

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**DIEGO ARIEL MARTINEZ**

**ESTRUTURAÇÃO DO PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E**

**CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA METALÚRGICA**

**DOURADOS-MS**

**2012**

**DIEGO ARIEL MARTINEZ**

**ESTRUTURAÇÃO DO PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E  
CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA METALÚRGICA**

Trabalho de Graduação apresentado  
à Universidade Federal da Grande  
Dourados, como requisito parcial  
para obtenção do título de Bacharel  
em Engenharia de Produção

Orientador: Prof..Dr. Alexandre  
Formigoni

**DOURADOS/MS**

**2012**

DIEGO ARIEL MARTINEZ

**ESTRUTURAÇÃO DO PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E  
CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA METALÚRGICA**

Trabalho de Graduação apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Alexandre Formigoni

---

Prof. Dr. Walter Vergara

---

Prof. Marcia Helena Borges  
Notarjacomio

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

“Chegar ao fim é um privilégio para quem tem coragem de começar e persistência para não desistir.”

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus sempre presente durante todo o trajeto.

À minha família pelo apoio, aos meus colegas pelo companheirismo, aos professores pelos ensinamentos e suas experiências.

A minha namorada pelo apoio e compreensão num momento tão importante como este.

Aos padrinhos Neuza, Otacilio e Antonio Jr que foram as pessoas que me indicaram o caminho e me auxiliaram em todas as dificuldades.

Ao professor, amigo e orientador Alexandre Formigoni pela confiança e estímulo quando tudo indicava não ser possível, por suas sugestões e comentários. Levarei comigo todos os seus conselhos com admiração.

Aos empregados da empresa pela colaboração e aceitação das novas metodologias de trabalho aplicadas.

## RESUMO

Com a atual competitividade que existe no mercado de trabalho é fundamental que haja cada vez mais um controle sobre as operações que envolvem o processo. Nesse contexto está o PCP - Programação, Planejamento e Controle da Produção, que é um modo de fazer a melhor gestão da produção visando ter uma maior produtividade, com um custo menor e um menor gasto de materiais e mão de obra. O PCP gerencia todos os processos que envolvem a produção, seja ele logística, almoxarifado, layout de produção e operações de produção. Para que seja entendido de melhor forma o planejamento e controle da produção é necessário que haja outros conceitos envolvidos como o conceito de sistema de produção, para que se saiba qual modelo de produção é a melhor opção para a empresa. O conceito sobre Planejamento de Produção, este de fundamental importância para poder programar a produção, gestão de estoques, sequenciamento de ordens de produção, Planejamento e Controle da Manutenção e também os de definições de arranjo físico da produção. Assim este trabalho tem como objetivo mostrar o processo de estruturação do setor de PCP dentro de uma metalúrgica de médio porte, a partir de algumas medidas tomadas dentro destes conceitos e que resultaram em dados para a avaliação sobre o processo de implantação.

**Palavras-chave: Planejamento e Controle da Produção; implantação; layout**

## **ABSTRACT**

With the current competitiveness that exists in the labor market is crucial increasingly control over operations involving the process. In this context is the PCP - Programming, Production Planning and Control, which is a way of making the best production management aiming to have higher productivity, with lower cost and a lower cost of materials and labor. The PCP manages all processes involving the production, be it logistics, warehouse, production and layout of production operations. To be best understood in the planning and control of production there must be other concepts involved and the concept of production system, so that you know which model of production is the best option for the company. The concept of Production Planning, this fundamentally important to be able to schedule production, inventory management, scheduling of production orders, Maintenance Planning and Control and also the definitions of physical arrangement of production. Thus this paper aims to show the process of structuring the sector PCP within a metallurgical midrange, from some action taken within these concepts and which resulted in data for the evaluation of the implementation process.

**Key-words: Planning and Production Control; deployment; layout**

## LISTA DE FIGURAS

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1:Produção Empurrada e Produção Puxada.....         | 20 |
| Figura 2:Tipos de layout: volume x variedade.....          | 23 |
| Figura 3: Layout Celular.....                              | 25 |
| Figura 4: Ciclo de Pesquisa-Ação.....                      | 29 |
| Figura 5: Organograma da Metalúrgica.....                  | 32 |
| Figura 6: Organograma “Ideal” da Metalúrgica.....          | 33 |
| Figura 7: Fluxograma do Processo da Metalurgia.....        | 34 |
| Figura 8:Layout anterior à pesquisa .....                  | 38 |
| Figura 9: Layout Organizado.....                           | 39 |
| Figura 10: Gráfico de demanda de serviços (2011).....      | 41 |
| Figura 11: Gráfico de demanda de serviços (2012).....      | 42 |
| Figura 12: Gráfico Horas Ultrapassadas.....                | 43 |
| Figura 13 :Disponibilidade versus Horas Ultrapassadas..... | 44 |
| Figura 14:Gráfico de Retrabalho.....                       | 45 |
| Figura 15: Demanda versus Retrabalho.....                  | 46 |
| Figura 16: Gráfico de atraso em entrega.....               | 47 |
| Figura 17: Demanda versus Prazo de Entrega.....            | 47 |



## Sumário

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                            | 11 |
| 1.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....                                               | 12 |
| 1.2. OBJETIVOS.....                                                           | 12 |
| 1.2.1. OBJETIVO GERAL .....                                                   | 12 |
| 1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....                                            | 13 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA.....                                                        | 13 |
| 1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO.....                                               | 14 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....                                                | 15 |
| 2.1. PROCESSOS INDUSTRIAIS .....                                              | 15 |
| 2.1.1. PROCESSOS DE CALDEIRARIA, USINAGEM E CORTE E DOBRA.....                | 15 |
| 2.2. SISTEMAS DE PRODUÇÃO .....                                               | 16 |
| 2.3. PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO .....                                           | 17 |
| 2.4. PLANEJAMENTO MESTRE DA PRODUÇÃO .....                                    | 17 |
| 2.5. GESTÃO DE ESTOQUES .....                                                 | 18 |
| 2.6. SISTEMA DE PRODUÇÃO EMPURRADA E PUXADA.....                              | 19 |
| 2.7. SEQUENCIAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES .....               | 20 |
| 2.8. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO.....                               | 21 |
| 2.9. ARRANJO FISICO DE PRODUÇÃO.....                                          | 22 |
| 2.9.1 ARRANJO FISICO POSICIONAL OU DE POSIÇÃO FIXA ( <i>PROJECT SHOP</i> ) .. | 23 |
| 2.10.2. ARRANJO FISICO POR PROCESSO OU FUNCIONAL ( <i>JOP SHOP</i> ) .....    | 24 |
| 2.9.3. ARRANJO FISICO CELULAR.....                                            | 24 |
| 2.9.4. ARRANJO FISICO POR PRODUTO OU EM LINHA ( <i>FLOW SHOP</i> ).....       | 25 |
| 2.10. HOUSEKEEPING – 5S.....                                                  | 26 |
| 3. METODOLOGIA.....                                                           | 28 |
| 3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....                                           | 28 |
| 3.2. UNIDADE DE ANÁLISE .....                                                 | 28 |
| 3.3 TECNICA PARA COLETA DE DADOS.....                                         | 28 |
| 3.4. CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO .....                                           | 29 |
| 4.PESQUISA AÇÃO.....                                                          | 31 |
| 4.1. HISTÓRICO DA EMPRESA.....                                                | 31 |
| 4.2 APRESENTAÇÕES DE RESULTADOS.....                                          | 32 |
| 4.2.1. ORGANOGRAMA E PROCESSO DA EMPRESA.....                                 | 32 |
| 4.2.2. FLUXOGRAMA DO PROCESSO .....                                           | 34 |

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.3. LAYOUT DA EMPRESA .....                                            | 38 |
| 4.2.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                                       | 40 |
| 4.2.3.1. DEMANDA DE SERVIÇOS X SERVIÇOS ENTREGUES.....                    | 40 |
| 4.2.3.2. HORAS ULTRAPASSADAS .....                                        | 43 |
| 4.2.3.3. ORDENS DE SERVIÇOS DE RETRABALHO OU RETORNO DE GARANTIA<br>..... | 45 |
| 4.2.3.4 ATRASOS DE PRAZOS DE ENTREGA .....                                | 46 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                             | 49 |
| REFERÊNCIAS .....                                                         | 51 |

## 1. INTRODUÇÃO

Nenhum sistema de planejamento e controle da produção pode alcançar o sucesso, por mais sofisticado que seja, a menos que todos os seus subsistemas trabalhem de forma integrada visando atingir os objetivos maiores da empresa. O objetivo de uma empresa, industrial ou não, é satisfazer as necessidades dos clientes por produtos ou serviços. Como acontece em quase todas as definições, esta não é também totalmente adequada, uma vez que além de atender os requerimentos de seus clientes, a empresa possui interesse em temas tais como sobrevivência, lucratividade, crescimento, ou mesmo manutenção de seu status. Em termos operacionais, atingir tais objetivos significa utilizar efetivamente seus recursos de produção (materiais, trabalho, energia, instalações fabris, tecnologia e informação). Obviamente, em realidade os objetivos da empresa são bastante extensos. Especificamente, uma empresa industrial possui vários objetivos intermediários que devem ser atendidos a fim de atingir as metas acima mencionadas. Alguns deles seriam: aumentar, capturar ou recuperar fatias de mercado; criar novas demandas essenciais, reduzir redundância e desperdícios em todas suas áreas e; reduzir tempo de entrega dos produtos aos clientes (ALMEIDA, 2010).

Planejar é entender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro (CORRÊA, 2008).

Planejar e controlar as atividades de uma empresa que produz produtos para estoques é extremamente diferente do que controlar uma organização que tem seu mix de produtos baseados em encomendas. Neste sentido, o tipo de processo produtivo é o que define a complexidade do sistema.

Para o crescimento organizacional e maior competitividade tornaram-se objetivos de desempenho qualidade, flexibilidade, rapidez e custo. Para isto, o PCP é o fator de grande importância, pois nele está aliada a base de informação para as medidas de intervenções necessárias, afim de que o

desempenho da produção esteja de acordo com os objetivos estratégicos da empresa. A garantia de que os resultados do sistema estarão conforme o planejado depende do monitoramento de vários processos de transformação, ou seja, dependem do controle (ALMEIDA, 2010).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), a função produção na organização representa a reunião de recursos destinados à produção de seus bens e serviços. Ainda segundo o autor, qualquer organização possui uma função produção porque produz algum tipo de bem e/ou serviço.

Para Corrêa e Corrêa (2010), a gestão de operações ocupa-se da atividade de gerenciamento estratégico dos recursos escassos (humanos, tecnológico, informacionais e outros), de sua interação e dos processos que produzem e entregam bens e serviços, visando atender a necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes. Ainda segundo o autor, também deve compatibilizar este objetivo com as necessidades de eficiência no uso dos recursos que os objetivos estratégicos da organização requerem.

## 1.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Normalmente, as atividades de PCP são desenvolvidas por um departamento de apoio à Produção, dentro da gerência industrial, que leva seu nome. Como departamento de apoio, o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional (TUBINO, 2000).

Sabendo que a empresa encontra-se carente de ter um setor de PCP estruturado, ocasionando perdas na produção, e vendo as vantagens que o setor traz, viu-se a necessidade de fazer um estudo para implantação do setor.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. OBJETIVO GERAL

Implantar o setor de PCP (Planejamento e Controle da Produção) para atingir as metas e estratégias do sistema produtivo, formulando planos, administrando recursos humanos e físicos com base nesse planejamento.

Este trabalho mostra o processo de estruturação do setor de PCP dentro de uma metalúrgica, começando pela fase inicial com organização de todo o projeto do arranjo físico para então poder começar a implantar planos e procedimentos com intuito de obter melhoria no sistema produtivo.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Reestruturar o Organograma Funcional do setor de Produção;
- Levantamento dos processos existentes no sistema produtivo, para fazer as alterações necessárias;
- Avaliar as mudanças ocasionadas pelas primeiras implantações para estruturação do setor de PCP.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

Planejar e controlar a produção de uma empresa, está diretamente ligado com a competitividade em alguns aspectos como confiabilidade em prazo de entrega, custos de produção.

Baseado nas vantagens que o PCP traz para uma organização viu-se que sua estruturação é fundamental para metalúrgica atingir suas metas e cumprir sua estratégia obtendo assim vantagem competitividade em relação aos concorrentes, que devido à complexidade do processo têm dificuldades no que diz respeito à confiabilidade de entrega e qualidade nos serviços prestados.

Visto que o sistema de implantação de PCP exige um amplo estudo, optou-se então em dividir o Planejamento e Controle da Produção em duas partes : Planejamento da Produção e Controle da Produção, sabendo que as mesmas andam juntas.

O trabalho visa apenas a avaliação do processo produtivo do ponto de vista de controle e programação da produção, ou seja, coordenar, dirigir e controlar. Tem como objetivo elaborar procedimentos de operações afim de então gerar indicadores de desempenho, além de poder estimar um prazo com

mais confiabilidade de entrega sem extrapolar as horas de trabalho necessárias para realizar o serviço.

#### 1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

No Primeiro capítulo é descrita a introdução do trabalho contemplando os objetivo e justificativas, que se trata da implantação do setor de PCP numa metalúrgica. São abordados conceitos chaves como planejamento e controle da produção, e outros aspectos sobre a importância do PCP dentro de uma organização.

No segundo capítulo trata sobre referencial teórico. Definição do conceito de PCP, aplicação e estrutura necessária, classificação dos sistemas de produção de três formas mais conhecidas: pelo grau de padronização dos produtos, pelo tipo de operação que sofrem os produtos e pela natureza do produto.

O terceiro capítulo mostra a metodologia utilizada neste trabalho, conceitos e ferramentas utilizadas para aplicação desta metodologia no estudo de caso. Também mostra como foram feitos os levantamentos de dados e os parâmetros que serão necessários para avaliá-las posteriormente.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1. PROCESSOS INDUSTRIAIS**

Processos industriais são etapas químicas ou mecânicas que fazem parte do processo de fabricação produtos. Dentro dos processos industriais metalúrgicos, os processos que a empresa utiliza são: caldeiraria, usinagem e, corte e dobra.

Os métodos de união dos metais podem ser divididos em duas categorias principais, isto é, aqueles baseados no aparecimento de forças mecânicas macroscópicas entre as partes a serem unidas e aqueles baseados em forças microscópicas (interatômicas e intermoleculares). No primeiro caso temos como exemplo parafusagem ou rebitagem, onde a junta é feita através de parafuso ou rebite, respectivamente. Na segunda a junção é conseguida através da aproximação dos átomos e moléculas das partes a serem unidas, ou destas e um material intermediário, até distancias suficientemente pequenas para formação de ligações metálicas e de Van der Waals, como soldagem, a brasagem e a colagem (MODENESI e MARQUES, 2000).

#### **2.1.1. PROCESSOS DE CALDEIRARIA, USINAGEM E CORTE E DOBRA**

Um grande número de diferentes processos na utilizados na fabricação e recuperação de peças, equipamentos e estruturas é abrangido pelo termo soldagem. Classicamente, a soldagem é considerada como um método de união, porem, muitos processos de soldagem ou variações deste são usados para a disposição de material sobre uma superfície, visando à recuperação de peças desgastadas ou para formação de um revestimento com características especiais (MODENESI E MARQUES, 2000).

É uma operação mecânica responsável pela montagem das peças, corte de chapas e soldas para conformação das mesmas.

A usinagem é reconhecidamente o processo de fabricação mais popular do mundo, transformando em cavacos algo em torno de 10% de toda a produção de metais, e empregando dezenas de milhões de pessoas em todo o mundo (COSTA e SANTOS, 2006).

Segundo Costa e Santos (2006) a usinagem pode ser classificada em convencional e não convencional. No método convencional, as operações são as seguintes: torneamento, fresamento, furação, retificação, mandrilamento, brunimento, serramento, roscamento, aplainamento e alargamento. Enquanto no método não convencional, existe: jato d'água, jato abrasivo, fluxo abrasivo, ultrassom, eletroquímica, eletroerosão, laser, plasma, feixe de elétrons e química.

Corte e dobra é a operação que define a peça forma, dimensões ou acabamento, ou ainda uma combinação desses três, através da remoção de material sob forma de cavaco (STOETERAU, 2007).

É o processo onde as chapas são cortadas nas dimensões do projeto, se necessário dobradas de tal forma a se adequar no projeto de fabricação do item.

Processos de corte e dobramento são as operações mais comuns no processamento de metais planos empregados para preparar chapas para as etapas posteriores de processamento e montagem de diversos produtos finais. Tais processos apresentam particularidades que podem influenciar, ou mesmo mascarar, o desempenho do material sendo trabalhado (MORAIS E BORGES, 2010).

## 2.2. SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Segundo os estudiosos do Instituto de Relações Humanas, representados pelos autores E.L. Trist e A.K. Rice, o sistema produtivo de uma organização pode ser dividido em dois subsistemas: o subsistema técnico, responsável pela eficiência potencial da empresa e o subsistema social que é responsável pela transformação dessa eficiência potencial em eficiência real da organização (ANTUNES, 2008).



Os subsistemas das organizações podem ser compreendidos como um grupo de partes que operam conjuntamente para atingir um propósito em comum.

Sob as perspectivas dos sistemas de produção são executadas ações no sentido de operacionalizar as funções da produção. Essas ações são relativas aos seguintes aspectos:

- Gestão da qualidade, produtos sem defeitos;
- Gestão da produção;
- Gestão de Estoques, compras e estoques de materiais;
- Segurança no Trabalho, sem acidentes de trabalho;
- Gestão Ambiental, aproveitamento de resíduos, sem desperdícios;
- Gestão da Manutenção, oferecendo assim maior confiabilidade de entrega e serviços e produtos de qualidade.

### 2.3. PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

O Planejamento dentro de uma organização é feita sob uma hierarquia, Planejamento Agregado ou Plano de Produção, Planejamento Mestre de Produção e Controle da Produção.

O planejamento estratégico inevitavelmente fala em linguagem financeira ou de mercado. Entretanto, para se tornar realidade, esses planos estratégicos têm de ser quebrados em planos táticos: planos que definem o que de fato deve ser feito (CORREA, GIANESI e CAON, 2008).

Para que o objetivo do planejamento estratégico seja alcançado é necessário que exista um “intermediador” entre a fase estratégica e operacional do sistema, o Planejamento Mestre da Produção. O planejamento mestre está encarregado de desmembrar os planos produtivos estratégicos a longo prazo em planos específicos de produtos acabados (bens ou serviços) para o médio prazo (TUBINO, 2000).

### 2.4. PLANEJAMENTO MESTRE DA PRODUÇÃO

O planejamento e controle de médio prazo estão preocupados com o planejar em mais detalhes (e replanejar, se necessário). Eles olham para frente

para avaliar a demanda global que a operação deve atingir de forma parcialmente desagregada (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2002).

O planejamento mestre coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar taxas adequadas de produção de produtos finais (CORRÊA, GIANESI e CAON, 2008). Assim como toda ferramenta se for mal gerenciado o planejamento não terá sucesso, colocando em risco todo mercado que empresa já havia conquistado, por outro lado, se executado de maneira competente colabora com a melhoria do processo produtivo, melhor gestão de estoque, gestão da capacidade produtiva e melhor integração na tomada de decisão.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002) o planejamento mestre usa previsões de demanda desagregada, determina recursos e contingências, e seus objetivos são estabelecidos tanto em termos financeiros como operacionais.

## 2.5. GESTÃO DE ESTOQUES

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), usualmente têm uma atitude ambivalente em relação a estoques. Por outro lado, eles são custosos, e algumas vezes empatam considerável quantidade de capital.

Para gestão de estoques é necessário diferenciar os materiais quanto a sua importância, definir os tamanhos dos lotes de reposição e elaborar modelos de controle que permitam o seu controle.

Entre os principais tipos de estoques, existem: estoques de matérias-primas, de itens componentes comprados ou produzidos internamente, de produtos acabados, de produtos em processo, de ferramentas e dispositivos para manutenção de máquinas, etc.

Dentro da hierarquia em que estão distribuídas as funções do PCP, a programação da produção é a primeira dentro do nível operacional de curto prazo, fazendo com que as atividades produtivas sejam disparadas (TUBINO, 2007). Portanto, se o plano a longo prazo providenciou para que todos os recursos necessários estivessem ao alcance, e o planejamento a médio prazo

para que o plano-mestre seja viável, então a programação da produção fica responsável por sequenciar as ordens para minimizar os *leadtimes* de produção.

## 2.6. SISTEMA DE PRODUÇÃO EMPURRADA E PUXADA

A Filosofia adotada para o sistema de produção empurrada é o Just In Case (JIC) , usado no processo de fabricação tradicional, que conduz a produção à sua máxima capacidade, antecipando a demanda futura sob a forma de estoques, o importante é produzir o tempo todo na máxima capacidade.

Para Tubino (2000), empurrar a produção significa elaborar periodicamente, para atender ao planejamento mestre, um programa de produção completo, desde a compra de matéria-prima à montagem do produto acabado, e transmiti-lo aos setores responsáveis através da emissão de ordens de compra, fabricação e montagem.

Sistema de produção puxada é uma ótica da filosofia Just In Time (JIT), que é o gerenciamento do processo para obter nivelamento da produção e diminuição das variabilidades no processo, utilizando técnicas em busca de melhoria continua e eliminação de desperdícios.

Puxar a produção significa não produzir até que o cliente de seu processo solicite a produção de um determinado item (TUBINO,2000). A programação utiliza apenas informações do ultimo estagio do processo para emissão de ordens, sistema *kanbam*.

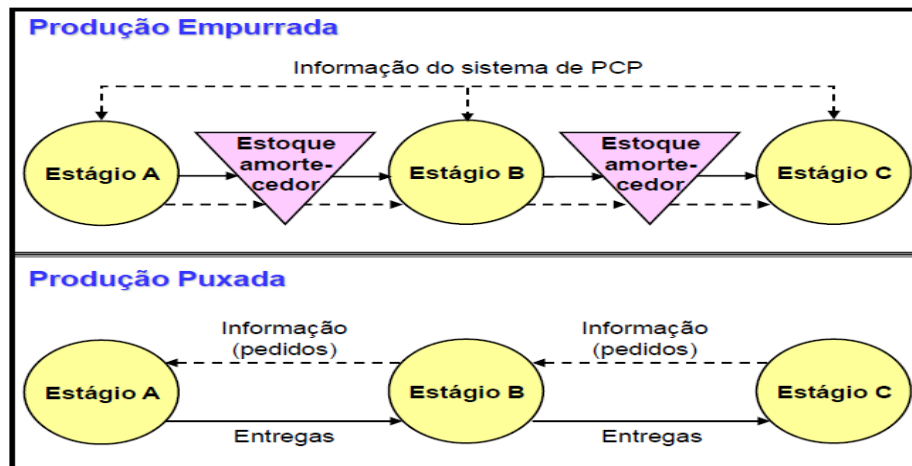


Figura1: Produção Empurrada e Produção Puxada  
 Fonte: Luciano Santos (2009)

Ainda segundo o autor, o sistema *kanban* é um sistema de controle de fluxo de informações e produção de processos repetitivos em lotes, garantindo uma produção puxada em um ambiente JIT, atuando num PCP de nível operacional executa atividades de programação, acompanhamento e controle da produção de forma simples e direta.

## 2.7. SEQUENCIAMENTO E PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

O sequenciamento da produção é uma abordagem do planejamento de curto prazo e tem a seguinte condução:

- Sequenciamento das operações: definir a ordem das operações do processo para poder atingir maior desempenho;
- Programação das operações: alocar as atividades, com tempo e obedecendo a ordem das operações para não confrontar o fluxo do processo durante sua execução;
- Controle das operações: consiste na atividade de coletar e analisar informações realimentadas do desempenho efetivo de dado conjunto de funções, com intuito de monitorar e sistematicamente disparar ações uteis no caso de discrepâncias significativas em relação ao plano (CORRÊA E CORRÊA, 2010).

Existem algumas características que diferenciam os sistemas de programação de operações, assim sendo, esses são divididos em dois tipos: carregamento infinito versus carregamento finito e programação para trás (*backward*) versus programação para frente (*forward*) no tempo.

## **2.8. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE MANUTENÇÃO**

A manutenção, para ser estratégica precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização. É preciso, sobretudo, deixar de ser eficiente e se tornar eficaz; ou seja, não basta, apenas, reparar o equipamento ou instalações tão rápido quanto possível, mas é preciso, principalmente, manter o equipamento disponível para a operação, reduzindo a probabilidade de uma parada não planejada (KARDEC e NASCIF, 2009).

A maneira como essa intervenção é realizada nos equipamentos e máquinas caracteriza vários tipos de manutenção existentes, que são basicamente:

- Manutenção Corretiva Não Planejada;
- Manutenção Corretiva Planejada;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva.

Segundo Kardec e Nascif (2009), esses tipos de manutenção também podem ser considerados políticas de manutenção, desde que sua aplicação seja o resultado de uma definição gerencial, baseados em dados técnicos-econômicos.

Manutenção Corretiva é a intervenção necessária imediatamente para evitar graves consequências aos instrumentos de produção, à segurança do trabalhador ou ao meio ambiente; se configura como uma intervenção aleatória, sem definições anteriores (VIANA, 2009).

Ao atuar em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do esperado estamos fazendo manutenção corretiva (KARDEC e NASCIF, 2009).

Manutenção Preventiva é a manutenção realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo (KARDEC e NASCIF, 2009).

Os fornecedores de máquinas e equipamentos recomendam a adoção do plano de manutenção preventiva, garantindo, assim, que a degradação do equipamento consiga atingir suas expectativas, como também tendo controle sob a periodicidade de trocas de peças consideradas críticas.

Segundo Kardec e Nascif (2009) a manutenção preditiva é a primeira grande quebra do paradigma manutenção e tanto mais se intensifica quanto mais conhecimento tecnológico desenvolve equipamentos que permitam avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento.

A manutenção preditiva é o acompanhamento dos equipamentos, por monitoramento, através de medições ou controle estatístico, com finalidade de dizer antecipadamente se a falha está próxima de acontecer (VIANA, 2009)

## **2.9. ARRANJO FISICO DE PRODUÇÃO**

Dentre as disciplinas associadas ao projeto de um sistema de produção, destaca-se o projeto de arranjo físico de produção (*plant layout design*), definido como um conjunto de atividades envolvidas na localização de departamentos de fabricação, linhas de produção, centros de trabalhos, máquinas e funções auxiliares (ferramentaria, manutenção, etc.) e na definição de rotas e meios de movimentação apropriados (MENIPAZ,1984 *apud* MORAES E SANTORO, 2001).

O objetivo do projeto de arranjo físico é minimizar movimentos desnecessários, aumentar a eficiência de máquinas e mão de obra, aumentar a segurança e favorecer a flexibilidade.

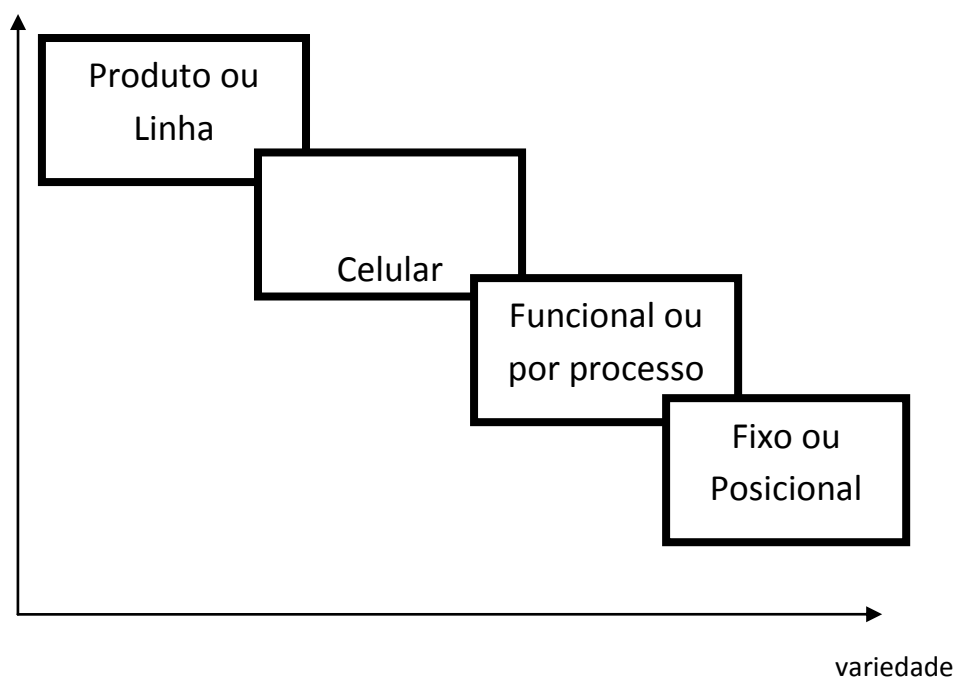


Figura 2: Tipos de *layout*. volume x variedade  
 Fonte: adaptado de Silveira (1998)

### 2.9.1 ARRANJO FÍSICO POSICIONAL OU DE POSIÇÃO FIXA (*PROJECT SHOP*)

O arranjo físico posicional caracteriza-se pelo material ou pessoa processado pela operação (fica estacionário por impossibilidade, ou por inviabilidade ou por inconveniência de fazê-lo mover-se entre as etapas do processo de agregação de valor). Como o objeto da operação fica estacionado, são os recursos que se movimentam até ele (CORRÊA E CORRÊA, 2010).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2010), o arranjo físico posicional é, de certa forma, uma contradição em termos, já que os recursos transformados não se movem entre os recursos transformadores.

### **2.10.2. ARRANJO FÍSICO POR PROCESSO OU FUNCIONAL (*JOP SHOP*)**

O arranjo físico por processo é assim chamado porque as necessidades e conveniências dos recursos transformadores que constituem o problema na operação dominam a decisão sobre o arranjo físico (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2010).

A lógica desse tipo de arranjo é agrupar recursos com função ou processo similar (CORRÊA E CORRÊA, 2010).

Esse tipo de arranjo é usado, em geral, quando os fluxos que passam pelos setores são muito variados e intermitentemente, o que o torna bastante flexível.

### **2.9.3. ARRANJO FÍSICO CELULAR**

Os recursos transformados são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação na qual todos os recursos transformadores necessários se encontram (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2002).

O arranjo físico celular tenta aumentar as eficiências do geralmente ineficiente arranjo físico funcional, tentando, entretanto, não perder muito de sua desejável flexibilidade. Baseado num conceito às vezes chamado de tecnologia de grupo, recursos não similares são agrupados de forma que com suficiência consigam processar um grupo de itens que requeiram similares etapas de processamento (CORRÊA E CORRÊA, 2010).



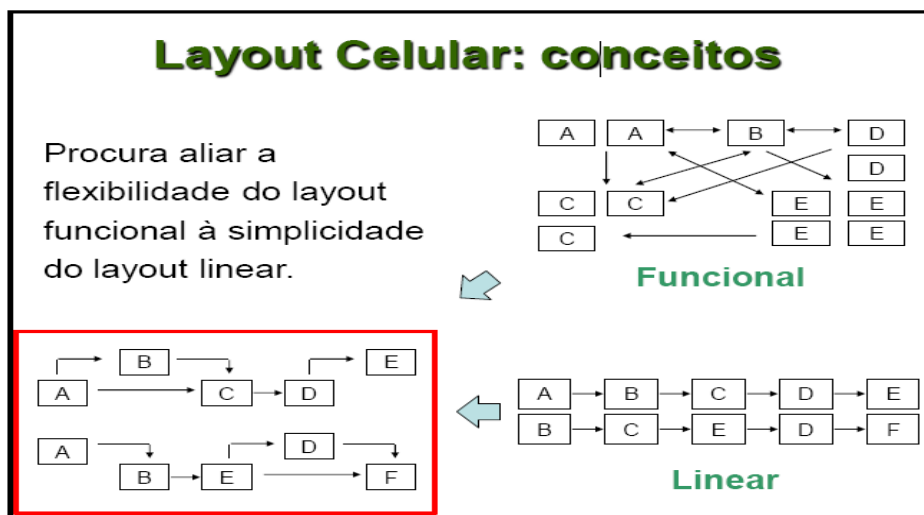


Figura 3: Layout Celular  
Fonte: Luciano Santos (2009)

#### 2.9.4. ARRANJO FÍSICO POR PRODUTO OU EM LINHA (*FLOW SHOP*)

Chama-se por produto, porque a lógica usada para arranjar a posição relativa dos recursos é a sequência de etapas do processo de agregação de valor. O arranjo físico por produto é mais adequado quando as operações que processam grandes volumes de fluxo que percorrem uma sequenciam muito similares: empresas que produzem um ou poucos produtos em altos volumes, ou que atendam a grandes volumes de clientes que passam por uma sequência comum de etapas no processo de atendimentos (CORRÊA E CORRÊA, 2010).

No arranjo físico em linha é onde cada produto, elemento de informação ou cliente segue o mesmo roteiro (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2002).

A apresentação da classificação dos arranjos físicos da produção mostrada neste item contribuirá na escolha do melhor projeto para organização do “chão de fábrica”.

O capítulo teve como objetivo estruturar os conhecimentos que servirão de suporte para o desenvolvimento do trabalho.

## 2.10. HOUSEKEEPING – 5S

A metodologia 5S surgiu no Japão em meados do século XX consiste basicamente no empenho das pessoas em organizar o local de trabalho por meio de manutenção apenas do necessário, da limpeza, da padronização e da disciplina na realização do trabalho, com o mínimo de supervisão possível (CARVALHO,2011).

Muitas vezes o processo de implantação da ferramenta 5S é conhecido como uma grande faxina (housekeeping), porque muitas pessoas não conseguem perceber a abrangência da metodologia.

Os conceitos da metodologia são derivados de palavras japonesas que exprimem os princípios fundamentais de organização:

- SEIRI : Senso de utilização, arrumação, organização, seleção;
- SEITON: senso de ordenação, sistematização, classificação;
- SEISO: Senso de limpeza, zelo;
- SEIKTSU: Senso de higiene, saúde, integridade, e;
- SHITSUKE: Senso de autodisciplina, educação, compromisso.

SEIRI é o principio de organização, liberação da área de trabalho. Com esse conceito de arrumação, o operador organiza o seu local de trabalho deixando apenas o necessário para execução da atividade, é claro não descartando todo e qualquer equipamento apenas guardando num local que não atrapalhe o desenvolvimento das atividades.

SEITON, princípio da classificação, é o processo chave após a execução do SEIRI, consiste em classificar os materiais descartados e os organizados de modo a simplificar a visualização quando não estiverem alocados nos seus devidos lugares. Para a implantação do conceito de Seiton existem alguns procedimentos, são eles:

- Reorganizar a área de trabalho;
- Classificar os objetos e guarda-los conforme a classificação;

- Utilizar quadros de aviso como fonte de informação;
- Praticar o sistema FIFO, *first in first out* (ou Primeiro que Entra Primeiro que Sai).

Segundo Silva (2000) o conceito de Seiton facilita muito o processo de gerenciamento eficaz, através de otimização de insumos, força de trabalho e produção.

SEISO princípio responsável pela limpeza, como o próprio nome já diz, consiste em manter o ambiente de trabalho limpo, organizado, pois a sujeira como poeira, lama, lixo e outros apares podem não apenas afetar a saúde, mas também podem atingir máquinas e ferramentas que com o passar dos tempos podem causar danos, defeitos e falhas (CARVALHO,2011).

SEIKETSU é o principio responsável pela saúde, para a implementação deste conceito é necessário que os outros três primeiros conceitos já estejam sendo praticados. Consiste basicamente em manter o ambiente de trabalho limpo, livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns, zelar pela higiene pessoal, gerar e disponibilizar informações no sentido mais amplo do senso, ter ética no trabalho e manter relações interpessoais saudáveis, tanto dentro quanto fora da empresa. Segundo Silva (2010), este senso é de vital importância para manter o funcionamento das outras três primeiras etapas, pois a melhoria na qualidade de vida do trabalho estimula a adesão e comprometimento de todos.

O conceito responsável pela autodisciplina é SHITSUKE, segundo Carvalho (2011), é o senso de mais importância, não que os outros não sejam, mais é porque este trata com os aspectos sociais (costumes, hábitos, valores, comportamento e crenças), ou seja fazer com que os indivíduos aprendam a aprender.

Este conceito traz inúmeros benefícios à empresa, como melhoria no relacionamento interpessoal, aprimoramento pessoal e empresarial, predisposição ao desenvolvimento do trabalho em grupo devido ao aumento da responsabilidade e incentivo à criatividade entre outros.

### 3. METODOLOGIA

Neste capítulo são abordados assuntos quanto à classificação da pesquisa, descrição da metodologia utilizada para implantar o PCP em uma empresa, mostrando a maneira de como serão levantados os dados e sua respectiva análise.

#### 3.1. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa se classifica quanto à ciência, como sendo uma pesquisa aplicada, pois está voltada na intervenção de uma realidade. Quanto aos objetivos a serem alcançados, trata-se de uma pesquisa descritiva tendo uma abordagem qualitativa.

O tipo de pesquisa utilizada é do tipo pesquisa-ação, porque procura contribuir para o melhor equacionamento possível do problema considerado como central da pesquisa, no caso implantação do PCP, com levantamentos de soluções e proposta de ações correspondentes às soluções para auxiliar o agente na sua atividade transformadora da situação (MIGUEL et al., 2010).

Os procedimentos abordados são os de pesquisa-ação, pois à medida que será necessário haverá adaptações para a aplicabilidade da proposta da pesquisa prática.

A abordagem da pesquisa é qualitativa, mesmo sendo utilizadas ferramentas da qualidade quantitativas, pois análise dos resultados na melhoria do processo de produção é feita sob uma visão pessoal.

#### 3.2. UNIDADE DE ANÁLISE

A pesquisa é aplicada em uma metalúrgica, na implantação do setor de PCP na empresa. Portanto os resultados obtidos são baseados em dados de desempenho de produção, horas trabalhadas e retrabalhos.

#### 3.3 TECNICA PARA COLETA DE DADOS

Para realização da pesquisa foram necessárias algumas técnicas de coleta de dados, dentre essas, algumas das técnicas que serão utilizados são: entrevistas e observações.

As entrevistas realizadas de maneira informal, para que possa haver uma maior liberdade de expressão por parte dos colaboradores da empresa. As observações serão em todo processo, identificando pontos críticos que serão confrontados com as informações obtidas nas entrevistas. Também foram coletados dados dentro do sistema integrado da empresa, tipos de serviços, quantidades de serviços e prazos, para posterior comparação com o sistema de PCP que está sendo implantado.

Os dados coletados foram do período de Setembro de 2011 à Maio de 2012, os dados referentes à demanda de serviços e serviços entregues no período de Jan/2011 à Set/2011 foram retirados dos sistemas que a empresa já continha.

### 3.4. CARACTERIZAÇÃO DO MÉTODO

A pesquisa-ação pode ser considerada uma variação do estudo de caso (MIGUEL et al., 2010).

A sequencia para condução da pesquisa-ação mostra os seis passos que tem que ser abordados, também existe uma metáfase que é a de monitoramento, pois a cada passo realizado é necessário que todos os passos anteriores sejam monitorados para não haver falhas futuras na pesquisa.

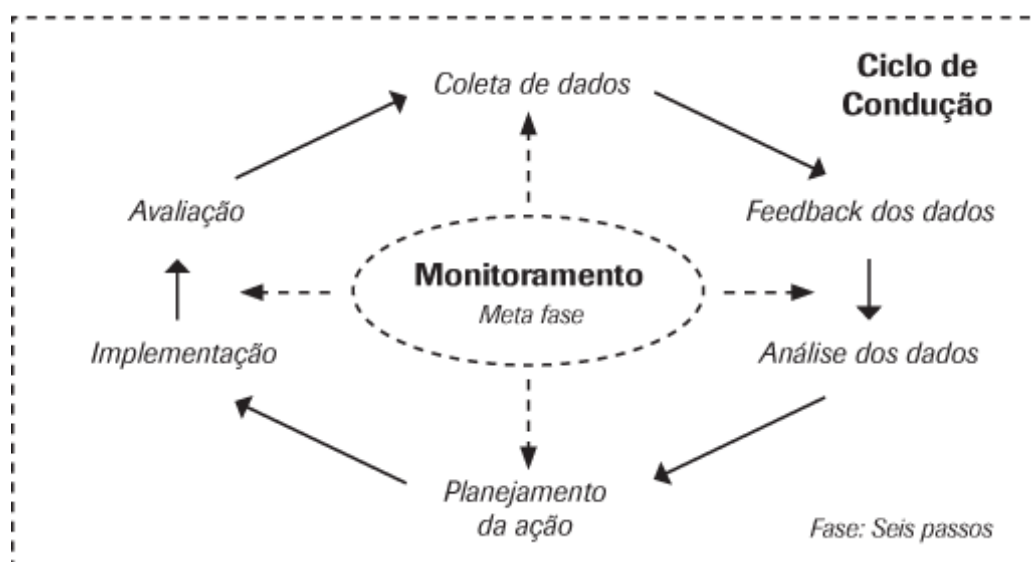


Figura 4: Ciclo de Pesquisa-Ação

Fonte: Adaptado de Coughlan e Coughlan, 2002

Antes da sequencia dos seis passos é necessário um estudo preliminar onde são consideradas as características desejáveis da pesquisa-ação, observando que estas devem ser levadas em conta desde o momento de sua concepção, ou seja, a pesquisa deve ser planejada como tal. Esta abordagem é composta de três fases: a preliminar, a de condução e uma metáfase (monitoramento).

Na primeira fase, de estudo preliminar dos problemas a serem focados, o reconhecimento e definição do objetivo foi feito através de reuniões com a diretoria da empresa, que mostraram aspectos negativos e positivos da situação na qual a empresa se encontra. Assim definidos os objetivos foram utilizadas ferramentas de gestão da produção, gestão da qualidade, e softwares para aplicação da proposta de implantação do setor de PCP.

Abordando esses aspectos da metodologia proposta, será realizada a coleta de dados das informações necessárias que darão suporte, juntamente com a bibliografia consultada, no projeto de implantação do setor de PCP na organização.

Os dados coletados na pesquisa serviram de base para a elaboração de gráficos e indicadores que colaboraram na avaliação das ações tomadas dentro do plano de produção da empresa.

Após a aplicação de alguns conceitos de melhoria dentro da metalúrgica, coletaram-se novamente os dados que foram confrontados com os dados que a empresa já continha e assim tivemos um comparativo de antes e depois do inicio do processo de implantação do setor de PCP na empresa.

## 4.PESQUISA AÇÃO

### 4.1. HISTÓRICO DA EMPRESA

Empresa fundada em 19 de setembro de 1995, época em que ficou claro que pequenas e microempresas são de extrema importância para economia do país, correspondendo já a 48% da produção nacional, 42% dos salários pagos, 68% da oferta de mão de obra e em torno de 30% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro - se estabelece na cidade de Dourados – Mato Grosso do Sul. Atuando no ramo de fabricação e manutenção de máquinas e equipamentos, corte e dobra de chapas, atendendo diversos setores: agricultura, pecuária e indústria.

Com o incentivo fiscal do estado para implantação de indústrias, grandes empresas se instalaram, conseqüentemente fez-se necessário que haja uma estrutura adequada para atender toda essa demanda de serviço.

Devido a esse incentivo, houve um “boom” no setor industrial do estado que se propagou em outros setores que de forma direta ou indiretamente são influenciados por ele. Assim a metalúrgica, que no início apenas prestava serviço para pequenos agricultores, passou então a atender as indústrias de açúcar e álcool.

Atualmente a metalúrgica atende as usinas do estado de Mato Grosso do Sul, Paraná e Goiás. Os principais serviços são de reforma de equipamentos agrícolas, adaptação em máquinas e no setor industrial principalmente em fabricação de peças que sejam mais resistentes do que as convencionais – transformações de plantadoras do modelo Sollus para o modelo DMB, fabricação de áreas de vivências (locais onde os trabalhadores rurais da usina têm acomodações para trabalho em campo) , fabricação de banheiros químicos agrícolas para trabalho em campo, conserto em transbordo de cana de açúcar e elevadores de colheitadoras de cana. Nota-se que as usinas de açúcar e álcool são responsáveis, hoje, por mais de 70% dos

serviços executados dentro da empresa e que esse é o foco dos serviços da organização.

Esse crescimento nota-se principalmente nos últimos cinco anos, o histórico do balanço da empresa mostra que houve um crescimento em média de 15% ao ano, o que evidencia também a falta de concorrentes no setor que realizam o mesmo serviço.

A empresa tem como objetivo o aperfeiçoamento dos produtos e o melhoramento de serviços através de análises de processos e gestão, com finalidade de se tornar uma empresa de referencia no ramo de metalurgia no Estado e na região Centro-Oeste.

## 4.2 APRESENTAÇÕES DE RESULTADOS

### 4.2.1. ORGANOGRAMA E PROCESSO DA EMPRESA

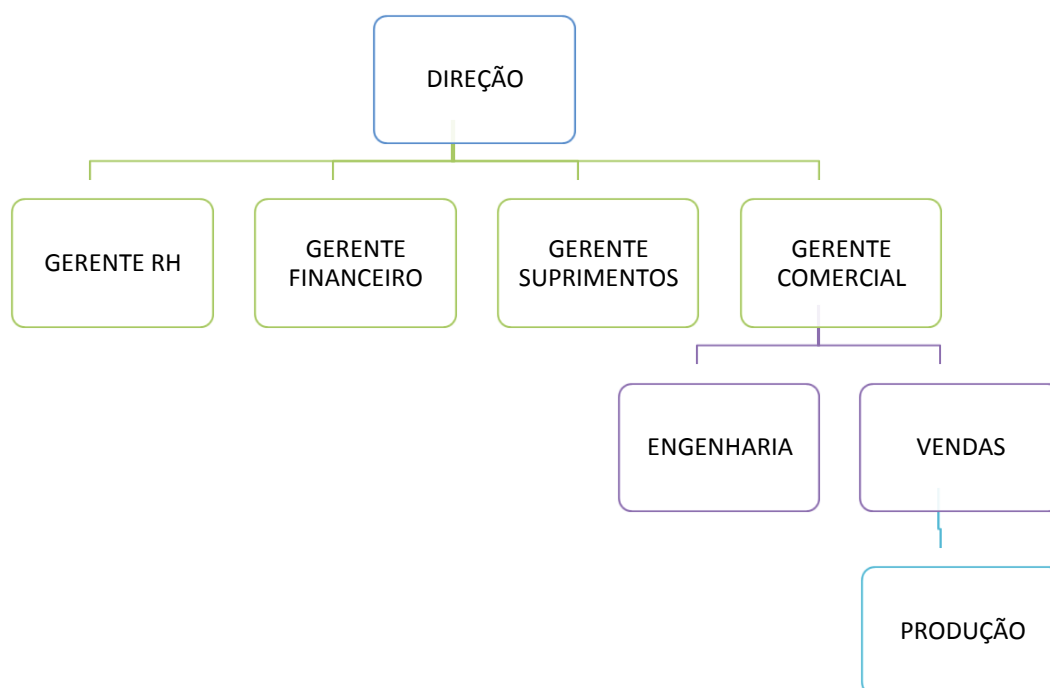


Figura 5: Organograma da Metalúrgica

Como a empresa é caracterizada por uma empresa familiar, o organograma apresentado na Figura 5 é composto por integrantes da família,



um diretor (dono da empresa), e os demais gerentes também possuem grau de parentesco com o diretor.

Nota-se que neste organograma assim que o vendedor abre a ordem de serviço passa diretamente para produção, não obedecendo assim uma hierarquia, sem se quer um procedimento a seguir, sendo assim ocasionava muito erros, como falta de material, atraso nos prazos de entregas, isso sem dizer na dificuldade que havia de a todo o momento ter que se deslocar até o Box que estava executando o serviço para poder tirar as dúvidas dos operadores.

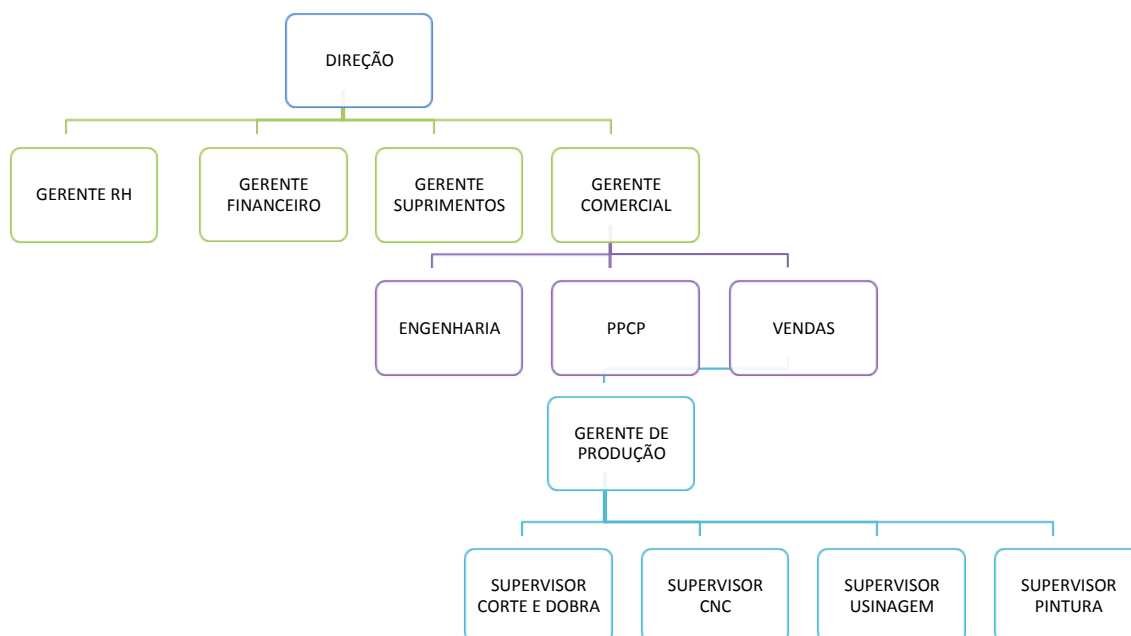


Figura 6: Organograma "Ideal" da Metalúrgica

Dentro do organograma objetivo temos a inclusão do PCP, isso se deve a grande importância sobre o controle do processo, juntamente com o setor vieram os outros supervisores que são responsáveis por cada uma das operações que fazem parte do processo de produção da metalúrgica.

O PCP fica responsável, juntamente com a Engenharia, pelo planejamento e programação da execução de ordens de serviços, pois com a liberação dos projetos é disparada as ordens de produção para cada setor e também para a compra de material. Assim sendo, qualquer e eventual dúvida que surgir após o início da execução do serviço, o operador já conta com o

Gerente de Produção para respondê-las, este por sua vez tem o auxílio do Coordenador PCP ou Engenharia caso seja necessário, evitando assim com que o setor de Vendas aproveite maior seu tempo no que realmente é sua atividade – vender – e não com problemas como o procedimento a ser seguido para execução do serviço, se o produto final é realmente o que o cliente deseja, se a mão de obra ou o material são suficientes para realização do serviço, esses tipos de questionamento é responsabilidade do PCP.

#### 4.2.2. FLUXOGRAMA DO PROCESSO

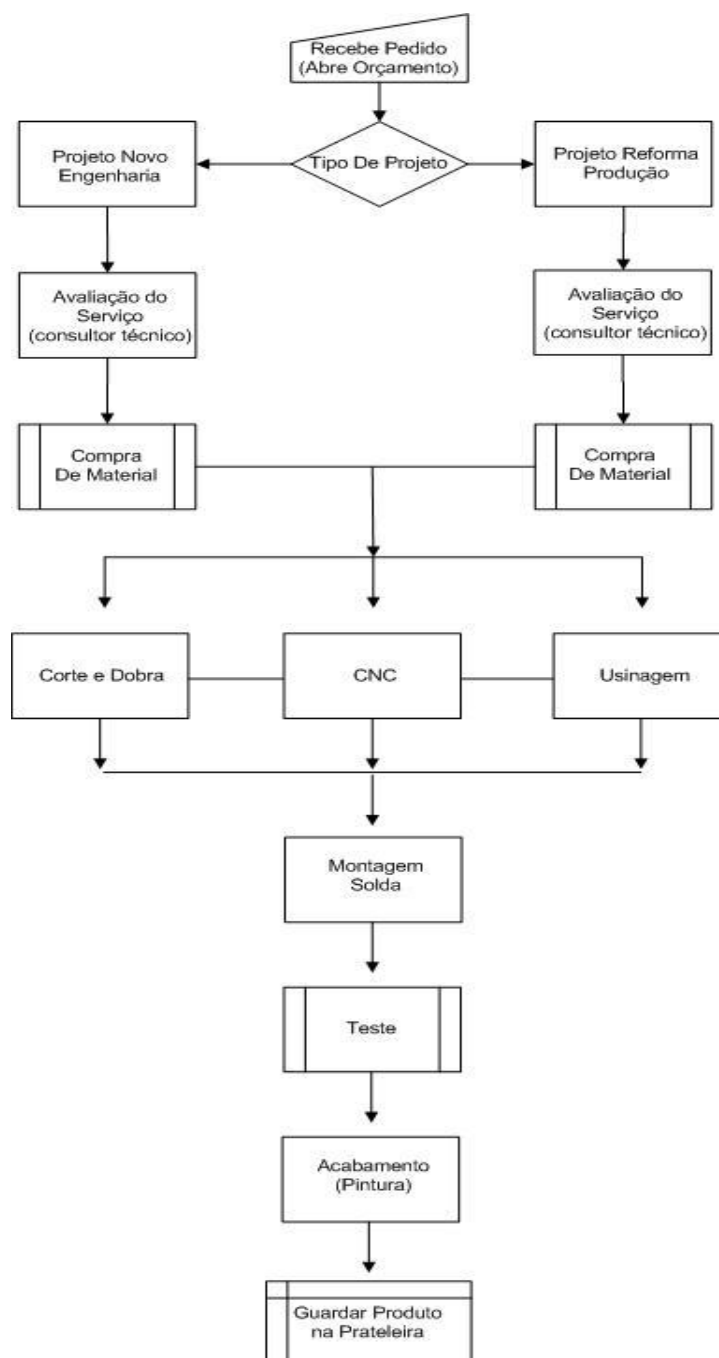


Figura 7: Fluxograma do Processo da Metalurgia

Na empresa existem dois fluxos de produção, o de fabricação e o de recuperação/reforma.

No processo de fabricação o fluxo segue da seguinte maneira: o consultor técnico recebe o pedido/ordem de compra do serviço a ser executado, logo passa o serviço para o setor de Engenharia, onde o engenheiro mecânico responsável pela elaboração de projetos, faz o projeto e elaboração o orçamento juntamente com o setor de PCP para estipular assim a melhor maneira para executar o serviço, e obter uma previsão de tempo que será necessário para execução. Com o projeto pronto o PCP gera as ordens de produção com as informações necessárias para que cada operação realize sua atividade e também é responsável por fazer as requisições de compra de material caso necessárias, e passa as ordens juntamente com o projeto geral para o Gerente de Produção.

O gerente de produção por sua vez passa as ordens de produção para os supervisores de cada setor de produção que após fabricarem o material, passam as peças para o setor de montagem e solda que é responsável pela execução final do produto/equipamento, após o termino o equipamento segue para o setor de acabamento e logo após é definido o local onde o material será armazenado.

No processo de Reforma ou Adaptação do equipamento,o mesmo entra por outro lado do fluxo de fabricação, ele começa dentro da produção, primeiramente o equipamento é desmontado para avaliação e elaboração do projeto, após a avaliação e elaboração do projeto, é feito então o orçamento e passado para o cliente. Com a chegada da ordem de compra, ou aprovação do cliente o projeto segue para engenharia que analisa novamente.

O PCP recebe o projeto e executa novamente todos os procedimentos que são executados no processo de fabricação, é claro sempre no processo de reforma os materiais aproveitados bem maiores do que no processo de fabricação .

O processo de avaliação dos equipamentos e projetos tem acompanhamento dos consultores técnicos, que são os vendedores que tem contato direto com o cliente e assim conseguem identificar se as modificações estão de acordo com as necessidades e nos orçamentos que os clientes possuem.

Durante o fluxo de produção antes da implantação do setor, notou-se um grande erro no que diz respeito à execução dos serviços: não existia uma programação, um planejamento de materiais, isso ocasionava um grande desperdício de mão de obra, já que no meio da execução do serviço aconteciam paradas inesperadas, ou por falta de material, ou por falta de um melhor estudo sobre o serviço a ser executado.

Vendo essas falhas viu-se a necessidade de implantar o setor de PCP, de modo que assim essas falhas fossem corrigidas e assim não houvesse mais desperdícios, seja de material ou de mão de obra.

Essa falta de planejamento de materiais, programação e controle da produção, notou-se principalmente, a falta de organização do local de trabalho, o desconhecimento dos responsáveis pela produção, informações cruciais como: o andamento do serviço, tipo de limitações e previsão de entrega.

Para a execução de um serviço é necessário que seja aberta uma ordem de serviço, ou seja, o vendedor oferece a proposta ao cliente, que se aprovada gera uma ordem de compra e com isso o vendedor abre uma ordem de serviço com os itens a serem executados e conseqüentemente autorizando a execução de serviço.

Nessa ordem de serviço que autoriza a execução existem algumas informações que são de extrema importância para uma melhor análise do serviço, são eles ;

- Orçamento previo : se existe um orçamento pré estabelecido de quantas horas serão necessárias para execução do serviço.
- Descrição do serviço : itens que serão executados e avaliados na execução do serviço

- Previsão de entrega : data na qual está programada a entrega do serviço.

Estes dados servem para quando a ordem de serviço chegar ao PCP , seja feita a análise critica do serviço, confrontando as ordens de serviços que já estão em execução para então verificar o prazo de entrega, verificar a descrição do serviço para confrontar com o orçamento de horas de trabalho e também identificar o material que vai ser utilizado, seja ele do almoxarifado ou para compra.

### 4.2.3. LAYOUT DA EMPRESA

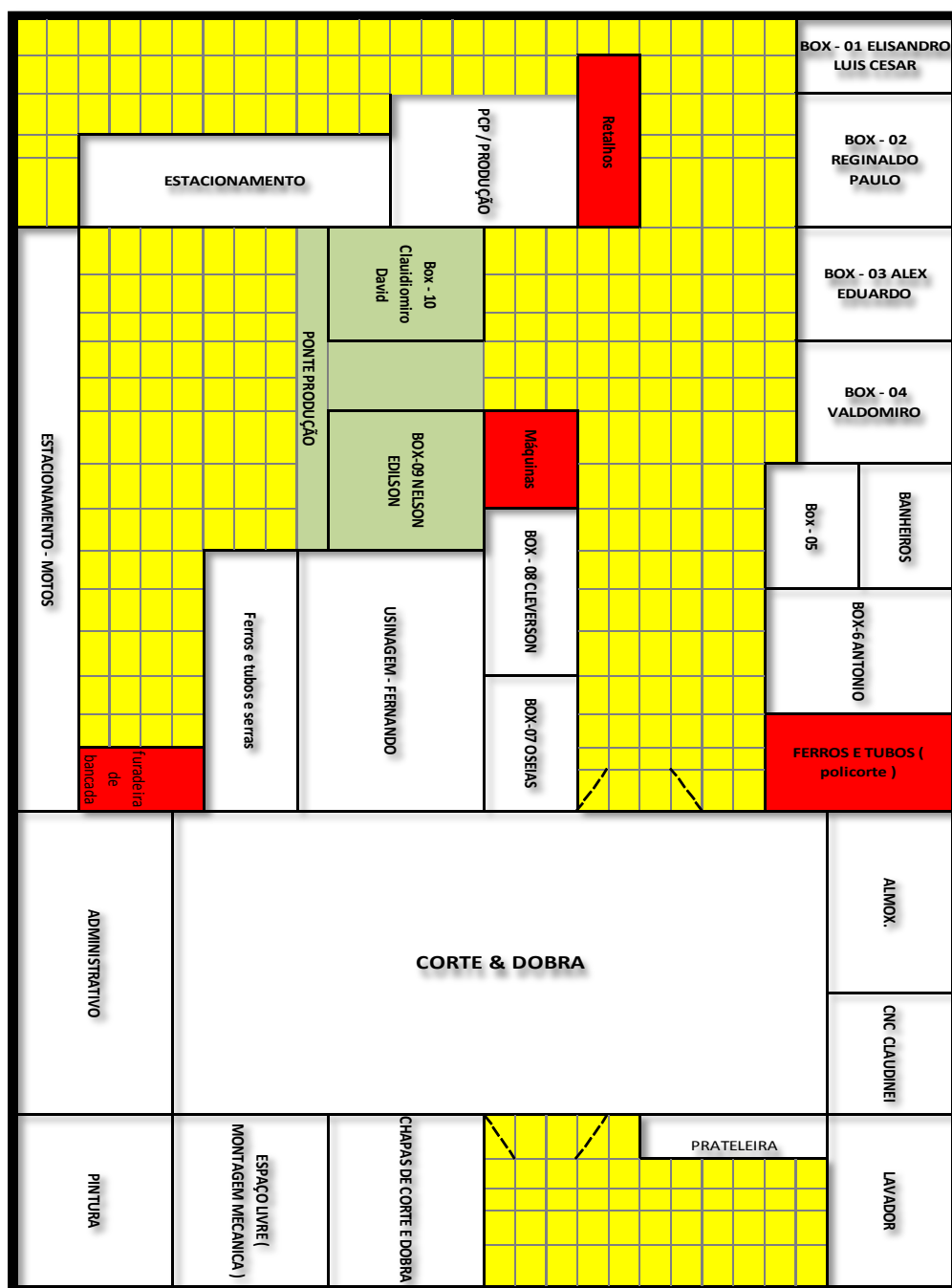


Figura 8 : Layout anterior à pesquisa

O layout de produção da empresa caracteriza-se por ser um layout celular, pois são divididos em Boxes onde são alocados dois colaboradores que juntos são capazes de realizar todo tipo de operação necessária para fabricação ou reforma das máquinas\equipamentos. Esses colaboradores realizam operações como corte a plasma, corte com lixadeira, montagem dos equipamentos e torno, a única função que não são capazes de

realizar são usinagem e corte CNC, pois não possuem equipamentos disponíveis no seu BOX para realizar tal atividade. Segundo Corrêa e Corrêa (2010), o arranjo físico celular tenta aumentar as eficiências do geralmente ineficiente arranjo físico funcional, tentando, entretanto, não perder muito de sua desejável flexibilidade.

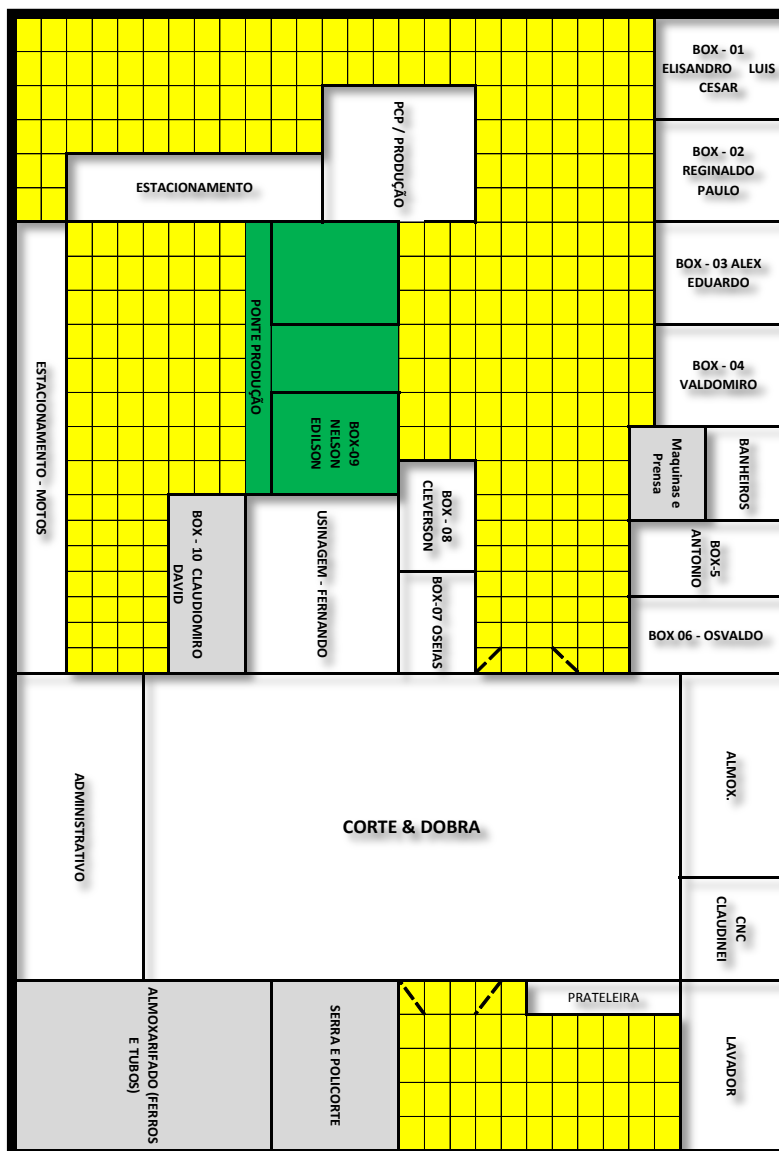


Figura 9: Layout "organizado"

Através dessa análise dos processos, viu-se a necessidade de implantação de *housekeeping* (5S), pois o layout da empresa dificultava a movimentação dos materiais e equipamentos que eram necessários para execução dos serviços. Com essa mudança tornou-se mais possível à movimentação de empilhadeiras, o acesso aos materiais e o fluxo de pessoas sem correr o risco de tropeçar em peças ocasionando assim acidentes de

trabalho. Também mudaram o almoxarife de materiais como ferros e tubos, pois estando perto do local de trabalho não havia um controle eficaz sobre a matéria prima que era utilizada na execução do serviço, ocasionando a utilização de materiais que não eram computados na execução do serviço, e portanto não eram cobrados do cliente.

Com essa movimentação interna, para poder organizar o “chão de fábrica”, também vieram mudanças de hábitos no que diz respeito à organização da empresa e conscientização dos colaboradores quanto à importância dessa nova mudança para melhorar a produtividade e diminuir riscos de acidentes de trabalhos.

### **4.2.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **4.2.3.1. DEMANDA DE SERVIÇOS X SERVIÇOS ENTREGUES**

Demanda de serviços é caracterizado pela entrada de ordens de serviços que entram na produção, este dado serve para ter um controle sobre o que temos de quantidades de serviços que entram e quantidades de serviços entregues no mesmo período, no trabalho foi abordado um valor mais em percentual devido ao fato de que como os trabalhos são executados em dois lados – fabricação e reforma -, nem sempre são padronizados, ou seja, muitas vezes um tipo de serviço de reforma ou de fabricação pode utilizar uma mão de obra que seria suficiente para executar vários outros serviços de grandes portes.



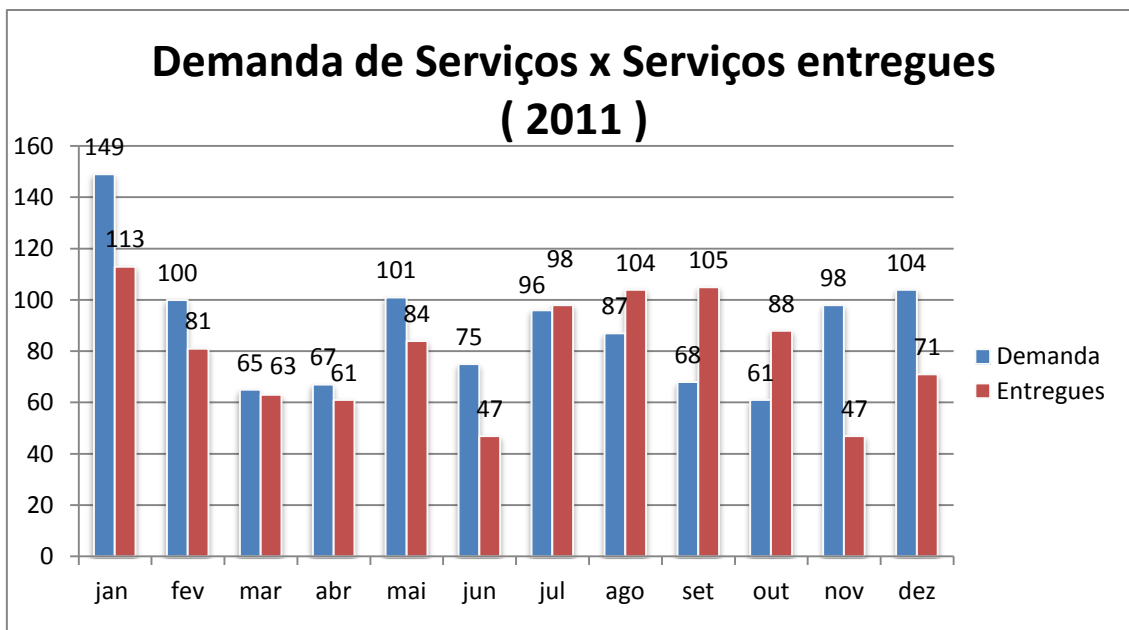


Figura 10: Gráfico de demanda de serviços (2011)

No período de setembro de 2011, foi onde teve início o processo de implantação do PCP. Nota-se que durante esse período houve uma queda nos serviços entregues, isso se deve ao fato de que toda mudança no âmbito de produção acarreta em queda de produtividade.

As ocorrências que geraram essas mudanças foram principalmente o estudo do processo, das operações e da logística que acontecia até então. Foi constatado que muitos dos problemas que vinham ocorrendo era devido ao fato de que não havia um planejamento, uma programação da execução e dos materiais dos serviços.

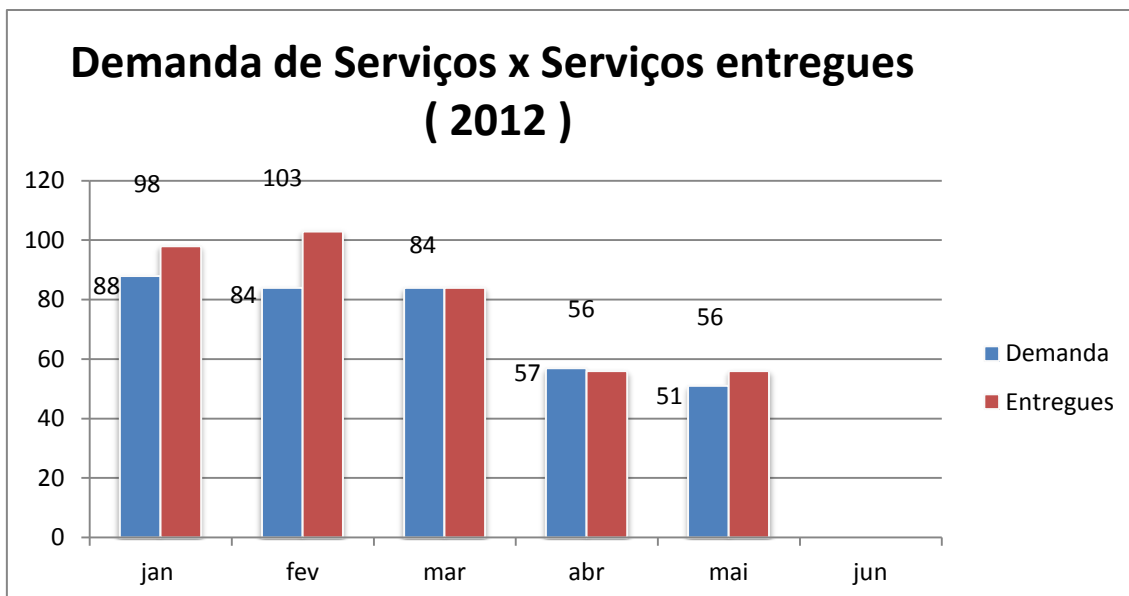


Figura 11: Gráfico de demanda de serviços (2012)

O gráfico de demanda de serviços versus serviços entregues em 2012, já mostra o avanço que foi obtido, mesmo que em pouco tempo, no que diz respeito sobre a produção acompanhar a demanda.

Deve se levar em consideração que mesmo havendo uma grande queda na demanda de serviço, isso não significa que ocorre mão de obra ociosa, pois como a empresa oferece serviços de reformas e fabricação para implementos agrícolas, muitos projetos exigem muito mais tempo e mão de obra do que o normal, assim sendo, um serviço ocupa mão de obra e material que seria suficiente para execução de muitos outros serviços pequenos.

O planejamento da produção, devido ao segmento que a empresa segue, não pode ser caracterizado com um planejamento mestre de produção ou planejamento agregado, o que existe e é uma melhor opção é apenas o sistema de controle da produção que é caracterizado pelo planejamento de curto prazo..

Também é de se notar que a demanda de serviço é sazonal, ou seja, existe uma grande demanda de serviço no período de entressafra das usinas de açúcar e álcool, que são responsáveis por cerca de 90% dos serviços executados na metalúrgica.

#### 4.2.3.2. HORAS ULTRAPASSADAS

As informações contidas nas ordens de serviços que foi retirado para estudo são , orçamento previo, ou seja, se existe um orçamento prévio a ser respeitado esse orçamento é dado em horas de trabalho, ou seja , para que o orçamento não extrapole em horas de serviço é necessario uma extrema atenção nos serviços realizados , devido ao fato que a hora de mão de obra para executar o serviço é de extrema importância no valor final do orçamento ou serviço executado.

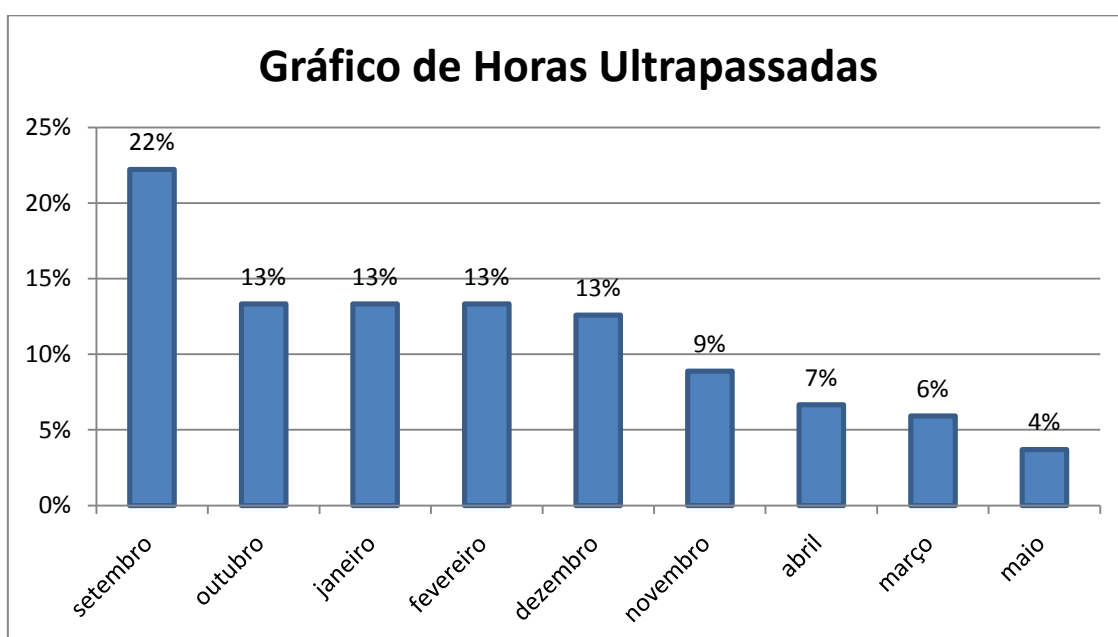


Figura 12: Grafico Horas Ultrapassadas

O gráfico de horas ultrapassadas mostra o quanto esse dado é importante, pois nele percebemos que quando é feito orçamento prévio, nota-se que há apenas uma pequena parcela de folga, e como trata-se de serviços em sua maioria de manutenção não existe uma posição 100% correta quanto a quantidade de serviço a ser realizada, por isso para elaboração dos orçamentos, os vendedores , além do conhecimento tácito que possuem, também contam com o auxilio de um engenheiro mecanico para elaboração de projeto, calculo de material, mão de obra e serviços a serem realizados.

Na Figura 13, abaixo, percebe-se que a demanda de serviço em horas é sempre maior do que a disponibilidade de mão de obra, isso ocorre devido ao

fato de que muitos serviços possuem prazos de entregas longos porque exigem de um grande número de horas de execução no serviço, isso porém ocasiona muitas horas extras de serviços, porque muitos destes prazos são curtos apesar de um orçamento de horas de execução de serviço bem planejado.

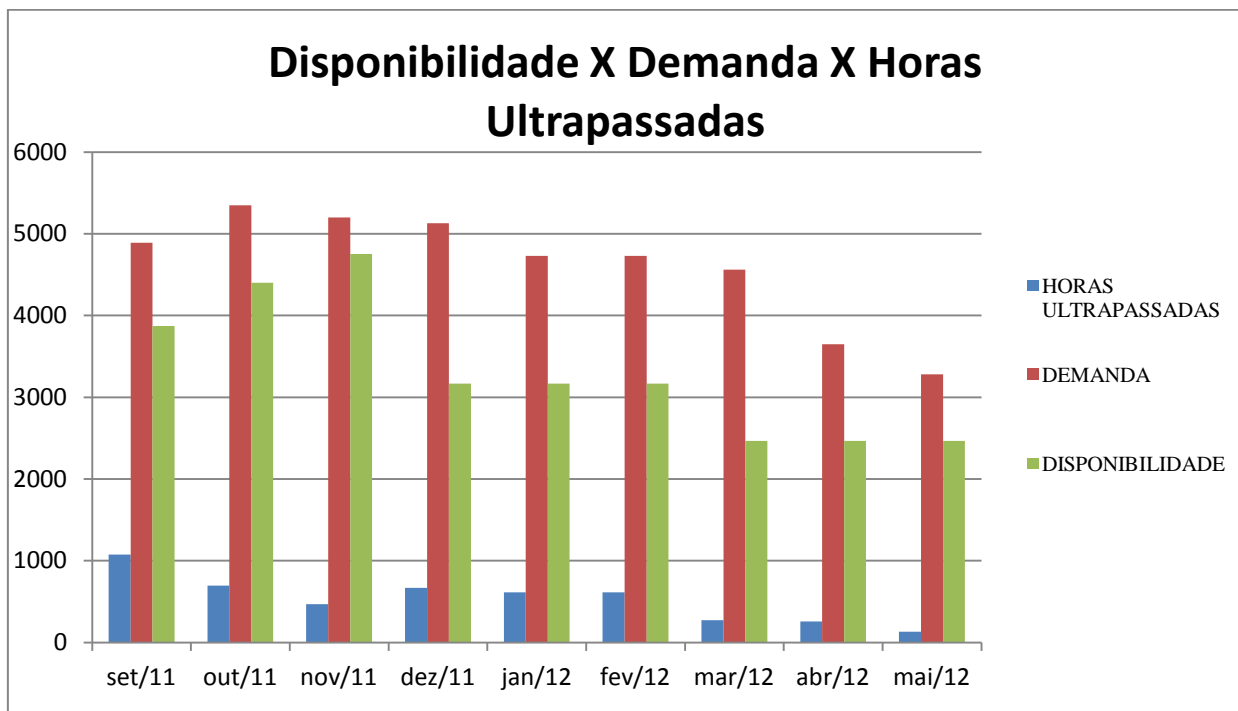


Figura 13 : Disponibilidade versus Horas ultrapassadas

Como pode se notar grande parte dos orçamentos que tiveram horas ultrapassadas, ou seja, horas para execução do serviço maior que horas orçadas ocorreram no início do processo de controle depois aos poucos foi havendo uma queda, isso se deve ao fato de fazer uma análise mais crítica na elaboração dos orçamentos e abertura de ordens de serviços.

Um melhor arranjo físico, tornando a cada Box num arranjo físico celular alinhando assim a flexibilidade do layout funcional à simplicidade do layout linear, juntamente com uma organização do layout da organização, fez com que os movimentos, que antes tinham muitas dificuldades devido a “bagunça” de material e disposição dos equipamento, diminuíssem abrindo um espaço para transporte e disponibilizando todos os materiais e ferramentas mais próximos e ao alcance de todos.

#### 4.2.3.3. ORDENS DE SERVIÇOS DE RETRABALHO OU RETORNO DE GARANTIA

Retrabalho caracteriza-se por um trabalho, projeto ou serviço que já foi realizado ter retornado à empresa para ter correções no serviço, para este tipo de análise de dados, nota-se que grande parte dos serviços que tiveram retorno foi por falta de inspeção nos serviços ou até mesmo por falta de uma melhor especificação na descrição dos serviços realizados .

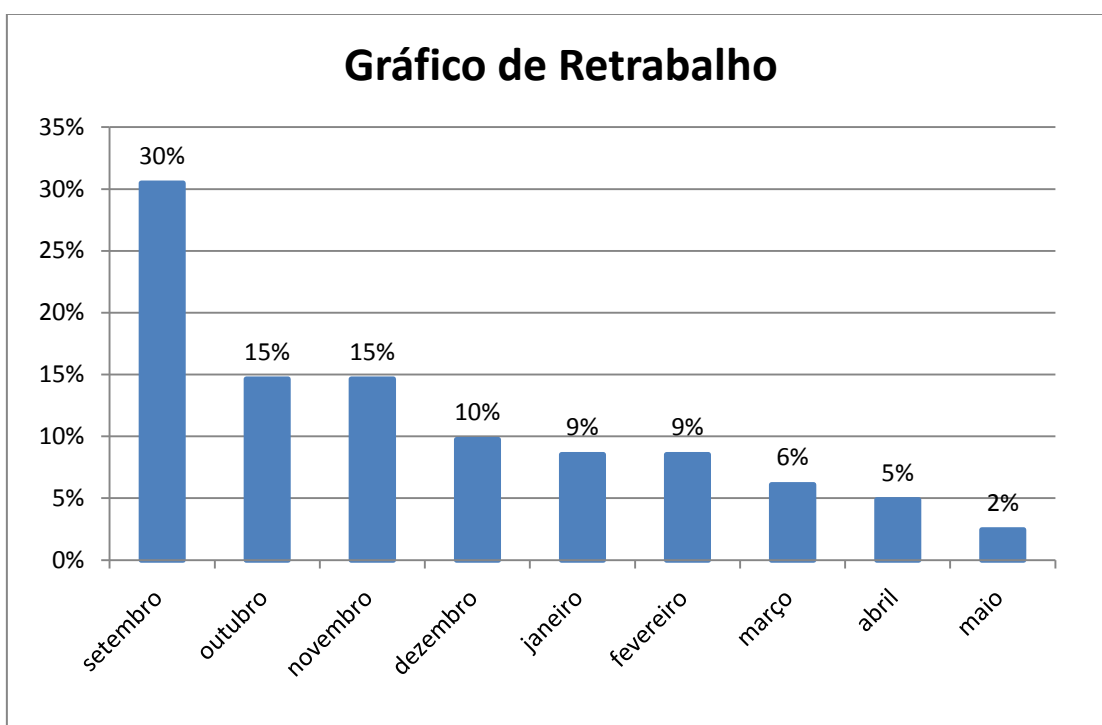


Figura 14: Grafico Retrabalho

Nota-se no mês de setembro é onde houve maior reincidência de retorno de trabalho, isso também se deve a grande demanda que teve no mês. Durante o processo de implantação do PCP, também foi aplicado um controle maior de qualidade e procedimentos, assim minimizando que os erros se propaguem e cheguem ao cliente. Muitas adaptações tem retorno de garantia pelo simples fato de serem protótipos, e assim as reformas e transformações são apenas para teste visando uma melhor produtividade do cliente em um custo menor.

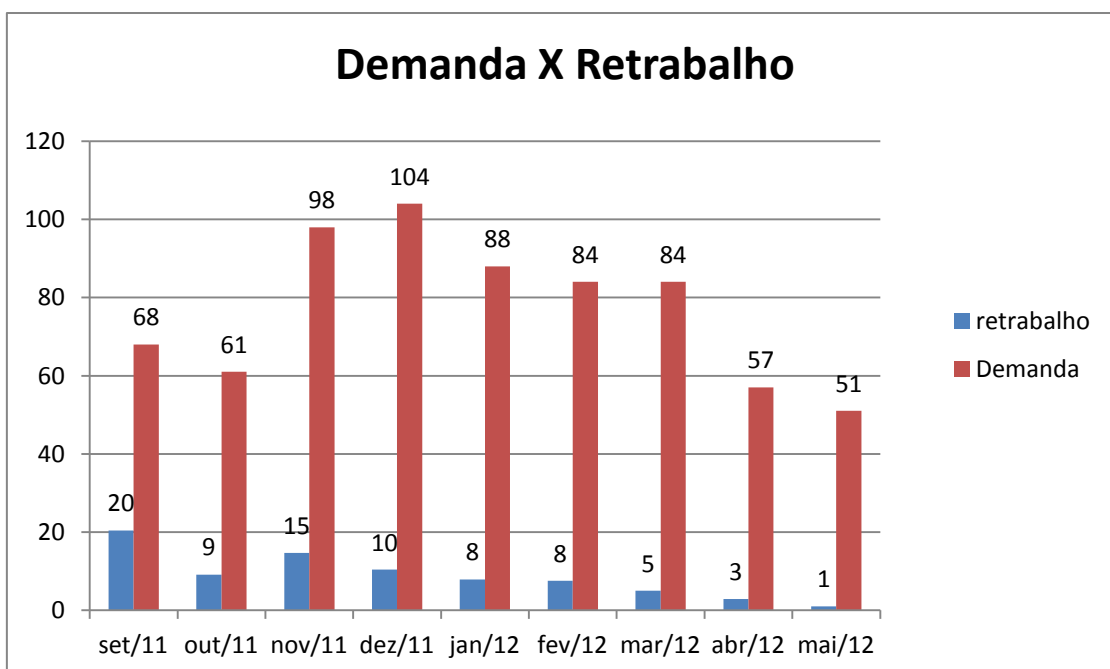


Figura 15: Gráfico Demanda versus Retrabalho

O fato de ter havido uma queda na demanda de serviço também colaborou para que os processos e as etapas fossem cumpridas de maneira que não afetasse ou danificasse o produto final, com um controle maior sobre todos os serviços os índices de retrabalhos também tiveram grandes avanços.

#### 4.2.3.4 ATRASOS DE PRAZOS DE ENTREGA

Como já havia dito o prazo de entrega também é uma das informações contidas nas ordens de serviços, quando o cliente ou vendedor , fecha o negocio , devido ao fato de ser em grande maioria um serviço de manutenção/ adaptação de equipamentos, todos eles vem com urgência e prazo de entrega determinado, pois possuem outras manutenções a serem realizadas e conseqüentemente agendamento para o retorno de utilização do equipamento.

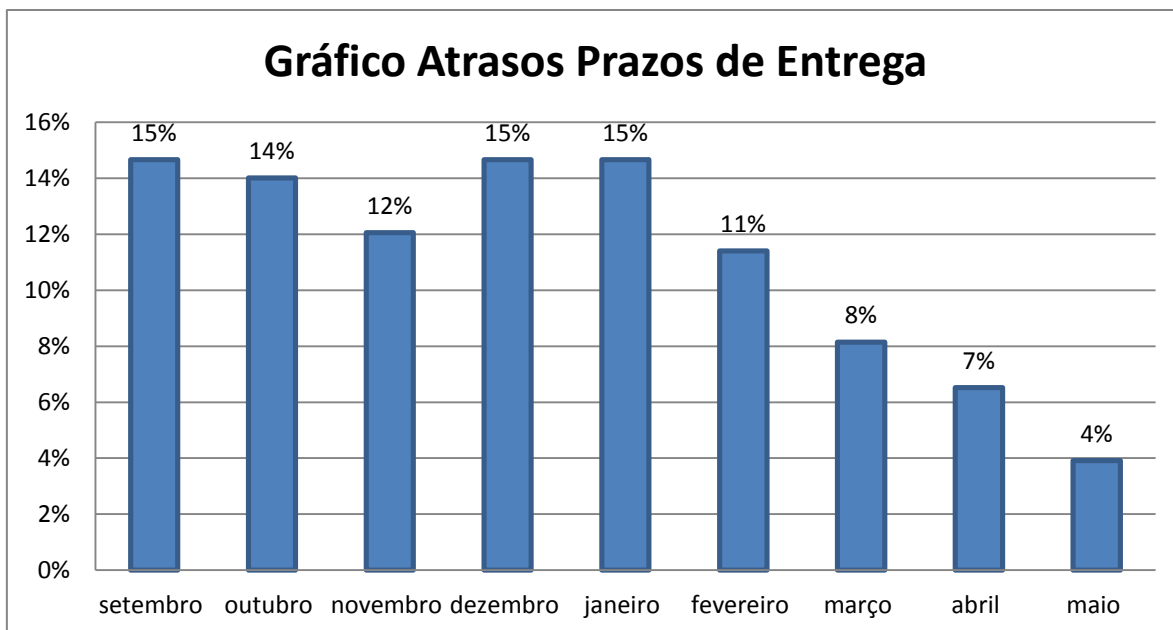


Figura 16: Gráfico de atraso em entrega

O mês de setembro houve um grande índice de atraso em prazo de entrega, comparado com os outros meses. O prazo de entrega é fundamental para a permanência do cliente na empresa, pois desrespeitando eles temos grandes consequências, não somente financeiras, mas principalmente na confiabilidade de entrega dos nossos produtos/serviços, o que ao longo prazo ou até mesmo em curto prazo como é o serviço de manutenção trará grandes prejuízos financeiros.

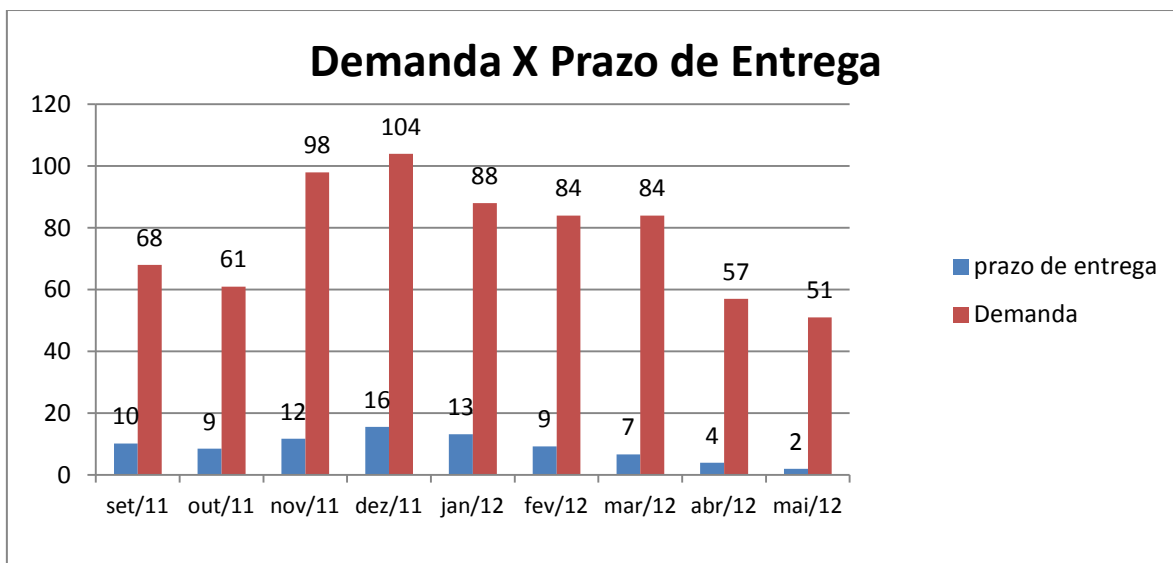


Figura 17: Gráfico Demanda versus Prazo de entrega

As melhorias alcançadas foram baseadas nos seguintes aspectos do ponto de vista de planejamento e controle da produção: conceitos sobre sistemas de produção, planejamento da produção, gestão de estoques, sequenciamento de ordens de produção, manutenção e arranjo físico da produção.

No ponto de vista de sistemas de produção as perspectivas das ações criadas no sistema tem o propósito de operacionalizar a produção, ou seja, ter gestão sobre o processo decorrente, seja ele de qualidade, de estoque ou de produção.

Devido ao fato de se tratar de uma empresa que trabalha com o setor de manutenção e adaptação de máquinas e equipamentos notamos que não se pode ter um estoque de materiais, pois, para cada serviço de manutenção e reforma são necessários peças diferentes, que muitas vezes acabam sendo fabricadas na própria empresa. Em contrapartida ainda há a questão de que muitos materiais são comprados fora da cidade e por isso, juntamente com a aplicação do PCP venho uma análise mais crítica dos serviços à serem realizados, e assim uma melhor gestão dos estoques e materiais necessários.

Com a análise dos gráficos obtidos notou-se que ocorrem erros em várias etapas do processo, que muitos dos erros que acontecem no processo são devido à falta de informações ou inadequadas, esse equívoco que ocorre no início do processo e que passa muitas vezes despercebido, tem suas reais consequências no momento em que o processo de produção é iniciado, pois, é somente nessa etapa do processo que se atentam aos detalhes que serão necessários para execução do serviço.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o acompanhamento e estudo dos processos que compõe a produção da empresa, foi possível encontrar soluções para alguns problemas existentes que conseqüentemente influenciavam em outras operações.

O organograma funcional da empresa foi reestruturado, houve a inclusão do setor de PCP , para um melhor planejamento e controle da produção , e como funções auxiliares ao setor, também houve a inclusão de outras funções como supervisor de corte e dobra, de usinagem, de CNC e supervisor de Pintura. Essa reestruturação de acordo com Tubino (2000) é necessário para que a empresa alcance seu objetivo estratégico, pois para isso é necessário que exista um “intermediador”entre a fase estratégica e a fase operacional.

Após a análise dos gráficos resultantes foi possível constatar que muitos dos erros que aconteciam no processo, como retrabalho, horas de trabalho ultrapassadas e prazos de entregas atrasados são frutos na verdade não de uma produção “defeituosa”, e sim de uma falta de informações que seriam fundamentais para a execução do serviço. O feedback que existe entre o PCP e os vendedores/consultores técnicos é suficiente para minimizar erros nos prazos de entregas e horas ultrapassadas. No que diz respeito à entrega de serviços e retrabalhos esses foram minimizados, devido à organização do layout facilitando assim a movimentação dentro do fluxo de produção e com os supervisores de cada setor então existe um melhor acompanhamento sobre os produtos/peças que estão sendo fabricados ou reformados.

O aumento da produtividade também se deve ao simples fato de implantar o housekeeping, pois com o fluxo livre e ambiente organizado facilitou muito para que o processo não sofresse atraso devido a movimentação. Os hábitos e costumes dos operadores para que fossem mantidos esses conceitos foram mudando através de conscientização – reuniões- diariamente antes do início da jornada de trabalho. Outro fator para esse aumento da produtividade também foi um controle maior sobre os estoques, como Slack, Chambers e Johnston (2002) para a gestão de estoques

é necessário diferenciar os materiais, o que antes não acontecia e assim os materiais se perdiam.

Apesar das melhorias aplicadas no processo de estruturação do setor de PCP terem resultado positivamente, ainda existe muito trabalho para ser feito, pois se notou a importância do setor de PCP em uma empresa, melhorando os gráficos, obtendo mais informações e assim dar a metalúrgica um diferencial competitivo.

Contudo ainda é necessário para o auxílio no processo a implantação de um sistema ERP, para poder controlar com mais eficiência todo o sistema produtivo, gerando mais indicadores de desempenho e gráficos de controle, ou seja, existe muito trabalho para o término da implantação do setor de Planejamento e Controle de Produção.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Dagoberto Alves De. **GESTÃO DA PRODUÇÃO**. Rio De Janeiro: Unifei, 2010.
- ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de Produção: Conceitos e Práticas para Projetos e Gestão da Produção Enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- CARVALHO, Pedro Carlos De. **O PROGRAMA 5S E A QUALIDADE TOTAL**. 5. ed. São Paulo: Brochura, 2011.
- CÔRREA, Henrique Luiz; GIANESI, Irineu Gustavo Nogueira; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRPII/ERP: Conceito, uso e implantação: Base para SAP, Oracle Applications e outros Softwares Integrados de Gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- COSTA, Prof. Éder Silva; SANTOS, Denis Júnio. **PROCESSOS DE USINAGEM**. Divinópolis: Cefet, 2006.
- KARDEC, Alan; NASCIF, Julio. **MANUTENÇÃO: Função Estratégica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.
- MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick et al. (Org.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- MORAIS, Willy Ank de; BORGES, Hebert Christian. ADEQUAÇÕES NAS PRÁTICAS DOS NOVOS PROCESSOS DE. **Tecnol. Metal. Mater. Miner**, São Paulo, n. , p.54-60, dez. 2010.
- SILVA, Antonio Luiz De Paula E. **UTILIZANDO O PLANEJAMENTO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM**. São Paulo: Brochura, 2000.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002. CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

STOETERAU, Prof. Dr. Eng. Rodrigo Lima. **INTRODUÇÃO AOS PROCESSOS DE USINAGEM**. Santa Catarina: Ufsc, 2007.

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

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

VIANA, Hebert Ricardo Garcia. **PCM - Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.