

**UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO - “Prof. José de Souza Herdy”
UNIGRANRIO - ESCOLA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ADRIANE DIAS PEREIRA

**UMA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO SETOR DE PCP EM
UMA MICROEMPRESA DE LOCAÇÃO DE PAINÉIS METÁLICOS
SITUADA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

DUQUE DE CAXIAS - RJ

2020

ADRIANE DIAS PEREIRA

**UMA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO SETOR DE PCP EM UMA
MICROEMPRESA DE LOCAÇÃO DE PAINÉIS METÁLICOS SITUADA
NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do Grande
Rio – “Prof. José de Souza Herdy” como
parte dos requisitos necessários para a
obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção.

Orientador: Leonardo Aragão, Msc.

Duque de Caxias – RJ

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UNIGRANRIO - NÚCLEO DE COORDENAÇÃO DE BIBLIOTECAS

P436p Pereira, Adriane Dias.

Uma proposta de implantação do setor de PCP em uma microempresa de locação de painéis metálicos situada no estado do Rio de Janeiro / Adriane Dias Pereira. – Duque de Caxias, 2020.
94 f. : il. ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Produção) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Ciência e Tecnologia, 2020.

“Orientador: Prof. Me. Leonardo Aragão”.

Referências: f. 72-77.

1. Engenharia de produção. 2. Controle da produção. 3. Melhoria de processos. 4. Materiais - Arrendamento de locação. I. Guimarães, Leonardo de Aragão. II. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”. III. Título.

CDD - 658.5

Adriane Dias Pereira

**UMA PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO SETOR DE PCP EM UMA
MICROEMPRESA DE LOCAÇÃO DE PAINÉIS METÁLICOS SITUADA NO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Universidade do Grande Rio – “Prof. José
de Souza Herdy” como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do grau de
Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em ____ de _____ de ____.

Leonardo Aragão, Msc. (Orientador)
Unigranrio

Marcos Santos, Dsc.
Unigranrio

Julio Cesar Pereira de Oliveira, Dsc.
Unigranrio

DEDICATÓRIA

A minha mãe, que nunca duvidou de mim.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a instituição Unigranrio por ter feito valer os meus direitos como autora desse projeto.

Agradeço ao meu orientador Leonardo Aragão por todo conhecimento que ele me passou ao longo de matérias e orientações.

Agradeço ao Professor Fabrício por ter aceitado continuar essa jornada comigo, me dando suporte e conhecimentos necessários para elaboração desse trabalho.

Agradeço a minha amiga Ingrid por ter estado comigo em 2016 quando esse projeto nasceu no meu coração. Nós formamos uma dupla incrível.

Agradeço a minha companheira de trabalho na Progest, Izabelle. Ter dividido a nossa jornada na empresa foi lindo e se confirmou no fechamento desse TCC, que ninguém além de dela poderia compartilhar do conhecimento dessa empresa comigo.

Agradeço a minha família por terem acreditado em mim. Aos meus pais, em especial a minha mãe Rosângela. Ela nunca duvidou que eu fosse capaz. Agradeço aos meus irmãos Andressa, companheira de profissão, e Carlos Henrique, o irmão mais doce que eu poderia ter e ao meu cunhado Danilo.

Agradeço ao meu esposo Renan que não deixou que eu desistisse do meu sonho de fazer Engenharia de Produção. Sem o apoio dele certamente eu não teria estrutura para ter chegado até aqui.

Agradeço em primeiro lugar ao meu Deus, que escreveu um futuro lindo para mim, antes mesmo de eu ter nascido e fez com que todas as coisas cooperassem para o meu bem. A Ele toda a minha vida & gratidão.

*"Nossa maior fraqueza é a desistência.
O caminho mais certo para o sucesso é
sempre tentar apenas uma vez mais" (Thomas Edison)*

RESUMO

A busca pela qualidade de trabalho e eliminação de desperdícios passou a ser um passo importante para manter a competitividade no mercado. Para manter as exigências dos clientes e a qualidade dos produtos, as organizações buscam implantar sistemas como o PCP (planejamento e controle da produção), para a melhoria dos processos de trabalho, eliminando desperdícios, reorganizando o que for necessário e consequentemente reduzindo custos. O presente estudo tem por objetivo avaliar o nível de planejamento e controle da empresa com foco nos processos de manutenção e estoque. Realizou-se um estudo de caso em uma empresa de locação e fabricação de painéis metálicos que não possuía planejamento e pesquisar para melhoria da qualidade de trabalho e de seus produtos. Os resultados obtidos foram feitos à base de ferramentas Lean como: Heijunka, Kaizen e Seis Sigma. Por fim realizou-se a avaliação dos resultados, onde permitiu-se manter um padrão, reduzir a variabilidade e eliminar desperdícios. Onde o foco foi a solução de problemas sem investimentos. Concluiu-se que a empresa conseguiu reduzir custos em tempo de trabalho (horas extras) por conseguir manter um padrão e cumprir as entregas. A empresa também cumpriu a meta em fabricação de estoque.

Palavras-chave: Lean Seis Sigma, Heijunka, Kaizen.

ABSTRACT

The search for quality of work and elimination of waste has become an important step to maintain competitiveness in the market. To maintain customer requirements and product quality, organizations seek to implement systems such as PCP (production planning and control), to improve work processes, eliminating waste, reorganizing whatever is necessary and consequently reducing costs. This study aims to assess the company's level of planning and control with a focus on maintenance and inventory processes. A case study was carried out in a metal panel rental and manufacturing company that did not have planning and research to improve the quality of work and its products. The results obtained were made based on Lean tools such as: Heijunka, Kaizen and Six Sigma. Finally, the results were evaluated, where it was possible to maintain a standard, reduce variability and eliminate waste. Where the focus was on solving problems without investments. It was concluded that the company was able to reduce costs in working time (overtime) by being able to maintain a standard and fulfill deliveries. The company also met its goal of making safety stock.

Keywords: Lean Six Sigma, Heijunka, Kaizen.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Tipos de Painéis e seus Componentes Auxiliares	47
TABELA 2 – Tabela de Média Semanal de Produção.....	56
TABELA 3 – Nova Tabela de Média Semanal de Produção	63
TABELA 4 – Indicadores antes e após implantação do PCP.....	66
TABELA 5 – Estoque da Empresa Progest nos anos de 2016 a 2019.....	69

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Comparativo de Propostas.....	19
GRÁFICO 2 – Relevância do tema nos últimos 20 anos.....	27
GRÁFICO 3 – Principais Autores.....	27
GRÁFICO 4 – Temas Relacionados.....	28
GRÁFICO 5 – Produção Semanal.....	57
GRÁFICO 6 – Produção Semanal.....	63
GRÁFICO 7 – Comparativo propostas x obras atendidas.....	68
GRÁFICO 8 – Motivos das propostas não atendida.....	69

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Metodologia.....	23
FIGURA 2 – Sete Desperdícios Presentes No Lean Manufacturing.....	33
FIGURA 3 – Ciclo de Definições do 5 S.....	36
FIGURA 4 – Pilares do TPM.....	37
FIGURA 5 – Pontos do Kaizen	39
FIGURA 6 – Processos de Gestão de Pessoas.....	43
FIGURA 7 – Painel New Jersey.....	46
FIGURA 8 – Viga para Viaduto	46
FIGURA 9 – ETA	47
FIGURA 10 – Fluxograma da Metodologia	48
FIGURA 11 – Fluxo de Fabricação	54
FIGURA 12 – Fluxo de Manutenção	55
FIGURA 13 – Sinalização de Estoque	62
FIGURA 14 – Mapeamento de Fluxo de Valor.....	67
FIGURA 15 – Proposta para mapeamento do fluxo de valor	67

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5S – Seiri, Seiton, Seisou, Seiketsu, Shitsuke: senso de utilização, organização, limpeza, saúde e autodisciplina, em português

ETA – Forma metálica indicado para caixas d'água.

MPEs – Micro e Pequenas Empresas

PCP – Planejamento e Controle da Produção

TPM – (Total Productive Maintenance) Manutenção Produtiva Total

WIP – (work-in-process) Trabalho em processo

MFV – Mapeamento de Fluxo de Valor

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	16
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	16
1.2 PROBLEMA	18
1.3 OBJETIVO.....	19
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	20
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	20
1.3.3 <i>Delimitação do Estudo</i>	20
1.4 JUSTIFICATIVA	21
1.5 METODOLOGIA.....	21
1.5.1 <i>Quanto aos Fins</i>	21
1.5.2 <i>Quanto aos Meios</i>	22
1.5.3 <i>Universo e Amostra</i>	22
1.5.4 <i>Seleção dos Sujeitos</i>	23
1.5.5 <i>Coleta e Tratamento de Dados</i>	23
1.6 LIMITAÇÕES DE MÉTODO	24
1.7 REVISÃO DE LITERATURA	24
1.8 BIBLIOMETRIA	25
1.9 ESTRUTURA DO TRABALHO	28
2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - (PCP).....	29
2.1.1 <i>Os Níveis do Planejamento</i>	29
2.2 LEAN	32
2.3 <i>FERRAMENTA 5S</i>	36
2.4 <i>MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL</i>	37
2.5 <i>HEIJUNKA OU NIVELAMENTO DA PRODUÇÃO</i>	39
2.6 <i>KAIZEN</i>	39
2.7 SEIS SIGMA.....	40
2.8 ARRANJO FÍSICO	41
2.9 GESTÃO DE PESSOAS.....	42
2.10 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR	44
CAPÍTULO III – ESTUDO DE CASO	45
3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	45
3.1.1 <i>Especificação dos Produtos</i>	45
3.2 INÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DO PCP	48
3.3 ETAPA DEFINIR	49
3.3.1 <i>Definição de Equipe</i>	49
3.3.2 <i>Sensibilização</i>	49
3.3.3 <i>Nivelamento de Conhecimento</i>	49
3.3.4 <i>Características do Tipo de Sistema Produtivo</i>	50

3.3.5	<i>Grau de Padronização dos Produtos</i>	50
3.3.6	<i>Condições Especiais do Sistema Produtivo</i>	51
3.4	ETAPA MEDIR E ETAPA ANALISAR - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E ANÁLISE DO SISTEMA.....	51
3.4.1	<i>Mapeamento de Processos da Empresa</i>	51
3.4.2	<i>Arranjo Físico</i>	54
3.4.3	<i>Processo de Fabricação</i>	54
3.4.4	<i>Processo de Manutenção</i>	55
3.4.5	<i>Estoque</i>	57
3.4.6	<i>Inventário</i>	57
3.5	ETAPA MELHORAR	58
3.5.1	<i>Simplificação e Sistematização das Atividades</i>	58
3.5.2	<i>Resultado das Melhorias</i>	64
3.5.3	<i>Etapa Controle</i>	64
3.6	RESUMO DOS RESULTADOS.....	65
3.7	ANDAMENTO DA EMPRESA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2019	68
3.7.1	<i>Estoque:</i>	69
3.7.2	<i>Um breve resumo:</i>	70
4.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
4.2	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	72
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
	APÊNDICE A - MAPEAMENTO DE LOCAÇÃO DE MATERIAIS	73
	APÊNDICE B - MAPEAMENTO DE RETORNO DE LOCAÇÃO DE MATERIAIS	73
	APÊNDICE C – ARRANJO FÍSICO	73
	APÊNDICE D - INVENTÁRIO	73
	APÊNDICE E – NOVO MAPEAMENTO DE LOCAÇÃO DE MATERIAIS	73
	APÊNDICE F – NOVO MAPEAMENTO RETORNO DE LOCAÇÃO DE MATERIAIS	73
	APÊNDICE G – NOVO ARRANJO FÍSICO	73
	APÊNDICE H – PLANILHAS DE CONTROLE	73

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Segundo Pereira (1998), o Planejamento e Controle da Produção é um sistema de informações que gerencia a produção do ponto de vista das quantidades a serem elaboradas, de cada tipo de bem ou serviço e o tempo necessário para sua execução.

“O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é a função administrativa que tem por objetivo fazer os planos que orientarão a produção e servirão de guia para o seu controle.” (MOTTA, 1987)

Segundo Russomano (1979), o tipo de produção define o sistema de PCP a ser utilizado. Desta forma tem-se PCP por fluxo - utilizado na produção contínua; PCP por projetos especiais - utilizado na produção sob encomenda; PCP por ordem - utilizado na produção repetitiva; PCP por Bloco ou Cargas - utilizado em determinadas indústrias.

Entende-se que desde a antiguidade o homem já executava uma forma de planejamento. Podemos observá-las, por exemplo, nas ações de caça e pesca e mais à frente, nas construções das pirâmides, onde já exigia a técnica de Planejamento e Controle da Produção, mesmo que de forma inconsciente.

Para Harding (1981), foi em 1785 que Cartwright inventou o primeiro tear a força, é a partir da aplicação dessa invenção na indústria, que a atual história política e social da Inglaterra teve seu desenvolvimento. Com isso, pessoas foram substituídas por máquinas e tiveram de trocar o trabalho especializado em suas casas para o trabalho nos engenhos. A partir daí, planejamento e controle da produção tornaram-se de fato uma necessidade clara, pois precisavam dividir e organizar os esforços. Com o início da Segunda Revolução Industrial o planejamento e controle da produção passou a ter uma relação direta com as máquinas e automatização. Segundo Chiavenato (1983), essa fase é marcada por três acontecimentos importantes: desenvolvimento de novo processo de fabricação do aço; aperfeiçoamento do dínamo; invenção do motor de combustão interna.

O planejamento e controle da produção vem evoluindo constantemente. É ele que determina o que vai ser produzido, quando vai ser produzido, como vai ser produzido, onde vai ser produzido, quem vai produzir (VEGGIAN, SILVA, 2015).

As micro e pequenas empresas (MPEs) são um dos principais pilares de sustentação da economia brasileira, quer pela sua enorme capacidade geradora de empregos, quer pelo infindável número de estabelecimentos desconcentrados geograficamente (SEBRAE, 2010).

O Planejamento e Controle da Produção é crucial para o desenvolvimento de uma microempresa à pequeno, médio e longo prazo. Segundo Slack, Nigel et al (2002), o propósito do planejamento e controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores.

“Para as empresas atingirem seus objetivos, elas precisam planejar antecipadamente e controlar de forma adequada sua produção.” (CHIAVENATO, 2008).

Segundo Drucker (1997, p. 47) “Quando a empresa traça objetivos e metas, e busca alcançá-los, ela tem claramente definido do porque ela existe, o que e como faz, e onde quer chegar”.

Russomano (2000) diz que o planejamento e controle da produção tem extrema importância para obtenção de melhores resultados em nível de aumento da produtividade.

Para Faria (1996, p.72) “Sem planejamento as decisões organizacionais ficam ao capricho do acaso e de escolhas de última hora”

“Os benefícios de um planejamento estão ligados a um tratamento sistemático dos aspectos considerados importantes e da sua utilização como modelo para aquilo que se quer que aconteça”. (SERRA E TORRES, 2004, p. 30).

Neste contexto, decidiu-se neste trabalho a implantação do Planejamento e Controle da Produção usando algumas ferramentas como Lean Manufacturing que segundo Cardoso e Oliveira (2010), é um modelo de produção direcionado para eliminar os desperdícios ao longo do processo e tornar o fluxo produtivo enxuto. Atualmente, empresas e organizações de diversos setores estão absorvendo o pensamento enxuto e, conseqüentemente, aplicando as técnicas e ferramentas *Lean* para se alcançar um fluxo produtivo puxado e reduzir os desperdícios.

Segundo FERRO et al. (2007, p. 33 a 35), *Heijunka* é o nivelamento das quantidades e tipos de produtos durante um período fixo de tempo, ou seja, é a criação de uma programação da produção nivelada obtida através do sequenciamento de pedidos em um padrão repetitivo e do nivelamento das variações diárias de todos os pedidos para atender a demanda de longo prazo.

Segundo Aragon (2005), o *kaizen* está pautado na eliminação de desperdícios com base no bom senso, no uso de ferramentas baratas que se apoiem na motivação e criatividade dos colaboradores para melhorar a prática de seus processos.

Com o uso dessas ferramentas, juntamente com o Lean Seis Sigma quer segundo Werkema (2008), é uma estratégia gerencial quantitativa, cujo objetivo principal é elevar ao máximo a lucratividade das empresas e otimizar produtos e processos.

Logo, o projeto busca aplicar melhorias para todas as atividades ligadas a produção, diretamente ou indiretamente, pois as microempresas precisam saber identificar e tomar as decisões corretas tendo como ponto de partida uma estratégia produtiva.

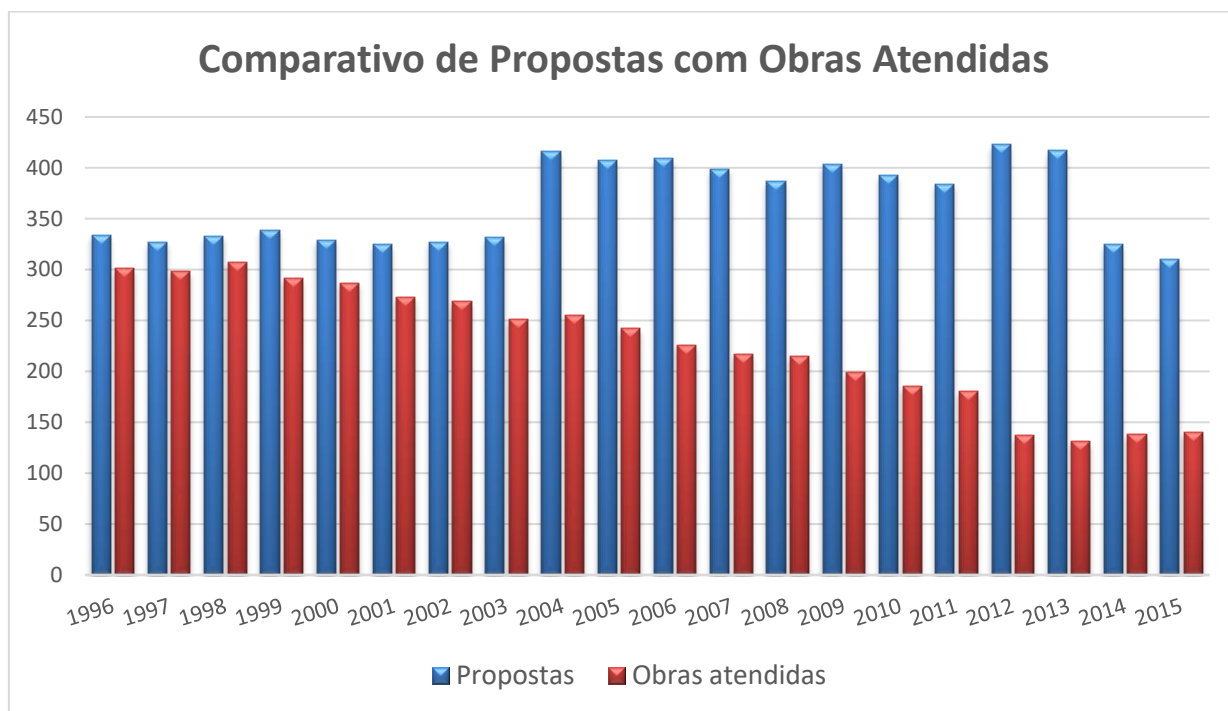
1.2 PROBLEMA

Nos últimos 10 anos a empresa de painéis metálicos vem enfrentando uma grande queda de faturamento, embora haja uma grande demanda de mercado devido à baixa concorrência de empresas atuando no mesmo ramo.

A falta de Planejamento e Controle da Produção ocasiona problemas no atendimento, estoque, manutenção, fabricação e entrega de material. Acarretando desvantagem competitiva no mercado atual.

Por isso, decidiu-se realizar uma coleta de dados históricos para um comparativo entre propostas solicitadas com propostas atendidas, e a partir destas informações foi elaborado o gráfico abaixo:

Gráfico 1 - Comparativo de Propostas



Fonte: AUTORA (2020)

O gráfico acima mostra que embora a demanda por locação de painéis metálicos tenha aumentado nos últimos 10 anos, a quantidade de propostas atendidas caiu drasticamente, não sendo capaz de suprir nem 50% da demanda.

A empresa não possui nenhum tipo de planejamento e controle de sua atividade produtiva. Os resultados demonstram que é necessário a implantação de um sistema de planejamento e controle da produção para que além da identificação das falhas, a empresa possa corrigi-las e controlá-las.

Será possível a implantação do PCP em uma empresa que vive há 20 anos sem nenhum tipo de planejamento?

Através da aplicação de ferramentas *Lean*, contrastando com Seis Sigma permite estabelecer o que deve ser mudado mostrando a real causa das falhas.

1.3 OBJETIVO

De acordo com Slack et al. (2002), o propósito do planejamento e controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores.

1.3.1 Objetivo Geral

Sistematizar os processos de uma microempresa de locação de formas metálicas para concreto através do planejamento e controle da produção.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Fazer um nivelamento de conhecimento com todas as pessoas envolvidas direta e indiretamente no processo de implementação;
- Caracterizar o tipo de sistema produtivo da empresa e suas condições especiais;
- Fazer um levantamento de informações e análise do sistema atual;
- Fazer a simplificação das atividades;
- Definir e especificar os requisitos para um sistema de PCP.

1.3.3 Delimitação do Estudo

Esta monografia tem como objetivo implantar um sistema de planejamento e controle, focando nas etapas da metodologia Lean Seis Sigma, não deixando de nivelar a produção com base nos ensinamentos Heijunka. Quando trata de Manutenção Produtiva Total, o foco usado foi na manutenção autônoma e melhoria planejada onde a importância baseia-se em treinamentos para melhorar a equina nas rotinas de produção. Não serão usados os outros pilares de Manutenção Produtiva Total.

A ferramenta 5S foi extremamente importante para manter um melhor ambiente de trabalho, revendo sempre as alterações efetuadas para bater as metas e padronizando a rotina diária.

O seguinte trabalho foi elaborado com acesso aos dados da empresa até o ano de 2015.

1.4 JUSTIFICATIVA

No cenário atual, onde há grande concorrência, qualquer erro na produção pode gerar grandes prejuízos como: gargalos, perda de material devido à falta de manutenção adequada, falta de investimento, entre outras falhas. Por isso é de suma importância um Planejamento e Controle da Produção em uma microempresa.

Como é uma empresa de locação, a organização, controle e distribuição de funções fazem que o trabalho seja mais eficiente. Com isso, a eliminação de desperdícios, acaba sendo consequente.

Busca-se promover através deste projeto, aplicar ferramentas e filosofias específicas para cada tipo de problema, como Lean Seis Sigma, Heijunka, Kaizen para a melhoria dos processos de trabalho. Essas ferramentas não precisam necessariamente de grandes investimentos para serem aplicadas. Este trabalho visa mostrar a importância de planejar e controlar uma empresa, proporcionando um maior aprendizado e maior entendimento do leitor. Outro objetivo do projeto é deixar um campo aberto para trabalhos futuros, pois a empresa tem capacidade para expandir seus negócios e aumentar seus lucros.

1.5 METODOLOGIA

Abaixo descreve-se a metodologia utilizada nesse trabalho, quanto aos fins, aos meios, universo e amostra, seleção do sujeito, coleta e tratamento de dados respectivamente.

1.5.1 Quanto aos Fins

De acordo com Gil (2008), as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência. A grande contribuição das pesquisas descritivas é proporcionar novas visões sobre uma realidade já conhecida.

Segundo Barros e Lehfel'd (2000,p.78), a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus

resultados, com o objetivo de “contribuir para fins práticos, visando a solução mais ou menos imediato problema encontrado na realidade”.

Segundo Gil (2008), a pesquisa explicativa tem como objetivo primordial identificar fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos. Este tipo de pesquisa é a que mais aprofunda o conhecimento da realidade, e por isso mesmo, está fortemente calcada em métodos experimentais.

Com isso, conclui-se que esta monografia é de pesquisa descritiva, explicativa e aplicada pois houve necessidade de identificar os problemas atuais da empresa para executar as melhorias, usando ferramentas de planejamento e controle.

1.5.2 Quanto aos Meios

A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, página de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (FONSECA, 2002).

Desta forma, esta monografia é feita a partir de uma pesquisa bibliográfica, por ser feita a base de livros, artigos científicos, web sites e estudo de casos por ter sido implantado dentro da empresa mencionada e documental.

1.5.3 Universo e Amostra

O Universo deste projeto é a Construção Civil com foco em empresa de locação de painéis metálicos.

A Amostra é a empresa Progest Artefatos e Estruturas Metálicas.

1.5.4 Seleção dos Sujeitos

Os dados coletados foram obtidos através de todos os colaboradores da empresa, desde a setor produtivo aos diretores.

1.5.5 Coleta e Tratamento de Dados

Esse estudo foi bloco em 2 partes: proposta de implantação de sistematização de processos com análise de resultados em 2016 e análise de resultados em 2020, pós-implantação de sistematização.

O foco de coleta inicial foi no setor comercial da empresa para se obter um demonstrativo de obras não atendidas.

Foi feita uma pesquisa de campo para estudo voltado para a manutenção, controle de estoque e entrevista com sócio-diretor. Foi efetuado um mapeamento de todos os processos da empresa para uma visão geral e identificação de falhas.

Após isso, ocorreu uma pesquisa de campo com análise de tempo de todas as etapas de produção para elaboração de um mapeamento de todas as atividades e subatividades da empresa.

Além disso, foi feito um inventário para obter o número exato de estoque na empresa.

Também um estudo de durabilidade das formas metálicas juntamente com a empresa fabricante da matéria prima utilizada para fabricação dos painéis metálicos e com uma empresa fabricante de produtos químicos, conforme mostrado no fluxo abaixo:

Figura 1 - Metodologia



Fonte: AUTORA (2020)

1.6 LIMITAÇÕES DE MÉTODO

Limitações por confidencialidade, pois foi orientado a não divulgar determinadas informações da empresa.

1.7 REVISÃO DE LITERATURA

Desde a Revolução Industrial, no século XVIII, com a transição do feudalismo para o capitalismo, inseriram as máquinas no processo de produção. Já no final do século XIX, métodos e ferramentas modernas de planejamento de produção foram desenvolvidos e aprimorados (SLACK *et al*, 2009).

A demanda por informações para planejamento e controle aparentemente surgiu na primeira metade do século XX, quando empresas, como fábricas têxteis e ferrovias, tiveram que projetar procedimentos administrativos internos para coordenar os múltiplos processos envolvidos. no desempenho de sua atividade básica (conversão de matérias-primas em produtos acabados pelas fábricas têxteis, transporte de passageiros e carga pelas ferrovias (SCHERMERHORN, 2014).

No século XX, novos métodos de planejamento e controle interno evoluíram. As primeiras fábricas eram bastante simples e relativamente pequenas. Elas produziam uma pequena variedade de produtos em grandes lotes. Os usos de peças intercambiáveis trouxeram ganhos de produtividade ao eliminar operações de ajuste demoradas (POZO, 2018).

No final de XX, as fábricas estavam preocupadas em maximizar a produtividade de equipamentos de fábrica caros.

Manter a produção alta era um objetivo importante. Os coordenadores governam em suas oficinas, coordenando todas as atividades necessárias para o aumento de produção, foi preciso o aumento da contratação de insumos, materiais e controladores de máquinas que eram especialistas com habilidades técnicas superiores (MOREIRA, 2018, p.20-21).

No planejamento da produção, verifica-se que o planejamento da produção também começou muito simples. Os cronogramas, quando usados, listavam apenas quando o trabalho em um pedido que deveria começar não fornecendo informações sobre o tempo que o pedido total deveria durar nem o tempo necessário para operações individuais (FERNANDES, 2017).

Em 1923, a *Industrial Management* citou um Sr. Owens que observou:

O planejamento da produção está rapidamente se tornando uma das necessidades mais vitais da administração. A verdade é que todo estabelecimento, não importa quão grande ou pequeno seja. Eles precisam planejar a produção de alguma forma, mas uma grande porcentagem deles não possui um planejamento que permita um fluxo uniforme de material e uma quantidade mínima de dinheiro vinculada aos estoques (MOREIRA, 2018, p.30).

Atualmente, o planejamento da produção pode ser combinado com o controle da produção. O planejamento da produção é usado por empresas de diferentes setores, incluindo agricultura, indústria, indústria de diversões, etc. O planejamento da produção estabelece o que pode ser fabricado por uma empresa com os recursos que ela possui e suas necessidades. Um plano de produção é executado periodicamente por um período específico, chamado horizonte de planejamento (FERNANDES, 2017).

Pode incluir as seguintes atividades: determinação do mix de produtos e das cargas de trabalho de fábrica necessárias para atender às necessidades dos clientes; ajuste o nível de produção necessário aos recursos existentes; programação e escolha o trabalho a ser iniciado nas instalações de fabricação e entrega das ordens de produção nas instalações de produção (POZO, 2018).

Para desenvolver planos de produção, o planejador de produção ou o departamento de planejamento de produção deve trabalhar em estreita colaboração com o departamento de marketing e o departamento de vendas. Esses departamentos podem fornecer previsões de vendas ou uma lista de pedidos de clientes. Geralmente, a programação é feita em uma variedade de tipos de produtos que podem exigir recursos diferentes e atender a clientes diferentes. Portanto, a seleção deve otimizar medidas de desempenho independentes do cliente, como tempo de ciclo e medidas de desempenho dependentes do cliente, como entrega no prazo (FERNANDES, 2017).

1.8 BIBLIOMETRIA

A bibliometria surgiu no início do século XX como uma alternativa à necessidade de estudo sistematizado da produção e da comunicação científica. Consiste, principalmente, no desenvolvimento de técnicas quantitativas e estatísticas de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico. A princípio a bibliometria era conhecida como bibliografia estatística. O termo

bibliometria se popularizou somente em 1969, quando Pritchard publicou um artigo onde confrontava os conceitos de bibliografia estatística e bibliometria. A partir de então ficou claro que a bibliometria estaria relacionada prioritariamente aos métodos quantitativos, ficando os recursos discursivos em segundo plano (ARAÚJO, 2006).

Milanesi (2002) enfatiza a importância de se gerar dados estatísticos a partir das publicações científicas específicas de cada área do conhecimento. Deixando de lado os julgamentos de valor, parece clara a importância de se dispor de uma distribuição que “nos informe sobre o número de autores, trabalhos, países ou revistas que existem em cada categoria de produtividade, utilidade ou o que mais desejarmos saber” (MILANESEI, 2002, p. 39).

A Bibliometria foi concebida e desenvolvida a partir de três leis clássicas: A Lei de Lotka, de 1926; a Lei de Bradford, de 1934 e a Lei de Zipf, de 1949. A princípio, a Lei de Lotka define basicamente que grande parte da literatura científica é produzida por um pequeno número de autores. A Lei de Bradford propõe que dentro dos periódicos de determinada área, existe um *core*, ou seja, um núcleo de periódicos mais produtivos sobre temas específicos. Já a Lei de Zipf se baseia na análise da quantidade de palavras presentes dentro de um documento para a definição das temáticas abordados (ARAÚJO, 2006).

Apesar de referenciadas como marcos iniciais no desenvolvimento da bibliometria, estas três leis foram amplamente contestadas, reformuladas e desenvolvidas por outros estudiosos e sua aplicação dentro das bibliotecas foi ganhando repercussão ao longo dos anos. Nesta pesquisa, não abordaremos com profundidade a aplicação das leis e suas respectivas fórmulas matemáticas, porém é importante que se visualize a evolução das teorias estatísticas e sua importância dentro do mapeamento da produção científica.

Sabemos, portanto, que os dados bibliométricos geram valiosas informações que podem ser utilizadas pelos bibliotecários no processo de desenvolvimento de coleções, na tomada de decisões gerenciais, na gestão de serviços bibliotecários e, indo além, embasando estratégias concretas para o desenvolvimento de novas pesquisas e estudos relacionados a temáticas que carecem de maior destaque, seja pela falta da importância despertada até o momento ou mesmo por desconhecimento.

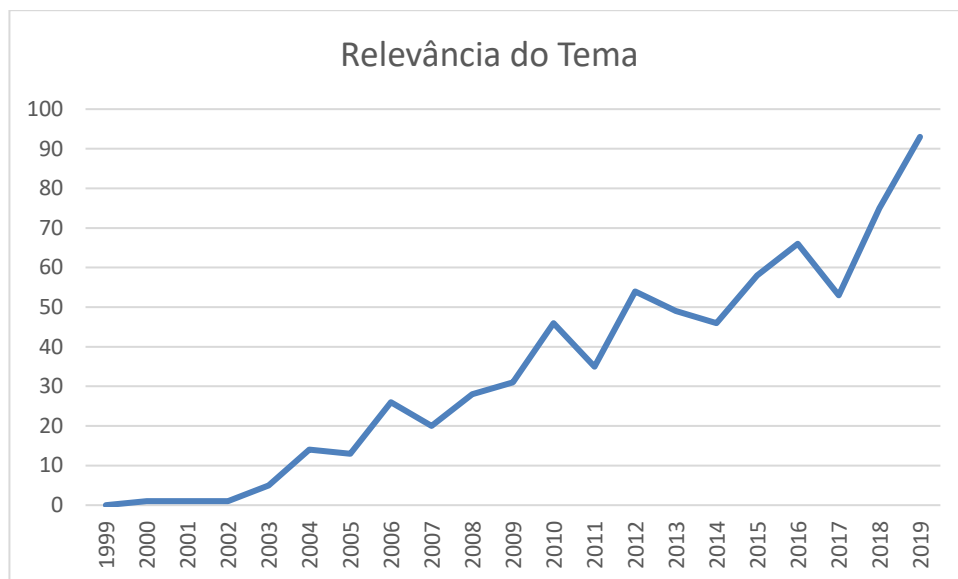
Nesta pesquisa, a bibliometria será a metodologia que conduzirá a coleta e análise de dados referentes às publicações de artigos científicos sobre o Lean Sigma

e Kaizen, dentro de base de dados CAPES. Os termos foram pesquisados em artigos publicados em inglês no período de 1999 a 2019.

Iniciou-se a busca avançada pelo termo Lean Sigma e Kaizen e encontrou-se inicialmente 715 artigos publicados.

O gráfico abaixo mostra a relevância do tema nos últimos 20 anos:

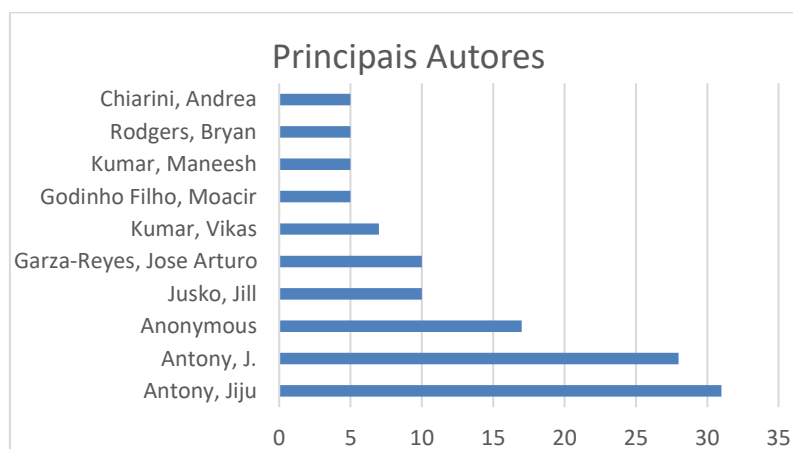
Gráfico 2 – Relevância do tema nos últimos 20 anos



Fonte: AUTORA (2020)

Após a pesquisa de quantidade de artigos publicados, foi coletado os principais autores, conforma gráfico abaixo:

Gráfico 3 – Principais Autores



Fonte: AUTORA (2020)

Também nessa pesquisa bibliométrica, coletou-se os principais tópicos relacionados ao tema, conforme demonstrado no gráfico na página seguinte:

Gráfico 4 – Temas Relacionados



Fonte: AUTORA (2020)

1.9 Estrutura do Trabalho

O capítulo 1 buscou demonstrar de forma clara a evolução e importância do planejamento e controle da produção nas empresas.

O capítulo 2 procurou mostrar as ferramentas necessárias para a implantação do planejamento e controle da produção em uma microempresa.

O capítulo 3 teve a finalidade de apresentar a empresa, os produtos locados, demonstrar o passo a passo da implantação do PCP e suas melhorias.

O capítulo 4 apresentou as considerações finais de toda implantação e ideias para trabalhos futuros.

CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - (PCP)

Motta (1987) faz uma definição para Planejamento e Controle da Produção (PCP) "É a função administrativa que tem por objetivo fazer os planos que orientarão a produção e servirão de guia para o seu controle"

Para Slack (2002), o propósito do Planejamento e Controle é garantir que os processos da produção ocorram de forma eficiente e que produzam produtos e serviços conforme ou acima das expectativas dos consumidores.

Planejamento significa definir antecipadamente o que fazer, como fazer e quando fazer. Lacombe e Heilborn (2016) afirmam que o planejamento é uma direção a ser escoltida para alcançar um objetivo desejado afirmando que para planejar é necessário decisões com base em objetivos fatos e estivas, levando em consideração o maior número de hipóteses possíveis para uma melhor escolha.

Braga (2002), afirma que o planejamento e controle da produção é o principal responsável por atender as necessidades produtivas, fazendo com que todos os setores envolvidos trabalhem de forma integrada.

Diante do que os autores acima citados dizem, podemos observar que planejar não é somente traçar um plano, é também fiscalizar e controlar para garantir que o plano esteja sendo executado da forma esperada.

2.1.1 Os Níveis do Planejamento

Laufer e Tucker (1987) dividem o planejamento em processos com 2 dimensões: a horizontal e a vertical. Segundo os autores, essa separação é necessária em função da complexidade e da variabilidade dos processos nas empresas.

- **Dimensão horizontal:** Refere-se à etapa do planejamento e controle em níveis gerenciais e se subdivide em 6 importantes fases:

Planejamento do processo de planejamento: Nessa primeira fase, define-se a metodologia do processo de planejamento. Define-se o alvo e a forma que será utilizada para alcançá-lo.

Levantamento de informações: Nessa fase, se faz o levantamento de informações que são de extrema importância para que se ponha em ação o planejamento: pesquisa, projetos, índices de produção, índice de vendas, índice de estoque, entre outras.

Preparação de planos: Nessa fase é feito o plano de produção de acordo com as ferramentas técnicas escolhidas na primeira fase do planejamento.

Distribuição das informações: Nessa fase é feita a distribuição do plano à toda equipe ou pessoas que estarão envolvidas na implantação do PCP.

Ação: Nessa fase todos os envolvidos começam a colocar em prática os planos que foram estabelecidos na fase anterior.

Avaliação do processo de planejamento: Nessa fase todo o processo de planejamento é avaliado de forma global para que seja feito possíveis ajustes.

-Dimensão Vertical: Laufer e Tucker (1987) afirmam que se divide em três fases:

Nível de objetivos: Quando os donos ou a direção define os objetivos do projeto em relação a custos, metas e qualidades.

Nível dos recursos: Quando os gerentes de poder médio definem as restrições e os recursos para a execução do projeto planejado.

Nível das soluções: Quando a baixa gerência do apoio a média gerência propondo melhoria em ações, já que normalmente, esse nível conhece os problemas de execução de forma mais íntima que os demais níveis.

2.1.1.1 Tipos de Planejamento

2.1.1.1.1 Planejamento de Longo Prazo

Bernardes (2001) diz que o primeiro passo para a implantação de PCP é fazer o planejamento de longo prazo. Esse planejamento estabelece as metas indicando aonde a organização quer chegar e que níveis essa organização pretende alcançar no mercado. Esse planejamento deve ser feito com a direção técnica da organização para que seja feito de forma compatível com as condições reais da organização.

Coelho (2003) afirma que esse nível também é chamado de Plano Mestre das definições dos serviços à serem realizados, onde esse plano define os serviços e os ritmos do planejamento. Esse planejamento possui horizonte de 12 à 18 meses.

2.1.1.1.2 Planejamento de Médio Prazo

O planejamento de Médio prazo está entre o Planejamento de Longo Prazo e o Planejamento de Curto Prazo. Esse planejamento visa proteger a produção contra incertezas do ambiente. Ele analisa restrições através de atividades gerenciais, necessidades físicas e financeiras.

Bernardes (2001), afirma que o planejamento de Médio Prazo tem a função de ligar os níveis de planejamento, a fim de efetuar sintonia entre as etapas do planejamento como um todo. Nesse nível se identifica as restrições para a execução dos serviços da organização e se determina as ações para removê-las, com a finalidade de garantir a perfeita execução do projeto.

Segundo Ohno (1997), devido aos planos sofrerem muitas alterações, geralmente o que se foi planejado não acontece da forma prevista, por isso decisões e medidas devem ser realizadas em concordância com a variação da demanda.

Bernardes (2001), afirma que as etapas principais para a elaboração do plano de Médio Prazo são: coleta de informações, análise de fluxos físicos, preparação do plano de Médio Prazo, difusão do plano e programação dos recursos. Esse planejamento tem horizonte de 2 à 5 meses.

2.1.1.1.3 Planejamento de Curto Prazo

O Planejamento de Curto Prazo refere-se às decisões diárias tomadas pelo gerente de produção.

No planejamento de Curto Prazo é realizado um plano de comprometimento da equipe, reuniões e acompanhamento da execução das tarefas planejadas. Nesse nível de planejamento a identificação e resolução de problemas são feitas em tempo real.

Segundo Ballard e Howell (1997), o processo de planejamento de curto prazo é chamado assim porque a saída desse processo de planejamento é a real evidência do que realmente foi executado pelo responsável designado. Esse planejamento tem o objetivo de ordenar equipes de trabalho para executar os serviços dos pacotes de trabalho planejados no Médio Prazo.

Os autores acima afirmam que uma vez que os serviços são executados e estabelecidos semanalmente, devem ser medidos de forma a se saber o que realmente foi executado no plano traçado. Caso haja diferença, deve se aplicar ferramentas para correção de falhas.

2.2 LEAN

Lean é uma filosofia de gestão inspirada em práticas e resultados do Sistema Toyota. Trata-se de um corpo de conhecimento cuja essência é a capacidade de eliminar desperdícios continuamente e resolver problemas de maneira sistemática (LEAN BRASIL 2016).

De acordo com Roberto Lopes (2008), o *Lean Manufacturing* ou Produção Enxuta é um termo criado por James Womack e Daniel Jones. Essa filosofia se iniciou no Japão após a 2ª guerra mundial, onde os recursos materiais eram escassos, não havia mercado interno ou logístico internacional; o desperdício poderia significar a diferença entre a vida e a morte das pessoas e empresas. Para Ohno (1997), a verdadeira eficiência é produzir com desperdício zero. A eliminação completa desses desperdícios vai aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem. Shigeo (1996, apud ROCHA, 2008, p.32) trabalhou no sentido de divulgar os 7 tipos de desperdícios gerados na produção, são eles descritos na figura na página seguinte.

Figura 2 – Sete Desperdícios Presentes No Lean Manufacturing



Fonte: Site Gestão Industrial

Segundo Ohno (1997), os 7 desperdícios podem ser categorizados da seguinte forma:

- **Espera:** O desperdício referente ao tempo de espera ocorre quando os recursos (pessoas ou equipamentos) são obrigados a esperar desnecessariamente em virtude de atrasos na chegada de materiais ou disponibilidade de outros recursos, incluindo informações. Como exemplo, pode-se citar a situação em que um participante atrasa a reunião por perder o horário e chegar atrasado. A espera de ferramentas para começar a trabalhar, de uma assinatura para que um processo continue ou de um veículo atrasado para transportar os trabalhadores para o local de trabalho, são bons exemplos também.
- **Defeito:** Qualidade é fazer a coisa certa logo na primeira vez. Trata-se de prevenção e planejamento, não de correção e inspeção. A má qualidade ou defeitos não só resultam na insatisfação do cliente e danos à imagem da empresa, como também em desperdícios devido aos custos e tempo envolvidos em repor um produto defeituoso. Sendo assim, a melhoria contínua

– e medidas de prevenção são os meios mais eficazes para reduzir os desperdícios causados por defeitos.

- **Transporte:** Quando qualquer recurso (pessoas, equipamentos, suprimentos, ferramentas, documentos ou materiais) é movido ou transportado de um local para outro sem necessidade, está sendo criado o desperdício de transporte. Como exemplos, podemos citar: o transporte de peças erradas, o envio de materiais para o local errado ou na hora errada ou o envio de documentos para lugares que não deveriam ser enviados. Uma maneira de reduzir o desperdício de transporte é criando um layout eficiente, onde os clientes são atendidos por fornecedores próximos. Células que trabalham entre si ou servindo umas às outras, também devem ser alocadas em proximidade para reduzir o desperdício de transporte. Materiais e ferramentas de algumas células de trabalho também podem ser movidos, realocados, ou posicionados ao lado ou perto de usuários de outras células de trabalhos ou seus clientes internos. Lembre-se de que transportar recursos no ambiente fabril é uma necessidade, mas se não houver planejamento e estudos de forma a minimizar este tempo, torna-se uma atividade que não agrega valor ao produto. Por isso é necessário acompanhar de perto se em algum local há lacunas ou falhas que possam ser ajustadas.
- **Movimentação:** O desperdício no movimento acontece quando ocorrem movimentos desnecessários do corpo ao executar uma tarefa. Alguns exemplos: procurar, andar, flexionar, elevar, abaixar e outros movimentos corporais desnecessários. Os trabalhadores cometem este tipo de desperdício quando procuram por ferramentas ou documentos ou quando seu local de trabalho está cheio ou desorganizado. Muitas vezes, o desperdício de movimento atrasa o início dos trabalhos e interrompe o fluxo das atividades. Para reduzir a movimentação dos operadores, primeiramente é necessário analisar se elas são necessárias ou não. As desnecessárias devem ser imediatamente trabalhadas. Já para movimentações necessárias, é importante verificar se é possível torná-las mais práticas para o operador. Isto pode ser feito reorganizando o local de trabalho ou mesmo redesenhando o layout da linha de produção.
- **Excesso de Estoque:** Os desperdícios de estoque podem ser originados na compra e armazenamento de excedentes de insumos, materiais ou outros

recursos. Eles também possuem origem no excesso de materiais em processo (WIP ou work-in-process) acumulados. A principal causa é, muitas vezes, devido à falta de planejamento e falta de desconhecimento do departamento de compras com relação ao consumo real ou taxa de utilização de um determinado recurso. Ter excesso de estoque significa um maior custo para a empresa, ocupação de área, manutenção do inventário e do estoque. Reforçando novamente que existe a possibilidade de se armazenar produtos obsoletos como ferramentas e materiais. Para evitar o desperdício é necessário um planejamento de compras eficiente e que após a produção do produto o mesmo seja enviado diretamente ao cliente.

- **Excesso de Produção:** A superprodução ocorre quando mais há maior produção do que a empresa pode vender, resultado em um aumento no estoque de produtos acabados. A superprodução esconde desperdícios, uma vez que muitos pensam que o estoque é considerado um ativo de valor para a empresa, quando na verdade a maioria deles podem se tornar obsoletos ou implicar em custos para mantê-los até que possam ser vendidos. Observe que existe ainda o risco de eles não serem vendidos. O Just-in-time e as regras de Kanban são uma boa alternativa para evitar o excesso de desperdício referente à superprodução. Um fato importante é que a aplicação de sistemas Lean favorece equipamentos de menor porte, em grande parte, com o intuito de evitar a superprodução.
- **Super/Mau processamento:** Esta categoria de desperdício refere-se aos processamentos que não agregam valor ao item que está sendo produzido ou trabalhado. Exemplos são etapas adicionais que não aumentam a qualidade do produto ou etapas que simplesmente adicionam excesso de qualidade de que os clientes não necessitam. Documentação desnecessária é também uma forma de desperdício de processamento. Se for realizada uma análise criteriosa, é possível identificar atividades e tarefas dentro do processo que podem ser irrelevantes e que afetam diretamente a produtividade e o custo da operação. Por este motivo é necessário analisar e identificar em cada etapa a existência de gargalos e eliminá-los.

2.3 FERRAMENTA 5S

Esta ferramenta é vista como uma nova maneira de conduzir a empresa com ganhos efetivos e redução de custos, proporcionando aos funcionários bem-estar, melhor organização das ideias e conseqüentemente maior produtividade (BERTAGLIA, 2003, FALCONI, 2004). Segundo Slack (2009) os 5 Ss é um método para organização de áreas de trabalho. Estão descritos os 5 Ss no esquema a seguir:

Figura 3 – Ciclo de Definições do 5 S



FONTE: ENGETREF.COM

ADAPTADO: AUTORA (2020)

Seiri– Verificação de ferramentas, máquinas e material deixando nos lugares certos dos postos de trabalho removendo tudo o que não for necessário.

Seiton – Organizar todo o espaço, ferramentas e material de forma que esteja sempre acessível no mínimo espaço de tempo;

Seiso – Limpar toda a área de trabalho, equipamentos e máquinas para que tudo fique ordenado e visível para gerar ótimas condições de trabalho.

Seiketsu – Distribuir de igual forma a disposição, o mesmo controle visual, as mesmas ferramentas por todas as áreas de trabalho para que se torne mais prático a flexibilização dos operadores.

Shitsuke – Manter uma melhoria contínua, revendo sempre as alterações efetuadas pelos estágios anteriores. É um estágio avançado do comprometimento, cada trabalhador seguindo os princípios independente da supervisão.

2.4 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

Segundo Ribeiro (2009) é um conjunto de procedimentos que tem como objetivo garantir que os equipamentos de um processo produtivo sejam sempre capazes de executar as tarefas necessárias, de modo a não interromper a produção. Para que o TPM seja efetivo, deve haver o envolvimento direto de todas as pessoas que operam os processos. Segue esquema na figura a seguir:

Figura 4 – Pilares do TPM



Fonte: KARDEC E NASCIF (2001)

Primeiro pilar - Segundo Kardec e Nascif (2001, p. 94) “a melhoria focalizada aborda a eliminação das grandes perdas através do gerenciamento e eficiência global dos equipamentos e está inserido no TPM, como atividade de pequenos grupos através de ferramentas básicas”.

Segundo pilar - é o foco do trabalho, a sua importância baseia-se em treinamentos teórico e prático recebidos pelos operários e no espírito de trabalho em equipe para a melhoria contínua das rotinas de produção e manutenção visando à eliminação de paradas para pequenos ou grandes reparos. (KARDEC; NASCIF, 2001, p. 94).

Terceiro pilar - significa ter realmente o planejamento e o controle da manutenção o que implica treinamentos, técnicas de planejamento, utilização de sistemas mecanizados de planejamento da programação diária e planejamento de paradas (KARDEC; NASCIF, 2001, p. 95).

Quarto pilar - Kardec e Nascif (2001, p. 96) afirmam que “a Educação e treinamento ampliam a capacidade técnica, gerencial, comportamental do pessoal de manutenção e operação”.

Quinto pilar - eles enfatizam que o “Controle Inicial é o estabelecimento de um sistema de gerenciamento da fase inicial para novos projetos, equipamentos e eliminam falhas no nascedouro e implantam sistema de monitoramento” (KARDEC; NASCIF, 2001, p. 96).

Sexto pilar - Kardec e Nascif (2001, p. 96) afirmam que a Manutenção da Qualidade que compõe o sexto pilar da Manutenção Produtiva Total “é destinada a definir condições do equipamento que excluam defeitos de qualidade, com base no conceito de manutenção do equipamento em perfeitas condições para que possa ser mantida a perfeita qualidade dos produtos a serem processados”.

Sétimo pilar - Kardec e Nascif (2001) ressaltam ainda que a TPM Office tem como principal objetivo a eliminação dos desperdícios e das perdas geradas pelo trabalho de escritório, necessário que todas as atividades organizacionais sejam eficientes e tenham suas atividades focadas no produto final.

Oitavo pilar - Kardec e Nascif (2001) enfatizam que “o principal objetivo é excelência em Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SHE) com meta de zero acidente e dano ambiental, com a integração desse pilar aos sistemas de gestão de saúde segurança e meio ambiente e no ambiente fabril”.

2.5 HEIJUNKA OU NIVELAMENTO DA PRODUÇÃO

Segundo Liker (2005), o foco mais comum das implementações de ferramentas enxutas está na identificação e eliminação de perdas. Mas, muitas empresas não conseguem alcançar o processo de estabilizar o sistema e criar uniformidade - um verdadeiro fluxo de trabalho enxuto equilibrado. O princípio talvez mais contra intuitivo do modelo Toyota é esse nivelamento do plano de trabalho - o heijunka. Ele é fundamental para eliminar o desnivelamento (mura), cuja existência não permite que sejam evitadas as perdas (muda) e sobrecargas do sistema (muri).

2.6 KAIZEN

Essa filosofia originou-se na indústria Toyota e tem como significado a melhoria contínua.

Segundo Aragon (2005), o Kaizen está pautado na eliminação de desperdícios com base no bom senso, no uso de ferramentas baratas que se apoiem na motivação e criatividade dos colaboradores para melhorar a prática de seus processos.

O grande valor do Kaizen é o seu poder de gerar um ambiente de comprometimento com as metas proposta de melhoria contínua criando um forte clima motivacional em realizar os trabalhos, valorizando o esforço da equipe, todos em prol do mesmo objetivo. (HIRATA, 1993). Abaixo segue os 9 pontos da filosofia:

Figura 5– Pontos do Kaizen



Fonte: PORTAL DA ADMINISTRAÇÃO (2014)

De acordo com Carlos Mesquita (2007), a metodologia Kaizen baseia-se em alguns pontos fundamentais:

- Entrega pontual (Rapidez): como garanti-la;
- Qualidade (Trabalho em equipe): como melhorá-la;
- Custo (Foco Estratégico): como controlá-lo.

2.7 SEIS SIGMA

Segundo Wermeka (2008), o Seis Sigma é uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que tem como objetivo aumentar expressivamente a performance e a lucratividade das empresas, por meio da melhoria da qualidade de produtos e processos e do aumento da satisfação de clientes e consumidores. Ele nasceu na Motorola, em 1987, e foi celebrizado pela GE, a partir da divulgação, feita com destaque pelo CEO Jack Welch, dos expressivos resultados financeiros obtidos pela empresa através da implantação da metodologia (por exemplo, ganhos de 1,5 bilhão de dólares em 1999).

Segundo Junqueira (2011), (escritor do website *Lean Construction* e engenheiro), as filosofias Six Sigma e Lean complementam umas às outras:

Six Sigma:

- Enfatiza a necessidade de reconhecer oportunidades de eliminação de defeitos conforme definição dos consumidores;
- Reconhece que a variabilidade dificulta nossa habilidade de entregar serviços com alto índice de qualidade;
- Requer decisões baseada em dados e incorpora um conjunto completo de ferramentas de qualidade debaixo de um poderoso *framework* para efetiva resolução de problemas;
- Fornece uma infraestrutura cultural altamente duradoura para obter-se resultados sustentáveis;
- Quando implantado corretamente, promete e entrega mais de U\$ 500.000 em lucros nas operações por Black Belt por ano (este é um dado em dólar que constantemente as empresas tem alcançado)

Lean:

- Foco em maximizar a velocidade dos processos;
- Prove ferramentas para análise dos fluxos dos processos e atrasos em cada atividade do processo;
- Centralizada na separação de “valor agregado e “valor não agregado”, possui várias ferramentas para eliminar a causa raiz das atividades que não agregam valor bem como seus custos.

2.8 ARRANJO FÍSICO

Segundo Slack (2009), os arranjos físicos são classificados em: posicional, por processo, celular e por produto:

- No arranjo físico posicional o recurso transformado permanece fixo no processamento, enquanto os equipamentos e funcionários se movimentam quando necessário oferece alta flexibilidade em relação aos produtos. Geralmente produz uma única unidade do produto.
- No arranjo físico por processo as necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o processo decidem sobre o arranjo físico. As máquinas de uso geral são fixas e o material, a mão de obra e o produto se movimentam, possibilita a fabricação de vários tipos de produtos e alta eficiência e flexibilidade para a troca de produtos. Esse tipo de arranjo físico requer muitas inspeções durante as operações de processamento e comparado com o arranjo físico por produto apresenta taxa de produção baixa.
- O arranjo físico celular é aquele em que os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação (ou célula) na qual todos os recursos transformadores necessários a atender suas necessidades imediatas se encontram. Depois de serem processados na célula, os recursos transformados podem prosseguir para outra célula (SLACK, 2009). Nesse arranjo as máquinas são fixas, o produto se movimenta e há uma menor movimentação de material, apresenta média flexibilidade e taxa de produção.

- O arranjo físico por produto envolve localizar os recursos produtivos transformadores considerando a melhor conveniência do recurso que está sendo transformado (SLACK, 2009). Os recursos produtivos estão distribuídos linearmente e em sequência, pelo fato da padronização e da grande quantidade produzida, é menos flexível quanto à mudança do produto. As máquinas e funcionários são fixos e ocorre movimentação de produto e material, sendo a taxa de produção considerada alta.

2.9 GESTÃO DE PESSOAS

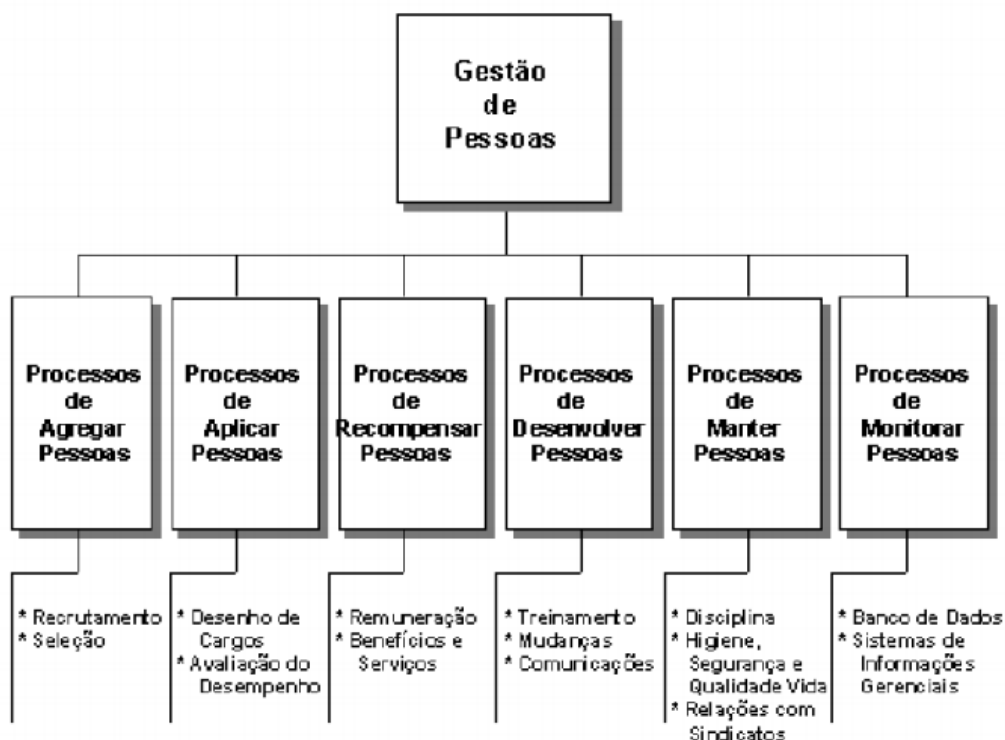
Segundo Chiavenato (1999), a gestão de pessoas é contingencial esituacional, pois dependem de vários aspectos como a estrutura organizacional adotada, a cultura que existe em cada organização, as características do contexto ambiental, o negócio da empresa, os processos internos e outras variáveis importantes.

Ainda segundo Chiavenato (1999), as definições para a Gestão de Pessoas são:

- Conjunto de políticas e práticas necessárias para conduzir os aspectos da posição gerencial relacionados com as pessoas ou recursos humanos, incluindo recrutamento, seleção, treinamento, recompensas e avaliação de desempenho.
- A gestão de pessoas é a função na organização que está relacionada com provisão, treinamento, desenvolvimento, motivação e manutenção dos empregados.

Na página seguinte é demonstrado o fluxo explicativo sobre gestão de pessoas:

Figura 6 – Processos de Gestão de Pessoas



Fonte: CHIAVENATO (2012)

Chiavenato (1999), também afirma que há seis processos básicos da Gestão de Pessoas:

1. Processos de Agregar Pessoas – São os processos de incluir novas pessoas, de suprimento de novos funcionários. Nesse processo estão as atividades de recrutamento e seleção de pessoas.
2. Processos de Aplicar Pessoas – Processos utilizados para modelar as atividades que os funcionários irão realizar na organização, acompanhar e orientar seu desempenho. As atividades encontradas nesse processo são de desenhos de cargos e avaliação de desempenho.
3. Processos de Recompensar Pessoas – Processos utilizados para motiva e incentivar as pessoas e satisfazer suas necessidades individuais. Nesse processo podemos encontrar as atividades de remuneração e benefícios.
4. Processos de Desenvolver Pessoas – Processos utilizados para capacitar, treinar e desenvolver pessoas. Aqui encontramos as atividades de treinamento, mudanças e comunicação.

5. Processos de Manter Pessoas – São os processos de criação de condições ambientais e psicológicas satisfatórias para o trabalho dos funcionários.
6. Processos de Monitorar Pessoas – São os processos utilizados para acompanhar e controlar o trabalho dos funcionários e analisar os resultados. Incluem nesse processo os bancos de dados e sistemas de informações gerencias.

2.10 MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR

Sobre o mapeamento do fluxo de valor, ressalta-se que o mapeamento da cadeia de valor é uma ferramenta de administração ágil que ajuda a visualizar as etapas necessárias desde a criação do produto até a entrega ao cliente final. Como em outros métodos, o mapa do processo ajuda na introspecção (melhor compreensão do seu negócio), bem como na análise e melhoria do processo (ALMEIDA *et al*, 2018).

As entradas para um mapeamento da cadeia de valor incluem todos os recursos usados para produzir bens ou serviços. A rota a seguir consiste em etapas para agregar valor, bem como em etapas complementares que não agregam valor. E seu mapa também seguirá os fluxos de informações. Um mapa de fluxo de valor permite que ter uma visão geral de seus processos de negócios. Depois, é possível analisar o processo ou o fluxo, identificando desperdícios e ineficiências. Normalmente, aqui estão algumas coisas que você gostaria de observar (SALGADO, 2009):

- Fatores que atrasam o processo.
- Restrições que limitam o processo.
- Excesso de inventário que vincula improdutivamente recursos.

Para realmente realizar o mapeamento da cadeia de valor, convém reunir uma pequena equipe de projeto composta por representantes de diferentes departamentos. Eles têm uma perspectiva em primeira mão de como as coisas são feitas e quão bem o sistema atual funciona (ALMEIDA, 2018).

CAPÍTULO III – ESTUDO DE CASO

3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Progest Artefatos e Estruturas Metálicas, fundada há 24 anos, é uma empresa de locação de formas para concreto: ETA, cisternas, reservatórios, muros de contenções, New Jersey, blocos, contas de fundação, canaletas, laje, vigas, pilares, pontes e viadutos.

O fundador Mario Carriço é natural do Rio de Janeiro – RJ e iniciou sua carreira profissional na área de engenharia técnica, tendo como o seu primeiro a obra da ampliação da Reduc – Unidade 1510. Passou por diversos projetos dentre eles Valefértil – MG, Salgema – AL, Albrás e Alunorte – PA, Alcoa – MA, Aracruz Celulose – ES, entre outras.

Após isso, viu grande oportunidade no mercado da engenharia civil, que na época estava em crescimento acelerado. Com isso, uniu-se a um amigo engenheiro calculista de estruturas metálicas para fundar a Progest Engenharia, que logo passou a se especializar em formas metálicas para concreto entrando no ramo de locação.

A empresa Progest possui aproximadamente 19 colaboradores, sendo 5 do setor administrativo e 14 da produção: 7 do setor de fabricação e 7 do setor de manutenção.

3.1.1 Especificação dos Produtos

A empresa possui dentro do seu acervo diversos modelos de painéis, alinhadores e acessórios de fixação, conforme relacionado abaixo.

3.1.1.1 Painéis Metálicos e seus componentes auxiliares

Os painéis metálicos são produzidos em aço carbono de 3mm, estruturados e projetados para resistirem a pressões de concretagem de até 60kN/m², são auto portantes e unidos através de grampos de fixação.

Para manter a espessura da peça a ser concretada, são usados tirantes rosqueados fixados com porcas tipo flange. Segue abaixo imagens dos produtos da empresa:

A foto abaixo mostra o Painel New Jersey, usado em canteiros e divisórias de pistas:

Figura 7 – Painel New Jersey



Fonte: AUTORA (2020)

Na figura 8, segue foto do painel para construção de vigas para viadutos e pontes:

Figura 8 – Viga para Viaduto



Fonte: AUTORA (2020)

Na figura 9 apresenta formas do tipo ETA indicadas para construção de caixas d'água de concreto:

Figura 9 – ETA



Fonte: AUTORA (2020)

Na tabela 1, observam-se um resumo dos tipos de formas metálicas e de os acessórios necessários para seu uso:

Tabela 1 – Tipos de Painéis e seus Componentes Auxiliares

	TIPO	DIMENSÕES
Formas metálicas	Chanfro	50x50xVariável(100mm à 2000mm)
	Filler	100X100XVariável(100mm à 2000mm)
	New Jersey	h=850mm l= 1000mm,1500mm e 2000mm
	Painel	h= 100mm à 1000mm; l=100mm à 2000mm
	Painel Cilindrico	Ø 300mm; Ø500mm. H= 500mm
Acessórios de Fixação	Cantoneira	100mm à 2000mm
	Clipes com Tubinho	80mm
	Clipes de Chapa	80mm
	Galga de pino	150mm à 400mm
	Parafusos	1/2x3/4; 1/2x1; 1/2x2
	Porca Flange	Ø 60mm
	Quebra canto	1000mm e 1500mm
	Tirante	300mm à 3000mm
Aprumadores e Alinhadores	Escora	1500 e 2000
	Esticador com Corrente	6000mm
	VGP	1000 mm à 4000mm

Fonte: AUTORA (2020)

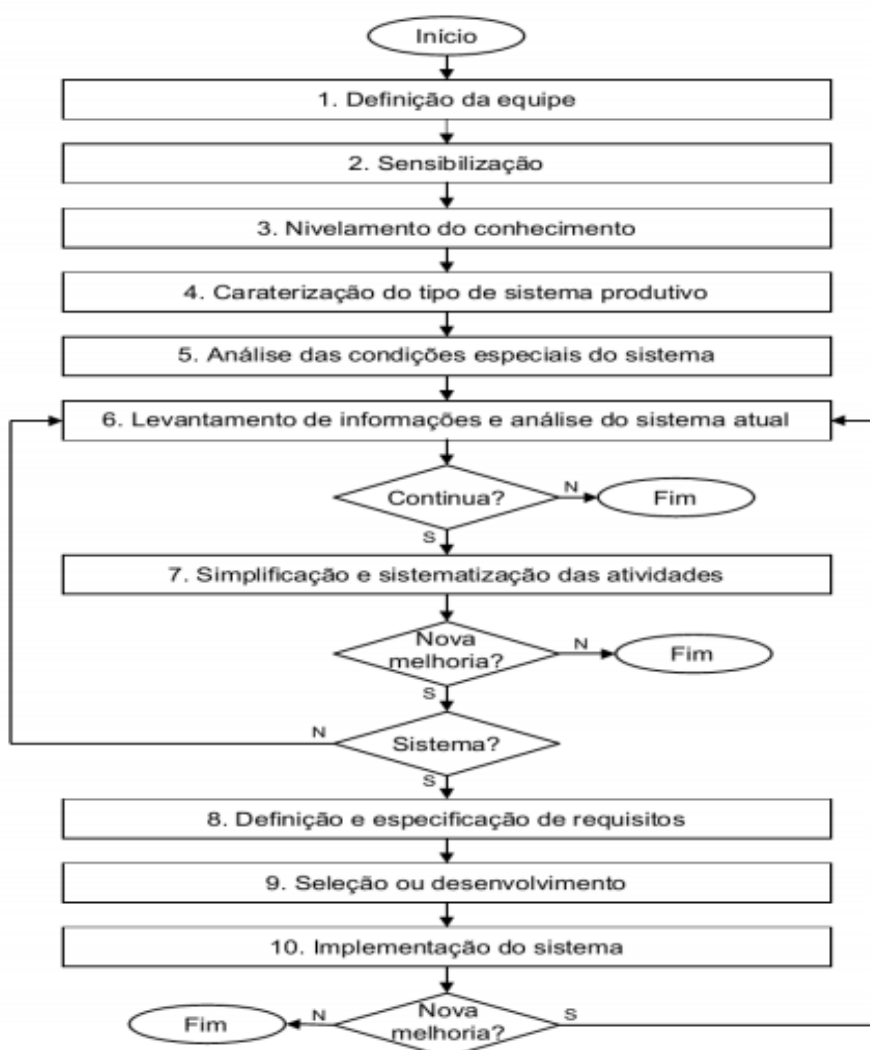
A empresa disponibiliza todos os acessórios específicos para cada tipo de forma metálica. Esses acessórios vão junto aos painéis no ato da locação.

3.2 INÍCIO DA IMPLANTAÇÃO DO PCP

Barros e Tubino (1998) propuseram uma metodologia para implantação e melhoria das atividades ligadas direta ou indiretamente ao PCP para empresas de pequeno e médio porte, focada nos passos iniciais de preparação.

A metodologia foi estruturada em uma sequência de passos, conforme demonstrado na figura 10:

Figura 10 – Fluxograma da Metodologia



Fonte: BARROS FILHO E TUBINO (1999)

De acordo com a figura dez, será seguido este método como base de implantação do PCP juntamente com o Lean Six Sigma.

3.3 ETAPA DEFINIR

A Etapa Definir é a primeira etapa do Lean Six Sigma e do manual e implantação do TUBINO (1999).

3.3.1 Definição de Equipe

Após reunião com a Diretoria, ficou decidido que quem ficará à frente da implantação será o Engenheiro de Produção da empresa, juntamente com uma estagiária de engenharia de produção e a gerente administrativa para auxiliar o processo.

3.3.2 Sensibilização

Foi realizada uma reunião com todos os funcionários da empresa que estarão ligados direta ou indiretamente a implantação do PCP.

Nessa reunião foi apresentado um gráfico com a porcentagem de queda de faturamento da empresa nos últimos 5 anos com o intuito de alertar a todos quanto necessidade de mudança, a começar com a sistematização dos processos para que a empresa se torne de fato uma empresa que saiba planejar e controlar tudo o que produz.

3.3.3 Nivelamento de Conhecimento

Executou-se um tour com os funcionários pela empresa, passando por todo o processo produtivo, desde a chegada da matéria prima para fabricação até a saída do material para locação.

Apresentou-se uma palestra em forma de treinamento, apresentando aos funcionários uma visão geral dos sistemas de produção, suas características suas classificações.

3.3.4 Características do Tipo de Sistema Produtivo

Nessa etapa, a caracterização do sistema produtivo da empresa levou em consideração o grau de padronização dos produtos, os tipos de operações e a natureza do produto.

3.3.5 Grau de Padronização dos Produtos

Os painéis metálicos para concreto são fabricados com tamanhos padronizados. A empresa segue um padrão tabelado para cada tipo de fabricação de cada tipo painéis e acessórios. Porém, em casos raros de obras atípicas, participamos de projetos especiais para fabricação de painéis não padronizados.

3.3.5.1 Tipos de Operações

Por ser tratar de uma empresa de locação de bens moveis com remessa e retorno de materiais, existem 2 tipos de fluxos importantes: o fluxo de fabricação e o fluxo de manutenção de materiais.

3.3.5.2 Fabricação

Os painéis metálicos e acessórios são fabricados em lotes. Esses lotes são fabricados de acordo com a necessidade de estoque, não sendo lotes repetitivos.

3.3.5.3 Manutenção

A manutenção dos painéis metálicos e feita de forma contínua e sem interrupções.

3.3.5.4 Natureza dos Produtos

A empresa produz bens e não serviços, pois o produto fabricado é algo tangível. Em raras ocasiões são produtos com medidas feitas sob encomenda.

3.3.6 Condições Especiais do Sistema Produtivo

Atualmente a empresa atua no mercado com poucos concorrentes nacionais.

Devido a produções e investimentos não planejados, a empresa não tem conseguido se manter estável no mercado. Segundo um levantamento feito com base nos últimos anos vigentes, nota-se uma grande queda de faturamento nos últimos cinco anos.

De acordo com estudos feitos na empresa, nota-se que o estoque disponível não atendia suficientemente a demanda, causando em perdas de locação.

3.4 ETAPA MEDIR E ETAPA ANALISAR - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E ANÁLISE DO SISTEMA

As etapas Medir e Analisar são respectivamente a segunda e a terceira do Lean Six Sigma, e foram mescladas com o Levantamento de Informações e Análise de Sistemas do Manual do TUBINO (1999).

3.4.1 Mapeamento de Processos da Empresa

A primeira análise a ser realizada foi conhecer a distribuição das atividades na empresa. Como a empresa se encaixa no quadro de locadora de bens móveis, ela possui dois principais processos que são: Locação de Painéis Metálicos e o Retorno de Locação de Painéis Metálicos, conforme descrito abaixo:

Locação de Painéis Metálicos:

Primeiro atendimento ao cliente: é feito por um funcionário do setor financeiro que repassa o contato para o setor comercial ou para o engenheiro de produção;

- **Recebimento do projeto:** é feito de duas formas: pelo comercial ou pelo engenheiro de produção;
- **Elaboração de orçamento:** é elaborado pelo Engenheiro de Produção;
- **Elaboração da proposta:** quando o projeto é recebido pelo Engenheiro de Produção, é encaminhado para que um funcionário do departamento técnico elabore a proposta. Quando o comercial recebe o projeto, ele mesmo elabora a proposta;
- **Análise da alta administração:** o proprietário da empresa analisa todas as propostas. Prazo de aprovação de até 3 dias.
- **Envio de propostas ao cliente:** quando o Engenheiro de Produção elabora a proposta ele repassa para uma funcionária do setor técnico envie ao cliente. Quando o comercial elabora a proposta, ele mesmo envia ao o cliente;
- **Fechamento de contrato:** a proposta se torna contrato após a assinatura do cliente;
- **Elaboração do croqui do projeto:** o Engenheiro de Produção elabora o croqui à mão;
- **Elaboração do projeto:** a controladora técnica elabora o projeto no AutoCad;
- **Envio de projeto ao cliente:** a controladora técnica envia o projeto para o cliente;
- **Elaboração da listagem de materiais:** o Engenheiro de produção elabora a listagem dos materiais que serão utilizados no projeto;
- **Preparação dos materiais:**
 1. **Caso A:** Quando há disponibilidade de materiais no estoque, é dado início ao processo de manutenção/limpeza dos materiais;
 2. **Caso B:** Quando não há disponibilidade de materiais, é enviado um pedido de compras para análise do diretor:
 - 2.1 Se aprovado: é feita a compra da matéria prima e dado início ao processo de fabricação.
 - 2.2 Se não aprovado: o contrato de locação é cancelado.
- **Manutenção/Limpeza:** os materiais são raspados, desempenados, lixados e pintados;
- **Lubrificação:** a parte inferior dos materiais que não recebe pintura é lubrificada com banho de óleo;

- **Envio:** os materiais são colocados em caminhões para serem enviados as obras.

Para uma visão geral do processo, vide o mapeamento do processo em apêndice A.

Retorno de Locação de Painéis Metálicos:

Primeiro atendimento ao cliente: é feito por um funcionário do setor financeiro que repassa o contato para o engenheiro de produção;

- **Agendamento de devolução:** é feito pelo engenheiro de produção;
- **Recebimento do material:** é executado pela controladoria técnica.
- **Conferência do material:** a controladoria técnica checa cada painel e executa a contagem.
- **Verificação do estado do material:** os materiais que retornam do uso são classificados em dois estados:

Caso A: Limpeza: quando os materiais necessitam apenas de limpeza é devolvido ao estoque.

Caso B: Danificados:

Recuperáveis: quando os materiais estão amassados ou cortados necessitando de desempenho e solda fica em stand-by para a recuperação no setor de fabricação.

Irrecuperáveis: quando os materiais chegam danificados em estado não recuperável, é considerado sucata, ou seja, será eliminado e não fará mais parte do estoque;

- **Emissão de nota fiscal de retorno:** é feito pelo setor técnico.
- **Verificação de saldo de materiais:**
 1. **Caso A:** Quando há pendência de materiais (perdidos ou danificados), o setor técnico escreve um relatório em relação a esses materiais e emite uma nota fiscal recorrente a perdas ou danos (Baixa de Ativo Mobilizado).
 2. **Caso B:** Quando não há pendência de materiais, encaminha-se diretamente para a emissão de medição.
- **Emissão de medição:** é feito pela controladoria técnica ou pelo engenheiro de produção e encaminhado para o setor financeiro.

- **Emissão de Nota de Faturamento e boleto:** é feito pelo setor financeiro e encaminhado ao cliente
- **Envio de Kit de faturamento:**
 1. **Caso A:** Quando não há pagamento no prazo estabelecido, é efetuada a cobrança.
 2. **Caso B:** Quando o cliente paga no prazo correto, é encaminhado para o setor técnico.
- **Emissão de termo de encerramento de contrato:** é feito pela controladoria técnica ou engenheiro de produção.
- **Envio ao cliente:** O setor técnico envia ao cliente e o encerramento é executado.

Para uma visão geral do processo, vide apêndice B.

3.4.2 Arranjo Físico

No arranjo físico, pode-se observar um desperdício em relação a movimentação da produção.

Para visualizar o arranjo físico da empresa, vide apêndice C.

3.4.3 Processo de Fabricação

Na figura 11, demonstra-se o fluxo de fabricação dos painéis metálicos:

Figura 11 – Fluxo de Fabricação



Fonte: AUTORA (2020)

3.4.3.1 Fluxo de Fabricação:

Entrada da matéria prima: A matéria prima utilizada para fabricação dos painéis metálicos é o aço carbono. O aço carbono possui uma proteção de inox, que permite que o aço não enferruje com facilidade;

Corte: o aço carbono chega em formato de chapas. Essas chapas são cortadas de acordo com o tamanho de cada painel;

Perfuração: as barras de aço carbono recebem furos em toda a sua extensão, para que seja possível o uso de acessórios em qualquer parte necessária para a fixação de um painel metálico no outro;

Solda: as barras são fixadas nas chapas de aço carbono através de solda, formando assim o painel metálico;

Pintura: os painéis metálicos recebem pintura laranja, exceto na parte inferior do painel, que é a parte que estará em contato com o concreto;

Lubrificação: é passado óleo na parte do painel que não recebe tinta.

3.4.3.2 Capacidade de Fabricação:

Foi realizado durante 1 semana a cronometragem da fabricação de painéis metálicos, concluindo-se que a empresa possui a capacidade de fabricação de aproximadamente 80 m² por semana.

3.4.4 Processo de Manutenção

Na figura 12, observa-se o fluxo de manutenção dos painéis metálicos:

Figura 12 – Fluxo de Manutenção



Fonte: AUTORA (2020)

3.4.4.1 Fluxo de Manutenção:

Raspagem: é feita uma raspagem com uma ferramenta de raspa nos painéis metálicos para a retirada de concreto seco;

Desempeno: os painéis são desempenados com a ajuda de marretas;

Lixamento: os painéis são lixados com o uso de uma lixadeira elétrica para retirada de resíduos de uso na obra. O principal resíduo é o concreto;

Solda: é realizado caso os painéis estejam danificados;

Pintura: os painéis metálicos recebem pintura laranja, exceto na parte inferior do painel, que é a parte que estará em contato com o concreto;

Lubrificação: é passado óleo na parte do painel que não recebe tinta.

3.4.4.2 Capacidade de Manutenção:

Foi feito a medição da capacidade de manutenção/limpeza semanal (trabalho de segunda a sexta) por funcionário. Os funcionários foram avaliados diariamente durante uma semana para chegar à média, sendo:

Média diária por funcionário = Produção semanal(m²)/5 dias (Segunda à Sexta)

Conforme mostrado na tabela abaixo:

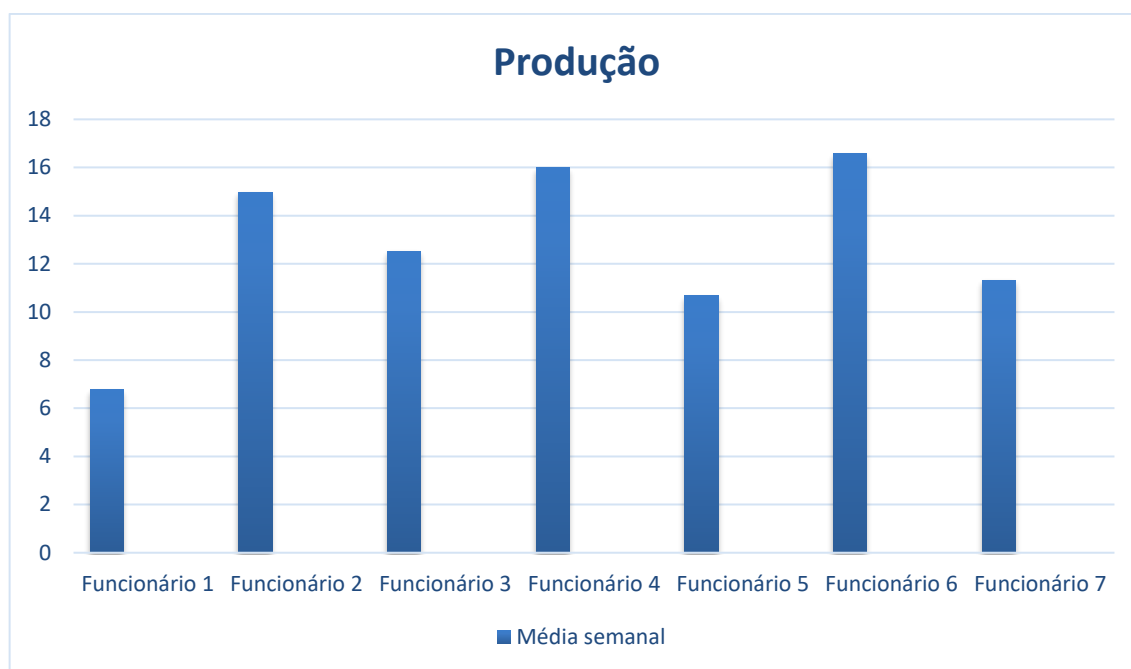
Tabela 2 – Tabela de Média Semanal de Produção

Funcionário	M² Semana	Média Diária M²
Funcionário 1	33,95	6,79
Funcionário 2	74,90	14,98
Funcionário 3	62,66	12,53
Funcionário 4	79,95	15,99
Funcionário 5	53,45	10,69
Funcionário 6	82,815	16,563
Funcionário 7	56,6	11,32
Total	444,325	88,865

Fonte: AUTORA (2020)

A produção semanal descrita na tabela acima, foi transformada em gráfico para análise, conforme mostrado na página seguinte:

Gráfico 5 – Produção Semanal



Fonte: AUTORA (2020)

É possível identificar o desnivelamento da produção, onde um funcionário consegue produzir muito mais do que outro.

Os funcionários de baixa produção foram encaminhados para treinamento.

3.4.5 Estoque

Foram coletados dados no setor técnico da empresa, onde constava que a empresa possuía em seu estoque 6 mil m² de painéis metálicos, porém, ao confrontar esses dados com os dados coletados no setor financeiro foi possível avaliar que essas informações estavam deturpadas. Foi possível constatar que o setor técnico não dava baixa no estoque quando o material sem serventia era enviado para sucata.

3.4.6 Inventário

Para se obter precisão de dados referente ao de estoque, foi realizado um inventário na empresa.

Para a realização do inventário foram feitas contagens *in loco* e contagens em todas os clientes que estava com materiais da empresa em suas obras. O resultado do inventário foi tão divergente com o estoque anterior que foram recontados para confirmarmos o tamanho da deturpação. Anteriormente, afirmava-se ter exatamente 6000m² quando na verdade, a empresa disponibilizava apenas de 3668,82m².

Para conferência, vide apêndice D.

3.5 ETAPA MELHORAR

A etapa melhorar é a quarta etapa proposta para o Lean Six Sigma e também foi utilizada na proposta de implantação do PCP.

3.5.1 Simplificação e Sistematização das Atividades

Após definição, medição e análise de todo o processo produtivo, foram propostas diversas melhorias, conforme listado abaixo:

3.5.1.1 Macro Mapeamento

Ao observar a empresa, foi possível identificar que não havia uma boa administração em seus processos. Dentre os problemas da empresa, havia alguns como: má distribuição de tarefas, mau processamento, centralização de poder entre outros. Com isso, as redistribuições das funções foram cruciais para o início da implantação do PCP, conforme descrito abaixo:

Locação:

- **Primeiro atendimento ao cliente:** passou a ser feito por uma secretária no setor administrativo, que direcionava a ligação para o setor específico de acordo com o serviço solicitado (setor comercial/setor financeiro/setor técnico).
- **Recebimento do projeto:** passou a ser feito somente pelo setor comercial que antes de elaborar o orçamento checa a disponibilidade dos materiais em estoque no sistema SoftGuild.

1. **Caso A:** Quando não há disponibilidade de materiais, é enviado um pedido de compras para análise do diretor:
 - Se aprovado: é informado ao cliente o prazo de fabricação. Caso o cliente concorde, é feita a compra da matéria prima e dado início ao processo de fabricação.
 - Se não aprovado: o contrato de locação é cancelado.
- **Elaboração de orçamento:** passou a ser elaborado somente pelo setor comercial;
- **Elaboração da proposta:** passou a ser elaborado somente pelo setor comercial;
- **Análise da alta administração:** não é necessário a análise do diretor. (Tempo de análise passou de 3 dias para 4 horas).
- **Envio de propostas ao cliente:** passou a ser enviado somente pelo setor comercial
- **Fechamento de contrato:** a proposta se torna contrato após a assinatura do cliente;
- **Elaboração do croqui do projeto:** o Engenheiro de Produção elabora o croqui à mão;
- **Elaboração do projeto:** a controladoria técnica elabora o projeto no AutoCad e encaminha para o setor comercial;
- **Envio de projeto ao cliente:** passou a ser feito somente pelo setor comercial;
- **Elaboração da listagem de materiais:** o Engenheiro de produção elabora a listagem dos materiais que serão utilizados no projeto;
- **Separação dos materiais:** é feito pelos colaboradores do setor de produção.
- **Envio:** os materiais são colocados em caminhões pelos colaboradores do setor de produção para serem enviados as obras.

Para uma visão geral do processo, vide apêndice E.

Retorno de locação:

- **Primeiro atendimento ao cliente:** passou a ser feito por uma secretária no setor administrativo, que direcionava a ligação para o setor específico de acordo com o serviço solicitado.

- **Agendamento de devolução:** o cliente agenda dia e horário de devolução diretamente com o setor comercial;
- **Recebimento dos materiais:** os colaboradores de produção recebem os materiais;
- **Conferencia dos materiais:** os colaboradores executam a contagem(por peça) e análise dos materiais juntamente com um preposto enviado pelo cliente;
- **Verificação do estado dos materiais:** os materiais que retornam do uso são classificados em dois estados:
 1. **Caso A: Limpeza:** quando os materiais necessitam apenas de limpeza é encaminhado diretamente para a manutenção.
 2. **Caso B: Danificados:** Recuperáveis: quando os materiais estão amassados ou cortados necessitando de desempenho e solda são fotografados e enviados para a recuperação no setor de fabricação/recuperação.
Irrecuperáveis: quando os materiais chegam danificados em estado não recuperável, é considerado sucata e doado para reciclagem do bairro.
- **Emissão de nota fiscal de retorno:** é emitida pelo setor técnico, contendo listados todos materiais que retornaram. Em caso de danificação, é emitida uma nota de retorno separada.
- **Verificação de saldo de materiais:**
 1. **Caso A:** Quando há pendência de materiais (perdidos ou danificados), o setor técnico escreve um relatório em relação a esses materiais e emite uma nota fiscal recorrente a perdas ou danos (Baixa de Ativo Mobilizado), onde será cobrado o valor de venda dos materiais, e não o de locação. Após o recebimento do valor da nota fiscal de Baixo de Ativo, imediatamente será enviado o pedido para compra de matéria prima e executar a fabricação;
 2. **Caso B:** Quando não há pendência de materiais, encaminha-se diretamente para a emissão de medição.
- **Emissão de medição:** é feito pela controladoria técnica e encaminhado para o setor financeiro.
- **Emissão de Nota de Faturamento e boleto:** é feito pelo setor financeiro e encaminhado ao cliente

- **Envio de Kit de faturamento:**

1. **Caso A:** Quando não há pagamento no prazo estabelecido, é efetuada a cobrança.
2. **Caso B:** Quando o cliente paga no prazo correto, é encaminhado para o setor técnico para emitir o termo de encerramento de contrato e enviar ao cliente.

Para uma visão geral do processo, vide o mapeamento do processo em apêndice F.

3.5.1.2 Arranjo Físico

Para um melhor ambiente de trabalho e eliminação de tempo, elaborou-se um novo arranjo físico facilitando as etapas de transportes de cada processo, mantendo proximidade entre os setores e criando áreas para o bem-estar dos funcionários.

Segue abaixo as alterações feitas:

- Criação de refeitório para os funcionários;
- Junção dos escritórios (área comercial, administrativa e técnica) - Devido a distância entre os escritórios, decidiu-se aproxima-las para facilitar o contato e eliminar o tempo de transporte de pessoas;
- Carga e descarga – Criou-se uma área que contorna todo o estoque, facilitando a carga de cada tipo de material em suas respectivas áreas.

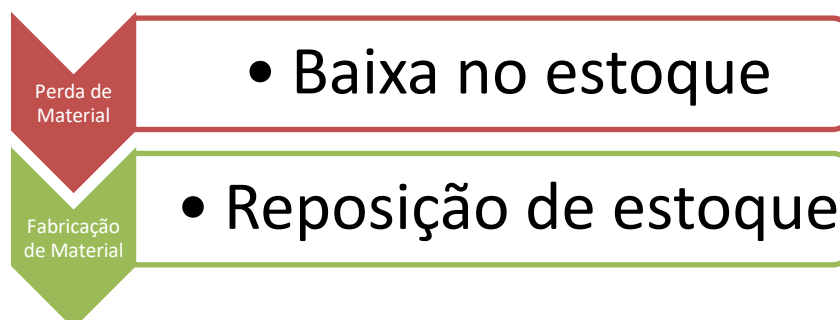
Para visualizar o novo arranjo físico, vide apêndice G.

3.5.1.3 Processo de Fabricação

Segundo análise da coleta de dados, a empresa tinha um estoque abaixo do limite necessário. Com isso, constatou-se que o reinvestimento na fabricação não era nivelado com o total de perda de material, ou seja, a empresa não repunha o material perdido por não ter um controle adequado.

Para manter o estoque no nível adequado, é necessário que o material seja repostado assim que identificar a perda, conforme representado na figura na página seguinte.

Figura 13 – Sinalização de Estoque



Fonte: AUTORA (2020)

3.5.1.4 Processo de Manutenção

Após um estudo feito sobre a vida útil dos painéis metálicos, descobriu-se que a perda era muito recorrente. Isso mostra que a duração deles estava bem menor do que previsto na fabricação, que é em torno de 10 anos. Um dos principais motivos para a deterioração dos painéis metálicos, foi a manutenção/limpeza executada de forma corrosiva. O processo incluía uma limpeza com a lixadeira elétrica, que corroía não só o concreto como a camada de proteção de inox, facilitando a oxidação e afinando os painéis metálicos.

Após pesquisas realizadas para uma melhor manutenção, descobriu-se um produto chamado Concret, fabricado justamente para corroer somente o concreto grudado na placa de metal, sem danificá-lo.

Segundo testes feitos na empresa, concluiu-se a eficácia do produto. A manutenção feita dessa forma, não só manteria a vida útil do material como também seria um investimento a longo prazo.

3.5.1.4.1 Capacidade da Manutenção

Após pesquisas de campo para medição da capacidade de produção dos funcionários, concluiu-se que havia uma grande discrepância na mão-de-obra. A medição mostrou que alguns funcionários produziam muito mais que outros.

Para a correção deste desnivelamento de produção, foi imposto metas de produção semanal para cada funcionário. Ao final de cada mês, o funcionário que mantivesse suas metas, ganhava uma gratificação. Na página seguinte, demonstra-se novos resultados após campanha de melhoria:

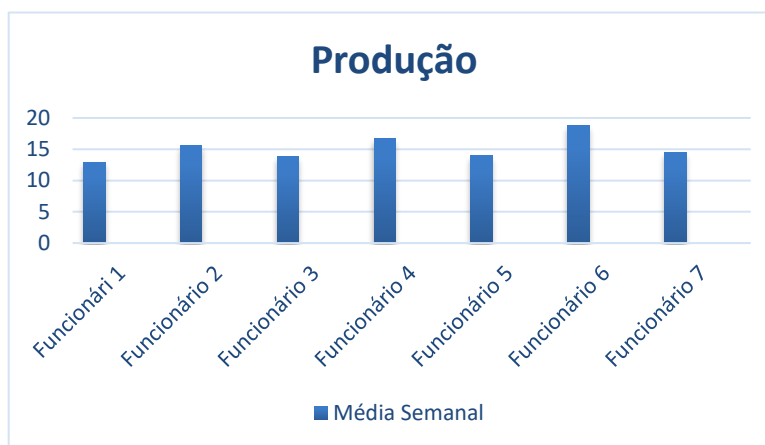
Tabela 3 – Nova Tabela de Média Semanal de Produção

Funcionário	Semanal m²	Média Dia
Funcionário 1	64,77	12,954
Funcionário 2	78,06	15,612
Funcionário 3	68,93	13,786
Funcionário 4	83,54	16,708
Funcionário 5	69,99	13,998
Funcionário 6	94,02	18,804
Funcionário 7	72,54	14,508
Total	531,85	106,37

Fonte: AUTORA (2020)

O gráfico abaixo mostra a nova média semanal por funcionário:

Gráfico 6 – Produção Semanal



Fonte: AUTORA (2020)

Ao observar o gráfico, pode-se identificar o nivelamento da produção. Esse nivelamento se dá aos treinamentos diários e implantações das melhorias de trabalho em equipe. Graças a ferramenta 5S, os funcionários possuem uma organização de espaço, ferramentas, facilitando todo o processo.

3.5.1.5 Estoque

Conforme dados demonstrados nesse trabalho, havia divergência de informações de estoque devido a uma série de erros como: não dar baixa em painéis considerados sucata, a não utilização do sistema de controle de estoque (SoftGuild) devido o mesmo executar o controle somente por peça e não por m², entre outros.

O primeiro passo para melhorias foi atualizar o número de estoque no sistema e executar o controle somente por peça. Após isso, a meta foi fabricar o necessário para manter o estoque.

Após análise de demanda, conclui-se que o estoque necessário para empresa é de 6 mil m² de painéis metálicos, sendo assim, a empresa precisa fabricar 2.333,18 m² de painéis metálicos.

Como a empresa possuía capacidade de fabricação de 80 m² por semana, a previsão para reposição era de 7,5 meses. Porém, graças ao nivelamento da produção, a capacidade de fabricação atual da empresa é de 194,43 m² por semana. Ou seja, a previsão de fabricação cairá para 3 meses, sem contar perdas posteriores.

3.5.2 Resultado das Melhorias

De modo geral, a empresa encontra-se muito mais organizada. Implantação do PCP melhorou não só as atividades como o convívio e o trabalho em equipe.

A empresa mudou totalmente toda a sua estrutura do trabalho alterando o Macro Mapeamento de processos, Arranjo físico, forma e capacidade de manutenção, controle e capacidade de estoque, dando impacto direto a capacidade de produção da empresa.

3.5.3 Etapa Controle

A empresa que não tinha nenhum controle do seu processo produtivo. Passou a ter. Em busca da melhoria contínua, o setor técnico elaborou planilhas de controle que são vistoriadas e conferidas diariamente.

Esse controle atualmente é feito por peça, onde cada tipo de painel metálica é contado e separado. Mensalmente esse controle é entregue ao engenheiro de

produção que demonstra para o setor produtivo onde o estoque deve se manter e qual grupo necessita de treinamento.

Para conferir algumas tabelas de controle, vide apêndice H.

3.6 RESUMO DOS RESULTADOS

Após todas as etapas, segue abaixo as melhorias alcançadas:

- Eliminação do mau processamento da área administrativa: Foi elaborado um novo Macro Mapeamento de Processos da empresa para correção de má atribuições e gargalos no processo;
- Eliminação do excesso de movimentação e transporte na área de produção: Foi elaborado um novo arranjo físico, reorganizando os setores produtivos;
- Produção Desnivelada: Foram feitos treinamentos com a equipe para nivelamento da produção aumentando a capacidade de produção: manutenção e fabricação;
- Falta de controle de estoque: A empresa passou a fazer o controle de estoque após o inventário;
- Estoque 2.331,18 m² abaixo da capacidade: A empresa atingiu a margem ideal de estoque;
- Falta de reposição de estoque: A empresa alterou o protocolo de fabricação para reposição de estoque imediatamente após baixa;
- Baixa vida útil dos equipamentos: A empresa modificou o seu processo de manutenção que anteriormente era composto por raspagem e lixamento, trocando por imersão em produto químico que corrói apenas o cimento.

Na tabela contida na próxima página, segue demonstração de resultados de melhorias:

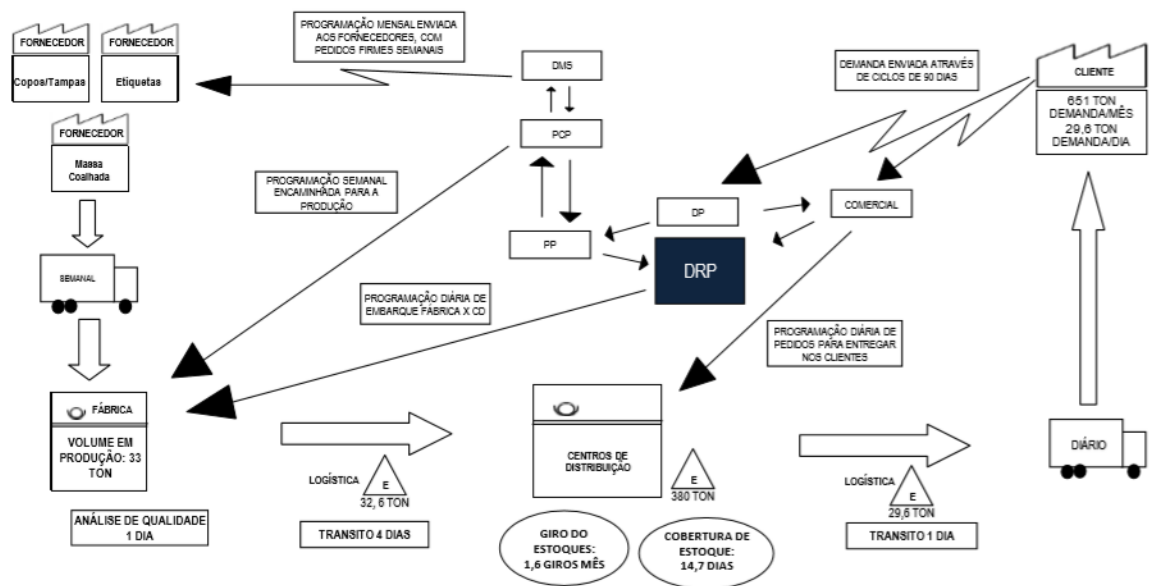
Tabela 4: Indicadores antes e após a implantação do PCP

INDICADORES	ANTES DA IMPLANTAÇÃO DO PCP	APÓS A IMPLANTAÇÃO DO PCP
Indicador 1: Sistematização dos processos.	Comunicação com cliente, tempo: 3 dias.	Comunicação com Cliente, tempo: 4h
Indicação 2: Arranjo Físico.	Perda de tempo de produção devido a deslocamento.	Maior integração dos colaboradores, Perceptível diminuição das despesas indiretas ainda não mensuráveis.
Indicativo 3: Capacidade de produção/manutenção.	88,86 m ² /semana.	106,37 m ² /semana.
Indicativo 4: Capacidade de produção/manutenção.	80 m ² /semana.	194,43 m ² /semana.
Indicativo 5: Estoque.	Não possuía controle de estoque.	Implementação Sistema para controle de estoque após inventário.
Indicativo 6: Estoque	Possuía o total de 3.668,82m ² .	Estoque total de 6.000m ² .
Indicativo 7: Reposição de Estoque.	Não havia protocolo para reposição.	Reposição imediata após baixa.
Indicativo 8: Vida útil dos equipamentos.	Raspagem e Lixamento.	Imersão em produto químico.

Fonte: AUTORA (2020)

Na próxima página se apresenta o mapeamento do fluxo de valor na empresa. No estágio atual da empresa, após o recebimento as demandas comerciais, o setor de Planejamento de Produção realiza a análise das necessidades de produção e as transmite para o PCP, que fica localizado na fábrica, e na sequência para o departamento de almoxarifado, que é responsável pela compra dos insumos junto aos fornecedores (ALMEIDA *et al*, 2018). Para análise das variações nos pedidos e o lead time de produção e transporte, a produção é empurrada e a cobertura de vendas que o estoque deve englobar um prazo doze dias.

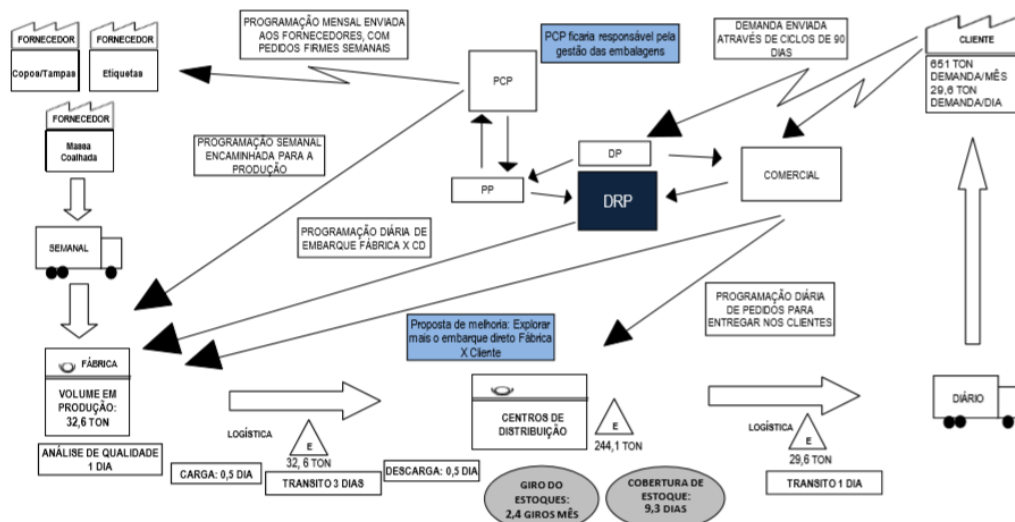
Figura 14 – Mapeamento do fluxo de valor



Fonte: AUTORA (2020)

No modelo proposto, com a organização do arranjo físico da empresa propõe-se uma redução de estoques de doze para nove dias. A redução desse tempo visa diminuir as movimentações desnecessárias dentro da empresa. Abaixo segue nova proposta de MFV:

Figura 15 – Proposta para mapeamento do fluxo de valor



Fonte: Autora (2020)

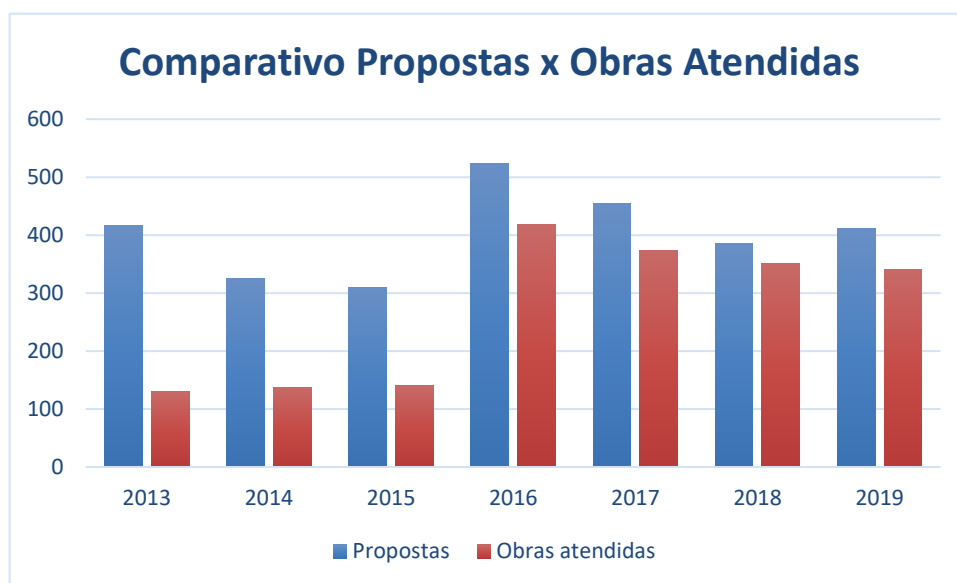
Após implementação e avaliação de resultados, o projeto foi entregue finalizado para o sócio Mário Carriço.

3.7 ANDAMENTO DA EMPRESA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2019

Após a Implantação do Planejamento e Controle da Produção (2016) a empresa demonstrou melhorias significativas em todo o seu processo produtivo. O que tornou a empresa mais competitiva diante do mercado.

Foi feita uma análise comparativa de melhorias alcançadas em 3 anos após a implementação do PCP, conforme demonstrado no gráfico abaixo:

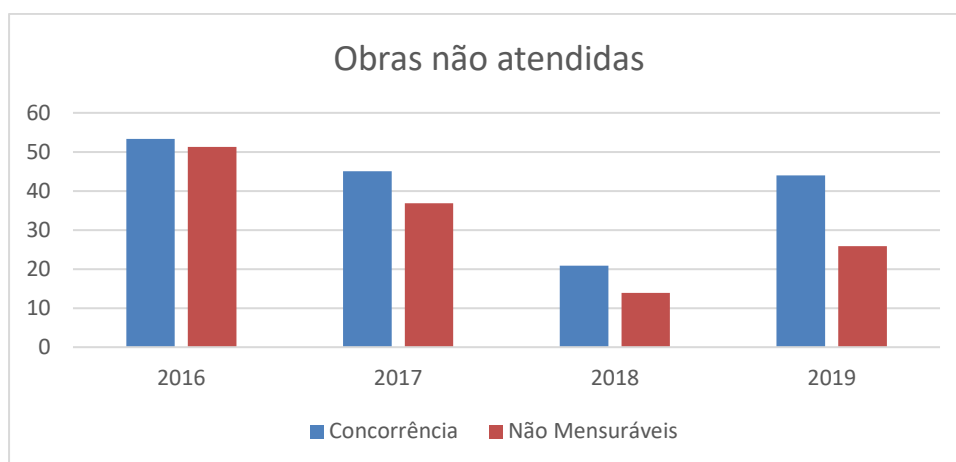
Gráfico 7: Comparativo propostas x obras atendidas



Fonte: AUTORA (2020)

Foram analisadas possíveis causas do não atendimento de todas as propostas, onde observou-se que o gargalo que antes da implementação de PCP era a **falta de estoque**, passou a ser o **próprio mercado**, que, com a crise da Construção Civil, aumentou a concorrência, conforme gráfico na próxima página.

Gráfico 8: Motivos das propostas não atendidas



Fonte: AUTORA (2020)

3.7.1 Estoque:

Como a empresa passou a controlar todo o seu processo produtivo, o estoque aumentou gradualmente, impactando diretamente no aumento do faturamento da empresa, mesmo em meio à crise na construção civil no ano de 2019, conforme tabela abaixo:

Tabela 5: Estoque da empresa Progest nos anos de 2016 a 2019:

Ano	Estoque (m²)
2016	6000
2017	8000
2018	9500
2019	10000

Fonte: AUTORA (2020)

O faturamento da empresa obteve aumento de 63,05% mesmo em meio a baixa de preços pela alta competitividade do mercado.

3.7.2 Um breve resumo:

A empresa chegou a 2015 sem capacidade de atender aos orçamentos de obras recebidas mesmo com baixa competitividade, correspondendo apenas a média de 50% das propostas solicitadas, perdendo demanda para empresa com preços maiores. A empresa não tinha qualquer controle do seu processo produtivo, mesmo tendo em seu quadro de funcionário um Engenheiro de Produção e uma Estagiária de Engenharia de Produção.

O trabalho propôs a sistematização do processo produtivo da empresa, considerando desde o atendimento a saída de materiais para locação. A empresa passou por mudanças como: alteração do seu macro processo, alteração do arranjo físico, treinamentos de funcionários, controle de estoque.

O trabalho apresentou melhorias significativas no ano da sua implantação (2016).

Este trabalho voltou a reavaliar a empresa seguindo o mesmo critério de avaliação do ano da implantação, considerando dados de 2016 à 2019, mostrando a atual realidade da empresa que agora possui controle de todo o seu processo produtivo. A empresa apresentou melhorias nos pontos que anteriormente eram considerados os maiores problemas da empresa. O "gargalo" que antes era o estoque, passou a ser o próprio mercado, que atualmente apresenta dificuldades no setor que passou a ser muito mais competitivo com a crise na Construção Civil.

O intuito real deste projeto é mostrar que Micros e Pequenas Empresas, acostumadas podem e devem investir na sistematização dos seus processos produtivos.

CAPÍTULO IV – CONCLUSÃO

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca a melhoria dos seus processos é importante para fornecer um serviço de qualidade, com menor custo e manter uma competitividade no mercado atual.

Como muitas empresas possuem falhas, a empresa citada não foi diferente. Conforme relatado neste trabalho, a empresa buscou melhorar um padrão para atender suas demandas mantendo a qualidade não só dos produtos, mas também de trabalho. A motivação para esse trabalho foi propor uma reorganização na empresa, redistribuindo as tarefas e nivelando a produção com base nos ensinamentos Heijunka. Foi proposta também a filosofia Kaizen para prezar a rapidez e o trabalho em equipe. Porém, o foco principal foi na utilização da ferramenta Lean Seis Sigma para a eliminação de desperdícios e consequentemente eliminando as causas de defeitos nos processos administrativos e de produção.

A partir da análise dos resultados, pode-se perceber que a empresa agia de acordo com sua necessidade, sem planejamento e sem visão a longo prazo. Com isso, acarretavam pendências em estoque, atrasos nas entregas e “gambiarras” na execução do trabalho.

Portanto, com a utilização dessas ferramentas foi possível mapear toda a produção de modo a visualizar os nivelamentos de conhecimentos, a produção de cada funcionário, redistribuir as funções, criar um controle de estoque eficaz e descobrir o principal motivo de não conseguir atender certas propostas, acarretando consequentemente uma queda de faturamento.

Através deste trabalho, foi proposto o uso da melhor ferramenta para cada tipo de problema, como: Lean Seis Sigma, Heijunka, Kaizen, etapas do 5S e algumas etapas de Manutenção Produtiva Total.

Assim, com uso das mesmas, cada problema foi solucionado como demonstrado anteriormente no capítulo 3 e a empresa conseguiu reduzir custos em tempo de trabalho (horas extras) por conseguir manter um padrão e cumprir as entregas. A empresa também cumpriu a meta em fabricação do estoque.

Com a aplicação do PCP, a empresa conseguiu realizar a sistematização dos processos, com a eliminação do mau processamento da área administrativa devido às distribuições de funções; implantou o nivelamento da produção com treinamentos

diários e implantações das melhorias de trabalho em equipe. A mudança do arranjo físico eliminou os desperdícios de tempo e melhorou o conforto dos funcionários. Esse conforto se deve também ao refeitório que foi construído para os mesmos. Graças a eliminação de desperdícios, a mudança no arranjo físico e os treinamentos, a empresa obteve uma mudança significativa na produção, onde os funcionários produzem 17% mais.

No estágio atual da empresa, após o recebimento as demandas comerciais, o setor de Planejamento de Produção realiza a análise das necessidades de produção e as transmite para o PCP, para a análise das variações nos pedidos e o lead time de produção e transporte, a produção é empurrada e a cobertura de vendas que o estoque deve englobar um prazo doze dias. Sugeriu-se a aplicação a metodologia Lean com a organização do arranjo físico da empresa propõe-se uma redução de estoques doze para nove dias. A redução desse tempo visa diminuir as movimentações desnecessárias dentro da empresa.

4.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros é recomendado um estudo direcionado a possibilidade de ampliação dos seus negócios com a retomada da atividade de Fabricação de Estruturas Metálicas, antiga atividade da empresa que foi abandonada com a morte de um dos seus sócios, especialista no ramo. O mercado de fabricação de estruturas metálicas tem se expandido muito nos últimos anos com a popularização desse tipo de material em casas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Administração Online, 2011. Disponível em: http://www.fecap.br/adm_online/art23/tania2.html

ALMEIDA, ELG, PICCHI, FA. The relationship between lean construction and sustainability. **Ambient Constr** [Internet]. 2018 [cited 2018 Jun 02];18(1):91-109

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, 2006.

BARRIL et al. Use of a discrete-event simulation in a Kaizen event: A case study in healthcare European **Journal of Operational Research**, 16 February 2016, Vol.249(1), pp.327-339

BARROS FILHO, José Roberto de; TUBINO, Dalvio Ferrari. **Implantação do Planejamento e Controle da Produção em Pequenas e Médias Empresas**. Anais ENEGEP, 1999.

BLAZIN, Celestina C. O planejamento e controle da produção na indústria de revestimentos cerâmicos, 10, 2000, Maringá. **Anais [...]**. ENEGEP 2000. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0126.PDF

Blog da Engenharia de Produção, 2009. Disponível em: <http://engenhariadeproducaoindustrial.blogspot.com.br/2009/05/tpm-manutencao-productiva-total.html>. Acesso em: 11 ago. 2016.

BORTOLOTTI et al. The social benefits of kaizen initiatives in healthcare: an empirical study. **International Journal of Operations & Production Management**, 05 February 2018, Vol.38(2), pp.554-578

CHIAVENATO, I. **Administração da Produção: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 179 p.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. Barueri, SP: Manole, 2008

CORRÊA, Henrique Luiz. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

DENNIS et al. Knowledge Shared is Power: Utilizing Knowledge Management Activities to Replicate Lean Sigma Best Practices Knowledge Management & E-Learning: **An International Journal**, 01 June 2009, Vol.1(2), pp.90-102

Engetref, 2016. Disponível em: <http://www.engetref.com.br/5s/>. Acesso em: 26 out. 2016.

FAGUNDES, Liliane D. Implantação do planejamento e controle da produção em uma microempresa de usinagem e ferramentaria de molde, 10, 2013, Salvador. **Anais [...]**.

ENESEP 2013. Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enesep2013_TN_STP_177_008_21851.pdf

FERNANDES, Laura Maria a. Análise do arranjo físico para otimização do processo produtivo: um estudo de caso em um restaurante universitário, 10, 2015, Fortaleza. **Anais [...]. ENESEP 2015.** Disponível em:
http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_206_227_28128.pdf

FILARDI et al. Implementation Analysis of Lean Sigma in IT Applications. A Multinational Oil Company Experience in Brazil **Procedia Computer Science**, 2015, Vol.55, pp.1221-1230

FILHO, JOSÉ ROBERTO B. **O planejamento e controle da produção nas pequenas empresas - uma metodologia de implantação.** Florianópolis. TechHoje, 2016. Disponível em:
http://www.techoje.com.br/boltttools_techoje/files/arquivos/Planejamentoecontroledaproducaonaspequenasempresas.pdf. Acesso em: 08 ago. 2016.

GLOVER et al. Characteristics of established kaizen event programs: an empirical study. **International Journal of Operations & Production Management**, 16 August 2013, Vol.33(9), pp.1166-1201

GLOVER et al. Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, 2011, Vol.132(2), pp.197-213

HIGUCHI et al. Sustained impacts of Kaizen training. **Journal of Economic Behavior and Organization**, December 2015, Vol.120, pp.189-206

HILL et al. Discipline your lean sigma programs. **Industrial Engineer**, Jun 2011, Vol.43(6), pp.48-52. Disponível em:
<http://www.gestaoindustrial.com/index.php/industrial/manufatura/lean-manufacturing>
 Acesso em: 30 ago. 2016.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: A Estratégia para o Sucesso Competitivo.** Imam, 1990.

Instituto Brasileiro de Coaching, 2016. Disponível em:
<http://www.ibccoaching.com.br/portal/rh-gestao-pessoas/conceito-gestao-de-pessoas/#>. Acesso em: 30 out. 2016.

JUNQUEIRA, Luiz. **“O que é Lean Six Sigma ?”**. 2011. Disponível em:
<https://leanconstruction.wordpress.com/2010/03/15/o-que-e-lean-six-sigma/>. Acesso em: 12 dez. 2016.

JUNQUEIRA, Luiz. **“Perguntas Frequentes”**. 2016. Disponível em:
http://www.lean.org.br/perguntas_frequentes.aspx. Acesso em: 30 ago. 2016.

KUMAR et al. Implementing the Lean Sigma framework in an Indian SME: a case study **Production Planning & Control**, 01 June 2006, Vol.17(4), pp.407-423

LAUREANI, Alessandro; ANTONY, Jiju. Critical success factors for the effective implementation of Lean Sigma International **Journal of Lean Six Sigma**, 23 November 2012, Vol.3(4), pp.274-283

LIN, Sandra Y. Use of lean sigma principles in a tertiary care otolaryngology clinic to improve efficiency. **Laryngoscope**, November 2013, Vol.123(11), pp.2643-2648

MACHIKITA et al. Does Kaizen create backward knowledge transfer to Southeast Asian firms? **Journal of Business Research**, May 2016, Vol.69(5), pp.1556-1561

MARTIN-GARCIA et al. Kaizen philosophy. **The TQM Journal**, 11 June 2018, Vol.30(4), pp.296-320

MATTAR, F. **Pesquisa de marketing**. Ed. Atlas. 1996.

MILANESI, Luís. **Biblioteca**. São Paulo, SP: Ateliê Editorial, 2002. 116 p.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

NASLUND et al. Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods? **Business Process Management Journal**, 06 June 2008, Vol.14(3), pp.269-287

NIIMI, Atsumi. “**Sobre o Nivelamento (Heijunka)**”. 2016. Disponível em: [http://www.lean.org.br/artigos/109/sobre-o-nivelamento-\(heijunka\).aspx](http://www.lean.org.br/artigos/109/sobre-o-nivelamento-(heijunka).aspx). Acesso em: 16 set. 2016.

Portal da Administração, 2016. Disponível em: <http://www.portal-administracao.com/2014/10/kaizen-filosofia-melhoria-continua.html>. Acesso em: 30 ago. 2016.

Portal da Gestão Industrial, 2016. Disponível em:

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

PREGIWATI Pusporini; DENY Andesta. Integrasi Model Lean Sigma. **Journal Teknik Industrial**. April, 2012.

Revolução Industrial, 2016. Disponível em: <http://revolucao-industrial.info/>. Acesso em: 29 mar. 2016.

SALGADO, Eduardo Gomes et al. Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 16, n. 3, p. 344-356, Sept. 2009.

SCHERMERHORN JR, John. **Administração. Revisão Técnica Sandra Regina Holanda Mariano**. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

SCHWARZ et al. Using kaizen to improve employee well-being: Results from two organizational intervention studies **Human Relations**, August 2017, Vol.70(8), pp.966-993

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE), Participação das Micro e Pequenas Empresas na Economia Brasileira, 2014. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Estudos%20e%20Pesquisas/Participacao%20das%20micro%20e%20pequenas%20empresas.pdf>.

SHERIDAN. '**Lean sigma**' synergy **Industry Week**, Oct 16, 2000, Vol.249(17), pp.81-82

Six Sigma, 2016. Disponível em: <http://www.isixsigma.com/tools-templates/fmea/>. Acesso em: 15 out. 2016.

Six Sigma, 2016. Disponível em: <https://www.isixsigma.com/methodology/lean-methodology/heiunka-the-art-of-leveling-production/>. Acesso em: 15 out. 2016.

SLACK N., CHAMBERS S., JOHNSTON R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009

SLACK,Nigel; JOHNSTON,Robert; CHAMBERS,Stuart. **Administração da Produção**. 3° Ed. São Paulo: Atlas,2009.703p.

SlideShare, 2016. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/PauloCAmaro/gesto-de-pessoas-3ed-idalberto-chiavenato>. Acesso em: 30 out. 2016.

TAKAHASHI, Yoshikazu, OSADA, Takashi. **Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: Instituto IMAM, 1993.

TOLEDO JUNIOR, Itys-Fides Bueno de. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. 5. ed. Mogi das Cruzes: O&M, 1988.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

UNVER et al. Lean Sigma in the IR suite. **Journal of Vascular and Interventional Radiology**, March 2012, Vol.23(3), pp.S102-S102

VINODH, S et al. Implementing Lean Sigma in an Indian rotary switches manufacturing organization **Production Planning & Control**, 12 March 2014, Vol.25(4), pp.288-302

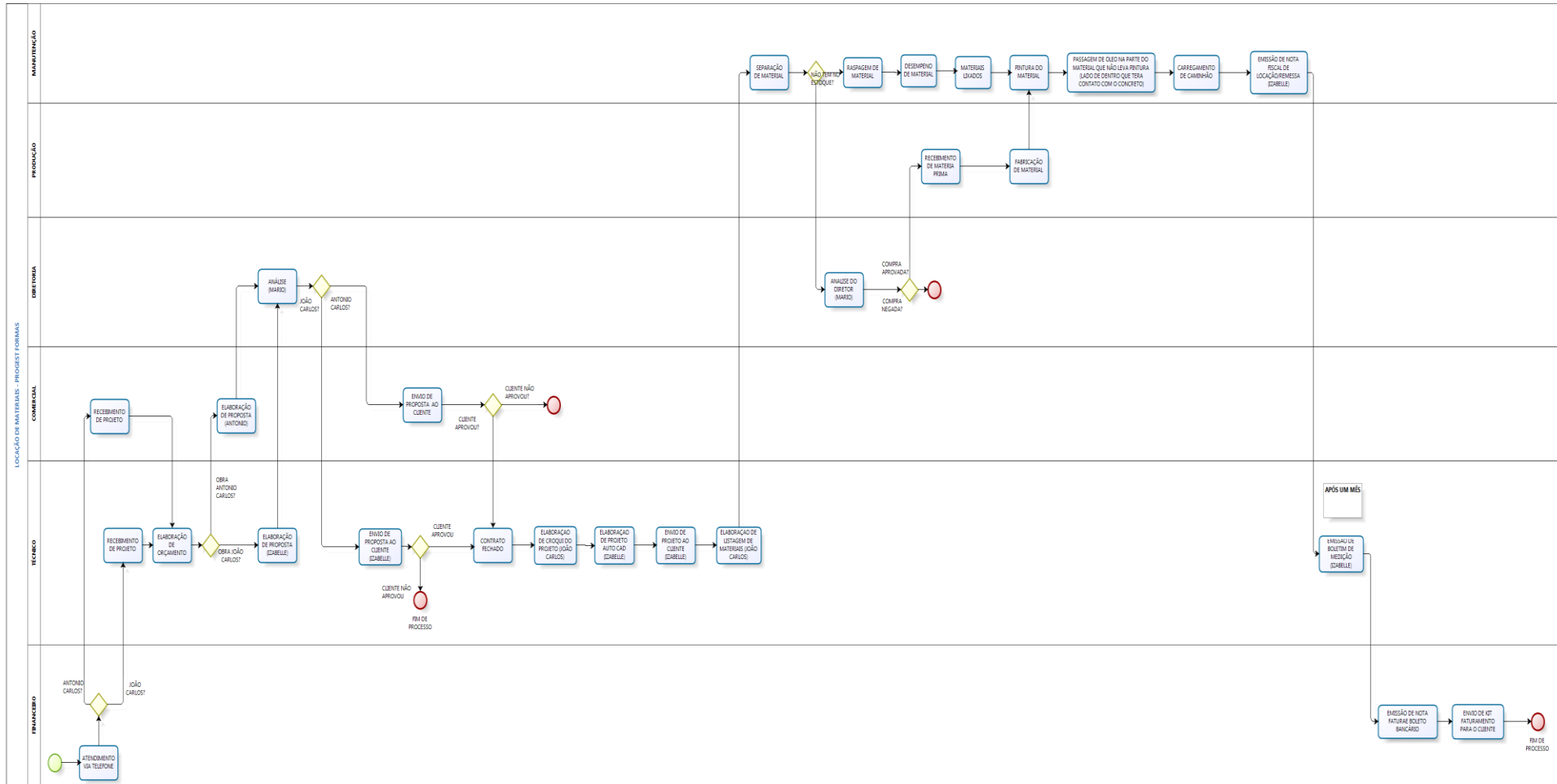
Viver 5S, 2016. Disponível em: <http://5s.com.br/2/o-que-e-5s.php>. Acesso em: 27 set. 2016.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Criando a Cultura Lean Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil – Editora, 2012, 264 p.

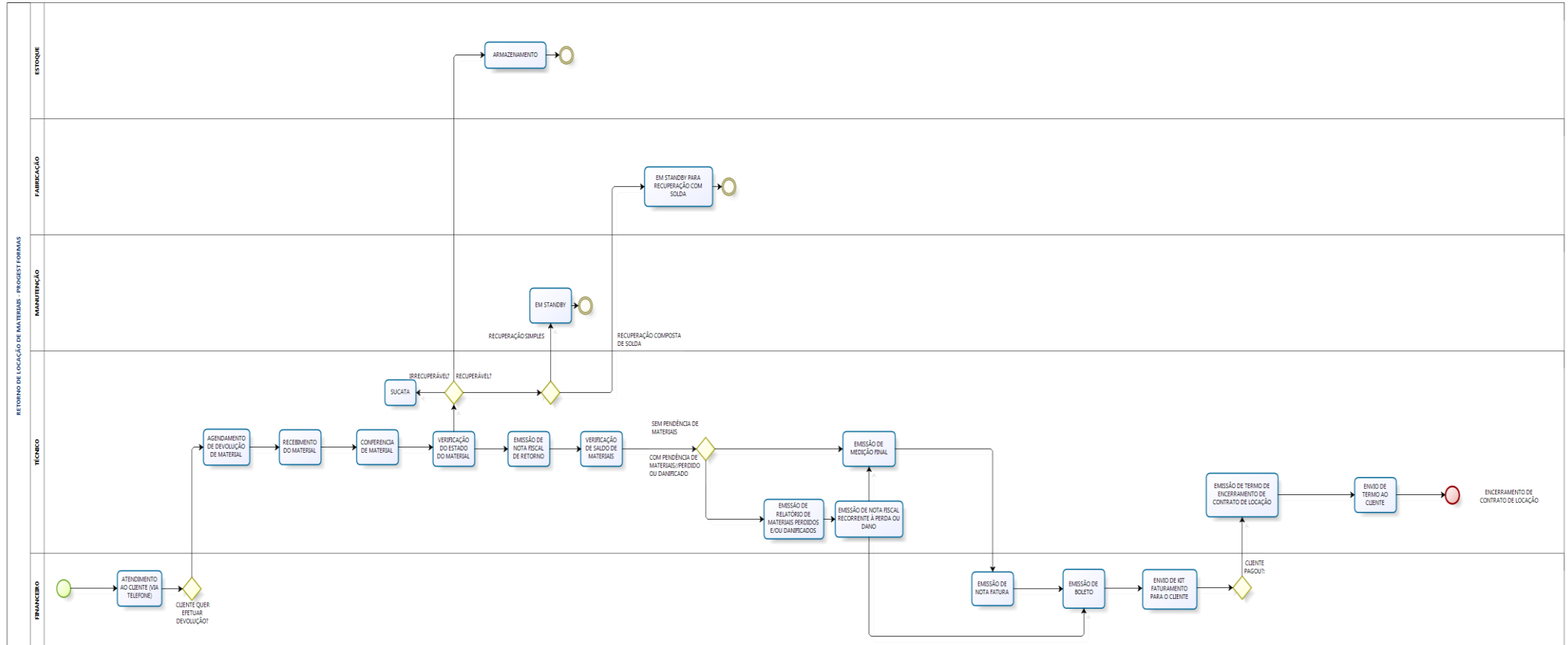
WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Lean Seis Sigma – Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing**. Belo Horizonte: Werkema Editora, 2006, 120p (Seis Sigma; v.4).

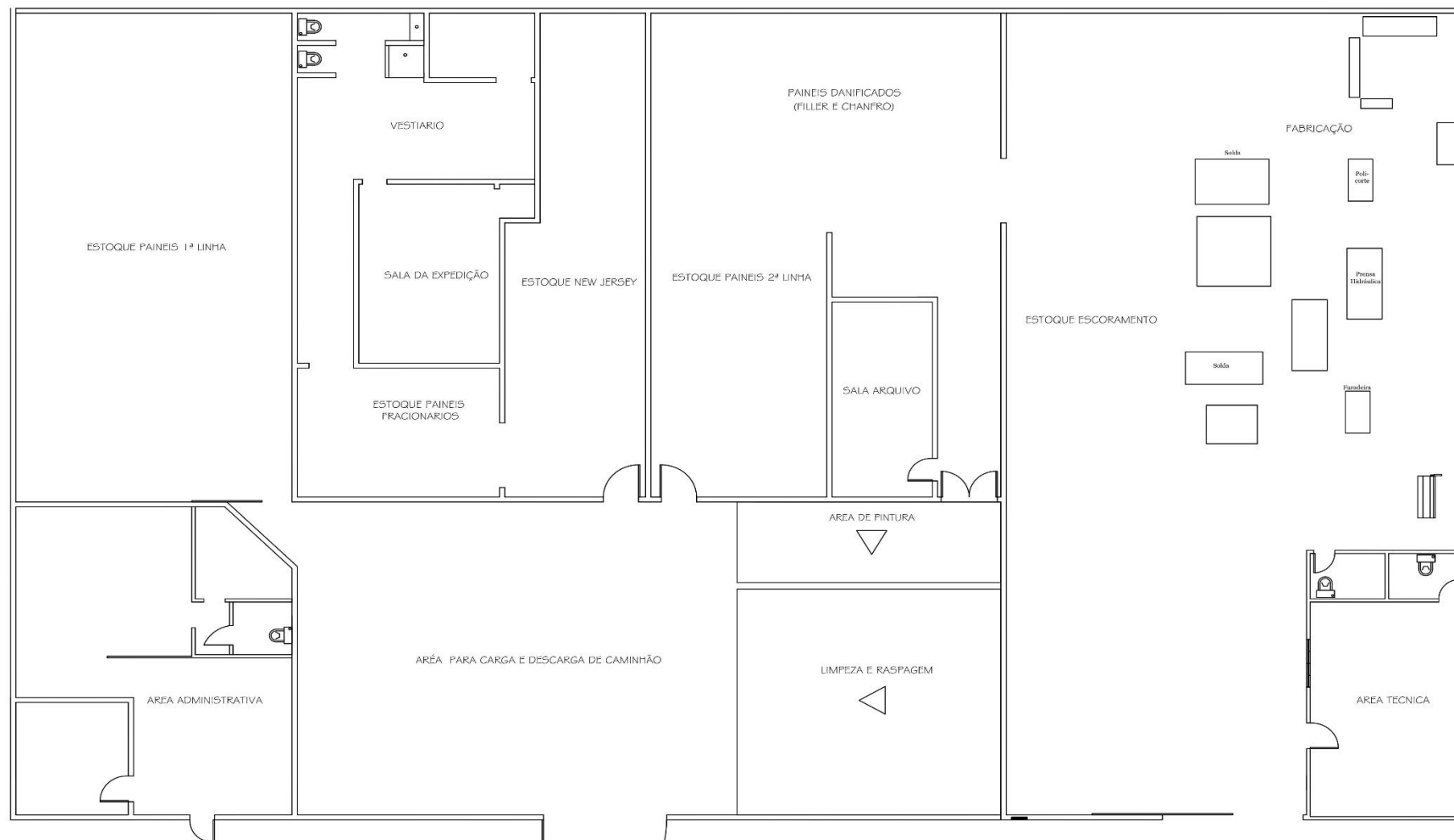
ZACARELLI, Sérgio Baptista. **Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Pioneira, 1987. Cap. 1 e 2, pp. 21-34.

APÊNDICE A - Mapeamento de Locação de Materiais



APÊNDICE B - Mapeamento de Retorno de Locação de Materiais



APÊNDICE C – Arranjo Físico

APÊNDICE D - Inventário

Cód. Referência	Nome do Produto	TOTAL- LOCADO	TOTAL- ESTOQUE	INVENTÁRIO
CT.01.001	CANTONEIRA 100 MM	122		122
CT.01.012	CANTONEIRA 1000 MM	171		171
CT.01.015	CANTONEIRA 1500 MM	128		128
CT.01.016	CANTONEIRA 2000 MM	26		26
CT.01.004	CANTONEIRA 300 MM	37		37
CT.01.005	CANTONEIRA 400 MM	22		22
CT.01.006	CANTONEIRA 450 MM	4		4
CT.01.007	CANTONEIRA 500 MM	25		25
CT.01.009	CANTONEIRA 700 MM	4		4
CH.01.005	CHANFRO 50X50X 400	4	2	6
CH.01.010	CHANFRO 50X50X1000	18	14	32
CH.01.012	CHANFRO 50X50X1500	120	19	139
CH.01.002	CHANFRO 50X50X200	0	3	3
	CHANFRO 50X50X250		1	1
CH.01.006	CHANFRO 50X50X450	0	2	2
CH.01.007	CHANFRO 50X50X500	0	20	20
CH.01.015	CHANFRO 50X50X600	0	4	4
FM.01.001	CHAVE 3/4	8		8
CL.01.001	CLIPES DE CHAPA	21.043		21.043
CO.01.003	CONCORDANCIA	12		12
CO.01.001	CONE PVC FLEXIVEL	4.900		4.900
CO.01.002	CONSOLE	30		30
EC.01.002	ESCORA COMPLETA C/ 1500	402		402
ES.01.001	ESTICADOR C/ CORRENTE	42		42
EC.02.002	ESTICADOR DE CANTONEIRA C/ 1000	4		4
EC.02.003	ESTICADOR DE CANTONEIRA C/ 1500	22		22
EC.02.001	ESTICADOR DE CANTONEIRA C/ 500	18		18
ES.01.002	ESTICADOR DE TENSOR	43		43
FL.01.015	FILLER 100	0	14	14
FL.01.010	FILLER 1000	4	16	20
FL.01.011	FILLER 1500	113	22	135
FL.01.012	FILLER 1600	24		24
FL.01.001	FILLER 200	0	6	6
FL.01.013	FILLER 2000	27	13	40
FL.01.014	FILLER 250	0	9	9
FL.01.002	FILLER 300	0	49	49
FL.01.003	FILLER 350	0	16	16
FL.01.004	FILLER 400	0	37	37
FL.01.006	FILLER 500	0	177	177
FL.01.007	FILLER 600	0	12	12

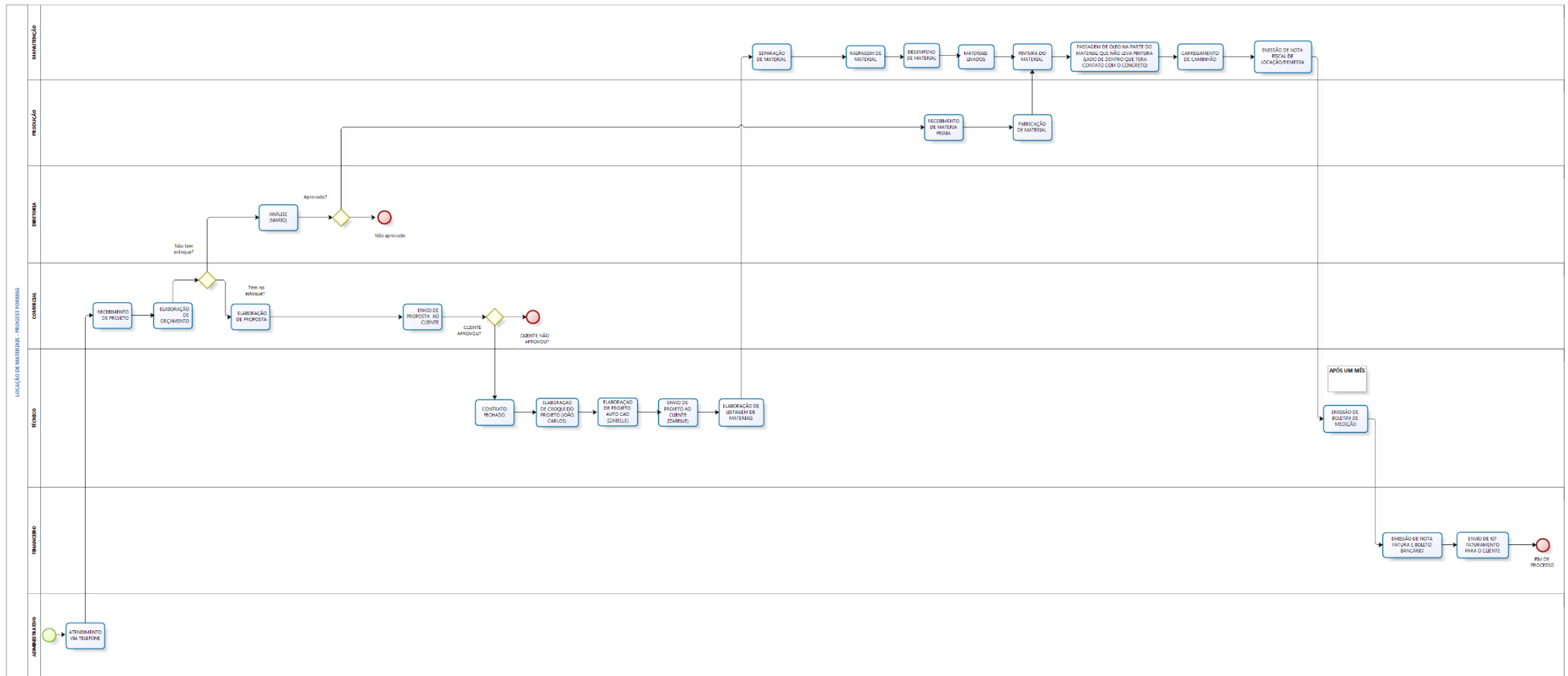
FL.01.007	FILLER 650		1	1
NJ.01.006	NEW JERSEY 1500 MM RETO	127		127
NJ.01.001	NEW JERSEY TIPO1 - 1ML (RETO)	6	39	45
NJ.01.002	NEW JERSEY TIPO2 - 1ML (ÂNGULO)	54	107	161
NJ.01.003	NEW JERSEY TIPO3 - 2ML(ÂNGULO)	0	60	60
NJ.01.005	NEW JERSEY TIPO5 - 1,5 ML(ANGULO)	95	90	185
	PAINEL C/ABA 150X2000		53	53
	PAINEL C/ABA 150X1500		21	21
	PAINEL C/ABA 150X1000		18	18
	PAINEL C/ABA 150X 200		1	1
PA.01.166	PAINEL 1000X1000	86		86
PA.01.001	PAINEL 100X100	1		1
PA.01.019	PAINEL 100X1000	18	1	19
PA.01.020	PAINEL 100X1500	9	14	23
PA.01.003	PAINEL 100X200	0	2	2
PA.01.021	PAINEL 100X2000	0	18	18
PA.01.004	PAINEL 100X250	1	10	11
PA.01.005	PAINEL 100X300	4		4
PA.01.006	PAINEL 100X350	0	4	4
PA.01.007	PAINEL 100X400	0	5	5
PA.01.008	PAINEL 100X450	16	1	17
PA.01.009	PAINEL 100X500	11	16	27
PA.01.011	PAINEL 100X600	12	65	77
PA.01.013	PAINEL 100X700	0	2	2
PA.01.015	PAINEL 100X800	35	1	36
PA.01.017	PAINEL 100X900	0	1	1
PA.01.039	PAINEL 150X1000	10		10
PA.01.022	PAINEL 150X150	2		2
PA.01.040	PAINEL 150X1500	73	11	84
PA.01.023	PAINEL 150X200	0	3	3
PA.01.041	PAINEL 150X2000	16	2	18
PA.01.026	PAINEL 150X350	2		2
PA.01.027	PAINEL 150X400	2		2
PA.01.028	PAINEL 150X450	4		4
PA.01.029	PAINEL 150X500	0	3	3
PA.01.031	PAINEL 150X600	0	1	1
PA.01.032	PAINEL 150X650	0	16	16
PA.01.033	PAINEL 150X700	0	1	1
PA.01.034	PAINEL 150X750	0	1	1
PA.01.035	PAINEL 150X800	0	9	9
PA.01.058	PAINEL 200X1000	66	1	67
PA.01.059	PAINEL 200X1500	564	3	567
PA.01.042	PAINEL 200X200	120		120
PA.01.060	PAINEL 200X2000	41	3	44

PA.01.043	PAINEL 200X250	10	7	17
PA.01.044	PAINEL 200X300	0	11	11
PA.01.045	PAINEL 200X350	0	3	3
PA.01.046	PAINEL 200X400	11		11
PA.01.047	PAINEL 200X450	3	8	11
PA.01.049	PAINEL 200X550	0	9	9
PA.01.050	PAINEL 200X600	0	23	23
PA.01.051	PAINEL 200X650	0	2	2
PA.01.052	PAINEL 200X700	2		2
PA.01.054	PAINEL 200X800	4	1	5
PA.01.056	PAINEL 200X900	6		6
PA.01.077	PAINEL 250X1000	72	8	80
	PAINEL 250X1300		1	1
PA.01.078	PAINEL 250X1500	385	6	391
PA.01.079	PAINEL 250X2000	40	7	47
PA.01.063	PAINEL 250X300	0	7	7
PA.01.064	PAINEL 250X350	0	1	1
PA.01.065	PAINEL 250X400	2	11	13
PA.01.067	PAINEL 250X500	0	6	6
PA.01.070	PAINEL 250X650	32		32
PA.01.071	PAINEL 250X700	0	1	1
PA.01.075	PAINEL 250X900	0	4	4
PA.01.094	PAINEL 300X1000	47	2	49
PA.01.095	PAINEL 300X1500	542	1	543
PA.01.096	PAINEL 300X2000	34	30	64
PA.01.080	PAINEL 300X300	4	12	16
PA.01.081	PAINEL 300X350	0	6	6
PA.01.082	PAINEL 300X400	0	6	6
PA.01.083	PAINEL 300X450	0	25	25
PA.01.084	PAINEL 300X500	0	5	5
PA.01.086	PAINEL 300X600	0	27	27
PA.01.087	PAINEL 300X650	2	31	33
PA.01.088	PAINEL 300X700	0	3	3
PA.01.089	PAINEL 300X750	0	3	3
PA.01.090	PAINEL 300X800	0	2	2
PA.01.110	PAINEL 350X1000	27		27
	PAINEL 350X1200	4		4
PA.01.111	PAINEL 350X1500	146	13	159
PA.01.112	PAINEL 350X2000	39		39
PA.01.097	PAINEL 350X350	0	3	3
PA.01.099	PAINEL 350X450	0	4	4
PA.01.100	PAINEL 350X500	0	1	1
PA.01.102	PAINEL 350X600	0	14	14
PA.01.104	PAINEL 350X700	0	5	5
PA.01.106	PAINEL 350X800	16	1	17

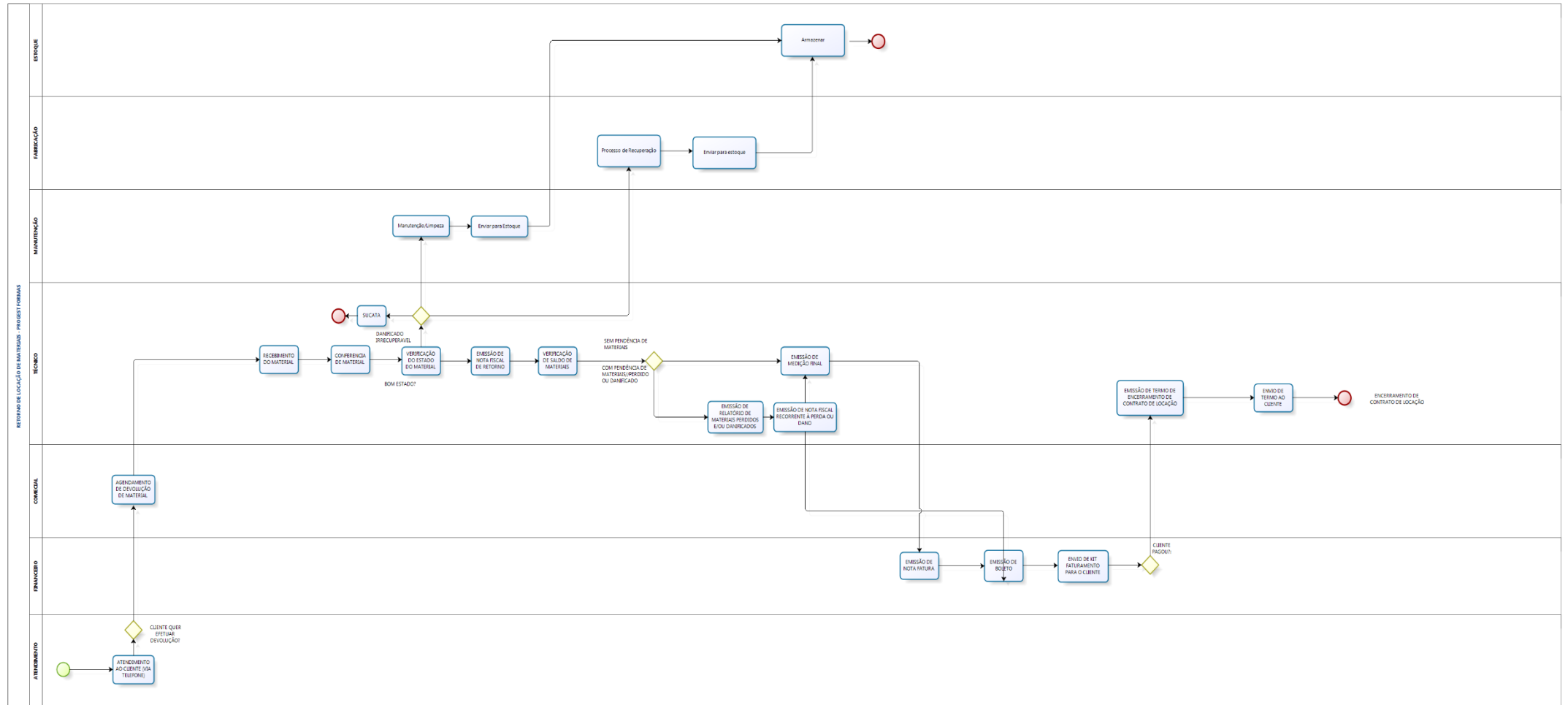
PA.01.107	PAINEL 350X850	0	1	1
PA.01.125	PAINEL 400X1000	140	12	152
PA.01.126	PAINEL 400X1500	390	15	405
PA.01.127	PAINEL 400X2000	41	6	47
PA.01.113	PAINEL 400X400	6	12	18
PA.01.114	PAINEL 400X450	2	13	15
PA.01.115	PAINEL 400X500	0	5	5
PA.01.116	PAINEL 400X550	0	14	14
PA.01.118	PAINEL 400X650	0	12	12
PA.01.119	PAINEL 400X700	0	2	2
PA.01.121	PAINEL 400X800	14	56	70
PA.01.139	PAINEL 450X1000	56	33	89
PA.01.140	PAINEL 450X1500	11	16	27
PA.01.141	PAINEL 450X2000	17	14	31
PA.01.128	PAINEL 450X450	0	37	37
PA.01.129	PAINEL 450X500	0	1	1
PA.01.130	PAINEL 450X550	0	1	1
PA.01.131	PAINEL 450X600	0	21	21
PA.01.132	PAINEL 450X650	0	16	16
PA.01.135	PAINEL 450X800	0	24	24
PA.01.137	PAINEL 450X900	9	1	10
PA.01.152	PAINEL 500X1000	336	11	347
PA.01.153	PAINEL 500X1500	1.075	16	1.091
PA.01.154	PAINEL 500X2000	104	13	117
PA.01.142	PAINEL 500X500	0	13	13
PA.01.143	PAINEL 500X550	0	32	32
PA.01.144	PAINEL 500X600	10	21	31
PA.01.145	PAINEL 500X650	0	41	41
PA.01.148	PAINEL 500X800	9	17	26
PA.01.150	PAINEL 500X900	0	2	2
PA.01.163	PAINEL 600X1000	120	28	148
PA.01.164	PAINEL 600X1500	444	5	449
PA.01.165	PAINEL 600X2000	79	1	80
PA.01.155	PAINEL 600X600	10	27	37
PA.01.156	PAINEL 600X650	16	20	36
PA.01.157	PAINEL 600X700	0	4	4
PA.01.159	PAINEL 600X800	35	10	45
PA.01.168	PAINEL 850X1000	40		40
PR.01.001	PARAFUSO 1/2X1	1.864		1.864
PR.01.002	PARAFUSO 1/2X2	50		50
PR.01.004	PARAFUSO EM CURVA	250		250
PO.01.001	PORCA DE 1/2	350		350
PF.01.001	PORCA FLANGE	5.429		5.429
TE.01.001	TENSOR	8		8
TT.01.011	TIRANTE 1000 MM	730		730

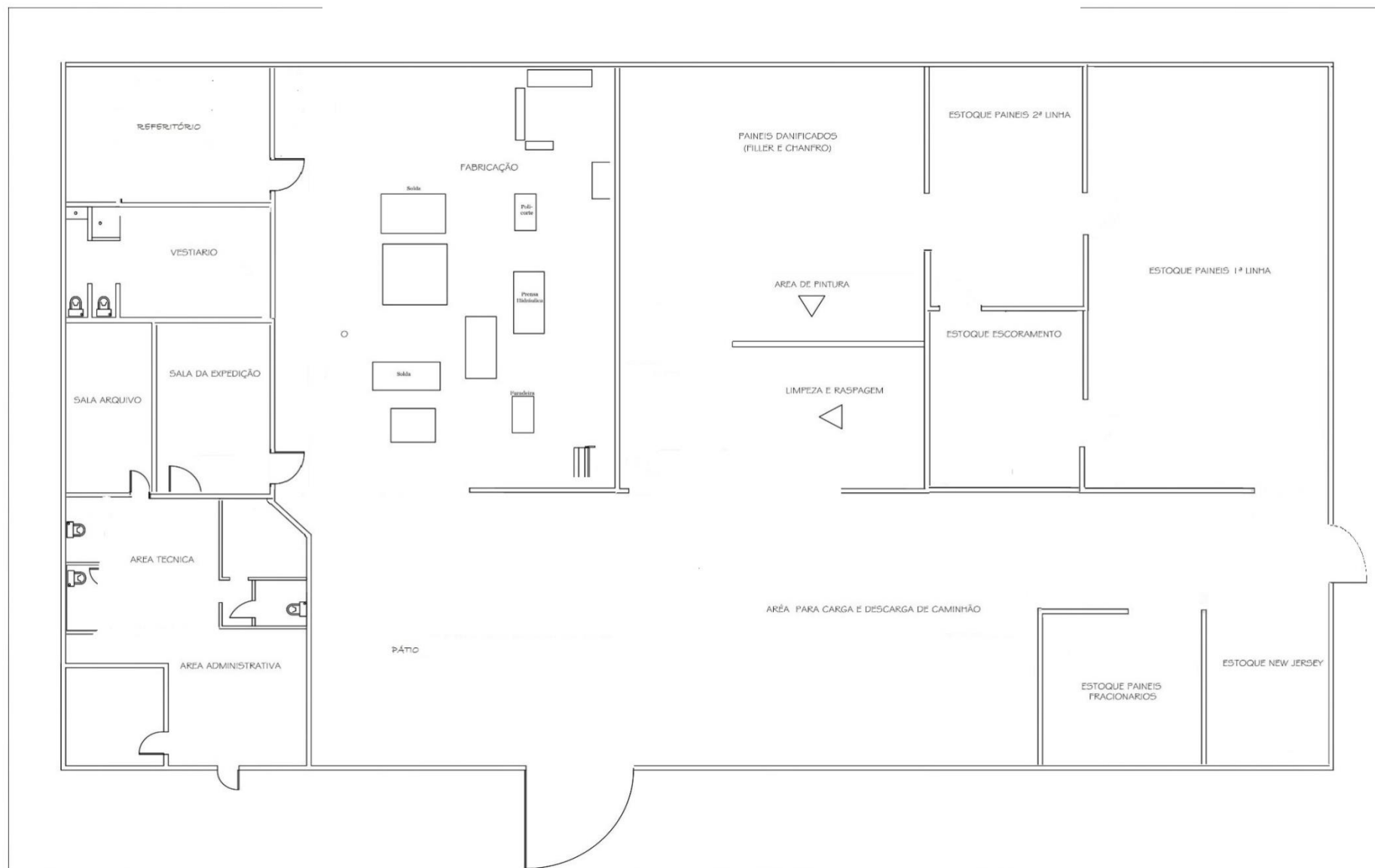
TT.01.013	TIRANTE 1200 MM	140		140
TT.01.020	TIRANTE 1500 MM	60		60
TT.01.005	TIRANTE 320 & 330 MM	160		160
TT.01.006	TIRANTE 400 & 450 MM	180		180
TT.01.007	TIRANTE 500 & 600 MM	1.716		1.716
TT.01.022	TIRANTE 750 MM	170		170
TT.01.008	TIRANTE 800 MM	1.167		1.167
TT.01.009	TIRANTE P/VGP 3	810		810
TP.01.001	TIRANTE PERDIDO	50		50
TB 01.001	TUBINHO	135		135
VG.01.001	VGP 3 X 1000	28		28
VG.01.002	VGP 3 X 1500	80		80
VG.01.003	VGP 3 X 2000	222		222
VG.01.004	VGP 3 X 2500	26		26
VG.01.005	VGP 3 X 3000	481		481
VG.01.006	VGP 3 X 4000	13		13
Total:				3.668,82

APÊNDICE E – Novo Mapeamento de Locação de Materiais



APÊNDICE F – Novo Mapeamento Retorno de Locação de Materiais



APÊNDICE G – Novo Arranjo Físico

APÊNDICE H – Planilhas de Controle

Obras em andamento	PROGEST Artefatos e Estruturas Metálicas - Controle de Obras em Andamento														
	Obras Faturadas em Metros Quadrados											observações			
	CLIENTE	OBRA	INÍCIO	CONT. ASS.	DATA DA MEDIÇÃO	FORMAS			ESCORAMENTOS						
						Quat.(m2)	R\$ m2	Total (R\$)	Quat.(KG)	R\$ KG	Total (R\$)				
	CID LEME	TW Widman Auto Center	23/07/13	SIM	Dia 22	3,60	0,90	3,24	0,00	0,00	0,00	(1) Escoramento por ml/dia (2) Painél de Linha cobrado por ml			
	CESAN	Pontal Oceânica	08/09/15	SIM	Dia 07	145,96	0,60	87,58	1975,30	0,50	987,65				
	SOLIDUM	GUARDE AQUI	25/08/16	SIM	Dia 24	37,95	0,55	20,87	655,20	0,50	327,60				
	ITR 2500	SACADA	05/07/16	SIM	Dia 04				779,60	0,78	608,09				
	Transocênica	BRT Charitas(painel em mlx/dia)	03/05/16	SIM	Dia 02	60,00	0,78	46,80	800,80	0,58	464,46				
	Enpavi	Ponte Maria Peregrina	13/09/16	SIM	Dia 12	349,72	0,70	244,80	3039,20	0,70	2.127,44				
	Enpavi	Itapevi	25/11/16	SIM	Dia 24	175,44	0,70	122,81	5356,00	0,70	3.749,20				
	Condominio Special	Cintas- Tingua	25/10/16	SIM	Dia 24	50,00	0,85	42,50	0,00	0,58	0,00				
	Condominio Lamartine	Edificio- Três Rios	26/10/16	SIM	Dia 25	221,50	0,60	132,90	1168,20	0,00	0,00				
	TECNICA	10100 Miriambi/RJ	12/07/16	SIM	Dia 11	300,00	0,50	150,00	0,00	0,58	0,00				
	TOTAL GERAL					1.344,17R\$ 851,50			13.774,30R\$ 8.264,44						
Obras Faturadas em Metros Lineares															
CLIENTE	OBRA	INÍCIO	CONT. ASS.	DATA DA MEDIÇÃO	NEW JERSEY										
					Ângulo			Reto			Total				
					NJ Ângulo	R\$ Ângulo	Preço Ângulo	NJ Reto	R\$ Reto	Preço Reto	Qnt (ml)	KG (*)	Kg (R\$)	NJ (R\$)	
IRGON	BR -101 Km 320 - Viaduto	10/11/16	SIM	Dia 09	56,00	1,40	78,40	56,00	1,20	67,20	112,00	0,00	0,58	145,60	
MEGA SERVICE	NITERÓI	11/11/16	SIM	Dia 10	45,00	1,60	72,00	27,00	1,40	37,80	72,00	475,20	0,58	109,80	
MDL	RODOVIA BR 166	25/11/16	SIM	Dia 24	15,00	1,60	24,00	15,00	1,20	18,00	30,00	198,00	0,58	42,00	
PCL	BARREIRA RIGIDA MOVEL	21/11/16	SIM	Dia 20	15,00	3,60	54,00				15,00	562,00	0,58	54,00	
Transocênica	BRT Charitas	03/05/16	SIM	Dia 02	120,00	0,85	102,00	120,00	0,65	78,00	240,00	1528,80	0,00	180,00	
TOTAL GERAL					251,00R\$ 330,40			218,00R\$ 201,00			469,002.764,00R\$ 531,40				
Obras Inadimplentes	Obras Faturadas em Metros Quadrados (Inadimplentes)														
	CLIENTE	OBRA	INÍCIO	CONT. ASS.		FORMAS			ESCORAMENTOS			Observações			
						Quat.(m2)	R\$ m2	Total (R\$)	Quat.(KG)	R\$ KG	Total (R\$)				
	STIEBLER	Cortina de Concreto	24/07/12	SIM		65,40	0,8	52,32	647,00	0,78	504,66				
	Duarte Almeida	PDG	25/09/12	SIM		12,40	3,50	43,40	0,00	0,00	0,00				
	TOTAL GERAL					77,80R\$ 95,72			647,00R\$ 504,66						

PROGEST Artefatos e Estruturas Metálicas - Controle de Materiais Transformados em Metros Lineares											
FORMAS - MI em M²											
Novata				Transcarioca							
Tipo de Painei	Quantidade	m²	Total m²	Tipo de Painei	Quantidade	m²	Total m²	Tipo de Painei	Quantidade	m²	Total m²
600x1500	27	0,90	24,30	300x2000	30	0,60	18,00				
250x1500	27	0,37	9,99	500x1500	80	0,75	60,00				
400x1500	27	0,60	16,20	400x1500	80	0,60	48,00				
75x1500	27	0,11	3,04	400x1500	27	0,60	16,20				
				100x1500	27	0,15	4,05				
				600x1500	27	0,90	24,30				
				300x1500	27	0,45	12,15				
Total em metros quadrados		53,53		Total em metros quadrados		182,70					
Tipo de Painei	Quantidade	m²	Total m²	Tipo de Painei	Quantidade	m²	Total m²	Tipo de Painei	Quantidade	m²	Total m²

[illegible]

[illegible]

Cliente	Colunas1	Início	Termino	Cont. Ass.	medição	Quant. (m2)	Quant. (ml)	R\$ m2/m	Total	Quant.(KG)	R\$ KG	Total (kg)	Prazo
Air Time	Projac	30/07/09		SIM	Dia 30	0,00		0,85	0,00	56,20	0,58	32,60	Ag M Pend
Assoc Vit. Em Cristo	Central Gospel	14/12/09		NÃO	Dia 14	0,00		0,65	0,00		0,58	0,00	1 Mês
Atpeng *	UFF Química	27/01/11	ok	SIM XC	Dia 27	7,10		0,45	3,20	0,00	0,70	0,00	13/06/11
Azevedo e Travassos	Nova Dutra	05/08/09		SIM	Dia 30		0,00	1,50	0,00		0,68	0,00	Pendencia
Azevedo e Travassos	Nova Dutra	05/11/09		SIM	Dia 30		0,00	1,50	0,00		0,68	0,00	Pendencia
Bela Ischia	Poço de Sucção	02/07/12		NÃO	Dia 01	0,00		0,80	0,00	0,00	0,78	0,00	3 Meses
CID LEME	Bosque da Freguesia	08/01/13	EMITIDO	SIM	Dia 07		0,00		0,85	0,00			0,00
CJS do Brasil	Setor 280	21/05/12		SIM	Dia 20	0,00		0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	2 Meses
Cleamar	Pilares	13/09/11		NÃO	Dia 13	15,50		0,75	11,63	413,60	0,78	322,61	09/03/12
Cleamar	Niteroi	27/01/12		NÃO	Dia 27	0,00		0,80	0,00	2,25	0,78	1,76	09/03/12
CLUBE 34	Muro de Contenção	10/07/12		SIM	Dia 09	0,00		0,80	0,00	1562,60	0,70	1.093,82	1 Mês
Colares e Linhares	G.Roda - Cachoeira	10/05/11	2ªF	NÃO	Dia 10		0,00	1,60	0,00	0,00	0,70	0,00	31/05/10
Colares e Linhares	G.Roda - Cachoeira	10/05/11	2ªF	NÃO	Dia 10		0,00	1,40	0,00	0,00	0,78	0,00	31/05/10
Concreta	UNIMED	20/12/12		SIM	Dia 19		0,00		0,80	0,00	1435,50		1.119,69
Consig	Igreja Metodista	31/03/10		SIM XC	Dia 31	0,00		0,75	0,00		0,58	0,00	1 Mês
Consortio Br Car P	New Jersey	13/11/09		SIM	Dia 13		0,00	1,60	0,00		0,58	0,00	Finalizado
Consortio Br Car P	New Jersey	13/11/09		SIM	Dia 13		0,00	1,25	0,00		0,58	0,00	Finalizado
Consortio GTA	Terminal Aquaviario	27/08/09		SIM	Dia 27	0,00		0,80	0,00	1137,00	0,58	659,46	Pendencia
Const F Mercadante	G.A.T	03/02/10		NÃO	Dia 3	0,44		0,60	0,26		0,58	0,00	Finalizando
Const. Solidum	Reservatorio	12/03/12		NÃO	Dia 12	0,00		0,90	0,00	0,00	INCL	0,00	1 Mês
Cortein	GE Celma	26/10/09		SIM	Dia 26	0,00		0,80	0,00	0,00	0,58	0,00	Pendencia
Cortein	Madre PIA	04/06/12		SIM	Dia 04	0,00		0,80	0,00	0,00	0,70	0,00	4 meses
Cortein - Macaé	Finarge	02/12/09		SIM	Dia 2	0,00		0,80	0,00		0,58	0,00	Pendencia
Delta	Caju - Porto	16/08/10		SIM	Dia 16		0,00	1,80	0,00		0,70	0,00	Pendencia
Dolabela Jr	Brasfer	08/09/09		SIM	Dia 8	0,00		0,65	0,00		0,58		Finaliz
Duarte Almeida		10/02/12		SIM	Dia 10	0,00		1,00	0,00	0,00	INCL	0,00	12/04/12
EFER	Muro Projac	05/10/09	21/10/09	SIM	Dia 5	0,00		0,80	0,00	0,00	0,58	0,00	Finaliz
Erwil	Passarela - P. Modelo	12/06/12		SIM	Dia 12	0,00		0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	3 Meses
ESAC- Aditivo	tanque de Equalizaçã	04/05/12		SIM	Dia 03	0,00		1,1	0,00	0,00	0,78	0,00	1 Ano
FBS Construção Civil	D.E.R - SP	11/08/09		SIM	Dia 11		0,00	2,00	0,00				Finaliz
FBS Construção Civil	D.E.R - SP	11/08/09		SIM	Dia 11		0,00	1,20	0,00				Finaliz
Fonseca Mercadante	Shopping São Gonçal	03/06/09		SIM	Dia 3	0		0,60	R\$ 0,00			-	Finaliz
Fonseca Mercadante	Galpão Comercial(65	24/01/12		NÃO	Dia 24	13,97		0,65	9,08	497,10	INCL	0,00	2 Meses
Geosonda	Frade/Angra	30/04/10		SIM	Dia 30	0,00		0,66	0,00	0,00	0,70	0,00	1 Mês
Global Park	Cyrella	12/08/10		SIM XC	Dia 12	2,25		0,80	1,80	47,49	0,70	33,24	Pend/Fat
Hexagonal Eletroma	Eletromar	21/10/08	22/07/09	SIM	Dia 21	13,54		0,55	7,45	-	-	-	Encerrada
Hexagonal Eletroma	Eletromar - 1ª linha	12/11/08	22/07/09	SIM	Dia 21	5,87		0,65	3,82	0,00	0,58	0,00	Encerrada
Hexagonal Eletroma	Eletromar - Vg/ Bordo	01/07/09		SIM	Dia 21	0,00		0,65	0,00	438,40	0,58	254,27	Encerrada
Hexagonal Fundão	Coppetec - Fundão	14/10/08	14/07/09	SIM	Dia 14	0,50		0,55	0,28	-	-	-	Encerrada
Hexagonal Fundão	Fundão Concreto Ap.	18/11/08	14/07/09	SIM	Dia 14	9,00		0,65	5,85	-	-	-	Encerrada
Hexagonal Fundão	Novo Predio	13/10/09		SIM	Dia 13	0,15		0,55	0,08		0,58	0,00	Finalizando
Hexagonal Fundão	Viga	14/07/09		SIM	Dia 14	9,61		0,65	6,25	273,90	0,58	158,86	Pendencia
HSM	Muro de Contenção	04/06/10		SIM	Dia 04	0,00		0,70	0,00	0,00	0,70	0,00	15 Dias
IBEG Engenharia	Deca Queimados	01/06/12		SIM	Dia 30	0,00		0,80	0,00	0,00	0,13	0,00	4 Meses
Infoenge	Pnt Rio S. Francisco	10/05/10		SIM XC	Dia 10		0,00	1,50	0,00		0,58	0,00	Pend/Fat
Infoenge	Pnt Rio S. Francisco	11/05/10		SIM XC	Dia 11		0,00	1,20	0,00		0,58	0,00	Pend/Fat
Integral /Petrobras	Gaseoduto	12/06/09		SIM	Dia 30	4,00		1,15	4,60		0,58	0,00	Pendencia
JF Brito	Colégio Pedro II	13/08/09		NÃO	Dia 13	0,00		0,80	0,00		0,62	0,00	Finaliz
JF Brito	Pedro II - Caxias	23/11/11		NÃO	Dia 23	0,82		0,80	0,66	1,50	0,70	1,05	2 Meses
Jockey Club	Ginasio	21/03/12		SIM	Dia 23	0,00		0,85	0,00	0,00	0,70	0,00	1 Mês
Lamb Construções	Cisterna	27/01/10		NÃO	Dia 27	0,00		0,75	0,00		0,58	0,00	PG 1/2
LAND	Vale do Sol (Caixa)	23/08/12		SIM	Dia 22		0,03		0,75	0,02	18,20		12,74

