a ordem.

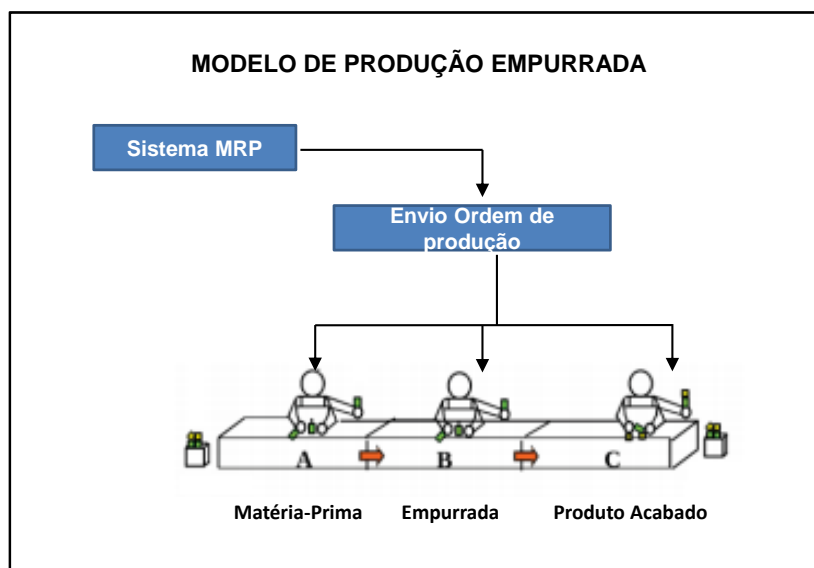


Figura 2.4 - Ilustrando o modelo de produção empurrada.
Fonte: Adaptado de GHINATO (2000).

2.3.2 – Modelo de produção puxada

PERIARD (2010), diz que a produção puxada rege as operações fabris sem a utilização de estoques no decorrer do processo. Neste modelo de produção o fluxo dos materiais ganha importância. A quantidade produzida é determinada pelo consumo de cliente, gerando um nível mínimo de inventário (estoque).

O início da produção ocorre conforme a demanda gerada pelo cliente consumidor, sendo assim, cada processo produtivo “puxa” as peças do processo anterior, deixando de lado a programação das etapas através de sistemas computacionais (PERIARD, 2010).

XAVIER *et al.*(2009), reforça o conceito da produção puxada (*leanmanufacturing*) quando enfatiza que neste sistema os produtos são feitos apenas sob demanda, ou seja, a produção só acontece quando existe um pedido de compra, com isso, o objetivo principal é evitar a acumulação de estoques e a produção acontece como e quando o cliente deseja, nem antes nem depois, de forma em que o cliente “puxa” a produção, eliminando estoques, e aumentando a produtividade.

PERIARD (2010) considera ainda que o sistema de produção puxada ou o sistema Toyota de Produção surge em um cenário onde a qualidade começou a determinar a compra de um produto e a demanda deixou de ser infinita. A Figura 2.5 ilustra o sistema de produção puxada, onde os itens somente são produzidos diante de uma demanda, ou seja, os clientes são os donos ativos do negócio.

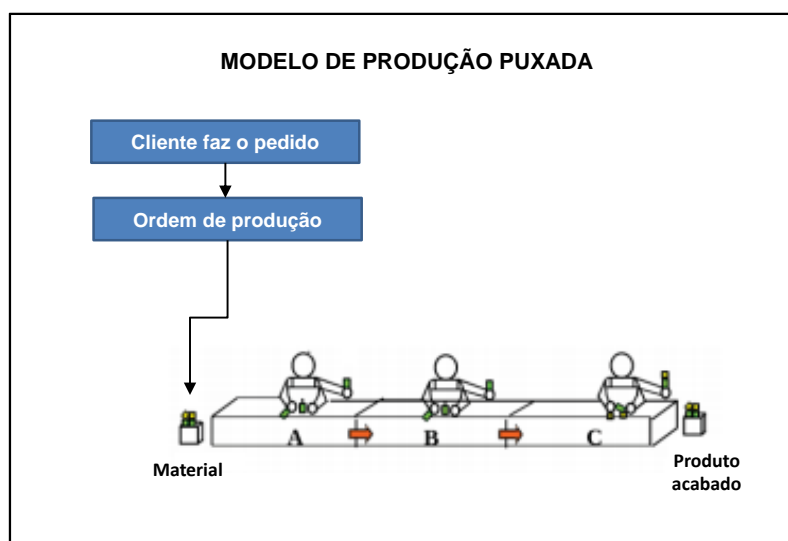


Figura 2.5 - Ilustrando o modelo de produção puxada.
Fonte: Adaptado de GHINATO, 2000.

O sistema de produção pesquisado, se adequou mais ao modelo de produção puxada, uma vez que, ao receber a produção de perfis, está diretamente ligada aos pedidos de cada cliente, sem produção de estocagem em larga escala. Dito isso, destaca-se agora, o cenário do mercado brasileiro e local de LSF.

2.3.3 - Cenário do mercado brasileiro e local de LSF

Desde que o LSF surgiu no Brasil na década de 90, oriundo dos Estados Unidos, percebe-se que o mercado tem presenciado alguns avanços que contribuem para a expansão no Light Steel Frame no país. Contudo, NAKAMURA (2007), destaca que embora o Brasil seja um dos maiores produtores mundiais de aço – na prática, a aplicação do steel frame tem sido pouco expressiva.

No Japão, por exemplo, o sistema foi fundamental para a reconstrução das cidades após a 2ª Guerra Mundial e nos Estados Unidos, em 2004, o número de casas construídas com esse tipo de estrutura metálica ultrapassava 500 mil – em 1992, eram apenas 500 casas de steel frame. No Brasil, não temos estatísticas (NAKAMURA, 2007).

Mais adiante, NAKAMURA (2007) destaca que a evolução no cenário brasileiro perpassa pelo projeto de construção de casas individuais, pela exploração de novos nichos de mercado e o comercial, na qual a industrialização se mostra adequada principalmente por proporcionar rapidez de execução e limpeza no canteiro.

Assim, percebe-se que os perfis em steel frame, agregam também um possível menor impacto ambiental, uma melhor racionalização dos materiais e das perdas mínimas; características estas, que podem contribuir ainda mais para a expansão do mercado de LSF.

Ainda sobre o mercado nacional, CAMPOS (2012) destaca que as indústrias e empresas que possuem produtos para o LSF encontram-se, totalmente preparadas para o desenvolvimento e crescimento desse sistema construtivo. Acrescenta que a preparação do mercado nacional para a chegada do sistema passa, necessariamente, por três vertentes de desenvolvimento que são: normatização, cadeia produtiva e agente financiador.

A normatização do processo produtivo será abordada na próxima seção. Sobre a cadeia produtiva, CAMPOS (2012) afirma que ela é formada por todas as empresas que

possuem produtos ligados direta ou indiretamente ao LSF. Destaca-se perfil de aço, fechamento interno e externo, esquadrias, isolamento térmico, parafusos, dentre outros.

Sobre o financiamento das construções em LSF, CAMPOS (2012) afirma que o Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA) teve um papel de fundamental importância nesse processo, uma vez que em 2003, elaboraram e aprovaram junto à Caixa Econômica Federal (CEF), um manual com os requisitos e condições mínimas para o financiamento da CEF, válido para todo o Brasil, que regulamenta a forma de construção desse sistema.

Inserido neste cenário nacional, a cidade de Manaus tem apresentado um crescimento considerável na construção civil. Destaca-se as construções de dezenas de milhares de moradias oriundas do Programa Social e Ambiental dos Igarapés de Manaus (PROSAMIM) que vem retirando as famílias das áreas de riscos e alocando em conjuntos habitacionais, construídos pelo poder público.

Com financiamento internacional, grandes partes dos igarapés de Manaus já foram revitalizadas e seus moradores deslocados para conjuntos habitacionais em outras áreas geográficas ou permaneceram no mesmo local após a revitalização do espaço. Contudo, neste segmento, ainda tem muito para avançar e muitas obras para desenvolver, uma vez que os valores financiados são gigantescos.

Outro segmento que apesar da crise econômica continua em pleno desenvolvimento, são os conjuntos habitacionais particulares de residências e espaços comerciais que vem sendo projetados para a cidade de Manaus. Isso sem contar com o programa “Minha Casa Minha Vida”, que ainda deve construir milhares de residências na Zona Norte de Manaus.

Nesse contexto, a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, preparou-se para enfrentar a concorrência do mercado com a implementação da fabricação dos perfis em LSF e projeta-se para investir em empreendimentos usando essa nova tecnologia. Atualmente, possui um “landbank”¹ de aproximadamente 4 milhões de m², sendo 2,5 milhões dentro do perímetro urbano do município de Manaus.

Nesse espaço, pretende construir em parceria com incorporadoras, um grande empreendimento imobiliário, com projeção de 19.000 unidades habitacionais, sendo parte delas com a utilização de perfil em steel frame. Dito isso, destaca-se a seguir, a regulamentação do processo produtivo de perfis em steel frame.

¹ “Landbank” é uma expressão em inglês que traduzida para a língua portuguesa, significa Banco de Terrenos.

2.3.4 - Regulamentação do processo produtivo de perfis em steelframe

SILVA *et al.* (2014) Desenvolveram um Manual para Centro Brasileiro de Construção em Aço (CBCA), que trata das especificações dos perfis em aço conforme as Normas ABNT NBR 14762:2010 e ABNT NBR 6355:2012. Nessas Normas, encontram-se a padronização dos perfis formados a frio.

Destacam-se dois processos de fabricação de perfis formados a frio: contínuo e descontínuo. SILVA *et al.* (2014) salienta que o processo contínuo, adequado à fabricação em série, é realizado a partir do deslocamento longitudinal de uma chapa de aço, sobre os roletes de uma linha de perfilação. Os roletes vão conferindo gradativamente à chapa, a forma definitiva do perfil. Quando o perfil deixa a linha de perfilação, ele é cortado no comprimento indicado no projeto.

Já o processo descontínuo, adequado a pequenas quantidades de perfis, é realizado mediante o emprego de uma prensa dobradeira. A matriz da dobradeira é prensada contra a chapa de aço, obrigando-a a formar uma dobra. Várias operações similares a essa, sobre a mesma chapa, fornecem à seção do perfil a geometria exigida no projeto. O comprimento do perfil está limitado à largura da prensa (SILVA *et al.*, 2014).

Observa-se na Norma ABNT NBR 14762:2010, que trata do “Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento”, uma recomendação do uso de aços com qualificação estrutural e que possuam propriedades mecânicas adequadas para receber o trabalho a frio.

Devem apresentar a relação entre a resistência à ruptura e a resistência ao escoamento f_u/f_y maior ou igual a 1,08, e o alongamento após ruptura não deve ser menor que 10% para base de medida igual a 50 mm ou 7% para base de medida igual a 200 mm, tomando-se como referência os ensaios de tração conforme ASTM A370 (SILVA *et al.*, 2014).

A Tabela 2.5 apresenta os valores nominais mínimos da resistência ao escoamento (f_y) e da resistência à ruptura (f_u) de aços relacionados por normas brasileiras referentes a chapas finas para uso estrutural.

Tabela 2.5 - Valores nominais da resistência ao (f_y) e (f_u) de aços relacionados por Normas brasileiras.

Especificação	Grau	Fy (Mpa)	Fu (Mpa)
ABNT NBR 6649/ ABNT NBR 6650 Chapas Finas (a frio/a quente) de aço-carbono.	CF-24	240	400
	CF-26	260/260	400/410
	CF-28	280/280	440/440
	CF-30	---/300	---/490
ABNT NBR 5004 Chapas finas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica.	F-32/Q-32	310	410
	F-35/Q-35	340	450
	Q-40	380	480
	Q-42	410	520
	Q-45	450	550
ABNT NBR 5920/ ABNT NBR 5921 Chapas finas e bobinas (a frio/a quente), de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica.	CFR 400	---/250	---/380
	CFR 500	310/370	450/490
ABNT NBR 7008/ ABNT NBR 7013/ ABNT 14964 Chapas finas e bobinas finas com revestimento metálico.	ZAR 250	250	360
	ZAR 280	280	380
	ZAR 320	320	390
	ZAR 345	345	430
	ZAR 400	400	450

Fonte: SILVA *et al.* (2014).

Nessa trajetória, SILVA *et al.* (2014) menciona que a Norma ABNT NBR 6355:2012 – “Perfis Estruturais de Aço Formados a Frio - Padronização” estabelece os requisitos exigíveis dos perfis estruturais de aço formados a frio, com seção transversal aberta, tais como tolerâncias dimensionais, aspectos superficiais, acondicionamento, inspeção, etc.

Acrescenta que a Norma brasileira apresenta uma série comercial de perfis formados com chapas de espessuras entre 0,43 mm a 8,0 mm, indicando suas características geométricas, pesos e tolerâncias de fabricação. A designação normatizada para os perfis é feita da seguinte forma: tipo do perfil × dimensões dos lados × espessura, todas as dimensões são dadas em mm (SILVA *et al.*, 2014).

Para melhor ilustrar a afirmação de SILVA *et al.* (2014), a Figura 2.8 mostra alguns tipos de perfis padronizados pela Norma ABNT NBR 6355:2012.

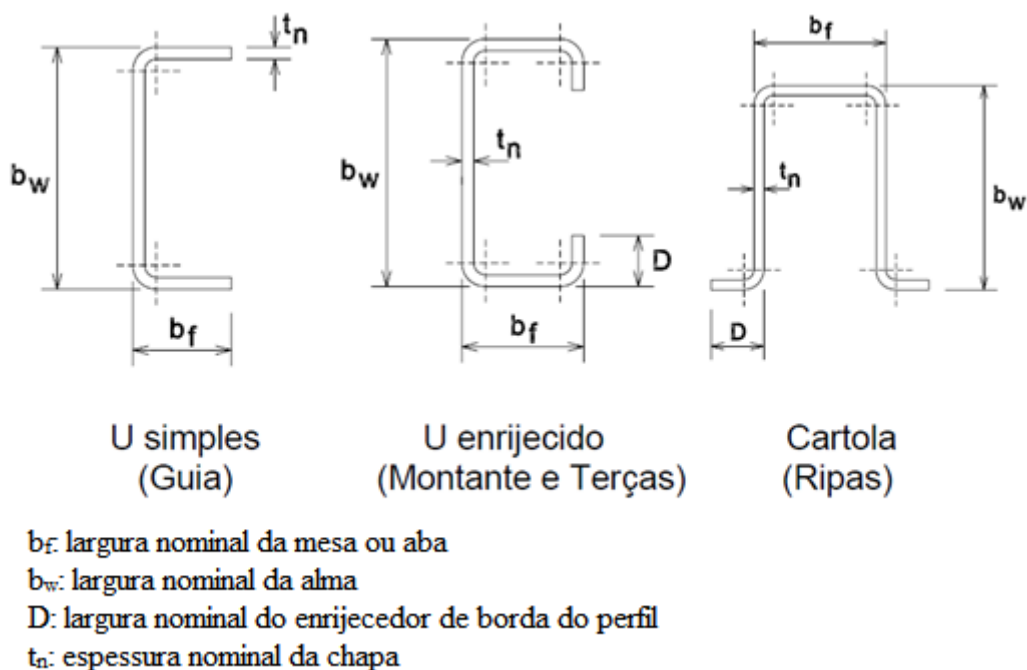


Figura 2.6 -Perfis padronizados pela Norma ABNT NBR 6355:2012.
 Fonte: ABNT (2012).

Realizada a descrição da regulamentação do processo produtivo de perfis em steel frame, será desenvolvido, a seguir, o processo produtivo em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.

2.3.5 - Processo produtivo de perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.

Em 2014, pela primeira vez, o CBCA e o Instituto de Metais não Ferrosos (ICZ) realizaram uma pesquisa com 28 empresas para melhor compreender a atuação das empresas que fabricam perfis para LSF. Já na pesquisa de 2016, participaram 29 empresas.

Quanto à localização dessas empresas, a pesquisa aponta que a produção de perfis para LSF, concentra-se na região Sudeste com 54%, sendo que o estado de São Paulo concentra o volume de 29%. Sobre a produção anual, as empresas pesquisadas obtiveram uma produção total de 46.190 toneladas de perfis LSF, o que demonstra um crescimento considerável, quando comparado com 2013 cuja produção foi de 36.700 toneladas.

Destaca-se ainda a capacidade produtiva é bem superior ao volume de produção, demonstrando que existe margem para crescimento da produção. A pesquisa mostrou também que o LSF está sendo utilizado nas edificações industriais, comerciais e residências.

Nesse contexto, com o propósito de se compreender melhor as atividades da empresa pesquisada; apesar das atividades do grupo empresarial detentores da Pré Moldados Planalto Ltda, no segmento de indústria, terem iniciado no final da década de 70, perfazendo uma trajetória de quase 50 anos de experiência; o surgimento da Planalto Ltda se dá em 2006, porém, no segmento de produção de perfis em LSF, somente a partir de dezembro de 2013, data que recebeu a licença da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA), para atuar como indústria e, conseqüentemente, receber seus respectivos incentivos fiscais².

Segundo o diretor da empresa, Dalton Cabral, em uma matéria publicada na Rede Calderaro de Comunicações (Jornal Acrítica), em outubro de 2015, o processo produtivo de perfis em LSF constitui inúmeras vantagens em relação ao modelo de produção convencional. Cabral se refere a durabilidade do aço que pode chegar a 300 anos de vida útil, fato este que pode agregar o LSF a qualquer obra; ao menor tempo da construção e um menor impacto ambiental.

² É a SUFRAMA quem coordena a política tributária vigente na Zona Franca de Manaus que por sua vez, é diferenciada do restante do país, por oferecer benefícios locais, cujo objetivo é minimizar os custos amazônicos.

Dentre outras vantagens, está a industrialização do processo que segue padrões rigorosos de qualidade, permitindo reproduzir com precisão o projeto construtivo; precisão financeira com controle dos custos em todas as fases, simplicidade e versatilidade, uma vez que se utiliza de operações simples ao mesmo tempo em que se adapta a qualquer projeto arquitetônico.

Outro ponto destacado pelo diretor, além do preço semelhante ao da alvenaria, trata-se da capacidade de diminuir a sensação de calor, peculiar da região amazônica. O LSF pode ser até duas vezes mais eficiente do que o sistema convencional construído em alvenaria tradicional.

Pode-se aferir, resumidamente, que o sistema LSF é um esqueleto metálico revestido externa e internamente com elementos industrializados de alta qualidade, que confere ao produto final conforto, durabilidade e segurança.

Para atuar nesse segmento, a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, investiu em parceria que resultaram na aquisição de tecnologia, treinamento e maquinários para a produção de perfis em módulo de LSF. Sobre o fornecimento de matéria prima e para promover preço competitivo, firmou parceria com uma empresa de siderurgia do país.

Vale ressaltar que a empresa em destaque, produz prioritariamente os perfis steel frame. Seu processo de produção se dá conforme fluxograma destacado na Figura 2.7.

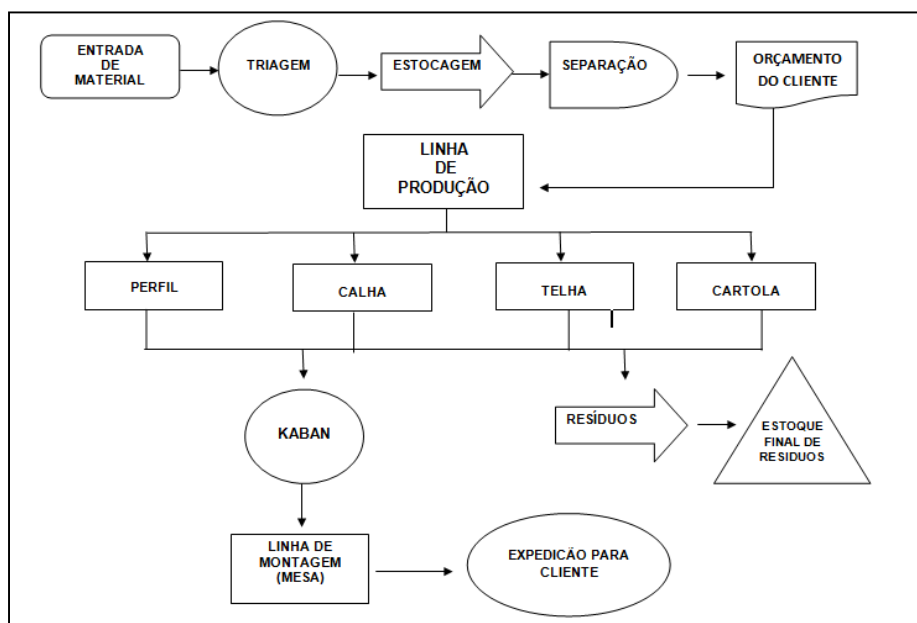


Figura 2.7 - Fluxograma da produção de perfis da Pré Moldados Planalto Ltda.

No que se refere à entrada de material do fluxograma, fala-se da bobina em aço galvanizado que é importada ou comprada no mercado nacional. A linha de produção de

perfis possui 06 máquinas sendo cada operada por um colaborador e produz até 14 modelos com diferentes especificações.

A empresa produz de acordo com as demandas de solicitação dos clientes, que se dividem entre pessoas físicas e jurídicas; não possuindo com isso, estoque de nenhuma especificação de perfil. Prazo de entrega oscila de acordo com o que é negociado.

Sobre o descarte dos resíduos dos materiais, posterior ao processo de produção, percebe-se que em cada máquina existe um recipiente. Todo material residual é organizado em um local próprio para resíduo e em seguida são vendidos para empresas de reciclagem.

Observa-se, contudo, que a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, ainda não possui nenhum selo de qualidade de seus produtos fabricados. Contudo, existe uma ficha de inspeção para assegurar se os produtos produzidos estão em conformidade as especificações exigidas. Por outro lado, a matéria prima, no caso as bobinas de aço galvanizado, são adquiridas de acordo com as especificações da regulamentação vigente.

Depois de descrever-se o processo de produção dos perfis em módulo de LSF da empresa Pré Moldados Planalto Ltda, destaca-se a seguir, o Capítulo 3 que trata da metodologia aplicada à pesquisa.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA APLICADA À PESQUISA

Destacam-se neste capítulo os procedimentos metodológicos para a realização do estudo de caso pesquisado e o uso do instrumento para coleta e análise dos dados, bem como o tipo de pesquisa com sua respectiva população e amostras.

3.1 - CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E MÉTODO DE ABORDAGEM

A natureza desta pesquisa é qualitativa. Sobre o método de abordagem ou a base lógica desta investigação científica, foi adotado o método fenomenológico, uma vez que se tem como objetivo chegar à intuição das essências e se preocupa com a descrição direta da experiência como ela é (GIL, 2008).

3.2 - FORMAS DA PESQUISA E OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Dentro de uma relação com os objetivos propostos, esta pesquisa foi exploratória, descritiva e explicativa. Além da pesquisa bibliográfica que tem como finalidade colocar o pesquisador em contato com tudo que já foi escrito sobre a temática pesquisada, foi utilizado também o estudo de campo.

A descrição do processo produtivo de Perfis em Steel Frame na empresa pesquisada, primeiro objetivo específico, foi concluída no Capítulo 2, a partir dos documentos analisados, sendo enriquecida com a pesquisa bibliográfica já realizada.

A Tabela 3.1, apresenta a relação dos principais documentos utilizados para auxiliar no atendimento do primeiro objetivo específico.

Tabela 3.1 Principais documentos utilizados para descrever o processo produtivo de perfil em LSF da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.

Primeiro objetivo específico	Principais documentos analisados
<p>- Descrever o processo produtivo de perfis em steel frame na empresa Pré Moldados Planalto Ltda, do município de Manaus – Amazonas.</p>	<p>- Manual com os requisitos e condições mínimas de construção em LSF, desenvolvido pelo CBCA; constante no sitio do CBCA.</p> <p>- Norma ABNT NBR 14762:2010;</p> <p>- Norma ABNT NBR 6355:2012;</p> <p>- Projeto de produção aprovado junto a Suframa da empresa Pré Moldados Planalto Ltda, 2013.</p> <p>- Matéria do Jornal A Crítica, com o diretor da Pré Moldados Planalto Ltda, outubro de 2015.</p> <p>- Pesquisa realizada pelo CBCA e ICZ, sobre a atuação das empresas que fabricam os perfis em LSF, 2016.</p>

Para os demais objetivos específicos, os dados foram coletados através de questionários. O questionário foi aplicado para 06 (seis) colaboradores que atuam na Pré Moldados Planalto Ltda com o propósito de levantar dados para a análise do controle da qualidade do processo produtivo de Perfis em Steel Frame.

Baseado em GÜNTHER (2003), os itens do questionário, foram elaborados de modo que cada um buscou estabelecer uma relação entre os objetivos específicos e os resultados obtidos com a coleta de dados.

O questionário apresentou itens fechados e abertos³. Os fechados tiveram afirmativas que buscaram extrair o grau de concordância dos colaboradores que responderam. Assim, foi estabelecido a atribuição de uma escala Likert⁴ de 0 a 4, onde 0 significa a total discordância e 4 a maior concordância de cada item que o compõem.

Nesse sentido, para o segundo objetivo específico que trata da identificação dos aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo de Perfis em Steel Frame da

³ Considera-se um item fechado, àquele em que o respondente tem as opções de respostas através de alternativas já estabelecidas no próprio questionário. Quanto ao item aberto, é aquele que não possui alternativas estabelecidas no questionário, apresentando assim, diferentes respostas dos respondentes.

⁴ As escalas de Likert, ou escala somatória, dizem respeito a uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado, isto é, representam várias assertivas sobre um assunto. Disponível em <http://www.fecap.br/adm_online/art22/tania.htm>. Acesso em 07 de setembro de 2016.

empresa pesquisada, foram elaborados 10 (dez) itens fechados e 01 (um) item aberto para a composição do questionário.

A Tabela 3.2 apresenta os itens do questionário relacionados ao segundo objetivo específico.

Tabela 3.2 - Relação entre segundo objetivo específico com os itens do questionário.

Segundo objetivo específico	Itens relacionados do questionário
<p>- Identificar os aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo de Perfis em Steel Frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.</p>	<p>Fechado:</p> <p>1- A empresa possui controle de qualidade no processo produtivo dos Perfis em Steel Frame.</p> <p>2 - A empresa tem algum selo de qualidade dos produtos produzidos.</p> <p>3 - A manutenção das máquinas são realizadas de forma planejada.</p> <p>4- O quantitativo das pessoas que operam as máquinas são suficientes para atender a demanda.</p> <p>5 – Existe alguma dificuldade no processo produtivo de perfis em LSF.</p> <p>6- Você desenvolve suas atividades usando itens de segurança como protetor auricular, luvas, casaco, capacete, dentre outros.</p> <p>7 - Existe atraso no abastecimento da matéria prima utilizada para fabricação de perfil.</p> <p>8 - A empresa sempre cumpre com os prazos estabelecidos nas vendas de perfis.</p> <p>9 – considero que meu conhecimento sobre o processo produtivo de perfis em LSF é satisfatório.</p> <p>10 – Os instrumentos utilizados para o controle de qualidade do processo produtivo de LSF são satisfatórios.</p> <p>Aberto:</p> <p>11 – Para você, quais os aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo de de Perfis em Steel Frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda?</p>

Por fim, foram elaborados 01 (um) item fechado e 02 (dois) abertos para contribuir com o terceiro objetivo de propor ações que venham a colaborar com a melhoria do processo de produção dos perfis em steel frame da empresa Pré Moldados

Planalto Ltda. A Tabela 3.3, relaciona o terceiro objetivo específico com os itens do questionário.

Tabela 3.3 - Relação entre o terceiro objetivo específico com os itens do questionário.

Terceiro objetivo específico	Itens relacionados do questionário
- Propor ações que venham a colaborar com a melhoria do processo de produção de Perfis em Steel Frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.	Fechado: 12 – Os instrumentos de inspeção e verificação da qualidade do processo produtivo são satisfatórios. Aberto: 13 – Quais sugestões você pode fornecer para reduzir as não conformidades na produção de perfis em LSF? 14 – Quais outras contribuições você dar para a melhoria do processo produtivo de perfis em LSF?

A aplicação do questionário foi realizada dentro da empresa Pré Moldados Planalto Ltda, com a finalidade de se encontrar elementos para atender os objetivos propostos.

A princípio, pretendeu-se também contribuir para o alcance do terceiro objetivo específico, utilizando-se as ferramentas da qualidade, detalhadas no Capítulo 2 desta dissertação, tais como Folha de Verificação e Diagrama de Causa Efeito. Contudo, foi somente com o estudo de campo e a aplicação do questionário, que se pode aferir quais ferramentas mais adequadas puderam ser utilizadas para se alcançar esse objetivo.

3.3 – TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um estudo de caso, no qual se analisa o processo produtivo de perfis de LSF da empresa Pré Moldados Planalto Ltda, localizada no município de Manaus - Amazonas. Para a melhoria da análise do processo produtivo, foi descrito como, atualmente, ocorre o controle da qualidade na produção de LSF na empresa pesquisada.

Através da descrição do processo produtivo e da coleta de dados através da aplicação do instrumento questionário, pretendeu-se obter informações sobre o controle da qualidade do processo produtivo e elementos para o favorecimento da construção do plano de ação.

3.4 - POPULAÇÃO E AMOSTRA

O universo da pesquisa é uma indústria que produz Perfil em Steel Frame, no município de Manaus – Amazonas. Sua população é composta de colaboradores dos postos de fabricação de perfis e seus respectivos líderes. A amostra utilizada é representada por 04 (quatro) colaboradores do setor de produção e 02 (dois) arquitetos do setor de controle de qualidade.

3.5 - MATERIAIS

Nesta pesquisa utilizou-se documentos de domínio público documentos coletados na própria empresa pesquisada, relacionado à temática estudada, com propósito de consolidar o embasamento teórico e prático, obras científicas sobre a gestão da qualidade e as ferramentas de controle da qualidade.

Utilizou-se, também, o instrumento questionário para coleta de dados, aplicado por amostragem aos colaboradores da empresa em estudo.

Foi desenvolvido encima das respostas do questionário aplicado o Diagrama de Ishikawa.

Nesse contexto, os itens do questionário apresentaram uma relação com cada um dos objetivos específicos apresentados no início do capítulo primeiro, de modo que as respostas obtidas estivessem relacionadas com o propósito da pesquisa.

3.6 - ANÁLISE DOS DADOS

O propósito da análise dos dados é organizá-los de modo que possibilite uma melhor compreensão do caso estudado. Os dados obtidos na pesquisa, seja pela análise documental, sejam pelas respostas dos itens do questionário; foram sistematizados de modo a responder as indagações dos objetivos específicos e ajudar na construção do plano de ação que se propõe com o terceiro objetivo específico.

A análise qualitativa é resultado destes resultados obtidos descritos anteriormente, correlacionados com a fundamentação teórica destacada no Capítulo 2 desta dissertação.

3.7 - LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma empresa de produção de Perfis em Steel Frame, localizada na Avenida Desembargador João Machado nº 3020, Bairro Planalto, CEP 69044-000, no município de Manaus – Amazonas; denominada Planalto Pré Moldados Ltda, que começou suas atividades nesse segmento de LSF em 2013. Sendo, portanto, a pioneira no município de Manaus.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Capítulo 4 trata da análise dos resultados obtidos com a aplicação do instrumento de coleta de dados. Nesta pesquisa utilizou-se o questionário com itens fechados e abertos que forneceram subsídios para a obtenção das respostas dos participantes.

A aplicação do questionário teve como propósito obter dos respondentes subsídios para o alcance dos objetivos propostos para esta pesquisa. Nesse sentido, o instrumento agrupou seus itens por objetivo específico da dissertação.

Concomitantemente, será realizada uma discussão levando em consideração as respostas obtidas e a fundamentação teórica dos autores até aqui utilizados. Tal discussão norteará a fase conclusiva desta pesquisa onde se pretende propor ações que venham a colaborar com o processo produtivo de Perfis em Steel Frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.

4.1 - ANÁLISE DAS RESPOSTAS OBTIDAS RELACIONADAS COM O SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

Foi planejada a aplicação dos questionários para 06 (seis) colaboradores da empresa pesquisada, sendo este planejamento executado com sucesso. Nesse sentido, para o alcance do segundo objetivo específico, obteve-se, conforme Tabela 4.1, as seguintes respostas dos primeiros 05 (cinco) itens fechados.

Tabela 4.1 - Tabulação das 05 (cinco) primeiras respostas dos itens fechados do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.

Aspectos positivos e as dificuldades encontradas no processo produtivo de perfis em steel frame					
Grau de concordância	0	1	2	3	4
1. A empresa possui controle de qualidade do processo produtivo dos perfis em steel frame	0	0	0	3	3
2. A empresa tem algum selo de qualidade dos produtos produzidos	0	0	2	0	4
3. A manutenção das máquinas são realizadas de forma planejada	0	0	2	2	2
4. O quantitativo das pessoas que operam as máquinas são suficientes para atender a demanda	0	0	0	1	5
5. Existe alguma dificuldade no processo produtivo de perfis em steel frame	2	0	1	1	2

A Figura 4.1, resume o resultado da Tabela 4.1. Onde (GC) é o Grau de concordância, (CQ) controle de qualidade, (SQP) selo de qualidade dos produtos, (MPM) manutenção planejada das maquinas, (QP) quantitativo de pessoal suficiente e (DF) Dificuldade no processo LSF.

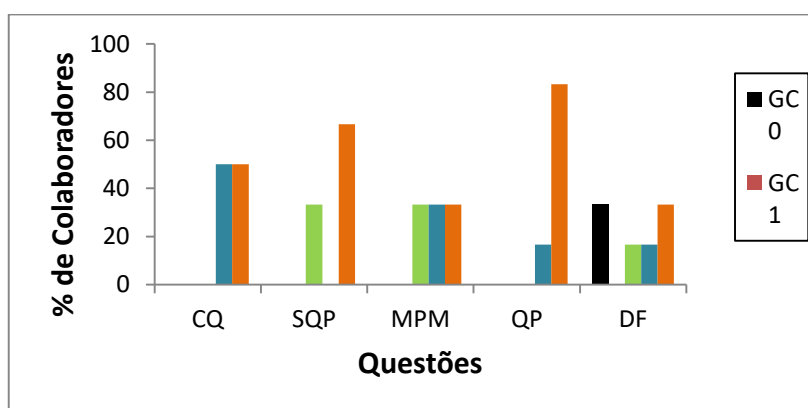


Figura 4.1 - Grau de concordância dos colaboradores referente 05 (cinco) primeiras respostas dos itens fechados do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.

Sobre os aspectos positivos do processo produtivo, especificamente referente ao controle da qualidade, elencado nos itens 1 e 2 do questionário, observa-se que na

concepção dos respondentes, existe um entendimento que, de algum modo, a empresa controla a qualidade de seu processo produtivo. Pois para o item 1, todos marcaram a alternativa 03 ou 04; e para o item 2, 04 respondentes assinalaram a alternativa 04 que significa o maior grau de concordância.

GOULART e BERNEGOZZI (2010), destaca que o gerenciamento da Gestão da Qualidade, através das ferramentas da qualidade, pode contribuir para uma melhor tomada de decisão frente as dificuldades com maior possibilidade de solução. Nesse sentido, o uso adequado das ferramentas da qualidade, pode auxiliar na manutenção e melhoria do controle da qualidade do processo produtivo da empresa estudada.

Por outro lado, mesmo que se observe nas respostas do item 4 que o quantitativo de pessoas que operam as máquinas são suficientes, percebe-se que em se tratando da manutenção das mesmas, as respostas do item 3, apontam uma divergência por serem assinadas as opções 2, 3 e 4; demonstrando que não se pode afirmar que as manutenções são realizadas de forma planejada. Isso pode demonstrar uma incerteza no planejamento e execução do serviço de manutenção de máquinas.

Finalmente o item 5, aponta que para a maioria dos respondentes, existem alguma dificuldade no processo produtivo, conforme assinalaram em suas respostas do Quadro 6.

Sobre essas possíveis dificuldades apontada pelos respondentes, relacionadas com o planejamento das manutenções das máquinas e as do processo produtivo, acredita-se, baseado em DEMING (1990), que atividades como: identificação do problema, análise do fenômeno, análise do processo e plano de ação; são atividades que devem ser exercitadas, planejadas e executadas, com propósito de minimizar as dificuldades apresentadas pelo processo produtivo.

Dando continuidade à análise das respostas do questionário, coloca-se na Tabela 4.2, a seguir, as alternativas assinaladas pelos respondentes dos itens de 6 (seis) a 10 (dez).

Tabela 4.2 - Tabulação das respostas dos itens de 6 (seis) a 10 (dez) do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.

Aspectos positivos e as dificuldades encontradas no processo produtivo de perfis em steel frame					
Grau de concordância	0	1	2	3	4
6- Você desenvolve suas atividades usando itens de segurança como protetor auricular, luvas, casaco, capacete, dentre outros.	0	0	1	0	5
7- Existe atraso no abastecimento da matéria prima utilizada para fabricação de perfis.	1	1	1	2	1
8- A empresa sempre cumpre com os prazos estabelecidos nas vendas de perfis.	0	0	1	2	3
9- considero que meu conhecimento sobre o processo produtivo de perfis em LSF é satisfatório.	0	0	0	2	4
10- Os instrumentos utilizados para o controle de qualidade do processo produtivo de LSF são satisfatórios.	1	0	0	0	5

A Figura 4.2 resume o resultado da Tabela 4.2. Onde (GC) é o Grau de concordância, (DA) Desenvolve Atividade, (AMP) Atraso Matéria Prima, (PV) Prazo Vendas, (CP) Conhecimento Processo e (IUP) Instrumentos utilizados no processo LSF.

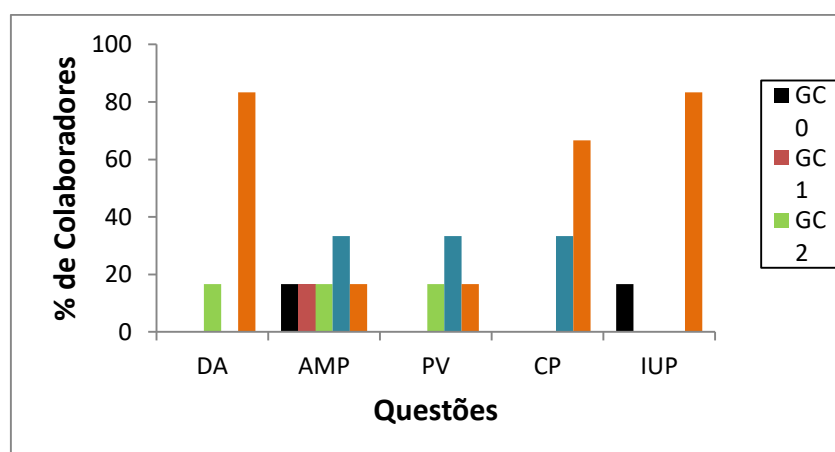


Figura 4.2 - Grau de concordância dos colaboradores referente às respostas da 6 (seis) a 10 (dez) perguntas do questionário, relacionados ao segundo objetivo específico.

O uso de equipamentos de segurança (item 6), bem como a utilização de instrumentos para o controle de qualidade (item 10), são observados, a partir das respostas dos questionários como aspectos positivos, uma vez que a grande maioria respondeu o item 04, que determina o maior grau de concordância.

As dificuldades do processo produtivo que chamam atenção, são oriundas das observações dos itens 7 e 8 que tratam do atraso no abastecimento da matéria prima e no cumprimento de prazos estabelecidos nas vendas de perfis. Sobre isso, os respondentes apontam distintas respostas, o que demonstra a possível ocorrência de atraso de matéria prima para a fabricação de perfis e conseqüentemente, atraso na entrega das vendas.

Para essas dificuldades do processo produtivo, constatado nas respostas do questionário, CARPINETTI (2012) aponta que a meta de melhoria de uma empresa deve passar por etapas tais como: identificação do problema, identificação das causas, ação para eliminar as causas, verificação do resultado, padronização e estabelecimento de controle.

O autor acrescenta que para auxiliar o desenvolvimento dessas ações, foram desenvolvidas as ferramentas da qualidade e que as mesmas tem como principais finalidades as seguintes: Identificação e priorização de problemas (amostragem, estratificação, histograma, gráfico de controle, mapeamento de processo, dentre outras), elaboração e implementação de soluções (diagrama árvore, diagrama de processo decisório, 5W2H e 5S; por último a verificação de resultados (amostragem e estratificação, folha de verificação, histograma, medidas de locação e variância, gráfico de Pareto, dentre outros).

No caso pesquisado, a estrutura apresentada por CARPINETTI (2012), bem como a seleção das ferramentas mais adequada, pode auxiliar na construção do plano de ação que favoreça minimizar as dificuldades até aqui apresentadas pelas respostas do questionário.

Ainda sobre o segundo objetivo, que busca Identificar os aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo de perfis em steel frame da empresa estudada; o item aberto do questionário (item 11) obteve, conforme Tabela 4.3, os seguintes aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo.

Tabela 4.3 - Relação entre o segundo objetivo específico e as respostas do item aberto do questionário.

Aspectos positivos do processo produtivo	Dificuldades no processo produtivo
<ul style="list-style-type: none"> - É um produto que segue padrões e normas internacionais, é ecologicamente correto, e simples para o treinamento de mão de obra. - Não tem muita dificuldade no trabalho de montagem. - São muito bons para a construção. - A precisão nas medidas e qualidade dos cortes dos perfis, a praticidade e rapidez do sistema que permite com que possamos realizar o trabalho de forma limpa, organizada e com eficácia. - A produção é rápida e de qualidade. - Considero como positiva a disposição dos funcionários da empresa em entregar um produto de qualidade e dentro dos prazos determinados, mesmo tendo um ambiente um tanto adverso a esse aspecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - É um produto novo no mercado, pouco conhecido, e por isso, uma baixa escala de produção. - A falta de comunicação entre alguns setores acabam atrapalhando, em algum momento, o setor produtivo. - Pelo material que é “perigoso e pesado” (dependendo do tamanho do perfil). - As principais dificuldades foram a infraestrutura da própria empresa em ser pioneira nesse tipo de prestação de serviço na região norte do país bem como seus fornecedores que, em alguns casos, tiveram que se adequar da melhor forma possível para atender-nos e também encontraram grandes dificuldades.

Dentre os aspectos positivos descritos na Tabela 4.3, na concepção dos respondentes, destaca-se o fato de se tratar de produto que segue padrões e normas internacionais, além de ser ecologicamente correto e de simples treinamento para mão de obra. Enfatiza-se, também, a precisão nas medidas, qualidade nos cortes, praticidade e rapidez do sistema.

Outro aspecto positivo encontrado aponta que apesar do ambiente adverso, existe uma disposição dos funcionários da empresa em entregar os produtos com qualidade dentro dos prazos estabelecidos. Porém, sobre esse ambiente adverso destacado pelos respondentes, pode estar ligado ao atraso na entrega da matéria prima

para a produção dos perfis em LSF, que por sua vez desencadeia atraso na entrega da venda aos clientes, gerando aspecto negativo ou dificuldades no processo produtivo que devem ser superadas.

Dentre as dificuldades no processo produtivo, coletadas a partir do item aberto, a baixa produção é apontada pela ausência de conhecimento da população em geral dos perfis em LSF. A falta de comunicação entre alguns setores, também é visto como uma das dificuldades no processo produtivo.

Com a Tabela 4.3, onde trata os aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo, foi desenvolvido o Diagrama de Ishikawa (Figura 4.3) onde se busca explorar e indicar todas as causas possíveis do problema, que no caso é o problema de atraso na produção.

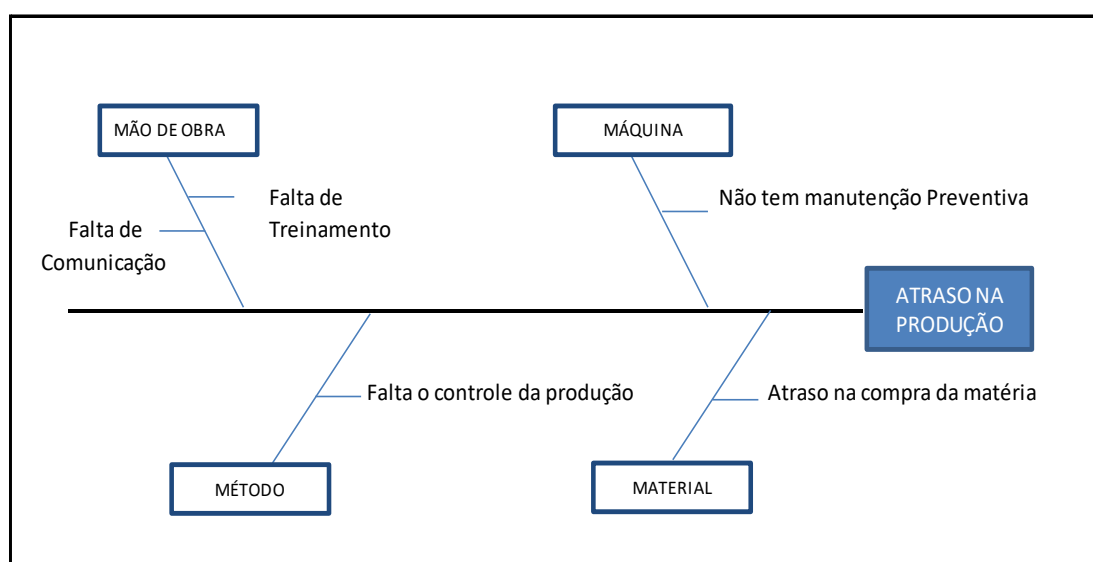


Figura 4.3 - Diagrama de Ishikawa de atraso na produção da empresa pesquisada.

Com a aplicação do Diagrama Ishikawa são obtidos os principais fatores que possam ser causadores do problema, conseguiu identificar o causador que neste caso é a falta de treinamento do operador e possivelmente a falta de manutenção preventiva das máquinas possam colaborar em parte no atraso da produção. Definido os principais causadores dos vários problemas na produção, onde foi aplicado o questionário com os colaboradores da empresa no qual é feito uma proposta de melhoria, indicando quais problemas e quais as ações necessárias para reverter essa situação. Com o aval e a colaboração do gestor proprietário e os colaboradores foi proposto um plano de ação para melhorias no processo de produção. Já definido os principais causadores dos problemas, é aplicado à ferramenta da qualidade 5W2H a fim de tomar as ações

necessárias para controlar as causas potenciais do mesmo. É desenvolvido um plano de ação para anular os principais problemas causadores de atraso que no caso é falta de treinamento e falta de manutenção preventiva.

Para essas outras dificuldades apresentadas, como a falta de comunicação entre os setores e atrasos na produção e na entrega para os clientes. PORTO (2014) destaca dentre as Ferramentas Gerenciais, a Matriz de Relações. Para ele, a utilização dessa Ferramenta, permite relacionar, por exemplo, os tipos de defeitos com as suas causas. Assim, a Matriz de Relação pode apontar o tipo de relacionamento entre as dificuldades apresentadas e suas causas para que seja corrigida ou minimizada.

Depois de se analisar os itens do questionário relacionados com o segundo objetivo específico, será tratado a seguir, a análise das respostas relacionadas com o terceiro objetivo específico.

4.2 - ANÁLISE DAS PROPOSTAS DE MELHORIA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO

As respostas obtidas relacionadas com o terceiro objetivo que é o de propor ações que venham a colaborar com a melhoria do processo de produção dos perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda, começam a serem apresentadas na Tabela 4.4, com a questão 12 do questionário.

Tabela 4.4 -Tabulação das respostas do item 12 (doze) do questionário.

Aspectos positivos e as dificuldades encontradas no processo produtivo de perfis em steel frame					
Grau de concordância	0	1	2	3	4
12 - Os instrumentos de inspeção e verificação da qualidade do processo produtivo são satisfatórios.	0	0	1	1	4

A Figura 4.4 resume o resultado da Tabela 4.4. Onde (GC) é o Grau de concordância, (IIQ) Instrumentos de Inspeção Qualidade.

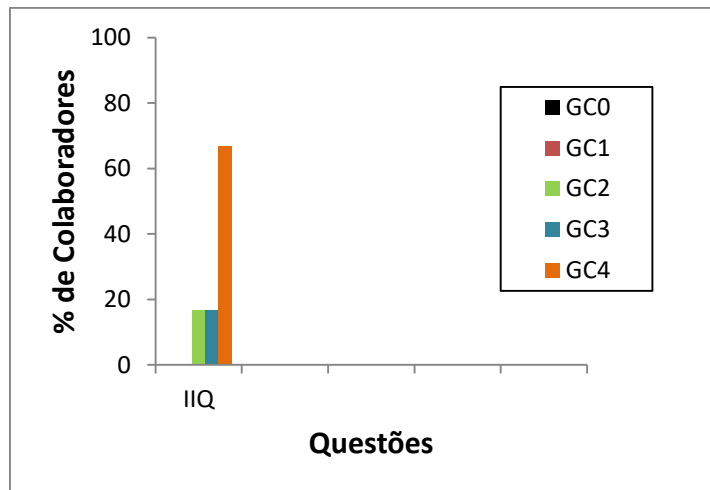


Figura 4.4 - Grau de concordância dos colaboradores referente às respostas do item 12 (doze) do questionário.

As respostas obtidas com o item 12 demonstram que para a grande maioria dos colaboradores entrevistados, os instrumentos de inspeção e verificação da qualidade do processo produtivo são satisfatórios, pois assinalaram a alternativa 03 e 04.

Nesse sentido, em se tratando de processo de melhoria contínua, deve ser adicionados aos instrumentos utilizados para inspeção e verificação, outras ferramentas que busque sanar ou minimizar, sobretudo, as dificuldades já destacadas pelos respondentes.

Sobre isso, na Tabela 4.5, obtém-se sugestões dos respondentes para redução das não conformidades.

Tabela 4.5 - Relação entre o terceiro objetivo específico e as respostas do item 13 (treze) do questionário.

Item aberto associado ao terceiro objetivo específico.	Contribuições a partir das respostas do item do questionário
<p>13. Quais sugestões você pode fornecer para reduzir as não conformidades na produção de perfis em LSF?</p>	<p>01 - A não conformidade mais encontrada é a variação de medida das peças. Isso pode ser eliminado com a aferição dos instrumentos de medição.</p> <p>02 - Treinamento e qualificação para os operários de máquinas.</p> <p>03 - Uma revisão completa dos projetos para que não sejam encaminhadas medidas erradas de perfis que possam interferir na montagem dos painéis em uma determinada etapa do processo, e uma inspeção maior junto ao fornecedor de matéria-prima para que não seja entregue material não conforme.</p> <p>04 - Fazer correção na máquina ou verificar antes de produzir o material.</p> <p>05 - Primeiramente, o investimento em material humano dentro do processo produtivo. Talvez por ser pioneira a empresa pouco se dedicou, em todos os escalões do processo produtivo, a algum tipo de treinamento. Em segundo, um investimento mais inteligente principalmente em suprimentos e manutenções preventivas, ao invés de investir mais tempo e dinheiro em manutenções corretivas.</p>

Observa-se que para os respondentes, reduzir as não conformidades é melhorar a aferição das medidas das peças, treinamento e qualificação para os colaboradores de produção, revisão completa dos projetos antes da execução, investimento em manutenção preventiva, dentre outros.

Essas sugestões apontadas pelos respondentes no item 13 (treze) estão em consonância com o que afirma GOULART e BERNEGOZZI (2010). Para os autores a busca pela qualidade passa a se tornar um dos pré-requisitos obrigatórios para diversos setores da economia. Para isso, faz-se necessário o envolvimento de todos os processos organizacionais da empresa.

CARPINETTI (2012) também reforça que a partir da década de 50, a prática da gestão da qualidade ganhou uma nova dimensão que está voltada para todo o ciclo de produção, envolvendo portanto, toda a organização.

Nesse contexto, as sugestões apontadas pelos respondentes devem ser levadas em consideração no momento da construção do plano de ação, ampliando por exemplo, o treinamento e qualificação para todos os colaboradores que compõem a organização, ligados de alguma forma ao setor produtivo.

Por último, o questionário apontou contribuições para a melhoria do processo produtivo de perfis em LSF. As respostas obtidas estão destacadas na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 - Relação entre o terceiro objetivo específico e as respostas do item 14 (quatorze) do questionário.

Item aberto associado ao terceiro objetivo específico.	Contribuições a partir das respostas do item do questionário
<p>14 - Quais outras contribuições você dar para a melhoria do processo produtivo de perfis em LSF?</p>	<p>01 - Implantação de um programa interno de inovação e melhoria contínua.</p> <p>02 - Dedicção em formação dos colaboradores para melhorar a qualidade do produto.</p> <p>03 - Auxílio total a todos do setor produtivo para esclarecimento de dúvidas em relação a medidas do projeto e montagem dos painéis que apresentem alguma modulação mais complexa.</p> <p>04 - O ambiente de trabalho poderia ser melhor e a bancada onde se produz o LSF poderia ser desenvolvida melhor quanto à altura. Substituição do tipo de ferramenta (para Parafusadeira de dois lados) para a montagem do painel.</p> <p>05 - Necessidade do desenvolvimento de pesquisa e produtos, hardwares e softwares, além de processos relacionados a LSF.</p> <p>06 - Contínuos treinamentos e desenvolvimentos de material humano. É preciso urgentemente adquirir conhecimentos.</p>

Destacam-se entre as contribuições apontadas na Tabela 4.6, a necessidade de um programa de melhoria continua que esteja ligado com as inovações, que compreenda

formação continuada dos colaboradores, melhoria no ambiente de trabalho, busca permanente de novos conhecimentos.

Realizada a análise das respostas obtidas com o questionário aplicado conjuntamente com os fundamentos teóricos destacados no Capítulo 2 desta pesquisa, realiza-se a seguir, a construção de Plano de Ação que tem como propósito colaborar com a melhoria do processo de produção perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.

CAPÍTULO 5

PLANO DE AÇÃO PARA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO DOS PERFIS EM STEEL FRAME DA EMPRESA PRÉ MOLDADOS PLANALTO LTDA

Esta pesquisa, conforme apresentada em sua introdução, tem o objetivo de analisar o controle da qualidade do processo produtivo de perfis em steel frame e suas consequências para a empresa Pré Moldados Planalto Ltda, do município de Manaus – Amazonas.

Para atingir esse objetivo, no primeiro capítulo, destacou-se a Motivação do trabalho, os Objetivos da pesquisa, Contribuições e Relevâncias do estudo, Delimitação da pesquisa e Estrutura dos capítulos.

No segundo capítulo, foram trabalhados a Revisão da Literatura, destacando-se as Técnicas de Gestão da Qualidade nas operações de produção, as Ferramentas para o controle da qualidade e melhoria da qualidade, tais como: Estratificação, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão e Gráfico de Controle.

O Capítulo 2 também tratou do Processo de produção de perfis em steel frame, destacando o modelo de produção Empurrada e Puxada, além de trazer uma síntese do cenário do mercado brasileiro e local de LSF, conjuntamente com as regulamentações do processo produtivo de perfis em steel frame e o próprio processo produtivo da empresa estudada.

No Capítulo 3, foi tratado a Metodologia aplicada à pesquisa. Foram trabalhados aspectos como a caracterização da pesquisa e método de abordagem, formas de pesquisa e instrumentos de coleta de dados, tipo de pesquisa, população e amostra, materiais, análise de dados e local da pesquisa.

No Capítulo 4, tratou-se dos Resultados e Discussão, a partir das respostas obtidas pelos respondentes do questionário, para se atingir o segundo e terceiro objetivo específico, dentro de uma relação com a fundamentação teórica estudada.

Neste quinto capítulo, busca-se construir um plano de ação que colabore com a melhoria do processo de produção dos perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda. Para melhor compreensão, destaca-se a seguir o Plano Ação para melhorias no setor de produção.

5.1 - FORMULAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PARA O ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS ENCONTRADOS NO PROCESSO PRODUTIVO DE LSF

As ações formuladas para a empresa pesquisada, buscam contribuir com a melhoria do processo produtivo dos perfis em steel frame. Para isso, vale lembrar que, na análise dos dados foram destacados alguns aspectos considerados pelos respondentes como dificuldades nesse processo, tais como: falta de manutenção planejada das máquinas, atraso no abastecimento de matéria prima e no cumprimento dos prazos das vendas de perfis, necessidade de melhorar a comunicação entre os setores, necessidade de treinamento e formação para os colaboradores.

Foram destacados também que deve existir uma revisão dos projetos para que os produtos não conforme sejam reduzidos ou eliminados. Para isso, foram apontadas a necessidade de manutenção preventiva e da implantação de programa de melhoria contínua, além de algumas adaptações do ambiente de trabalho.

Dito isso, a Tabela 5.1 apresenta 06 (seis) principais ações que são propostas para o enfrentamento dos desafios encontrados no processo produtivo de LSF. Vai ressaltar que todas as ações sugeridas devem ser realizadas no ambiente de trabalho e que em se tratando de custo, não será necessário canalizar nenhum recurso extra para cada ação, conforme serão detalhadas adiante.

Tabela 5.1 - Ações para o enfrentamento dos desafios encontrados no processo produtivo de LSF.

O que?	Quem?	Quando?	Como?	Por quê?
01- Criar um cronograma de manutenção das máquinas de produção de perfis em LSF.	Responsável pelo setor de manutenção.	Julho/2017.	Estabelecer datas para as manutenções das máquinas sistematicamente. (Tabela 7)	Manter o sistema produtivo sempre em funcionamento e com qualidade, evitando atraso nas entregas das vendas, e produção de perfis não conforme.

Tabela 5.1 - Continuação.

O que?	Quem?	Quando?	Como?	Por quê?
02- Sensibilizar todos os colaboradores da empresa sobre a necessidade da melhoria da comunicação entre os setores.	Diretoria	Julho a Dezembro de 2017.	Reuniões de sensibilização com a equipe de colaboradores de todos os setores.	Esclarecer aos colaboradores da necessidade da melhoria na comunicação interna para o bom andamento do setor produtivo.
03 - Corrigir o atraso na compra de matéria prima para a produção de perfis em LSF.	Setor de compras	Julho a Dezembro de 2017.	Criar e implementar um fluxograma para agilizar as solicitações de pesquisa de preço, emissão de pedidos e monitoramento das entregas. (Figura 9)	Evitar que a falta de abastecimento de matéria prima cause atraso nas vendas de perfis em LSF.
04 - Desenvolver um calendário de treinamento e formação para o setor produtivo de perfis em LSF.	Responsável pela produção.	Julho/2017.	Construir um calendário de treinamento e formação para os colaboradores da produção. (Tabela 8)	Melhorar a qualificação dos colaboradores que operam as máquinas de produção dos perfis em LSF.
05 - Criar uma ferramenta gerencial de controle do processo produtivo de perfis em LSF.	Responsável pela produção.	Julho/2017.	Desenvolver uma Matriz de Relações para conhecimento e eliminação dos eventuais problemas. (Tabela 9)	Melhorar a qualidade do processo produtivo com a diminuição das não conformidades.
06 - Avaliar e monitorar os resultados alcançados com a implantação das ações do plano.	Responsáveis pelos setores	Agosto a Dezembro de 2017.	Por meio da Ferramenta Folha de Verificação. (Quadro 10)	Assegurar o realinhamento das ações, caso necessário.

Com a primeira ação que trata de criar um cronograma de manutenção das máquinas de produção de perfis em LSF, pretende-se superar ou minimizar as dificuldades apresentadas relacionadas a manutenção das máquinas de produção e equipamentos de aferição dos perfis.

Dito isso, foi criado como sugestão, um cronograma para o Plano Semestral de manutenção, conforme expressa a Tabela 5.2.

Tabela 5.2 - Modelo do Plano de Manutenção de máquinas de produção de perfis em LSF.

PLANO ANUAL DE MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS DE PRODUÇÃO DE PERFIS EM LSF (2017)									
EQUIPAMENTO	MANUTENÇÃO		FREQUÊNCIA	MÊS					
	TAREFAS	RESPONSÁVEL		J	A	S	O	N	D
Máquina Perfiladeira	Verificação tempo de uso		Mensal						
Parafusadeira	Verificação tempo de uso		Mensal						
Máquina de Corte	Verificação tempo de uso		Mensal						

O Plano Semestral de Manutenção apresenta na coluna vertical o item equipamentos para a descrição das máquinas envolvidas no processo produtivo e nas linhas horizontais, o tipo de tarefa a ser executada, responsável pela operação, frequência em que deve acontecer, e seu respectivo intervalo de tempo nos meses compreendidos entre julho a dezembro, representados pelas letras de J a D.

Com isso pretende-se previamente programar todas as manutenções do semestre, de modo que se assegure o planejamento e execução das manutenções preventivas das máquinas do processo produtivo de LSF.

Para ação de sensibilizar todos os colaboradores da empresa sobre a necessidade da melhoria da comunicação entre os setores; deve ser programada uma reunião, cujo público alvo seja todos os colaboradores dos setores da empresa envolvidos, direta ou indiretamente, no processo produtivo de perfis em steel frame.

A reunião deve ser organizada pela Diretoria da empresa, que fará uma exposição da temática: Melhoria do processo produtivo de LSF, com destaque para a Melhoria da Comunicação Interna entre os setores da empresa.

Para a realização da reunião, será utilizado recursos audiovisuais como slides em PowerPoint, micro vídeos, projetor de imagem, notebook e som. Na reunião também será apresentado o novo fluxograma de compra de matérias, o plano de manutenção das máquinas, o calendário de treinamento e o processo de avaliação das ações de melhoria, via ferramenta Folha de Verificação.

O tempo destinado para a reunião será a princípio, de 45 minutos, podendo ser prorrogado mais 15 (quinze) minutos, de modo que o processo produtivo desse dia dos setores envolvidos, não seja comprometido.

Na terceira ação, que busca corrigir o atraso na compra de matéria prima para a produção de perfis em LSF, foi sugerida a implantação de fluxograma de compra de matéria prima para a produção de perfis em steel frame.

A Figura 5.1 apresenta o modelo que pode ser implementado como sugestão para agilizar o processo de compra.

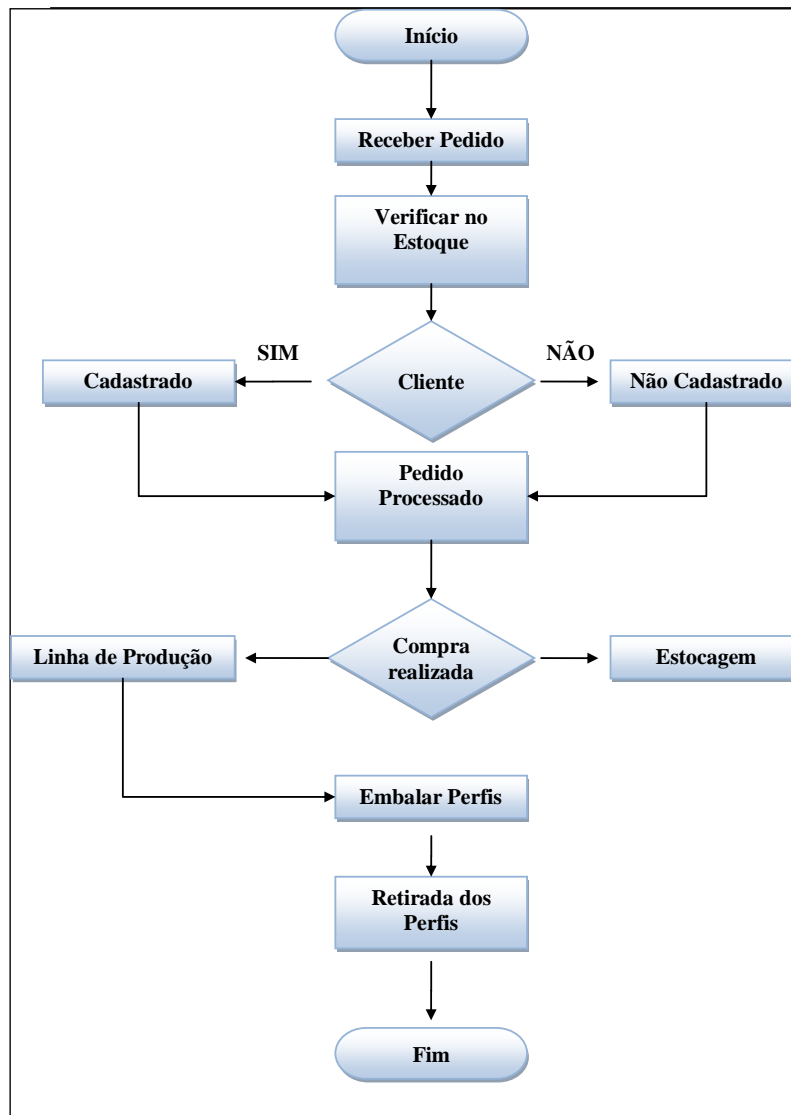


Figura 5.1 - Fluxograma para compra de matéria prima.

A sugestão de construção e implementação de um fluxograma é para que se possa ter a clareza de todas as etapas que envolvem o processo de compra de matéria prima, bem como monitorar as etapas e corrigir em tempo hábil os eventuais atrasos.

Para cada etapa do fluxograma deve ser estabelecido o espaço temporal, definido pela Diretoria da empresa, para as ações se processem dentro do menor tempo possível. De igual modo, depois de processado o pedido, o mesmo deve ser monitorado até que seja realizada a entrega da matéria prima. Assim espera-se contribuir para que os processos que envolvem a compra de matéria prima não sejam os fatores causadores dos eventuais atrasos dos prazos das vendas.

Sobre a quarta ação, que propõe desenvolver um calendário de treinamento e formação para o setor produtivo de perfis em LSF, sugere-se um modelo de calendário

que apresenta em seu formato, uma coluna onde está especificado a necessidade do tipo de treinamento e uma linha contendo os meses em que acontecerá o treinamento, os responsáveis, o público alvo e o resultado alcançado.

A Tabela 5.3 apresenta a sugestão de calendário de treinamento para o processo produtivo da empresa pesquisada.

Tabela 5.3- Modelo de calendário de treinamento 2017.

CALENDÁRIO DE TREINAMENTOS 2017									
GERAL									
	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Responsáveis	Público Alvo	Resultado Alcançado
Etiquetamento									
Equipamentos de Proteção Individual - EPI's									
Comunicação, Análise e Investigação de Incidentes									
Resíduos Industriais (Destinação, Reciclagem, etc)									
ESPECÍFICOS									
Manuseio das ferramentas									
Aferição dos perfis									
Manutenção das Maquinas									
Processo de compra de matéria prima									
OUTROS									
Operadores de Empilhadeira									
Operadores de Perfiladeira									

Foram relacionadas algumas sugestões de treinamento. Contudo, os setores envolvidos no processo produtivo de perfis em steel frame, podem definir outras necessidades baseado em sua rotina e nas dificuldades encontradas.

Na primeira linha, além dos meses do segundo semestre, que devem ser assinalados nos quadrados para definir a realização do treinamento; aparece também, os responsáveis do treinamento, o público alvo e o resultado alcançado.

Para o item resultado alcançado, contido no calendário, deve ser observado se o treinamento aconteceu ou não aconteceu. Pode ser colocado ainda se o mesmo foi reprogramado e por qual razão isso aconteceu.

Para a penúltima ação, referente a criar uma ferramenta gerencial de controle do processo produtivo de perfis em LSF, sugere-se que possa ser utilizada uma Matriz de Relação, baseada nas relações coletadas pela aplicação do questionário e que foram apontadas como causas das dificuldades do processo produtivo de LSF.

O modelo apresentado na Tabela 5.4 serve como eixo norteador para a construção de uma Matriz de relação. Vale ressaltar, que outras variáveis podem ser acrescentadas dependendo das dificuldades apresentadas no processo produtivo.

Tabela 5.4- Modelo de matriz de relações

Problemas no atraso na entrega de perfis em steel frame					
Causas do Defeito X Tipo de Defeito	Atraso no abastecimento de matéria prima	Falta de Manutenção das máquinas	Instalações defasadas	Funcionário mal treinado	Falta de comunicação Entre os setores da empresa
Demora na entrega dos perfis					
Produtos não conforme					
Fila grande					
Atendimento descortês					
Desistência da compra					
Relacionamento ◎ Muito Forte ○ Forte △ Fraco					

Fonte: Adaptado de FARIAS DE FILHO (2000).

Da Matriz de relações, devem ser extraídas as relações cuja legenda assinalada, aponte para as principais causas dos respectivos defeitos. Essas constatações podem contribuir para a melhoria do planejamento das ações que visem sanar as dificuldades apresentadas no processo produtivo de perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda.

Finalmente para avaliar as ações sugeridas no plano, recomenda-se o uso da ferramenta Folha de Verificação. Através do modelo sugerido, pode-se aferir se as ações planejadas para a melhoria do processo produtivo de perfis estão sendo realizadas ou não, visando assegurar o realinhamento das ações futuras.

A Tabela 5.5, apresenta a sugestão da ferramenta Folha de Verificação.

Tabela 5.5 - Modelo de folha de verificação para avaliar o plano de ação.

AÇÕES	RESULTADO ALCANÇADO	
	SIM	Não
Foram estabelecidas datas para as manutenções das máquinas sistematicamente.		
Aconteceram as reuniões de sensibilização com a equipe de colaboradores de todos os setores?		
Foi agilizada as solicitações de pesquisa de preço, emissão de pedidos e monitoramento das entregas?		
Foi feito um calendário de treinamento para os colaboradores envolvidos na produção?		
Foi desenvolvida uma Matriz de Relações para conhecimento e eliminação dos eventuais problemas do processo produtivo de LSF.		

Realizado o detalhamento das ações do plano, passa-se agora para o Capítulo 6 que trata da conclusão e sugestões para os trabalhos futuros.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA OS TRABALHOS FUTUROS

A partir desta pesquisa, concluiu-se que, de algum modo, a empresa Pré Moldados Planalto Ltda possui um controle da qualidade de seu processo produtivo, utilizando-se de instrumentos de controle de qualidade. Outro aspecto positivo é que as suas atividades de produção são desenvolvidas com a utilização de equipamentos de segurança.

Entretanto, para a melhoria contínua desse controle de qualidade, observou-se que existe a necessidade de implementação de ações para sanar ou minimizar algumas dificuldades apontadas no processo produtivo, como: necessidade de melhoria na manutenção dos equipamentos de produção, falta de comunicação entre os setores produtivos, eventuais atrasos na entrega dos perfis para os clientes por causa de atrasos na compra de matéria prima, necessidade de treinamento e qualificação para os colaboradores do setor produtivo, e necessidade de reduzir as não conformidades de produção.

Essas necessidades de melhoria apresentam consequências negativas para o processo produtivo de LSF da empresa pesquisada e requer que sejam implementadas ações que possam eliminar ou minimizar tais dificuldades encontradas. Nesse sentido, as discussões travadas, tendo como suporte a fundamentação teórica destacada no Capítulo 2, com ênfase para a aplicação das ferramentas de qualidade no auxílio do enfrentamento dos desafios encontrados; permitiram elaboração de Plano de Ação.

O Plano de Ação, destacado no Capítulo 5, apresenta sugestões para a melhoria do processo produtivo dos perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda. O plano foi composto de 06 (seis) ações, de acordo com o Quadro 9, visando o enfrentamento das necessidades de melhoria nas atividades que apresentaram maiores dificuldades no processo produtivo.

Acredita-se que a implementação dessas ações, pode de alguma forma, contribuir como uma das possibilidades de melhoria do processo produtivo dos perfis em steel frame da empresa Pré Moldados Planalto Ltda. Faz-se necessário, que a empresa pesquisada, busque manter o foco nas ações sugeridas e ao mesmo tempo, realize-as conforme detalhamento dos cronogramas estabelecido e o uso de suas respectivas ferramentas.

Conclui-se esta pesquisa, acreditando ter atingidos os objetivos propostos, onde se pôde analisar o processo produtivo dos perfis em steel frame da empresa pesquisada, com apontamento de seus aspectos positivos, dificuldades encontradas na produção, bem como sugerir ações de melhoria. A Pré Moldados Planalto Ltda, tem o desafio de buscar a melhoria contínua da qualidade de seu processo produtivo. Para isso, deve-se valer de ações que favoreçam superar os desafios como esses destacados nesta pesquisa.

Para o enriquecimento deste estudo, sugerem-se novas pesquisas que abordem essa temática, dentre elas; a investigação sobre a aplicação sistemática do Plano de Ação sugerido para se observar a eficácia das ações propostas e, ao mesmo tempo, buscar compreender as novas consequências apresentadas, já que não foi possível serem realizadas neste momento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Sistema de Gestão da Qualidade- Requisitos. NBR ISO 9001:2008.** Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio. NBR 14762:2010.** Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Perfis estruturais de aço formados a frio – Padronização. NBR 6355:2012.** Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

BARROS, A. J. P; LEHFELD, N. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

BURSTRAND, H. **Light gauge steel framing leads the way to an increased productivity for residential housing.** Swedish Institute of Steel Construction – SBI: Sweden, 1998.

CAMPOS, A. S. **O que é o Light Steel Framing.** 2012. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=29&Cod=85>> Acesso em: 01 de novembro de 2016, 08h10min.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CBCA. **Centro Brasileiro da Construção em Aço.** Disponível em <<http://www.cbca-acobrasil.org.br/>>. Acesso em: 01 de outubro de 2015, 09h40min.

CRASTO, R. C. M. **Arquitetura e tecnologia em sistemas construtivos industrializados: light steelframing.** 2005. 231f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2005.

D'ÁVILA, A.V. **Política Nacional de Habitação: Programas Federais.** Departamento de Urbanização e Assentamento precário do Ministério das Cidades. **Workshop de Intercâmbio sobre os desafios de urbanização e gestão das cidades.** 2015. Disponível em: <<http://dw.angonet.org/pt-pt/forumitem/minista-rio-das-cidades-do->

brasil-urbanizaa-o-final alessandra-davila-vieira>. Acesso em: 01 de novembro de 2015, 11h20min.

DEMING, W. E. **Qualidade: A revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.

ESTEVES, V. R. **Utilização do MRP como ferramenta para o Planejamento e Controle da produção em uma indústria de embalagens plásticas flexíveis – estudo de caso**. Juiz de Fora: Monografia para Engenharia de Produção, Juiz de Fora - MG, 2007. 63p. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2009/07/tcc_junho2007_vinicius.pdf>. Acesso em: 02 de janeiro de 2016, 07h23min.

FARIAS FILHO, J. R. **Sistemas de Gestão pela Qualidade Total in Módulos I a IV**. Notas de aula da Disciplina SGQT. Niterói: UFF, 2000.

FERREIRA, C. J. S. **O Impacto dos Sistemas de Gestão da Qualidade na Competitividade das Empresas**. 2015. 113f Dissertação de Mestrado, Universidade Portucalense Infante D. Henrique: Porto. 2015. Disponível em: <<http://repositorio.uportu.pt/bitstream/11328/1234/1/TMG%2015.pdf>>. Acesso em: 01 de novembro de 2016, 10h50min.

GHINATO, P. **Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações**. UFPE: Recife, 2000. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/logba/d/294131-Fundamentos-do-Sistema-Toyota-de-Producao>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2015, 19h20min.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOULART, L. E. T; BERNEGOZZI, R. P. **O Uso das Ferramentas da Qualidade na Melhoria de Processos Produtivos**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_ti_st_113_745_15151.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2016, 09h10min.

GÜNTHER, H. **Planejamento de pesquisa nas Ciências Sociais**. Como elaborar questionários. Universidade de Brasília: Brasília, 2003.

HARDING, H. A. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1981.

ICZ. **Instituto de Metais não Ferrosos**. Disponível em <<http://www.icz.org.br/icz-quem-somos.php>>. Acesso em 10 de junho de 2017, 07h25min.

ISHIKAWA, K. **Controle da Qualidade Total: a maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JORNAL A CRÍTICA. **Construir sem pressão e com baixos custos no orçamento**. Disponível em <<https://www.acritica.com/channels/cotidiano/news/construir-sem-pressao-e-com-baixos-custos-no-orcamento>>. Acesso em: 05 de agosto de 2016, 06h35min.

JURAN, J. M. **Planejando para a qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1990.

LIMA, R. F. **Técnicas, Métodos e Processos de Projetos e Construção do Sistema Construtivo Light Steel Frame**. 2013. 157f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2013.

MARQUES, A. P. **Proposta de um Programa de Gestão da Qualidade para uma Empresa Genérica de Posicionamentos de GPS**. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes). Universidade de São Paulo, São Carlos: 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Déficit habitacional municipal no Brasil 2010**. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/deficit-habitacional/216-deficit-habitacional-municipal-no-brasil-2010/file>>. Acesso em: 12 de agosto de 2016, 05h45min.

NAKAMURA, J. **Arquitetura Leve**. 2007. Disponível em: <<http://www.au.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/156/artigo44400-4.aspx>>. Acesso em: 15 de setembro de 2016, 08h55min.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PERIARD, G. **Sobre Administração: Produção Puxada e Empurrada – Conceito e Aplicação**. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/producao-puxada-e-empurrada-conceito-e-aplicacao>>. Acesso em: 20 de maio de 2012, 15h00min.

PORTO, C. B. **Gestão da Qualidade**. Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal de Juiz de Fora: Juiz de Fora, 2014.

SHIBA, S., GRAHAM, A., WALDEN, D. **TQM: Quatro revoluções na gestão da qualidade**. São Paulo: Bookman, 1997.

SILVA, E. L. *et al.* **Estruturas compostas por perfis formados a frio** – Dimensionamento pelo método das larguras efetivas e aplicação conforme ABNT NBR 1462:2010 e ABNT NBR 6355:2012. Instituto do Aço Brasil/CBCA: Rio de Janeiro, 2014.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SUFRAMA. **Superintendência da Zona Franca de Manaus**. Disponível em <<http://site.suframa.gov.br/>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2016, 16h40min.

TOMELIN, C. **Modelos de Gestão da Qualidade 2**. Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2004.

WERKEMA, M. C. C. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Editora de Desenvolvimento Gerencial: Belo Horizonte, 1995.

XAVIER, D. *et al.* **Lean Manufacturing**. Joinville, 2009. Disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/toyota/102413.html>>. Acesso em: 06 de janeiro de 2017, 22h00min.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O PROCESSO DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA PRÉ MOLDADOS PLANALTO LTDA.

Prezado (a) colaborador (a) da Empresa Planalto, este questionário faz parte de uma pesquisa de dissertação do curso de Mestrado Profissional em Engenharia de Processos Industriais, da Universidade Federal do Pará-UFPA, desenvolvida pela mestranda Vanusa do C. S. de Freitas, com o título Controle da Qualidade do Processo Produtivo de Perfis em Steel Frame: o caso de uma indústria de Manaus. O objetivo da pesquisa é levantar dados para analisar o processo de produção, no período de Abril de 2016 a Dezembro de 2016 na empresa. Os dados produzidos por este questionário são sigilosos e serão utilizados apenas para fins da pesquisa. Obrigada!

IDENTIFICAÇÃO DOS COLABORADORES

01 - O(a) senhor(a) colaborador(a) pertence a que setor da indústria:

- Administrativa Produção
 Outros

02 – Há quanto tempo o(a) senhor(a) trabalha na Empresa:

- Até um ano
 um a dois anos
 de dois a três anos
 mais de três anos

03 – O maior nível de escolaridade do (a) senhor (a) é:

- Ensino Fundamental Incompleto Ensino Fundamental Completo
 Ensino Médio Incompleto Ensino Médio Completo
 Superior incompleto Superior completo Especialização
 Mestrado Doutorado outros

ANÁLISE DO CONTROLE DO PROCESSO DA QUALIDADE

Em relação a, que ocorreu na Empresa, marque no quadro abaixo seu grau de concordância, considerando a seguinte escala:

0 – Discordo

1 – Mais discordo que concordo com o exposto.

2 – Nem discordo e nem concordo

3 – Concordo mais que discordo

4 – Concordo

Grau de Concordância	0	1	2	3	4
1- A empresa possui controle de qualidade do processo produtivo dos perfis em steel frame.					
2- A empresa tem algum selo de qualidade dos produtos produzidos.					
3- A manutenção das máquinas são realizadas de forma planejada.					
4- O quantitativo das pessoas que operam as máquinas são suficientes para atender a demanda.					
5- Existe alguma dificuldade no processo produtivo de perfis em LSF.					
6- Você desenvolve suas atividades usando itens de segurança como protetor auricular, luvas, casaco, capacete, dentre outros.					
7- Existe atraso no abastecimento da matéria prima utilizada para fabricação de perfis.					
8- A empresa sempre cumpre com os prazos estabelecidos nas vendas de perfis.					
9- considero que meu conhecimento sobre o processo produtivo de perfis em LSF é satisfatório.					
10- Os instrumentos utilizados para o controle de qualidade do processo produtivo de LSF são satisfatórios.					

11 – Para você quais os aspectos positivos e as dificuldades do processo produtivo de perfis em steel frame da empresa Pré Moldados?

CONTRIBUIÇÕES PARA MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO DE PRODUÇÃO DE PERFIS EM STEEL FRAME

12- Os instrumentos de inspeção e verificação da qualidade do processo produtivo são satisfatórios.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

13 - Quais sugestões você pode fornecer para reduzir as não conformidades na produção de perfis em LSF?

14 - Quais outras contribuições você dar para a melhoria do processo produtivo de perfis em LSF?
