

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ  
RAFAELA GUEDES ANTUNES**

**ÍNDICE DE DESEMPENHO POR METAS  
ALCANÇADAS EM PPCP PARA A REDUÇÃO DE  
SUCATA NA INDÚSTRIA DE SOLUÇÕES EM AÇO**

**Taubaté - SP  
2018**

**RAFAELA GUEDES ANTUNES**

**ÍNDICE DE DESEMPENHO POR METAS  
ALCANÇADAS EM PPCP PARA A REDUÇÃO DE  
SUCATA NA INDÚSTRIA DE SOLUÇÕES EM AÇO**

Trabalho de Graduação apresentado para  
obtenção do Certificado de Graduação do  
curso de Engenharia de Produção  
Mecânica do Departamento de Engenharia  
Mecânica da Universidade de Taubaté.

Orientadora: Prof. Me. Maria Regina  
Hidalgo Oliveira Lindgren

Coorientador: Prof. Me. Paulo Cesar  
Correa Lindgren

**Taubaté – SP  
2018**

**SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

Ficha

A636i

Antunes, Rafaela Guedes

Índice de desempenho por metas alcançadas em PPCP para a redução de sucata na Indústria de soluções em aço / Rafaela Guedes Antunes. -- 2018.

50 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.

Orientação: Profa. Ma. Maria Regina Hidalgo de Oliveira Lindgren, Departamento de Engenharia Mecânica.

Coorientação: Prof. Me. Paulo Cesar Correa Lindgren, Departamento de Engenharia Mecânica.

1. PPCP. 2. Produtividade. 3 Qualidade. I. Título. II. Graduação em Engenharia de Produção Mecânica.

CDD – 658.56

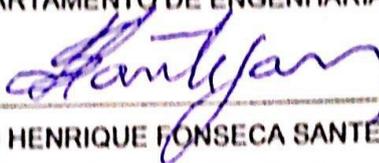
catalográfica elaborada por **Shirlei Righeti – CRB-8/6995**

RAFAELA GUEDES ANTUNES

ÍNDICE DE DESEMPENHO POR METAS ALCANÇADAS EM PPCP PARA A  
REDUÇÃO DE SUCATA NA INDÚSTRIA DE SOLUÇÕES EM AÇO

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE  
DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE GRADUADO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



Prof. Me. FÁBIO HENRIQUE FONSECA SANTEJANI  
Coordenador de Trabalho de Graduação

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Me. Maria Regina Hidalgo de Oliveira Lindgren  
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Me. Paulo Cesar Correa Lindgren  
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Me. Antônio Ricardo Mendrot  
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

*Dedico este trabalho aos meus pais Reinaldo Antunes e Maria Aparecida Guedes Antunes, a minha irmã Renata Antunes; que nunca mediram esforços para que eu concluísse minha graduação e se fizeram presentes durante toda essa trajetória com apoio, carinho e amor.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por cada dia de vida, pela minha família, meus amigos e pelas oportunidades.

À Universidade de Taubaté – UNITAU, que me acolheu em seu ambiente educacional, e me proporcionou todo conhecimento.

À minha orientadora, *Prof. Me. Maria Regina Hidalgo Oliveira Lindgren* que com todo carinho e amor possível me orientou e incentivou, mostrando excelência em ensino e me transmitindo conhecimento.

Aos meus pais *Reinaldo e Maria*, que me educaram com amor e disciplina necessários, incentivando o conhecimento e o saber.

Ao meu namorado *Elvis*, que esteve ao meu lado me apoiando e me dando suporte nas horas precisas.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”  
(ARTHUR SCHOPENHAUER)

## RESUMO

O PPCP é uma estratégia de manufatura, aplicada no contexto em que todas indústrias tem a necessidade de planejar e administrar a produção. Com eficácia, não haverá atrasos nas entregas e os clientes satisfeitos, criando uma imagem positiva da empresa e levando à expansão de mercado. Quanto a estrutura organizada, é interessante que os indicadores estejam alinhados com os objetivos de desempenho, de forma a trazerem a produção e o PPCP mais próximos da estratégia. Com isso, podemos ter alguns indicadores para cada objetivo com maior alinhamento estratégico. Utilizando ferramentas apropriadas, esses indicadores podem ser desdobrados de forma a permitirem a ação. Neste trabalho pretende-se sugerir que, através do PPCP e suas técnicas adequadas, observar a empresa como um todo e após a absorção das informações geradas a aplicação de melhorias à partir do que foi identificado. O presente trabalho tem por objetivo, demonstrar o papel e a importância da aplicação de ferramentas de qualidade no PPCP, afim de alcançar metas arrojadas no chão de fábrica com disciplina e coerência. A metodologia escolhida para a realização dos procedimentos foi o PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção) como ferramenta para vincular-se estratégia e eficiência em ambiente fabril. Após a aplicação do PPCP, foi possível obter resultados que mostraram maior controle e garantia de que todos os recursos funcionem corretamente com reduções de custos, qualidade e Produtividade.

**Palavras-chave:** PPCP, Produtividade, Qualidade.

## **KEYWORDS**

PPCP is a manufacturing strategy, applied in the context in which all industries have the need to plan and manage production. Effectively, there will be delays in deliveries and satisfied customers, creating a positive image of the company and leading to market expansion. As for the organized structure, it is interesting that the indicators are aligned with the performance objectives, in order to bring production and PPCP closer to the strategy. With this, we can have some indicators for each goal with greater strategic alignment. Using appropriate tools, these indicators can be deployed to allow action. In this work we intend to suggest that, through PPCP and its appropriate techniques, observe the company as a whole and after absorbing the information generated the application of improvements from what has been identified. This paper aims to demonstrate the role and importance of the application of quality tools in PPCP, in order to achieve bold goals on the shop floor with discipline and consistency. The methodology chosen for carrying out the procedures was PPCP (Planning, Programming and Production Control) as a tool to link strategy and efficiency in the manufacturing environment. After the implementation of the PPCP, it was possible to obtain results that showed greater control and guarantee that all the resources work correctly with reductions of costs, quality and Productivity.

**KEYWORDS:** PPCP, Productivity, Quality.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estrutura geral do sistema do PPCP.....	22
Figura 2 - Posicionamento do ponto de ocorrência do pedido do cliente (CODP) .....	24
Figura 2.1- Ponto de desacoplamento para os quatro sistemas produtivos .....	28
4	
Figura 3- Exemplo de Cartão <i>Kanban</i> .....	28
Figura 4 - Processo de elaboração do Mapa do Fluxo de Valor.....	30
Figura 5 - A Distribuição do Aço no País em 2016.....	32
Figura 6 - Vergalhões recebidos em bobinas.....	34
Figura 7 - Vergalhões recebidos em barras.....	34
Figura 8 - Syntax Line em Operação.....	35
Figura 9 - Caçamba de Sucata.....	35
Figura 10 - Estocagem de material sem endereçamento.....	39
Figura 11 - Estocagem de material com endereçamento.....	40
Figura 12 - Etiqueta de Produto Acabado.....	40
Figura 13 - Planilha fixada próxima as Baías de Expedição.....	41
Figura 14 - Baías definidas para armazenamento de pontas.....	42
Figura 15 - Etiqueta de Estocagem ( <i>Kanban</i> ).....	42
Figura 16 - Quadro de Sucata.....	43
Figura 17 - Fluxo de Sucata.....	44

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - 5W1H elaborado na Indústria X de Soluções em Aço.....	38
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de Sucata em toneladas por bitola em 2018.....	45
Tabela 2 - Percentual de Redução de Sucata em 6 meses .....	45
Tabela 3 - Lucro e Respectivos Ganhos.....	47

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Índice de Redução de Sucata em 6 meses .....	46
Gráfico 2 - Nível de Sucata nos 6 primeiros meses de 2018 .....	47

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATO	<i>ASSEMBLE TO ORDER</i> – MONTAGEM SOB ENCOMENDA
CODP	<i>COSTUMER ORDER DECOUPLMENT POINT</i> – POSICIONAMENTO DO PONTO DE OCORRÊNCIA DO PEDIDO DO CLIENTE
ETO	<i>ENGINEERING TO ORDER</i> – ENGENHARIA SOB ENCOMENDA
JIT	<i>JUST IN TIME</i>
MTO	<i>MAKE TO ORDER</i> – PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA
MTS	<i>MAKE TO STOCK</i> – PRODUÇÃO PARA ESTOQUE
OPT	<i>OPTIMIZED PRODUCTION TECNOLOGY</i> – TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO OTIMIZADA
PPCP	PLANEJAMENTO, PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DA PRODUÇÃO
VSM	<i>VALUE STREAM MAPPING</i> – MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

## LISTA DE SÍMBOLOS

Ø

BITOLA

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	19
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
1.3 DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO .....	19
1.4 JUSTIFICATIVA .....	20
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>21</b>
2.1 DEFINIÇÃO .....	21
2.2 AMBIENTES DE MANUFATURA.....	23
2.2.1 O AMBIENTE MTS – PRODUÇÃO PARA ESTOQUE.....	23
2.2.2 O AMBIENTE ATO – MONTAGEM SOB ENCOMENDA .....	23
2.2.3 O AMBIENTE MTO – PRODUÇÃO SOB ENCOMENDA.....	24
2.2.4 O AMBIENTE ETO.....	24
2.3 VISÃO DA SUPPLY CHAIN PARA A DETERMINAÇÃO DO AMBIENTE DE MANUFATURA .....	25
2.4 PPCP NO CHÃO DE FÁBRICA .....	26
2.5 JUST-IN-TIME.....	27
2.6 KANBAN.....	28
2.7 OPT.....	29
2.8 MAPA DO FLUXO DE VALOR.....	29
2.9 5W1H .....	30
2.10 GRÁFICO DE PARETO .....	31
2.11 RELAÇÃO ENTRE PPCP E LOGÍSTICA.....	31
2.11 O AÇO.....	32
2.12 A INDÚSTRIA X DE SOLUÇÕES EM AÇO .....	33
2.13 SUCATA.....	35
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>37</b>
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
4.1 ARMAZENAMENTO .....	39
4.2 PONTAS.....	41
4.2.1 OTIMIZAÇÃO DE PONTAS .....	43
4.3 TREINAMENTO DE AMARRAÇÃO .....	43
4.4 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR.....	44
4.5 ÍNDICE DE SUCATEAMENTO .....	45
4.6 RESULTADO FINAL .....	46
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>48</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Devido as constantes mudanças e desenvolvimento de tecnologias mais avançadas, as indústrias têm a necessidade de que seus processos sejam planejados com mais exatidão e eficiência.

O desempenho em ambiente fabril envolve vários fatores que agregados de conhecimentos específicos podem ser alinhados com o intuito de atingir o desempenho necessário para alcançar as metas de produção. O conjunto de atividades tem a necessidade de ser mais hábil, introduzindo a busca de melhorias na produtividade e qualidade.

A importância de satisfazer o cliente e tornar a produção mais eficaz levam ao conceito de diminuição de falhas desde o chão de fábrica até o momento de entrega do produto. O desejo do cliente é visto como base de referência na execução de processos mais ágeis que levam qualidade ao produto acabado.

Fatores como peças defeituosas ou acabamentos incompatíveis, paradas de máquinas, atraso de produção, manutenções de emergência, entre outros, levam ao desperdício de tempo e matéria prima, que podem ser evitados com treinamentos de preparação para colaboradores, incluindo também projetos e produtos novos, pois, o colaborador exerce grande responsabilidade na linha de produção, à qualidade do produto e ao tempo de execução.

Os *softwares* de integração podem auxiliar o PPCP em seus processos produtivos, controlados por computadores junto aos sistemas implantados no chão de fábricas tais como *Just-In-Time*, *Kanban* e *OPT*. O mercado e a gestão dos custos dos insumos são componentes primordiais à baixa de preços, de uma forma mais acentuada que leva ao aumento da produtividade.

A integração da redução de custo de manufatura, do ciclo de produtividade e a venda do produto envolvem desde a gerência até os colaboradores, que devem fazer avaliações em um consenso entre vantagens e desvantagens. Os volumes da produção tendem a aumentar quando os gargalos são encontrados e reduzidos, incorporando-se à produção tais técnicas desenvolvidas em chão de fábrica para se alcançar resultados.

O PPCP é uma ferramenta de transformações de informações, que desenvolve as ordens de fabricação a partir de informações já existentes, envolvendo

planejamento e gerência, processos e controle de suprimento de materiais, para atingir o objetivo final, que consiste em atender a demanda de vendas estabelecidas desde o início das atividades fabris, com foco em tornar eficaz os processos e a produção com referência em um diferencial dinâmico, definido e planejado para atender as metas definidas e eliminar insuficiências. A tomada de decisões, tanto operacionais quanto táticas, compõem a estratégia de manufatura na quantidade e no tempo da produção e das compras, que levam a excelência.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral ressaltar a importância de uma estruturação para se atingir metas com eficiência desde o projeto até a entrega do produto com a utilização da ferramenta PPCP em alinhamento com as atividades exercidas no chão de fábrica com qualidade e produtividade; com finalidade de beneficiar uma indústria de soluções em aço ( corte e dobra de vergalhões) visando a redução e o reaproveitamento de sucata gerada no processo.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho busca apresentar a maioria das atividades exercidas pelo PPCP e a aplicação da ferramenta em ambiente fabril, para a melhoria de processos, redução de custos, qualidade e desempenho correto das atividades em chão de fábrica na perspectiva de reduzir o nível de produção de sucata.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

Este trabalho delimita-se ao estudo do desempenho da ferramenta do PPCP no ambiente fabril com intuito de reduzir a produção de sucata em uma indústria de soluções em aço, como forma de auxílio na aplicação e no alcance de metas; e nas decisões tomadas no chão de fábrica.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se pelas metas alcançadas para uma produção com nível de eficiência compatível com o mercado, com auxílio do PPCP para atingir o objetivo de qualidade, produtividade e redução no sucateamento.

O alinhamento das metas é essencial para haver sequência em todos os processos, obtendo assim a garantia de bons resultados. O PPCP atribui suporte a gerência na tomada de decisões, definindo todos os fatores desde os dados básicos de estabelecimento da programação e do desenvolvimento até a entrega do produto.

Empresas que possuem um PPCP eficiente, conseguem melhores resultados, além de melhorias como padronização e sistematização do processo, levando ao mais próximo possível da perfeição.

Essa urgência de adequação levam a redução de setups, prazos de entrega, lead time; tornando a produção mais flexível, eliminando os desperdícios e relacionando-se com a filosofia Lean.

O sucesso na redução de sucata possui influência direta no custo final, atingindo assim, os índices esperados pela empresa. Devido a este motivo, foi proposta uma análise de processo em busca de melhorias através de recursos do PPCP.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Serão abordados de forma específica, conceitos e resultados a partir das metas alcançadas pelo PPCP, reduzindo desperdícios e obtendo o resultado desejado na redução de sucata.

Segundo Lustosa (2008) as quebras de barreiras entre países criam novas oportunidades e maior concorrência, levando as organizações se encaixarem no padrão de redução de prazos e lead times, baixarem os preços e otimizar os processos, sendo crucial estarem aptas para atender os requisitos dos clientes.

Como sugere Shingo (1996) a necessidade de atender de maneira eficiente e eficaz as necessidades de mercado, levam pesquisadores e indústrias buscarem estratégias efetivas para reduzir custo e aumentar a qualidade, gerando valor agregado no produto.

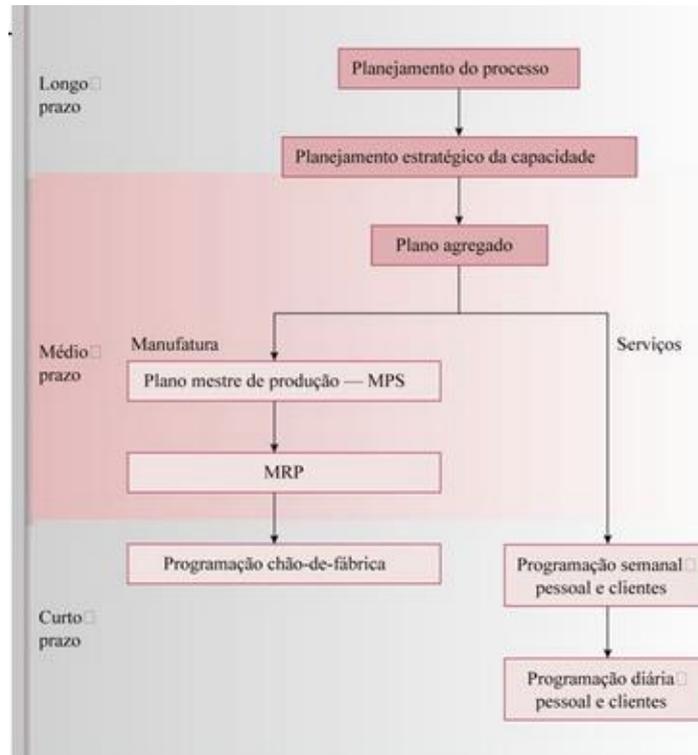
O PPCP é o executor da prática da manufatura enxuta no processo produtivo em busca de resultados satisfatórios, impondo uma visão sistêmica focada na projeção de cenários para que se atendam a todas necessidades.

### 2.1 DEFINIÇÃO

Segundo Slack (1996), o PPCP consiste na conciliação entre demanda e fornecimento de produtos, com suporte preciso para que as atividades possam ser executadas.

Há inúmeros imprevistos que podem afetar a produção, com isso o PPCP pode facilitar as atividades da empresa como: estabelecer quantidade a ser produzida, definir matéria-prima utilizada, definir quantidade a produzir, estabelecer prazo de execução, qualificar e quantificar a mão de obra, entre outras. A estrutura do PPCP pode ser representada como na Figura 1.

**Figura 1- Estrutura geral do sistema do PPCP**



**Fonte: Martins e Laugeni (2009)**

**Planejamento:** consiste na preparação e no estabelecimento de métodos mais adequados, abrangendo a imagem da empresa e suas áreas e integrando funções. Em uma maneira especificada, são as ações que premeditam uma gestão capaz de atender a demanda e suas prioridades.

**Programação:** ligada ao planejamento, a programação é estabelecida de acordo com a demanda e o prazo estimado para a entrega. Com foco em executar em ordem satisfatória o que já foi planejado.

**Controle:** no PPCP, é a atividade em que se tem o conhecimento para resolver os desvios sem danos posteriores e alcançar o que já se havia planejado.

**Produção:** envolvendo vários fatores e etapas, que devem ser alinhados para que satisfaçam as necessidades da demanda, desde o início até o produto acabado, que deve estar de acordo com o estabelecido.

O PPCP deve garantir que a sequência da programação dos produtos esteja adequada, com objetivo de reduzir os tempos *setup* e minimizar perdas. É um processo que só agrega benefícios a empresa, iniciando pelo planejamento e as

medidas de controle previstas, torna-se capaz a organização da produção e o cumprimento de suas metas.

Segundo Martins e Laugeni (2009), após sequenciadas é fundamental que sejam estabelecidas as variáveis necessárias, ou seja, ordem de produção, tempo estimado, data de entrega, entre outras. Pois, a compatibilidade entre demanda e recursos é definida como estratégia nas operações, levantando a questão sobre qual sistema de programação da produção é melhor para cada tipo de empresa, pois esses sistemas visam obter o máximo de resultados com os recursos disponíveis.

Todas as informações devem ser atualizadas, para que o cliente encontra variedade e melhorias.

## 2.2 AMBIENTES DE MANUFATURA

Neste tópico serão abordados os ambientes de manufatura e como são sequenciados em combinação com os requisitos do cliente, estratégias da empresa e a capacidade de produção, segundo Pires (1995).

### 2.2.1 O ambiente MTS – produção para estoque

Segundo Pires (1995), nesse ambiente, existe a padronização na produção de produtos, enfatizando a preocupação em que o cliente não deve esperar. O MTS (*Make To Stock*) tem como vantagem rapidez na entrega e como desvantagens custo elevado de armazenamento de produtos finais. O volume de produção é alto, porém, é reduzida a variedade de itens, não existindo interação entre cliente e processo de fabricação.

### 2.2.2 O ambiente ATO – montagem sob encomenda

Conforme Pires (1995), existe nesse ambiente a padronização de subconjuntos, onde, estoca-se alguns componentes até que o cliente formalize o pedido. O ATO (*Assemble To Order*) tem como vantagem a diversificação no produto final, porém, o prazo de entrega tem a condição de disponibilidade dos componentes em estoque. A interação com o cliente é somente no ato de venda.

### 2.2.3 O ambiente MTO – produção sob encomenda

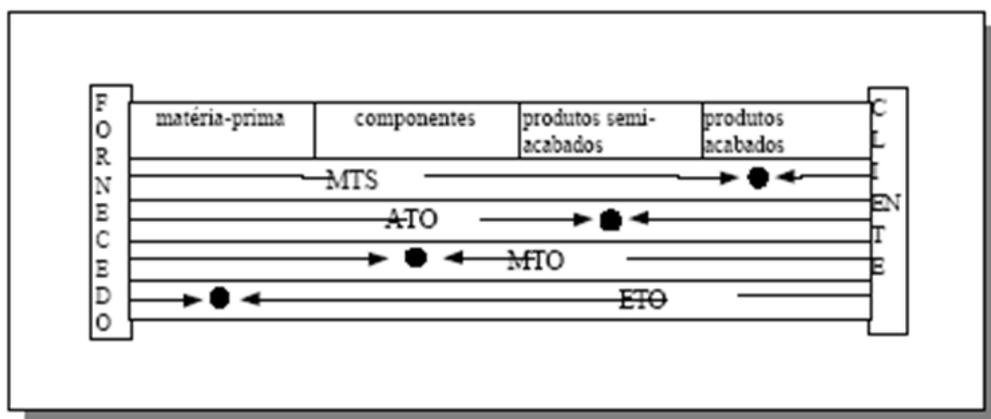
Este ambiente, conforme Pires (1995), utiliza a encomenda do cliente como referência para o produto final, dando ênfase na diversificação. Segue-se as especificações para a produção de um produto que somente é iniciada quando se formaliza o pedido. No MTO (*Make To Order*) há somente estoques de matéria-prima, o que condiciona o prazo de entrega à capacidade de produção e a engenharia. Tem como vantagem o alto nível de customização e uma sequência única de materiais para cada produto.

### 2.2.4 O ambiente ETO – engenharia sob encomenda

Este é um ambiente de diversificação, segundo Pires (1995), onde quem especifica as características do produto é o cliente. O ETO (*Engineering To Order*), dispõe-se de variedades na produção, o que torna a possibilidade de estoque produto acabado quase nula, sendo vantagem não possuir custos com estoque, porém é alto o custo de projeto e produção.

A Figura 2 ilustra as ocorrências do pedido do cliente em cada ambiente de manufatura (Customer Order Decoupling Point).

**Figura 2 - Posicionamento do ponto de ocorrência do pedido do cliente (CODP)**

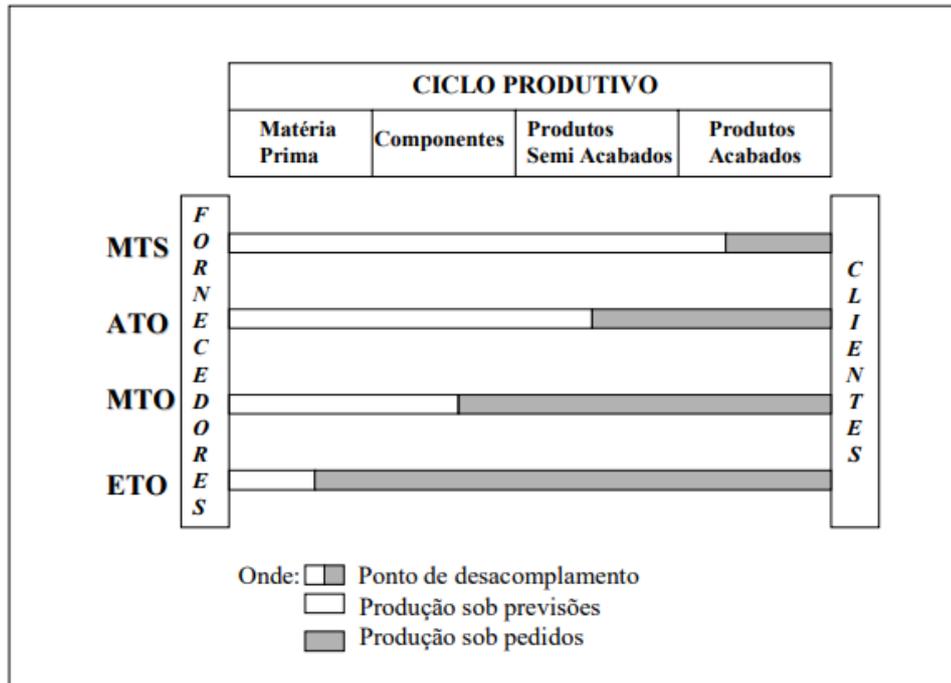


Fonte: Higgins e Browne (1992)

Conforme Higgins e Browne (1992), é chamado de “ponto de desacoplamento”, o posicionamento estratégico entre o que será produzido com base nas previsões de demanda e o que será produzido baseado em pedidos.

Na Figura 2.1 pode-se observar o ponto de desacoplamento em cada ambiente de manufatura.

2.1 - Ponto de desacoplamento para os quatro sistemas produtivos



Fonte: Pires (1995)

### 2.3 VISÃO DA SUPPLY CHAIN PARA A DETERMINAÇÃO DO AMBIENTE DE MANUFATURA

Segundo Martins e Laugeni (2009), a *Supply Chain Management* ou cadeia de suprimentos engloba o conceito em que todos os envolvidos, desde o cliente até os meios logísticos interajam compartilhando as informações necessárias para maior eficiência. Por meio da gestão, é importante que se agregue valor ao cliente e se obtenha a visão de todo o processo, para que este seja monitorado de forma integrada.

A maior vantagem é o fácil e rápido acesso às informações, onde todos os integrantes do processo podem acessar instantaneamente todos os itens do projeto, fornecedores e clientes, porém existe um custo elevado na implantação dessa tecnologia.

A decisão do ambiente de manufatura não é somente da empresa fabricante, ela deve ser pautada de acordo com os tempos de abastecimento de matéria-prima, transformação em produto final e tempo de espera para a entrega ao cliente.

Conforme Shingo (1996), as relações P e D, ou seja, o período da compra de materiais até a entrega ao cliente (P) e a disposição do cliente a esperar (D) são os fatores para a definição do ambiente de manufatura. O ambiente de manufatura é MTS quando a pesquisa é muito maior que o desenvolvimento, ou, algumas vezes podem ser ATO o que dependerá da disposição do cliente. Quando a pesquisa é menor ou igual ao desenvolvimento, os ambientes ideais são MTO e ETO, pois depende das necessidades do cliente.

Ainda segundo Shingo (1996), quando o ambiente é MTS, o PPCP tem uma inserção na previsão de vendas de produtos acabados e que tudo seja programado de acordo com suas atuações.

Por outro lado, quando o ambiente é ATO, o PPCP planeja antecipadamente a compra de componentes e após executa a fabricação conforme a programação.

Quando o ambiente é MTO, deve-se criar um estoque de matéria-prima e os componentes mais críticos devem ser adquiridos antecipadamente.

Finalizando, Shingo (1996) declara que quando o ambiente é ETO, o PPCP deve obter técnicas mais específicas, antepondo os prazos estabelecidos pelo cliente.

## 2.4 PPCP NO CHÃO DE FÁBRICA

Martins e Laugeni (2009), declaram que existe uma preocupação sobre qual sistema de programação é melhor para cada empresa, a maioria deles são exclusivos e dependendo do tipo de organização e de suas demandas é possível obter alguns pontos em um sistema, e outros em um sistema diferente. Todos esses sistemas possuem características próprias que visam obter o máximo de resultados e a otimização dos recursos disponíveis, identificando e atenuando os gargalo e desperdícios. Esses sistemas auxiliam em maior efetividade e controle, focando a atenção em como será organizada a estrutura do chão de fábrica, ou seja, direciona-

se as ações para os recursos e após acompanham-se elas corrigindo os possíveis desvios.

## 2.5 JUST-IN-TIME

Conforme Correa e Gianese (1993), em meados da década de 70 foi desenvolvido o JIT na Toyota Motor Company, por Taiichi Ohno, em uma busca de otimização da produção, onde destaca-se que atividades que não agregam valores, geram desperdícios. Após algum tempo o conceito JIT, expandiu-se e atualmente não é apenas a prática que não gera desperdício, pois, introduziu-se a idéia de se ter o componente certo, no lugar certo, na hora certa, possuindo como características estoques menores, melhor qualidade e custos reduzidos. Quando aplicado corretamente, o sistema JIT conduz a empresa os lucros pretendidos, e à redução de estoques, entre outros objetivos.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2007), o JIT pode ser definido como uma filosofia, com uma visão ampla, agregada de um conjunto de técnicas, aplicando-se conceitos de produção puxada, tempos reduzidos de preparação, *layout* otimizado, maior qualidade e controle por *Kanban*.

Conforme Lubben (1989) o conceito JIT acrescenta itens de desempenho à manufatura, como maior desempenho da produção, melhorando a qualidade, velocidade, flexibilidade e confiabilidade, evitando o crescimento de estoque e estimulando a redução do fluxo de materiais.

Na mesma linha de pensamento, Magad (1995) destaca que por meio da redução de estoque se tornam visíveis problemas ocultos, tais como, perdas de materiais, elevado tempo de *set ups* e movimentações desnecessárias.

Segundo Pires (1998), são vantagens da implementação de um sistema JIT, tais como, qualidade com zero defeito, utilização de manutenção preventiva, redução dos tempos de preparação de máquinas, viabilização da produção em pequenos lotes e foco em um mix reduzido de produtos , entre outros.

## 2.6 KANBAN

Segundo Moura (1989) apesar de ser um subsistema do JIT, não são sinônimos, pode também ser chamado de gestão visual onde se reduz estoque e tempo de espera, conseqüentemente aumentando a produtividade. O *Kanban* começou a ser aplicado no Brasil à partir da década de 1980, primeiramente na gestão de peças e estoque. E constitui-se de um sistema de controle físico, onde se utiliza cartões que representam a necessidade de componentes para a produção, muitas vezes são compostos de luzes coloridas.

Conforme Martins e Laugeni (2009), o *Kanban* corresponde a possibilidade de uma estreita sintonia entre produção e gestão de estoque, em que introduz-se um *Kanban* (cartão), em determinado local especificado na linha de produção, onde indica-se a devida quantidade a ser entregue, até que esgotem o volume especificado, volta-se para onde começou e inicia-se novamente o processo, o que auxilia no planejamento e permite agilizar o processo de produção e também de entrega.

Segundo Wanke (2008), trata-se de um atendimento de necessidades e prioridades, em que se evidencia a importância do *Kanban* diretamente no controle da produção de maneira eficaz para se agregar valor ao produto final. A Figura 3 ilustra um exemplo de cartão *Kanban*.

Figura 3- Exemplo de Cartão *Kanban*

Hora da Entrega <b>10:30</b>	Área de Estocagem <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"><b>A</b></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"><b>1 - 1</b></span> </div>		Fábrica Central da Toyota Motors <hr/> Montagem nº <b>2</b>
	Número do Item <b>53018-60011</b>	Identificação Usado em FJ Carro tipo (I)	
 Fundação Ohashi Prateleira nº <b>1 - Embaixo</b>	Nome do Item <b>Linha de pressão do radiador</b>	Tipo de caixa <b>Especial</b>	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">50</div>
	21	Capacidade da caixa <b>30</b>	
Kanban de pedido de peças			

Fonte: Ohno (1997)

## 2.7 OPT

Segundo Pires (1995), no começo da década de 1970 em Israel, em uma tentativa de conseguir prever o comportamento de um átomo cristalino aquecido para otimizar a produção, o físico Eliyahu M. Goldratt deu início ao OPT (*Optimized Production Technology*), que mais tarde, tornou-se um *software* e à partir de 1979 passou a ser comercializado nos Estados Unidos.

Conforme Correa e Giansi (1993), a abordagem do OPT tem como único foco geral lucro como objetivo final. A partir da identificação do gargalos e das restrições, o OPT planeja as atividades da produção em ritmo e volume desejado. É um sistema (*software*) flexível, em que se pode alterar o mix de produção. Conta com resultados rápidos e com restrição de pontos críticos. É mais vantajoso em linhas de produção mais complexas, ou seja, com várias estações. Destacam-se para este sistema, três indicadores financeiros: lucro líquido, retorno sobre investimento e fluxo de caixa, os quais podem ou não serem prosseguidos de indicadores de desempenho como inventário, taxa de produção e custo operacional. Há uma reflexão entre indicadores financeiros e operacionais.

Porém, Pires (1996) faz a crítica em que o principal módulo (o algoritmo de Goldratt) ainda é desconhecido, tratando-se aparentemente, de um enigma em que se sabe apenas que o sistema trabalha em programação finita e é baseado com frequência na pesquisa operacional

## 2.8 MAPA DO FLUXO DE VALOR

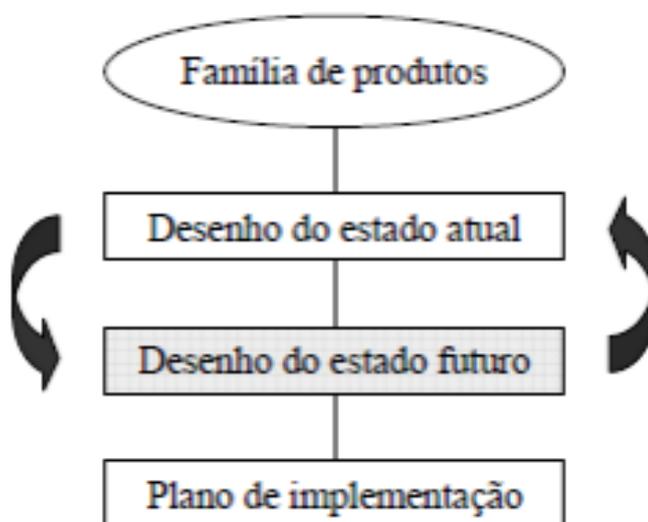
Segundo Rother e Shook (1999) o Mapa do Fluxo de Valor (VSM), é utilizado para se compreender o fluxo de valor e identificar perdas e suas causas. Foi criado na Toyota em um plano de ação de melhoria. Através do VSM visualiza-se o processo de transformação do material e identifica-se as possíveis falhas. O Mapa do Fluxo de Valor pode ser representado através de um Fluxograma. Os autores ressaltam as principais vantagens do mapeamento, tais como:

- Auxilia na tomada de decisões sobre o fluxo;
- Contribui para a visualização das etapas do processo;
- Possibilita uma linguagem comum nos processos de manufatura;

- Viabiliza a implantação de um plano de Mentalidade Enxuta;
- Descreve o melhor caminho de operação em fluxo;
- Relaciona o fluxo de valor ao fluxo de material.

As etapas do Mapeamento do Fluxo de Valor devem progredir nas seguintes etapas, de acordo com a Figura 4.

**Figura 4 - Processo de elaboração do Mapa do Fluxo de Valor**



**Fonte: Rother e Shook (1999)**

## 2.9 5W2H

Para Carpinetti (2012), 5W2H constitui-se de um documento prático que possibilita a identificação de dados e rotinas relevantes do processo de produção com a finalidade de identificar responsáveis e atividades. O método é constituído de cinco perguntas, que serão utilizadas para encontrar soluções. Essas perguntas são:

WHAT – O que será feito?

WHY – Por que deverá ser executado?

WHEN – Quando será executado?

WHO – Quem será o responsável pela execução?

WHERE – Onde será executado?

HOW – Como será realizado?

## HOW MUCH – Quanto custará fazer?

### 2.10 GRÁFICO DE PARETO

Segundo Werkema (1995), o Gráfico de Pareto trata-se de um auxílio para que se obtenha foco nos problemas e visualize a oportunidade de melhorias. Através dessas melhorias, pode-se extinguir as causas do problema e adquirir efeitos significativos no processo de produção.

### 2.11 RELAÇÃO ENTRE PPCP E LOGÍSTICA

Segundo Slack (1996), a Logística teve início na Segunda Guerra Mundial onde se observou a grande necessidade de movimentações e armazenamentos mais precisos.

Para Christopher (1997), a Logística trata-se de um planejamento eficiente de controle e execução e tem como objetivo minimização de estoques, redução de perdas, reduzir custo unitário, comprimir tempo de espera do cliente. É de sua responsabilidade o tempo entre compra e entrega do produto. E deve transmitir confiança e flexibilidade nas soluções para os clientes.

Atualmente não se concentra apenas no transporte na distribuição, abrange a gestão dos materiais e suprimentos, e sim, uma atuação em conjunto com o PPCP, encontrando solução para melhor atender aos clientes, decidindo as melhores estratégias operacionais.

A operação logística gerencia executa as atividades de entrega e recebimento, em todas as fases da cadeia de abastecimento. Seus três maiores objetivos são: planejar e agendar entregas, otimizar e gerenciar rotas, prever o *feedback* e qualidade de serviço.

Aliando-se as técnicas utilizadas em PPCP e Logística evitam-se custos com entregas erradas ou atrasadas, reclamações ou devoluções, agregando-se, assim, mais valor, qualidade e confiabilidade aos produtos.

## 2.11 O AÇO

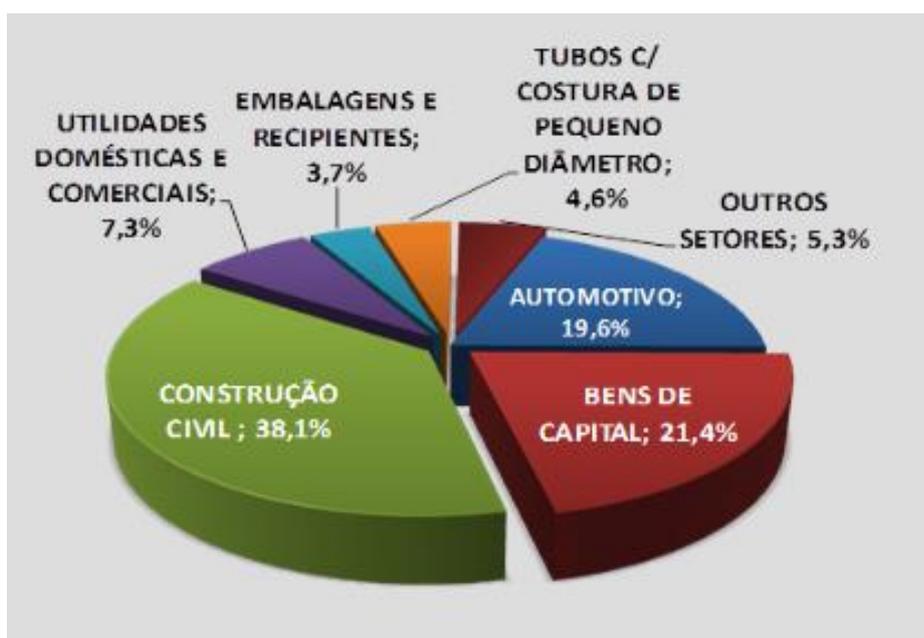
Segundo o Instituto Aço Brasil (2018) atualmente, não se consegue imaginar o mundo sem a utilização do aço. O crescimento desse consumo está ligado a produção dos meios comunicação e equipamentos, e mais relevantemente a execução e construção de obras.

O aço consiste em uma liga de ferro e carbono. Devido as suas propriedades de baixo custo se tornou um dos metais mais utilizados pela indústria e potencial de desenvolvimento de um país.

Existe uma ampla categoria de aços no mercado devido ao fato que sua composição e formas sofrem alterações de acordo com sua aplicação. Os tipos de aços podem ser: Aço Carbono, Aço Ligado, Aço Construção Mecânica e Aço Ferramenta; as sua formas geométricas podem ser: Placas, Blocos, Tarugos, entre outros.

O aço pode ser utilizado desde o início da cadeia produtiva até produtos de bem estar da população, como embalagens, eletrodomésticos, matérias de higiene, automóveis; tornando-se assim uma matéria prima básica para as indústrias. A Figura 5 mostra a divisão da utilização do Aço em nosso país, Brasil.

**Figura 5 - A Distribuição do Aço no País em 2016**



Fonte: Instituto de Aço Brasil (2018)

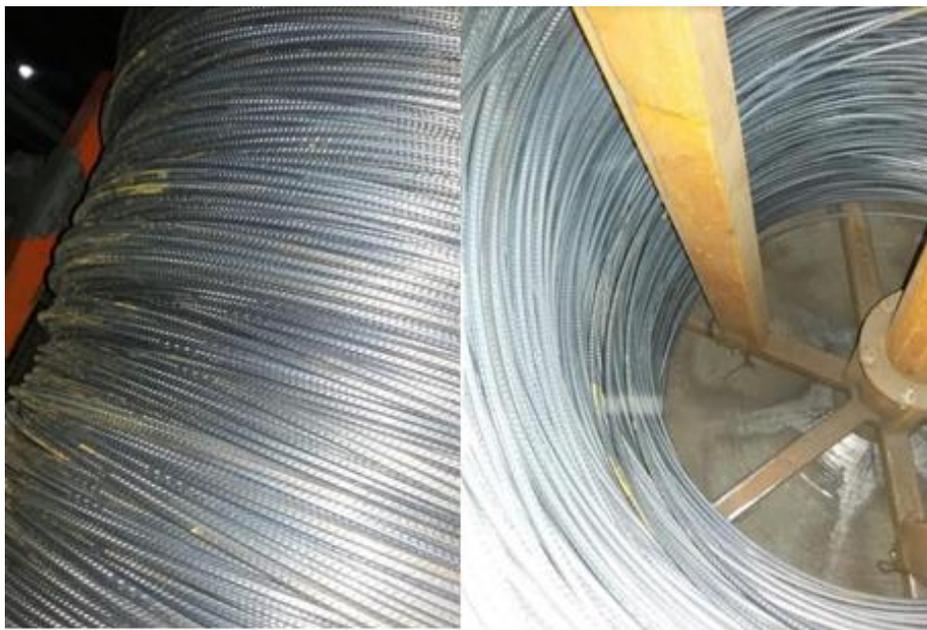
## 2.12 A INDÚSTRIA X DE SOLUÇÕES EM AÇO

As soluções em aço ou processo de corte e dobra, vem se expandindo cada vez mais no Brasil. As construtoras optam por esse processo, pois assim eliminam a preparação manual das armações em seus canteiros; eliminando assim o desperdício e gerando produtividade e lucro.

A Indústria X de soluções em aço realiza o processo de corte e dobra da matéria-prima (aço) de acordo com a solicitação dos clientes. Tem como principal objetivo a redução de perdas nos canteiros de obras e redução de custos. O produto é entregue de acordo com as necessidades do cliente e progresso da obra. O processo inicia-se após o recebimento do projeto da obra, onde o setor de planilhamento elabora -se as etiquetas. Essas etiquetas são encaminhadas ao PPCP, para se fazer o abastecimento das máquinas de acordo com a data de entrega que foi definida pelo cliente. A partir das informações contidas nas etiquetas é iniciado o processo de fabricação.

A matéria-prima é recebida através de vergalhões em bobinas de Ø4,2 mm, Ø5,0 mm, Ø6,3 mm, Ø8,0 mm, Ø10,0 mm, Ø12,5 mm como na figura 6; e vergalhões em barras de 12 metros com Ø16,0 mm, Ø20,0 mm, Ø32,0 mm, como na figura 7. Tratam-se de vergalhões CA50 obtidos por laminação a quente de tarugos de lingotamento contínuo, conforme especificações da norma NBR 7480/96 e vergalhões CA60 obtidos por trefilação do fio máquina, produzidos segundo especificações da norma NBR 7480/96.

**Figura 6 - Vergalhões recebidos em bobinas**



**Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)**

A Figura 7 representa os vergalhões em barras recebidos da matriz.

**Figura 7 - Vergalhões recebidos em barras**



**Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)**

A Indústria X de Soluções em Aço conta com máquinas específicas para a realização do processo de corte e dobra, tais como: Aço 8, Format, Sintax Line, Mini Sintax, Eura 16, Prima R, DHE e Eura 13, Cortadeira e Dobradeira. A Figura 8 ilustra uma das máquinas em operação.

**Figura 8 - Sintax Line em Operação**



Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)

## 2.13 SUCATA

O processo de corte e dobra do Aço produz uma sobra de material que recebe o nome de sucata, que posteriormente é descartada em caçambas, conforme a Figura 9.

**Figura 9 - Caçamba de Sucata**



Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)

Essas sucatas foram geradas de um material (geralmente barras de 12 m) onde seu comprimento não foi totalmente aproveitado; podendo ainda ser originadas de pontas, devoluções de clientes, carepa, entre outros. Diariamente é gerado um alto volume dessas sucatas.

### 3 METODOLOGIA

Segundo Yin (1989), para se fazer uma análise em um estudo de caso é necessário ter estratégia para se tratar as evidências adequadamente e obter conclusões analíticas convincentes.

Para o desenvolvimento deste trabalho, executou-se um levantamento das causas que geram sucata em uma indústria de soluções em aço, aliadas ao PPCP para uma redução destes resíduos através do 5W2H. Desta forma, identificam-se as posições que requerem cautela no processo de produção e os pontos negativos, e através desse levantamento a elaboração de estratégias para ações efetivas do PPCP.

Para o armazenamento de matéria-prima e produtos acabados, utilizou-se os conhecimentos do PPCP no chão de fábrica aliados a filosofia Lean, criando um endereçamento de estoque em baias de expedição e etiquetas de estocagem.

Para questões referentes a estocagem de pontas, endereçou-se baias em diversos tamanhos e bitolas, demarcadas por *kanbans* indicativos de utilização.

Através do PPCP realizou-se a otimização das pontas, em uma atividade de casar as OSs (Ordens de Serviços), com a intenção de reduzir a quantidade de sucata; com um mapa de fluxo de valor estruturou-se o processo e analisou-se o nível de sucateamento em cada máquina e em cada processo.

Em parceria com a logística realizou-se treinamento de amarração de cargas e a buscas para transportar sem que se danifique o material evitando gerar mais sucatas.

Baseado em dados coletados pelo PPCP, utilizou-se o Gráfico de Pareto para identificar menores índices de sucatas no período de seis meses, e elaborar metas para a otimização, com objetivo de melhoria contínua no processo de redução de sucata.

## 4 RESULTADOS

Para se encontrar as causas que provocam elevada produção de sucata e pontos de atenção, foi elaborado um diagrama 5W2H, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 - 5W2H elaborado na Indústria X de Soluções em Aço**

O QUE	QUEM	QUANDO	POR QUÊ	ONDE	COMO	QUANTO
Fazer o levantamento do estoque de sucatas e pontas.	Setor de PPCP	02/01/2018	Facilitar a segregação por bitola e comprimento.	Produção	Disponibilizando uma área de separação na fábrica.	Sem custo
Separar o estoque de acordo com as pontas e utilizar etiquetas.	Setor de PPCP e colaboradores da produção	04/01/2018	Facilitar o uso para o operador de máquina.	Produção	Disponibilizando um local específico para a estocagem de pontas.	Sem custo
Definir local de estocagem de pontas (separadas dos vergalhões).	Setor de PPCP	08/01/2018	Facilitar o uso para o operador de máquina.	Produção	Disponibilizando um local específico para a estocagem de pontas.	Sem custo
Manter o quadro de pontas atualizado.	Setor de PPCP	Todos os dias	Facilitar o uso para o operador de máquina.	Produção	Treinamento para operadoras, administrativo e PPCP com intuito de especializar a conferência.	Sem custo
Conferir peso de sucatas e pontas.	Setor de PPCP	Todos os dias	Manutenção do Controle na Operação.	Produção	Coletando a planilha após a utilização e conferência de sucatas e pontas geradas no processo.	Sem custo
Estabelecer metas de sucatas por bitolas e por turnos.	Setor de PPCP	Mensalmente	Reduzir a sucata.	Produção	Estabelecer metas e fixá-las nas máquinas.	Sem custo

Fonte: Autora (2018)

#### 4.1 ARMAZENAMENTO

Foi desenvolvido por meio do PPCP em conjunto com a Filosofia Lean, um endereçamento ao material. Este modelo de armazenamento consistiu em facilitar o acesso do material através de baias de expedição e tornando a movimentação mais eficaz. Através do endereçamento foi possível obter também, melhor aproveitamento do espaço físico e facilitando o fluxo de materiais. As baias de armazenamento foram divididas da seguinte forma:

- 1A até 1Z : materiais com comprimentos de 8 a 12 metros , corte reto ou com dobra de pequena extensão, e Ø6,3 mm, Ø8,0 mm, Ø10 mm, Ø12,5.
- 1 até 17: materiais com comprimento menores, porém com dobras com maior extensão, e Ø4,2 mm, Ø5,0 mm
- 17 até 57: materiais com comprimento médio, com dobras de maior extensão e Ø6,3 mm, Ø8,0 mm, Ø10,0 mm, Ø12,5.
- 2A até 2K: materiais com comprimentos de 8 a 12 metros , corte reto ou com dobra de pequena extensão, e Ø16,0 mm, Ø20,0 mm, Ø32,0 mm.
- Baias móveis: materiais mais extensos e Ø16,0 mm, Ø20,0 mm, Ø32,0 mm.

A Figura 10 mostra o armazenamento antes do endereçamento e a Figura 11 após o endereçamento das baias de expedição.

**Figura 10 - Estocagem de material sem endereçamento**



Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)



Através do endereçamento e as etiquetas para os feixes foi possível obter um controle de todas as baias de expedição e foi criada uma planilha para auxiliar como a da Figura 13, que deve se manter atualizada de acordo com a movimentação do material e mantida em local visível para os operadores de ponte rolante e empilhadeiras.

Figura 13 - Planilha fixada próxima as Baias de Expedição

BAIAS DE EXPEDIÇÃO				
1. <b>IPBF.0016</b>	21.	41.	1C.	1W.
2.	22.	42. <b>MSCG.0011</b>	1D.	1X.
3.	23. <b>VTOA.0002</b>	43.	1E. <b>WZVK.0017</b>	1Y.
4.	24.	44.	1F.	1.Z
5.	25.	45. <b>DSAE.0020</b>	1G.	
6. <b>HIJI.0005</b>	26.	46.	1H. <b>HIJI.0005</b>	2A.
7.	27. <b>XDFN.0049</b>	47.	1I.	2B. <b>XDFN.0049</b>
8.	28.	48.	1J. <b>PSUT.0015</b>	2C.
9. <b>CENG.0002</b>	29.	49.	1K.	2D. <b>JDAR.0008</b>
10.	30.	50. <b>MNOG.0001</b>	1L.	2E. <b>XDFN.0052</b>
11. <b>PSUT.0015</b>	31. <b>XDFN.0052</b>	51.	1M.	2F.
12.	32.	52.	1N.	2G. <b>WXVK.0017</b>
13.	33.	53.	1O.	2H.
14.	34.	54. <b>VTOL.0022</b>	1P.	2I. <b>HIJI.0006</b>
15. <b>CENG.0003</b>	35.	55.	1Q.	2J.
16.	36. <b>VTDH.0002</b>	56.	1R. <b>VTOA.0002</b>	2K. <b>JOAT.0003</b>
17.	37.	57.	1S.	
18. <b>JDAR.0008</b>	38. <b>SIBB.0018</b>		1T.	BAIAS MOVEIS
19. <b>VARO.0006</b>	39.	1.A <b>VTDH.0002</b>	1U.	<b>XDFN.0050</b>
20. <b>MICG.0009</b>	40.	1.B	1V.	

Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)

#### 4.2 PONTAS

Para os resíduos denominados “pontas” foram criadas baias específicas para estocagem, como na Figura 14, onde os feixes são separados por bitolas.

Figura 14 - Baías definidas para armazenamento de pontas



Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)

Foi utilizado o método *Kanban* para identificação dos mesmos, como no exemplo da Figura 15. O reaproveitamento dessas pontas implicou na redução de sucatas e no custo de estocagem.

Figura 15 - Etiqueta de Estocagem ( *Kanban* )

PONTAS	
COMPR.	5,00
Ø	32
PESO	520
QTDE	16
PONTAS GERADAS POR	ROFAEL

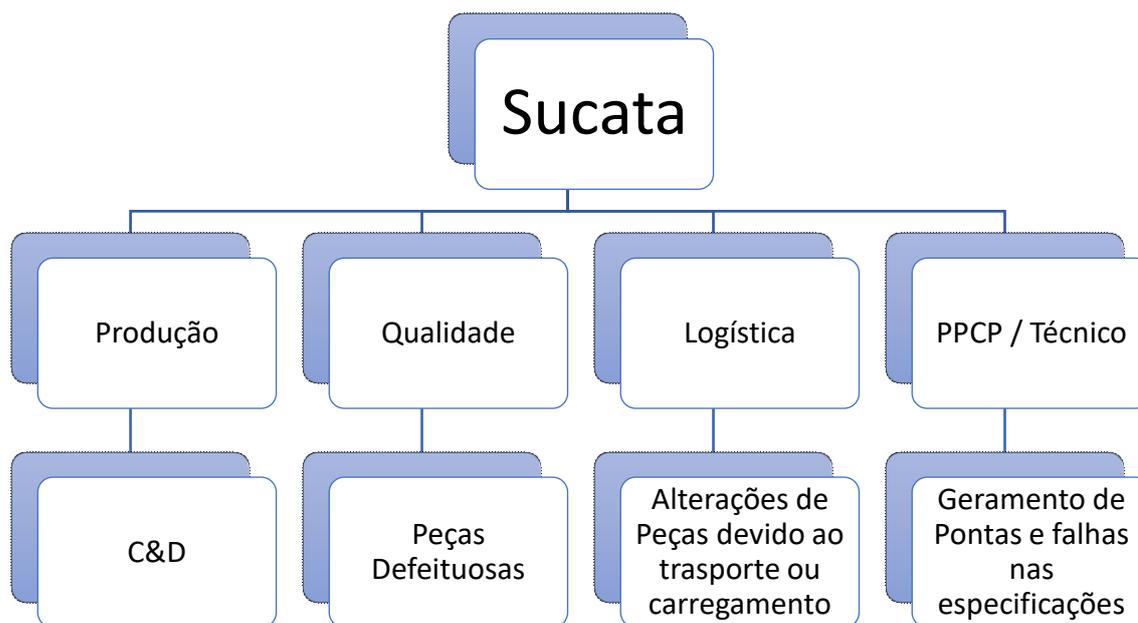
Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)



#### 4.4 MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR

Cada setor é responsável pela produção de sucata em sua área de produção. Para que o processo seja padronizado foi elaborado o controle do fluxo de sucata de acordo com a Figura 17.

**Figura 17 - Fluxo de Sucata**



**Fonte: Autora (2018)**

**Sucata da Produção:** É considerada toda a sobra de material seja ele matéria prima ou não. Conforme e gerada e colocada em uma pequena caçamba destinada a cada máquina, quando atingem o volume máximo, a sucata é despejada em uma caçamba maior. Deve ser sempre pesada e apontada.

**Sucata da Qualidade:** Trata-se do material já acabado, que não encaixa nos padrões de Qualidade desejado, ou seja, erro no formato, medidas inadequadas, produção com bitola incompatível, entre outros.

**Sucata da Logística:** É considerado todo material que se torna inutilizável devido a problemas com estocagem, carregamento, movimentações, entre outros.

**Sucata PPCP/ Técnico:** É considerada a sobra de matérias com tamanhos consideráveis , no caso das barras de 12 metros, o grande número de pontas que

sobram; ou erros de especificações técnicas como formato, quantidade, bitola, entre outros.

#### 4.5 ÍNDICE DE SUCATEAMENTO

A Tabela 1 mostra a variação do nível de sucata por bitola nos 6 meses de atividades para a redução e Tabela 2 a redução do nível de Sucata existente e seu percentual.

**Tabela 1 - Quantidade de Sucata em toneladas por bitola em 2018**

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Ø 4,2	11,33	11,29	11,23	11,18	11	10,96
Ø 5	16,78	16,67	16,62	16,6	16,44	16,11
Ø 6,3	19,15	19,03	18,95	18,89	18,71	18,46
Ø 8	26,91	26,83	26,51	26,14	25,77	25,77
Ø10	29,44	29,38	29,18	28,95	28,56	27,95
Ø 12,5	21,27	21,27	21,22	21,13	20,99	20,82
Ø16	47,82	46,44	40,15	38,78	35,84	30,25
Ø 25	54,76	49,56	43,66	40,54	36,61	28,94
Ø 32	48,47	45,58	43,95	41,66	38,64	33,41
<b>Total</b>	<b>275,93</b>	<b>266,05</b>	<b>251,47</b>	<b>243,87</b>	<b>232,56</b>	<b>201,71</b>

Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)

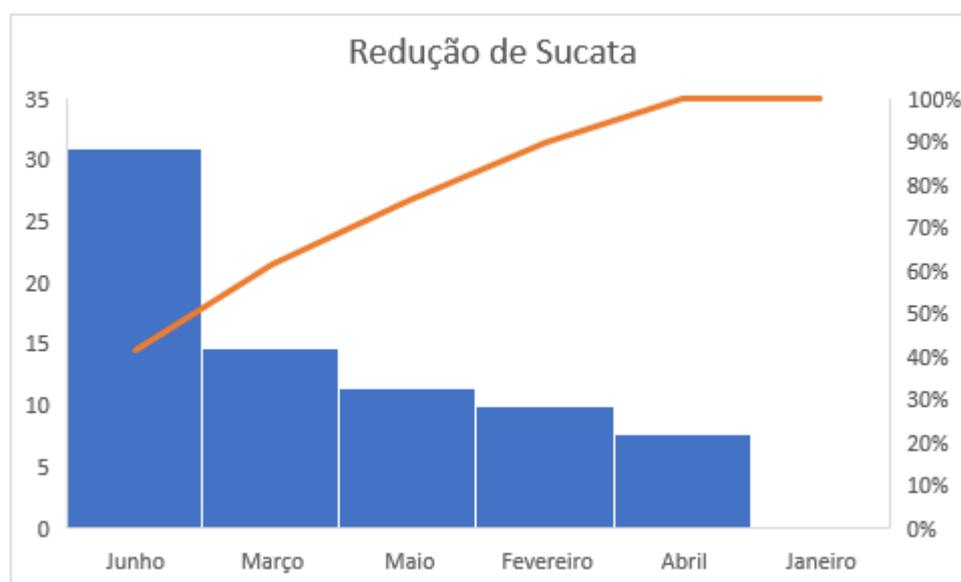
**Tabela 2 - Percentual de Redução de Sucata em 6 meses**

Mês	Total	Red.	% Red.	Red. Acum.	% Acum.
Janeiro	275,93				
Fevereiro	266,05	9,88	3,58	9,88	3,58
Março	251,47	14,58	5,28	24,46	8,86
Abril	243,87	7,6	2,75	32,06	11,61
Maior	232,56	11,31	4,09	43,37	15,7
Junho	201,71	30,85	11,18	74,22	26,88

Fonte: Indústria X de Soluções em Aço (2018)

. Para a análise foi utilizado o Gráfico de Pareto, dos dados coletados entre os meses de janeiro a junho de 2018. O gráfico 1, mostra o diagrama de Pareto analisado para a redução de sucata de todas as bitolas.

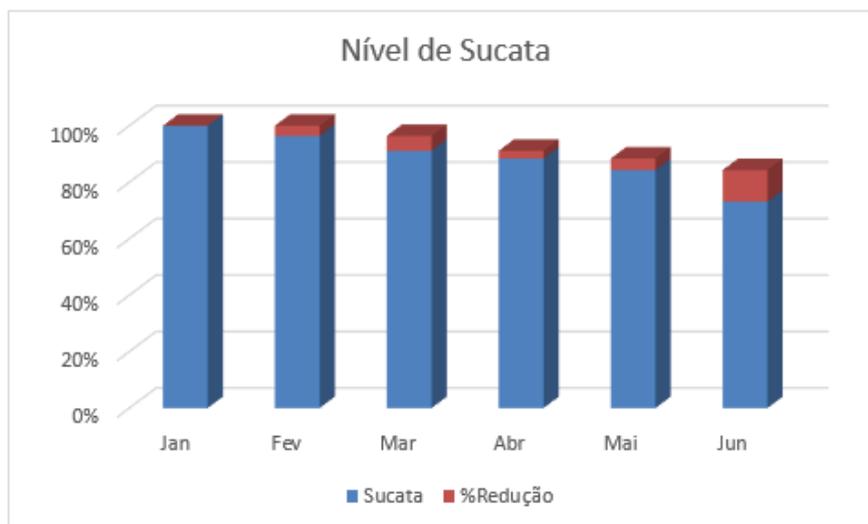
**Gráfico 1 - Índice de Redução de Sucata em 6 meses**



**Fonte: Autora (2018)**

#### 4.6 RESULTADO FINAL

O resultado final obtido para a redução de sucata na Indústria de soluções em aço nos primeiros 6 meses do ano de 2018 foi positivo, conforme informado no Gráfico 2, os meses de melhor reaproveitamento de pontas no processo de otimização foram Junho, Março e Maio.

**Gráfico 2 - Nível de Sucata nos 6 primeiros meses de 2018**

Fonte: Autora (2018)

O Tabela 3 demonstra fundamentalmente o lucro gerado pela Otimização e Redução de sucata no Período. Na coluna 5 o valor demonstrado é referente a quantidade de sucata em toneladas multiplicado por 1,75 (valor de venda da Sucata por kg). A coluna 6 foi calculada com a quantidade de reaproveitamento de Sucata da coluna 3 , multiplicado por 6,00 (preço médio do material cortado e dobrado). Como resultado total obteve-se a receita de 315.354,50 resgatado com a otimização e redução da sucata na Indústria x de Soluções em Aço.

**Tabela 3 - Lucro e Respectiveos Ganhos**

Mês	Sucatas em Toneladas	Otimização em Toneladas	% em Redução	Valor de Venda da Sucata	Valor de Reaproveitamento C&D	Economia
Janeiro	275,93	0	0	482.877,50	0	0
Fevereiro	266,05	9,88	3,58	465.587,50	59.200,00	41.910,00
Março	251,47	14,58	5,28	440.072,50	87.480,00	61.965,00
Abril	243,87	7,6	2,75	426.722,50	45.600,00	32.300,00
Mai	232,56	11,31	4,09	406.980,00	67.860,00	48.067,00
Junho	201,71	30,85	11,18	352.992,50	185.100,00	131.112,50
<b>Total</b>	201,71	<b>74,22</b>	<b>26,88</b>	352.992,50	445.240,00	<b>315.354,50</b>

Fonte: Autora (2018)

## 5 CONCLUSÃO

Existem algumas prioridades, que tornam mais específicas as atividades exercidas pelo PPCP, sendo chamadas de prioridades competitivas, tais como primeiramente qualidade, custo e flexibilidade; que muitas vezes podem ser acrescidas de confiabilidade, inovação e velocidade. Essas prioridades são levadas em questões para a tomada de decisões.

A redução do índice de Sucata se tornou motivo de orgulho para todos que participaram direta ou indiretamente. A expectativa que essa redução continue a prosperar é grande, e com o decorrer da mesma se espera abranger mais melhorias no processo de redução do sucateamento.

A aplicação de técnicas do PPCP foram fundamentais para que as melhorias se tornassem visíveis e fossem adotadas práticas capazes de tornar o processo de produção mais eficaz. Foi o início da redução de Sucata que se encontrava parada sem utilização, mas pode exemplificar que conceitos utilizados corretamente são capazes de proporcionar melhorias além das expectativas.

O resultado atingido foi positivo, destacando diversos pontos antes não utilizados, mas, capazes de proporcionar soluções que até o momento não estavam esclarecidas. Essa redução também teve intuito de proporcionar aos colaboradores alguns conhecimentos além da linha de produção, e tornando simultaneamente o processo mais sustentável.

## 6 REFERÊNCIAS

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhorias dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

CORREA, H. L., GIANESI, I. G. N. **Just in time, MRPII e OPT: Um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.

HIGGINS, P. BROWNE, J. **Master Production Scheduling: a concurrent planning approach**. *Production and Planning Control*, V.3, 1992.

INSTITUTO DE AÇO BRASIL. **Siderurgia Brasileira: Princípios e Políticas**. Brasília, 2008. Disponível em: . Acesso em 08 Jun. de 2018.

LUBBEN, R. T. **Just in Time**. São Paulo: Mc Graw-Hill, 1989.

LUSTOSA, Leandro et al., **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, P. G.,LAUGENI, F.P. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MOURA, R. A. **Kanban – A Simplicidade do Controle da Produção**. São Paulo: IMAM, 1989.

OHNO, T.; **O sistema Toyota de Produção Além da Produção em Larga Escala.** Porto Alegre: Editora Bookman, 1997.

PIRES, S. R. I. **Gestão Estratégica da Produção.** Piracicaba. Editora UNIMEP, 1995.

PIRES, S. R. I. Sistemas de P.C.P. – **Programa de Mestrado em Engenharia de Produção**, Notas de Aula: UNIMEP, 1996.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman 1996.

SHOOK, J ; ROTHER, M (1999) – **Aprendendo a Enxergar – Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício.** São Paulo: Lean Institute Brasil.

SLACK, N... et. al. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1996

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

VOLLMAN, E.T. et al. **Sistemas de Planejamento & Controle da Produção para o gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimentos.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

WERKEMA. M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

YIN, Robert K. - **Case study research - design and methods**. Sage Publications Inc., USA, 1989.