

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

**RODRIGO MARCOS DA SILVA**

**MELHORIA DE PROCESSOS: REESTRUTURANDO O SETOR DE PCP DE UMA  
METALÚRGICA**

**CAXIAS DO SUL**

**2020**

**RODRIGO MARCOS DA SILVA**

**MELHORIA DE PROCESSOS: REESTRUTURANDO O SETOR DE PCP DE UMA  
METALÚRGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador Profa. Me. Michele Otobelli Bertéli

**CAXIAS DO SUL**

**2020**

**RODRIGO MARCOS DA SILVA**

**MAPEAMENTO DE OPERAÇÕES E MELHORIAS DOS SISTEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

**Aprovado em**

**Banca Examinadora**

---

Profa. Me. Michele Otobelli Bertéli  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

---

Prof. Ph.D. Ademar Galelli  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

---

Prof. Dr. Esequiel Berra de Mello  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

## **AGRADECIMENTOS**

Dediquei muito de mim para chegar neste momento tão especial, nesse caminho tive muitas dificuldades. Meus pais sempre foram a base para que eu não desistisse ao longo caminho, pois recebi muitos não, muitas dificuldades por ser negro e de família simples.

Durante formação do ensino fundamental e médio estudei em escola pública sou grato aos bons professores que me incentivaram a buscar conhecimento e não ter medo de questionar e pesquisar. Minha maior dificuldade no ensino superior foi no início do curso, mas sempre acreditei que podia sim me formar, pois acredito no poder de transformação da educação.

Em minha trajetória tive oportunidades de me desenvolver e poder ser agente de transformação, pelas empresas que passei durante minha trajetória profissional. Aprendi muito no curso, mas na prática contribuiu muito para o profissional que sou hoje. Sou grato por ter recebido oportunidade profissionais de apontador de produção, assistente de estrutura de produtos, auxiliar de PCP, auxiliar da qualidade, analista de PCP e estruturas e o cargo atual analista de PCP.

A UCS pela oportunidade de estudar e me formar em umas das melhores universidades do Brasil, e aos professores e aos demais funcionários que contribuíram positivamente.

Aprendi com as lições da vida, a dar valor ao agora estar saudável e no controle das minhas ações, poder expressar meu posicionamento, valorizar as pessoas que estão ao redor.

Sou grato a todos, obrigado.

## RESUMO

A realização do TCC do curso de Engenharia de Produção na Universidade de Caxias do Sul ocorreu por meio de uma abordagem de melhoria de processo numa metalúrgica. A motivação ocorreu por meio de inúmeros problemas vivenciados diariamente no setor de Planejamento e Controle de Produção (PCP) da empresa. O objetivo foi estabelecer as atividades do setor PCP, mapeando o fluxo de entradas e saídas dos processos internos e externos, de modo a criar padrões de trabalho e indicadores de performance. O objetivo foi alcançado aplicando os conceitos de modelagem de processo por meio do ciclo PDCA de melhoria contínua. Primeiramente realizou-se o mapeamento dos processos por meio de entrevistas e desenho SIPOC, representando o estado atual (as is) do processo. Em seguida foi acompanhado o processo por meio de registro das oportunidades de melhoria para posterior análise (should be). Por fim, por meio da modelagem de processo com o Business Process Model and Notation (BPMN) foi proposta uma reestruturação do setor (to be). Os indicadores gerados apresentaram oportunidades de melhoria contínua, finalizando o ciclo PDCA. O resultado do trabalho é o estudo dos problemas com ações de melhoria que impactaram positivamente na redução de erros, custos e retrabalho. A proposta de reestruturação do PCP foi ponto inicial de desenvolvimento do setor e dos demais com objetivo de analisar os erros e tomar a melhor ação, aumentando a performance da empresa.

**Palavras-chave:** PCP. Ciclo PDCA. Mapeamento dos Processos. BPMN. Reestruturação.

## LISTA DE FIGURAS

<a href="#">Figura 1 – Principais símbolos na construção do fluxograma</a>	15
<a href="#">Figura 2 – Setas</a>	16
<a href="#">Figura 3 – Fluxograma processo lava carro</a>	16
<a href="#">Figura 4 – Exemplo de uso geral do SIPOC</a>	17
<a href="#">Figura 5 – Simbologia BPMN</a>	18
<a href="#">Figura 6 – Simbologia BPMN – atividades e <i>gateways</i></a>	19
<a href="#">Figura 7 – Simbologia BPMN: raias, conectores, objetivos de dados e artefatos</a>	20
<a href="#">Figura 8 – Simbologia BPMN para eventos</a>	20
<a href="#">Figura 9 – Ciclo de vida BPM</a>	21
<a href="#">Figura 10 – Passo a passo para construir indicadores</a>	24
<a href="#">Figura 11 – Representação do ciclo PDCA</a>	26
<a href="#">Figura 12 – Organograma organizacional</a>	27
<a href="#">Figura 13 – Ciclo PDCA</a>	29
<a href="#">Figura 14 – Questionário para mapeamento de processo</a>	29
<a href="#">Figura 15 – Instrução de trabalho e aprovação de revisão</a>	30
<a href="#">Figura 16 – Fornecedores</a>	33
<a href="#">Figura 17 – Clientes</a>	34
<a href="#">Figura 18 – Mapeamento do processo atual do PCP</a>	36
<a href="#">Figura 19 – Ajustes de estoque itens comprados e industrializados</a>	42
<a href="#">Figura 20 – Registros de erros</a>	43
<a href="#">Figura 21 – Ordens de produção geradas e concluídas</a>	44
<a href="#">Figura 22 – Ordens de produção interna e externa</a>	44
<a href="#">Figura 23 – Custo de produção internas e externas</a>	45
<a href="#">Figura 24 – Total de horas trabalhadas e atestados</a>	46

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
ABPMP	<i>Association of Business Process Management Professional</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notacion</i>
DPN	Diagrama do Processo de Negócio
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
OMG	<i>Object Management Group</i>
PCP	Planejamento e Controle de Produção
PDCA	<i>Plan Do Check Act</i>
SIPOC	<i>Supplier Input Process Output Customer</i>
IT	Instrução de trabalho
FT	Formulário de trabalho

## SUMÁRIO

<b><u>1</u></b>	<b><u>INTRODUÇÃO</u></b> .....	<b>9</b>
1.1	<u>JUSTIFICATIVA</u> .....	10
1.2	<u>OBJETIVOS</u> .....	11
<b>1.2.1</b>	<b><u>Objetivo geral</u></b> .....	<b>11</b>
<b>1.2.2</b>	<b><u>Objetivos específicos</u></b> .....	<b>11</b>
1.3	<u>ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO</u> .....	12
<b><u>2</u></b>	<b><u>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</u></b> .....	<b>13</b>
2.1	<u>MAPEAMENTO DE PROCESSOS</u> .....	13
<b>2.1.1</b>	<b><u>Fluxograma</u></b> .....	<b>14</b>
<b>2.1.3</b>	<b><u>Sipoc</u></b> .....	<b>17</b>
2.2	<u>PROCEDIMENTO BPM</u> .....	18
<b>2.2.1</b>	<b><u>Estado atual (As is)</u></b> .....	<b>21</b>
<b>2.2.2</b>	<b><u>Análise de processos (Should be)</u></b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.3</b>	<b><u>Estado futuro (To be)</u></b> .....	<b>23</b>
2.3	<u>CONTROLE DE PROCESSO - INDICADORES</u> .....	23
2.4	<u>MELHORIA DE PROCESSOS</u> .....	24
<b>2.4.1</b>	<b><u>PDCA</u></b> .....	<b>25</b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>PROPOSTA DE TRABALHO</u></b> .....	<b>27</b>
3.1	<u>APRESENTAÇÃO DA EMPRESA</u> .....	27
3.2	<u>ETAPAS DO TRABALHO</u> .....	28
<b>3.2.1</b>	<b><u>A primeira etapa planejamento (Plan)</u></b> .....	<b>29</b>
<b>3.2.2</b>	<b><u>A segunda etapa executar (Do)</u></b> .....	<b>30</b>
<b>3.2.3</b>	<b><u>A terceira etapa controlar (Check)</u></b> .....	<b>31</b>
<b>3.2.4</b>	<b><u>A quarta etapa ação (Action)</u></b> .....	<b>32</b>
<b><u>4</u></b>	<b><u>RESULTADOS BPMN E CICLO PDCA</u></b> .....	<b>33</b>
4.1	<u>PLANEJAMENTO (Plan)</u> .....	33
4.2	<u>EXECUÇÃO (Do)</u> .....	37
<b>4.2.1</b>	<b><u>Problemas e ações para melhoria</u></b> .....	<b>37</b>
<b>4.2.2</b>	<b><u>Validação das melhorias (Should be)</u></b> .....	<b>39</b>

<u>4.2.3 Modelo futuro (To be)</u> .....	40
<u>4.2.4 Documentação de padronização</u> .....	41
<u>4.2.5 Controle de indicadores</u> .....	41
<u>4.3 CONTROLE DE PROCESSOS (Check)</u> .....	42
<u>4.4 AÇÕES COM BASE NOS RESULTADOS</u> .....	46
<u>5 CONCLUSÃO</u> .....	48
<u>REFERÊNCIAS</u> .....	49
<u>APÊNDICE A – REGISTROS ERROS E MELHORIAS</u> .....	52
<u>APÊNDICE B – DOCUMENTOS</u> .....	59
<u>APÊNDICE C – INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO</u> .....	73

## 1 INTRODUÇÃO

No passado o desafio foi adequar a produção artesanal e personalizada em produção de alta escala, com inserção de máquinas que reduziam o número de pessoas resultando em um desempenho superior na produção, garantindo a padronização do produto. O pensamento da melhoria contínua aumentou a qualidade, contudo, um dos grandes paradigmas foi adequar o modo de execução para um novo método (WILDAUER; WILDAUER, 2015, p. 30).

Conforme é escrito por ABPMP CBOOK (2013, p. 156) as empresas possuem processos que são direcionados desde início do produto para chegar no cliente final. A busca por bons processos deve ser contínua e a capacidade de absorver rapidamente as mudanças é um diferencial. As organizações mais maduras têm capacidade de absorver constantemente, mudando a abordagem de suas operações.

Para fazer o mapeamento dos processos e iniciar modelamento, é importante que os líderes dos setores tenham a aceitação e motivação para alcançar resultados significativos. Nas organizações há dificuldade de os líderes identificarem que existem problemas nos seus setores e também o medo de expor o que não está funcionando bem. Uma abordagem utilizada para coletar informações é o uso de um questionário de pesquisa com perguntas para identificar insatisfação e ideias para melhorar o modelo atual, assim despertar desejo de mudança (MASSARI, 2016, p. 16).

As principais técnicas aplicadas de mapeamento de processos são mapas e diagramas, pois permitem ao executor debater e validar modelos de processos com os envolvidos. As técnicas seguem a aplicação da heurística, no qual a experiência dos executores e seus conhecimentos do negócio modelado, tendem a influenciar a criação dos diagramas e mapas (PHALP; MARTIN, 2000, p. 114).

Uma notação que facilita a modelagem, segundo Oliveira e Valle (2013, p. 78) é *Business Process Model and Notacion* (BPMN), que dispõe de recursos para modelagem aplicados nos mais variados processos, dos específicos aos processos de qualquer tipo ou natureza.

O gerenciamento de processos tem objetivo de monitorar, medir, controlar atividades e administrar o estado atual e o futuro da organização. Se faz necessário para garantir que o modo de trabalho esteja alinhado com objetivos e metas de desempenho (ABPMP CBOOK, 2013, p. 37).

Dito isso, esse estudo tem como objetivo tornar os processos conhecidos, padronizados, com acompanhamento do desempenho por meio de indicadores, identificando os erros e melhorias para controlar os processos com aplicação do ciclo PDCA, por meio de iniciativas de modelagem BPMN no setor PCP de uma metalúrgica.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Na empresa em questão os trabalhadores possuem liberdade na execução de suas tarefas, o que permite agilidade na execução, mas, por outro lado, apresenta algumas falhas de processo pois não há registro explícito de como as atividades são executadas e em qual ordem, ocasionando desperdícios e retrabalhos.

O setor de PCP se relaciona com diferentes áreas da organização e, nesse momento, percebem-se algumas situações que necessitam ações corretivas e provocam gastos extras com matérias-primas e serviços, como:

- a) estruturas desatualizadas, gerando demanda errada e deste modo consumo de material errado;
- b) desenhos desatualizados gerando peças com medidas diferentes, furos, recortes, dobras, espessuras e até material errado;
- c) ordens de produção de itens não aplicados, gerando produção de itens não utilizados;
- d) solicitação de compras de itens sem consumo e falta do que precisa;
- e) número elevado de códigos de matéria-prima e peças no sistema que não tem utilização, causando erros de movimentação de estoque;
- f) ajustes constantes de estoque devido a entrada de notas no qual deve ser feito conversão de kg para unidade de tubos, chapas e barras;
- g) a produção não conhece ordens de produção, pois é produzido devido ao conhecimento dos funcionários;
- h) erros de comunicação entre os setores da empresa;
- i) falta de planejamento de melhorias.

O mapeamento dos processos é importante para a retenção do conhecimento adquirido no período de execução das atividades, sendo uma opção para manter o conhecimento dos processos documentados. A definição dos processos de cada setor e a relação entre os demais setores se faz importante na busca de minimizar erros e melhorar o

atendimento aos clientes nos quesitos de qualidade e prazo (MACHADO; SUZUKI, 2017, p. 35).

Segundo Corrêa e Corrêa (2006, p. 486) ter os processos conhecidos e definidos é essencial para alcançar resultados positivos nas organizações, através do entendimento da situação presente e da visão de futuro é possível atuar na melhoria contínua dos processos de modo que as decisões tomadas busquem atingir os objetivos.

De acordo com Wildauer e Wildauer (2015, p. 42) os processos para medição precisam atender a três elementos que são essenciais para criação de indicadores:

- a) o que se deseja monitorar;
- b) os fatores envolvidos no monitoramento;
- c) a medida para quantificar.

Para Tubino (2009, p. 168) o acompanhamento de indicadores serve para medir o desempenho por um certo tempo para avaliação. Os pontos que devem abranger os controles devem estar relacionados com volume de produção, custo, qualidade e entrega no prazo.

## 1.2 OBJETIVOS

Esta seção apresenta o objetivo geral e específico deste trabalho.

### 1.2.1 Objetivo geral

Estabelecer as atividades do setor Planejamento e Controle de Produção (PCP) mapeando o fluxo de entradas e saídas dos processos internos e externos, de modo a criar padrões de trabalho e indicadores de performance.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Visando atingir o objetivo geral deste trabalho, os procedimentos específicos a serem aplicados são:

- a) planejar ações necessárias para mapeamento do processo;
- b) modelar processo usando a notação BPMN;
- c) definir e monitorar indicadores;
- d) elaborar plano de ação visando melhoria contínua.

### 1.3 ABORDAGEM E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho foi realizado em Caxias do Sul, em uma empresa do setor metalúrgico no segmento de máquinas de refrigeração industrial no período do ano 2020. Caracteriza-se como um estudo de caso descritivo e avaliativo, uma abordagem qualitativa e quantitativa, pois utiliza entrevista e informações dos sistemas de gestão empregados na organização para coleta e análise de dados.

A abordagem qualitativa, para Godoy (1995, p. 58), “não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico”, ou seja, parte do foco ou assuntos de relevância vão sendo definidos no transcorrer do estudo. Já a abordagem quantitativa é recomendada quando se pretende medir relações entre variáveis, por associação ou causa-efeito (ROESCH; BECKER; MELLO, 2005, p. 77). Para Collis e Hussey (2005, p. 56) a pesquisa quantitativa é objetiva, científica e experimental, focada na mensuração de fenômenos.

A delimitação ocorreu por meio do setor de PCP da empresa. Para modelar o projeto utilizou-se o *Bizagi*, que é um *software* que permite modelar os processos de forma ágil e simples, empregando a notação BPMN. Ainda, a finalização desse trabalho entrega um plano de ação gerado para monitorar as melhorias das atividades da organização e não faz parte do escopo executar essas melhorias.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação bibliográfica baseia-se em livros, artigos, revistas, teses e dissertações do tema a ser desenvolvido neste trabalho.

### 2.1 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Para as empresas identificar e definir atividades existem vários modelos de ferramentas que podem atender as necessidades conforme o tamanho da complexidade. Para Ferreira (2010, p. 1334) mapear significa “fazer ou levantar o mapa de [...]; fazer o levantamento dos dados, das características, da ocorrência de [...]”.

Segundo Moreira (1993, p. 18) o sistema de produção é constituído pela relação de um conjunto de atividades e operações, que englobam a transformação de materiais produzindo bens dentro da indústria ou serviços variados.

Relata Oliveira e Valle (2013, p. 38) uma abordagem eficaz para identificar início do processo graficamente e as áreas da organização de trabalho, o mapeamento dos processos pode simular estados atuais, futuros e simular demanda e assim definir médias e metas.

Os autores Elias, Oliveira e Tubino (2011, p. 2) colocam que ao executar o mapeamento de processos torna-se uma ferramenta de comunicação, planejamento e gerenciamento de mudanças, que direciona as tomadas de decisões relacionadas ao fluxo dos elementos que estão nos processos, possibilitando ganhos em indicadores de qualidade e produtividade interessantes.

Continuando com autores citados acima o mapeamento de processos apresenta funcionamento de setores e seus processos positivos, negativos, de gargalo, de retrabalho, de alto custo, de demora, de falhas, de ociosidade e outros. Isso facilita a implementação de melhorias e de reestruturação para aumento do desempenho e do retorno sobre os ativos aplicados ao processo.

O objetivo do mapeamento de um processo baseia-se em definir “como ele é” e não “como deve ser”, desse modo a definição caracteriza a melhoria a ser aplicada para planejar o que deve ser feito e como (ELIAS; OLIVEIRA; TUBINO, 2011, p. 2).

O mapeamento pode representar diversas tarefas, na sequência da sua ocorrência, para realização e entrega de um serviço. Em alguns casos as empresas acabam perdendo funcionários devidos as oscilações do mercado de trabalho, mas em alta demanda busca novos

profissionais ou em baixa precisa reduzir custos e se obriga a fazer demissões em massa, por esses motivos é importante ter o conhecimento registrado para não perder o controle dos processos (MACHADO; SUZUKI, 2017, p. 38).

Pires e Macedo (2006, p. 93) argumentam que as organizações no geral têm alguns tipos de vícios: supervalorização da hierarquia, apego ao poder, apego às regras e rotinas, paternalismo nas relações, entre outras. As diferenças contribuem na definição dos processos internos, com relação as inovações e mudanças, na formação dos valores e crenças organizacionais.

De acordo com Muris (2016, p. 50) não é preciso modelar toda a empresa nos seus mínimos detalhes, deve-se focar no que é interessante de acordo com objetivo, mas de maneira geral alguns pontos são os principais objetivos da modelagem e do mapeamento de processos de negócio:

- a) representar a empresa;
- b) entender os processos que ocorrem;
- c) criar uma base para mudanças de processos;
- d) promover controle e monitoramento de processos;
- e) identificar e gerar indicadores de desempenho.

Algumas ferramentas são empregadas pelas organizações no intuito de mapear os processos e registrar a sequência como as atividades acontecem. Algumas destas ferramentas estão apresentadas no texto que segue.

### **2.1.1 Fluxograma**

Conforme Wildauer e Wildauer (2015, p. 71) o fluxograma ou conhecido como *flowchart*, é uma ferramenta usada para mapear o sistema da organização. Seu objetivo é apresentar a descrição gráfica do sistema e dos seus processos. Através do detalhamento dos processos, sendo possível descrever e detalhar as suas atividades, com isso, aprofundar nas tarefas, até que se chegue na descrição das ações das tarefas de forma a permitir uma análise do fluxo dos dados e/ou dos materiais.

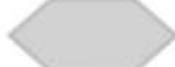
Segundo Chiavenato (2010, p. 202) fluxogramas são diferenciais quando uma rotina envolve vários setores ou pessoas, representando de modo prático as atividades e comparando o volume de tarefas que determinado setor ou pessoa executam. Dessa forma, possibilita

adequar a redistribuição de tarefas para não gerar gargalos de processos. As normas para aplicação do fluxograma são:

- a) *International Organization for Standardization* – ISO 5807 que foi elaborada em 1985;
- b) *American National Standards Institute* – ANSI 1971 foi elaborado em 1977.

De acordo com Llatas (2018, p. 115) o fluxograma parcial ou descritivo tem os símbolos alinhados numa sequência conforme tipografia ilustrada na Figura 1, que identifica os principais símbolos utilizados. Com os símbolos é representado os processos interligados de acordo com sua sequência.

Figura 1 – Principais símbolos na construção do fluxograma

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Conhecido como terminal, ele indica o início ou o fim de uma etapa.		Indica qualquer operação do processo que não possua símbolo próprio.
	Designa o cargo ou o setor responsável pela tarefa.		Indica que um documento foi acrescentado ao processo.
	Indica que o documento foi arquivado.		Simboliza tomada de decisão.
	Representa atividades de conferência de materiais ou documentos.		Indica que um material foi acrescentado ao processo.
	Serve para ligar um passo ao outro dentro da mesma rotina, evitando que o excesso de linhas e setas dificulte a compreensão do fluxograma.		Serve para ligar páginas. Ele costuma apresentar dois números no seu interior. O primeiro designa a página atual e o segundo indica a página para onde o fluxo segue. Um símbolo com 3.5 em sua parte interna, por exemplo, indica que a página que se tem em mãos é a número três e a página em que o fluxo continua é a cinco.

Fonte: Llatas (2018).

Utiliza para ligação entre símbolos de atividades as setas convencionais e quando para troca oral de informações é simbolizado por uma seta tracejada, conforme Figura 2.

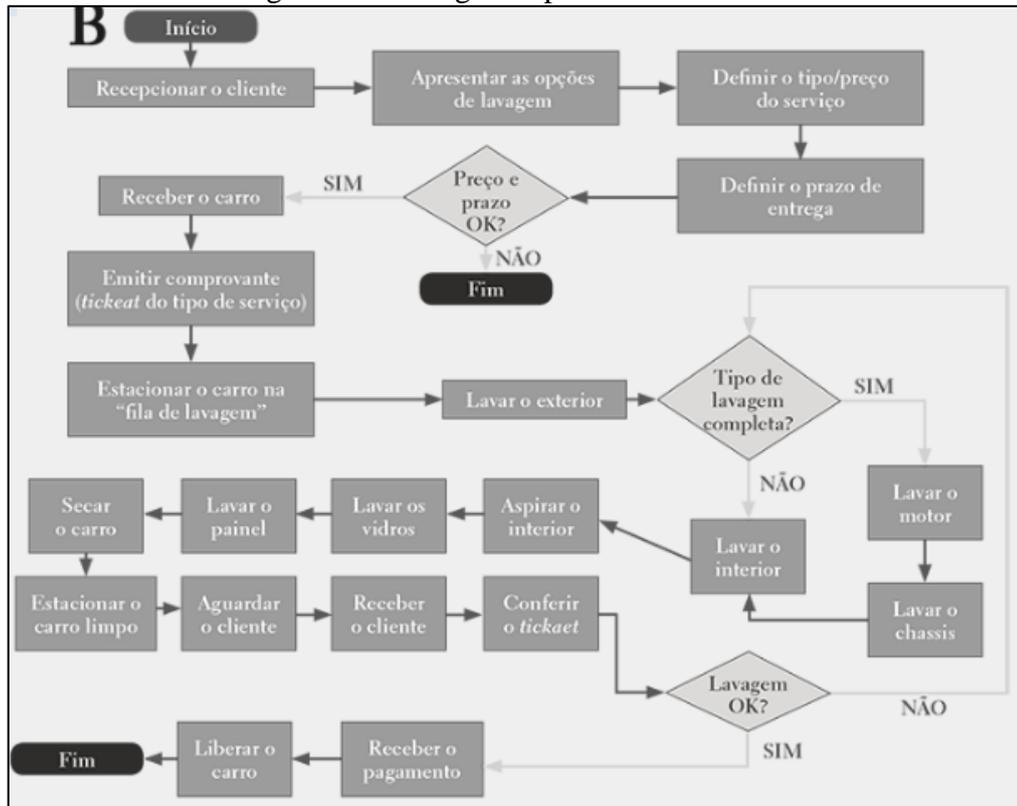
Figura 2 – Setas



Fonte: Autor (2020).

Para exemplificar a Figura 3 ilustra um fluxograma de uma lavagem de carro (WILDAUER; WILDAUER, 2015, p. 73).

Figura 3 – Fluxograma processo lava carro



Fonte: Wildauer e Wildauer (2015).

De acordo com Pinho (2007, p. 4) fluxograma é uma ferramenta capaz de documentar o fluxo de informação, pessoas, equipamento e materiais. Pode ser criado em diversos níveis nas empresas, de modo que pode representar processos centrais e suas interações ou até seus sub processos.

As vantagens de utilizar este método por (WILDAUER; WILDAUER, 2015, p. 76).

- fácil de entender;
- exibe a sequência da execução das atividades;
- representação da análise de decisão do fluxo;
- simular processos.

### 2.1.3 Sipoc

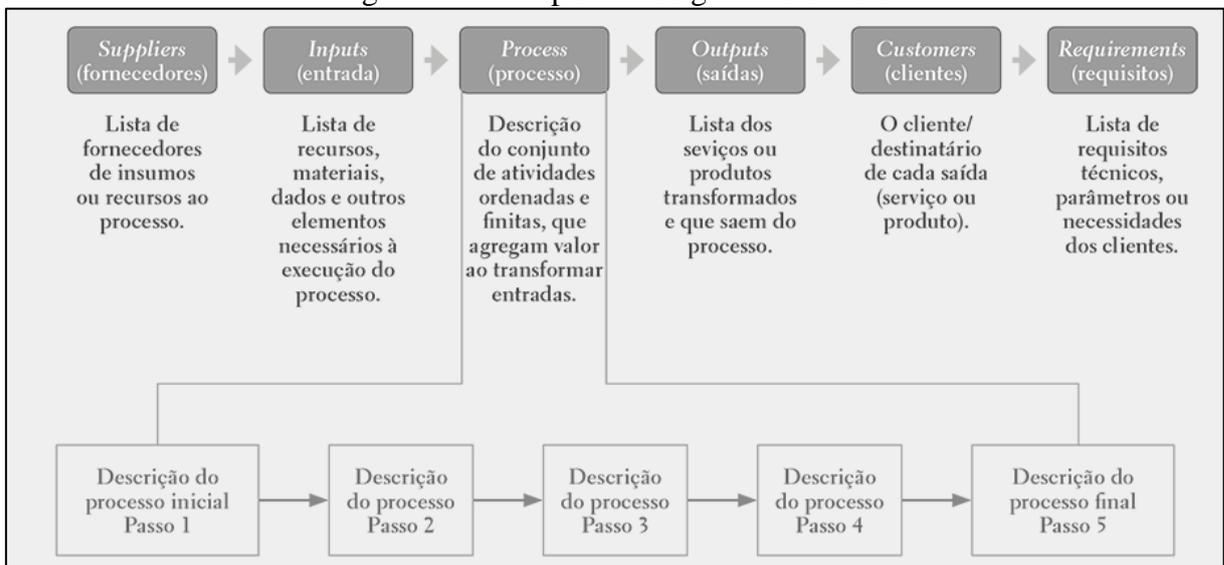
*Supplier Input Process Output Customer* (SIPOC) que traduzido para português (Fornecedor Entrada Processo Saída Cliente) representa um método utilizado para representar os elementos presentes em um processo, a fim de melhorá-lo antes mesmo do seu início (WILDAUER; WILDAUER, 2015, p. 76).

Informa Silva (2015, p. 61) que o trabalho com essa ferramenta é simples e de fácil aplicação, é um jogo de preencher lacunas, com objetivo de identificar junto às pessoas que atuam no processo quais são seus elementos, suas variáveis, tudo que compõe e interfere na performance do processo.

Seu método permite que seja identificado suas entradas, seus fornecedores das atividades, saídas e seus clientes do processo (PAULA; VALLS, 2014, p. 147).

Para utilizar, inicia-se o preenchimento da direita para esquerda, iniciando pela identificação do cliente do processo, após os demais fatores de forma reversa, “começando pelo fim” (SILVA, 2015, p. 62), conforme sequência apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Exemplo de uso geral do SIPOC



Fonte: Wildauer e Wildauer (2015).

A aplicação tende a ser considerada em uma coluna requisitos do cliente em relação às saídas em uma coluna específica, outros autores têm requisitos diretamente nas descrições das saídas, (SILVA, 2015, p. 62). No entanto é questão de estilo e aplicação sendo que devem ser considerados de acordo com o ambiente que é aplicado.

Consiste a ferramenta SIPOC na fase de medição, ajudando o analista a melhor explicar o escopo do projeto, cujo os processos ainda não estão claros quanto a sua função. Facilita o detalhamento de suas informações na primeira fase todos os possíveis fornecedores e elementos que têm entrada no sistema, o conjunto de processos respectivas transformações, de acordo com requisitos e necessidades dos clientes, bem como as saídas dos processos aliadas ao conjunto de controles que as monitoram (WILDAUER; WILDAUER, 2015, p. 76).

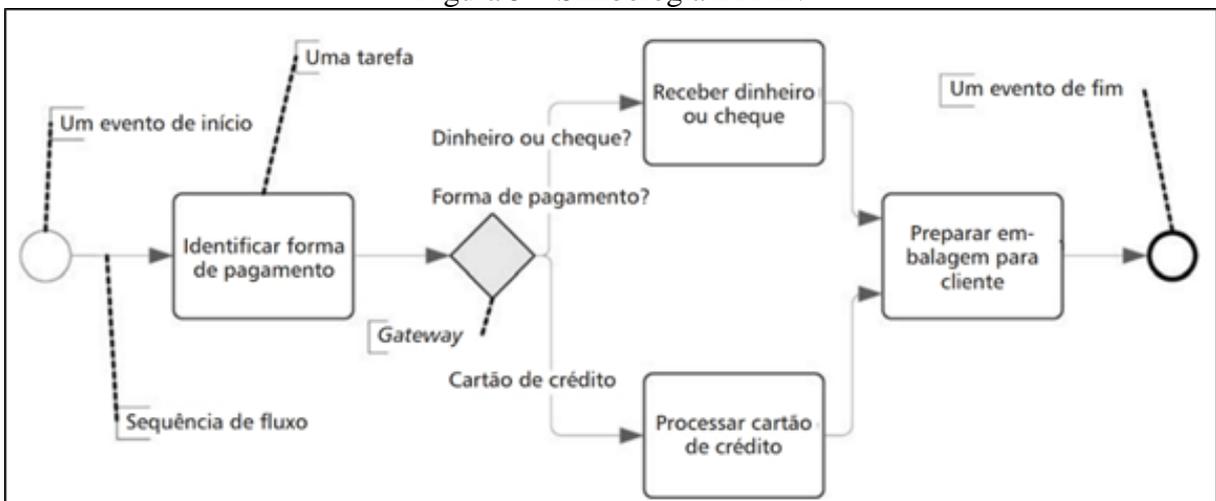
## 2.2 PROCEDIMENTO BPM

*Business Process Model and Notation* (BPMN) que traduzido para português (Modelo e Notação de Processos de Negócio) no qual define regras de negócio, interface do usuário, balanceamento da carga de trabalho, otimização, monitoramento das atividades e indicadores de desempenho de processos (LEOPOLD; MENDLING; GUNTNER, 2016, p. 28). Expressa que a modelagem de processos oferece uma ampla gama de elementos e várias opções de representação para uma mesma semântica.

As atividades que são realizadas por pessoas, que estão descrevendo ações, devem ser escritas por verbos. Os dados ou as informações podem ser representados no processo com o objetivo de gerar uma compreensão mais ampla de como acontece ao longo do processo (CAMPOS, 2014, p. 12).

Revela Oliveira e Valle (2013, p. 78) BPMN define e utiliza um único tipo de Diagrama de Processo de Negócio (DPN), a notação possui muitos elementos, os mais básicos conforme Figura 5 que representa um exemplo de forma de pagamento.

Figura 5 – Simbologia BPMN

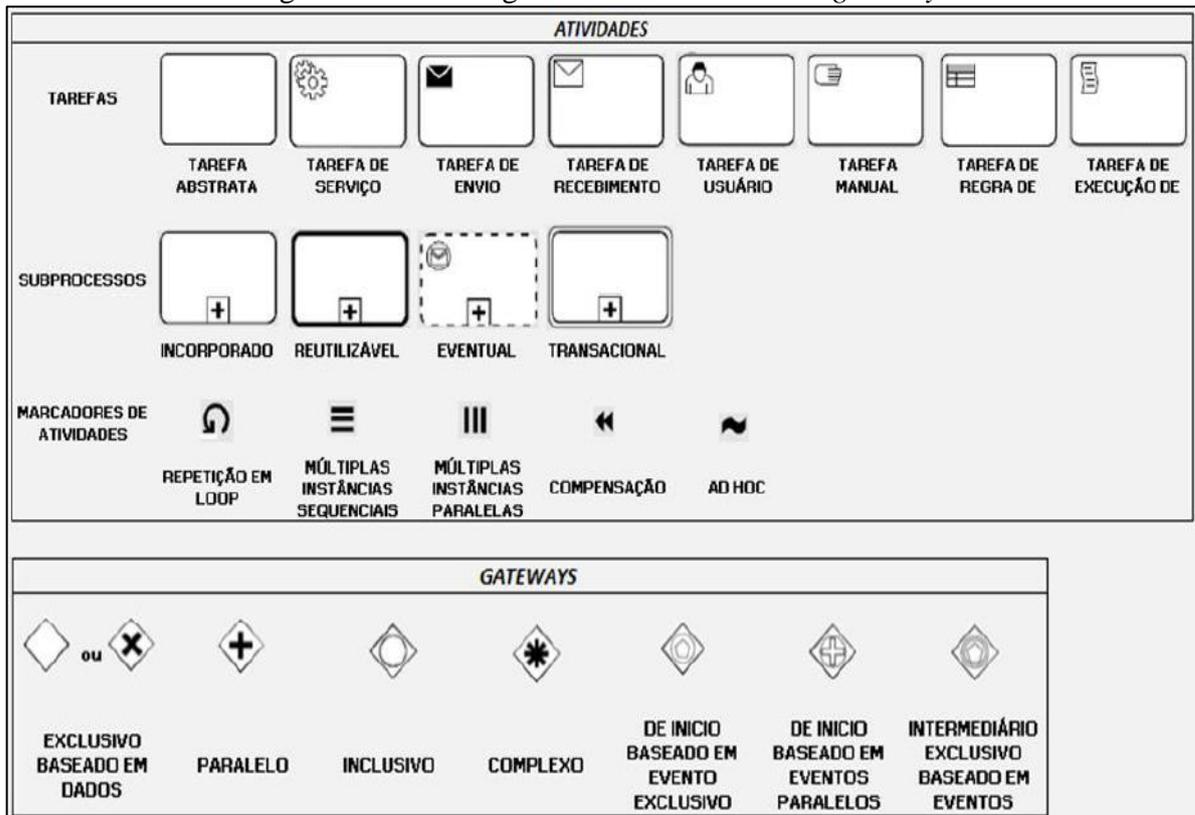


Fonte: Oliveira e Vale (2013).

Existem diversas notações disponíveis para se modelar um processo, como o BPMN, notação desenvolvida pelo *Business Process Management Initiative* em parceria com *Object Management Group* (OMG), que está sendo difundida amplamente por fornecer uma simbologia simples, mas robusta, para modelar todos os aspectos de processo de negócio, além de ser adequado quando se tem relações entre diferentes entidades e subprocessos em algumas atividades (ABPMP, 2009, p. 79).

Relata Muris (2016, p. 85) que as operações básicas executadas pelas pessoas sobre materiais ou serviços, o BPMN é uma representação da situação atual ou simulação do objetivo. Conta com pequenas alterações no formato dos símbolos que adicionam novos significados para incrementar informações, que por meio de símbolos, apresentados nas Figuras 6, 7 e 8 que descrevem os processos representando suas características mais importantes.

Figura 6 – Simbologia BPMN – atividades e *gateways*



Fonte: Biasi (2017).

Cita Muris (2016, p. 85) demais figuras de conectar fluxos entre si ou com informações, há divisão do diagrama quando há diferentes responsáveis pelas atividades e que informam dados adicionais dos processos, conforme Figuras 7 e 8 abaixo.

Figura 7 – Simbologia BPMN: raias, conectores, objetivos de dados e artefatos



Fonte: Biasi (2017).

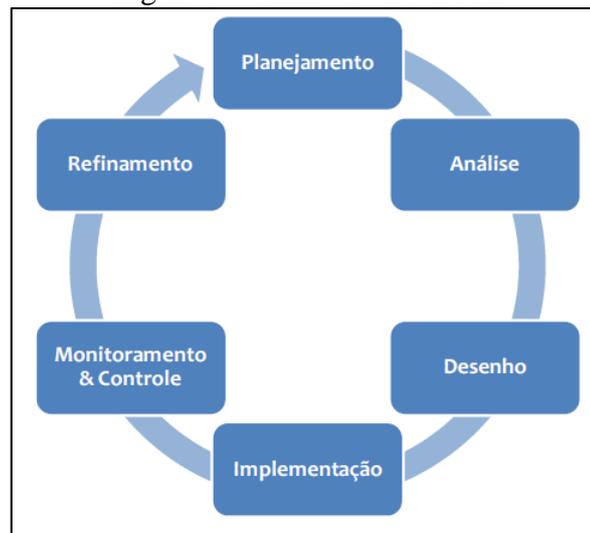
Figura 8 – Simbologia BPMN para eventos

EVENTOS				
	INICIO	INTERM. DE FLUXO	INTERM. DE BORDA	FIM
SIMPLES				
MENSAGEM				
TEMPO				
CONDICIONAL				
SINAL				
MÚLTIPLO				
MÚLTIPLO PARALELO				
ESCALAÇÃO				
LIGAÇÃO				
CANCELAMENTO				
ERRO				
COMPENSAÇÃO				
TÉRMINO				

Fonte: Biasi (2017).

BPM também exige que os processos sejam contínuos e haja comprometimento permanente para manutenção. Para a efetiva gestão dos processos ocorrer, é necessário a execução de: modelagem, análise, desenho, medição de desempenho e transformação de processos; de modo que se mantenha alinhado com a estratégia da empresa e foco no cliente. Tanto ciclo de vida BPM, Figura 9, quanto ciclo PDCA, Figura 11, são equivalentes para aplicação.

Figura 9 – Ciclo de vida BPM



Fonte: ABPMP CBOOK (2013).

### 2.2.1 Estado atual (*As is*)

Conforme ABPMP CBOOK (2013, p. 107) o estado atual (“*as is*”) é necessário para analisar a operação do setor ou da empresa. Seu principal benefício é o consenso comum de como o trabalho é realizado havendo padronização, para então fazer avaliação com fatos documentados e validados e assim iniciar transição para melhor atender os objetivos da empresa. Pontos importantes que são gerados inicialmente (ABPMP CBOOK, 2013, p. 108):

- a) entendimento dos objetivos, estratégias e metas;
- b) ambiente de estudo e porque existe o processo;
- c) demanda de entradas e saídas de processo, clareza de seus clientes e fornecedores;
- d) compreensão das regras das atividades;
- e) definição de métricas para monitoramento;
- f) registros de oportunidades de melhoria identificadas.

O mesmo autor expressa que baseado em causas seja evitado acusações individuais de problemas que existam, apresentar os fatos sem colocar e não culpados para aceitação do estado atual (ABPMP CBOOK, 2013, p. 138). Pontos que devem ser analisados:

- a) processos de contato direto ao cliente;
- b) impacto mais altos financeiros;
- c) processos ou produtos que sejam de alto valor;
- d) processos críticos.

### 2.2.2 Análise de processos (*Should be*)

Conforme ABPMP CBOOK (2013, p. 109) (*should be*) a análise de processos objetiva o melhor cenário com mudanças, controle de riscos, controle de custos e diminuição dos impactos. Se os resultados estiverem abaixo do esperado importante identificar as causas raízes, deste modo se fundamenta para tomar ações corretivas ou propostas para melhoria. Para avaliar o desempenho do processo seguem os questionamentos a serem respondidos:

- a) o processo teve seus objetivos alcançados?
- b) qual mínimo ou máximo aceitável?
- c) por qual período considera que o processo esteja controlado?
- d) o custo deve ser ignorado nas despesas com fornecedores?
- e) o prazo de entrega deve ser ignorado para clientes e fornecedores?

Para ABPMP CBOOK (2013, p. 122) *handoffs* é definido por qualquer ponto que um processo (trabalho ou informação) passa de uma função para outra, quanto menor o número de *handoffs*, menor sua vulnerabilidade a desconexões. Logo, algumas perguntas auxiliam na melhoria, conforme abaixo.

- a) quais *handoffs* tem mais chance de atrasar o processo?;
- b) quais gargalos (informação ou serviços) resultando em *handoffs*?;
- c) quais *handoffs* podem ser retirados para deixar o processo mais ágil?;
- d) quais métodos de controlar o sequenciamento e tempo em *handoffs*?

Com base no estado “*as is*”, “*shold be*” e “*handoffs*” pode-se criar a simulação de atividades do processo num *software* BPMN, estabelecendo diferentes cenários, com o cuidado em manter suas entradas, saídas e restrições do processo e assim não perder a coerência. No final, tendo em mãos o resultado da simulação, é possível discutir os prós e contras das modificações.

### 2.2.3 Estado futuro (*To be*)

Por meio da modelagem é possível criar novos desenhos de processos “*to be*” que auxiliam a esclarecer como será o processo futuro e permitem testar as melhorias ao longo do tempo ABPMP CBOOK (2013, p. 59):

- a) modelagem e análise do processo;
- b) desenvolvimento de objetivos e desempenhos;
- c) planos de identificar diretrizes;
- d) estimar tempo do fluxo de trabalho;
- e) simulação de como será a execução;
- f) gerenciamento mudanças do processo.

O desenho de qualquer estado futuro “*TO-BE*” tendo o estado atual e problemas e oportunidades que existirem, as regras de negócio, requisitos de tempo e necessidade de balancear o tempo de trabalho. Após chega o momento de executar a simulação do “*TO-BE*” por meio *software* é modelado com parâmetros criados baseado no tempo definido e mudanças para melhor desempenho e suas restrições (ABPMP CBOOK, 2013, p. 175).

## 2.3 CONTROLE DE PROCESSO - INDICADORES

De acordo com Campos (2014, p. 33) é essencial para a organização que tenha mapeado seus processos e tenha associado indicadores a esses processos, assim torna visível para empresa os pontos que precisam de ajustes após análise. Ter claro a métrica do indicador, fonte do indicador (*software*, pessoa ou equipamento), e determinar a frequência que será atualizado.

Segundo Oliveira e Valle, (2013 p. 122) os indicadores de desempenho que traduzem estratégias em ações para atingir objetivos mensuráveis deste modo suas metas são estabelecidas. Necessita ser acompanhado para verificar se os objetivos estão sendo alcançados e se precisam ser alterados para mais ou para menos.

Segundo Krajewski, Malhata e Ritzman (2017, p. 78) os indicadores e informações sobre o desempenho do processo são importantes para análise. Elaborar indicadores específicos pelos responsáveis do setor de acordo com objetivos da empresa, devem ser exibidos os gráficos de resultados que facilitem a visualização por meio de histogramas, gráfico de barras, linhas, pizza e outros.

Medição de desempenho refere-se ao acompanhamento e monitoramento dos indicadores conforme Figura 10 abaixo, da utilização de recursos, do desempenho de processos que podem ser representados as relações entre *input* e *output* na escala desejada: percentual (%), tonelada, metros, horas e outros (WILDAUER; WILDAUER, 2015, p. 42).

Figura 10 – Passo a passo para construir indicadores

Elemento a considerar na construção do indicador	Exemplo
Definição dos dados a serem coletados e sua respectiva temporalidade (aqui sugere-se definir o responsável por essa coleta dentro da organização)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de atendimentos de cliente por dia</li> <li>• Número de reclamações por semana</li> <li>• Peças fabricadas por hora</li> </ul>
Definição do tipo de tarefa ou programa a ser monitorado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimento de clientes</li> <li>• Reclamações</li> <li>• Fabricação de peças</li> </ul>
Definição do produto a ser contemplado (bem ou serviço)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimento</li> <li>• Parafusos</li> </ul>
Definição do tipo de escala a ser utilizada no indicador (relação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número inteiro</li> <li>• Número real com duas casas decimais</li> <li>• Número real com duas casas decimais</li> </ul>
Definição da fórmula	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimento/dia</li> <li>• Reclamações/semana</li> <li>• Número de peças/hora</li> </ul>
Definição do tipo do gráfico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barras</li> <li>• Linhas</li> <li>• Setor</li> </ul>

Fonte: Wildauer e Wildauer (2015)

De acordo com alguns autores Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 46) indicadores com alto nível de desempenho são raros, pois exigem muito estudo e experiência no processo e com plano de ações preventivos sendo executados. Mesmo que o processo tenha alcançado bom desempenho é preciso controlar com indicadores específicos, coletando dados para alimentação em fontes confiáveis, e refletindo as necessidades da empresa.

## 2.4 MELHORIA DE PROCESSOS

De acordo com Wildauer e Wildauer (2015, p. 55) a melhoria dos processos resulta na qualidade na execução deles, a importância das intervenções no sentido de se promoverem

mudanças de forma que aumenta sua qualidade produtiva, seja pela eficácia em atingir as metas com menor desperdício e custo.

Explana Silva (2015, p. 76) trabalhar com as melhorias precisa ter comunicação clara para apresentar a proposta e conseguir apoio e suporte financeiro. Ainda que as melhorias implementadas devem ser controladas para poder comparar o antes e o depois se houve resultados esperados.

Conforme é listado por Shingo (1996, p. 105) há cinco estágios que ajudam a promover mudanças em prol da qualidade.

- a) os gerentes devem ter uma nova maneira de pensar e deve ser percebida pela empresa;
- b) os problemas do processo devem ser identificados interação pessoa e máquina, redução de defeitos, procurar oportunidades de redução de custos;
- c) os conceitos básicos precisam ser definidos com vistas às melhorias propostas para implantação;
- d) gestor define o momento que deve ser iniciando, conforme as condições de demanda de trabalho;
- e) as melhorias são implementadas nos processos produtivos.

Analisar o ambiente de trabalho físico pode trazer importantes oportunidades de reduzir a distância e o tempo de locomoção para otimizar os processos, e a cooperação entre a equipe podem ajudar a enxugar o fluxo. Assim o leiaute organizado dando visibilidade do fluxo facilita a identificar melhorias para o fluxo (SLACK *et al.*, 2008, p. 109).

No entanto é preciso garantir a sustentabilidade da melhoria, ou seja, assegurar que os novos procedimentos realmente serão seguidos. Não basta treinar e orientar, é preciso gerenciar e acompanhar até que os novos padrões se tornem cultura (SILVA, 2015, p. 77).

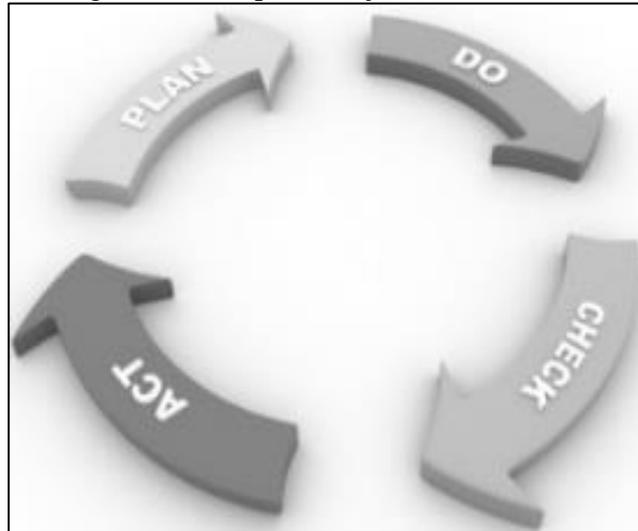
#### **2.4.1 PDCA**

Para Moraes (2015, p. 16) na estrutura da melhoria contínua o método de controle eficaz em uma empresa é o ciclo *Plan* (planejar), *Do* (fazer), *Check* (verificar), *Act* (agir) - PDCA deve ser aplicado de modo contínuo no sistema de gestão conforme Figura 11 e segue as seguintes etapas:

- a) planejar: nesse momento a empresa define o seu objetivo, metas, e identifica os principais problemas, então define o planejamento das ações;

- b) executar: é o momento no qual os envolvidos recebem treinamento de como devem ser feitas as atividades previstas ou executar o que foi planejado, etapa que os dados são registrados;
- c) controlar: é o momento de monitorar, medir e apresentar resultados do que está sendo executado, e disponibilizar informações geradas;
- d) agir: é o momento de agir para corrigir os problemas para não acontecer novamente, e se define o padrão para que seja seguido ao iniciar o processo novamente. Avaliação dos indicadores se estão atendendo ou se é necessárias alterações.

Figura 11 – Representação do ciclo PDCA



Fonte: Moraes (2015).

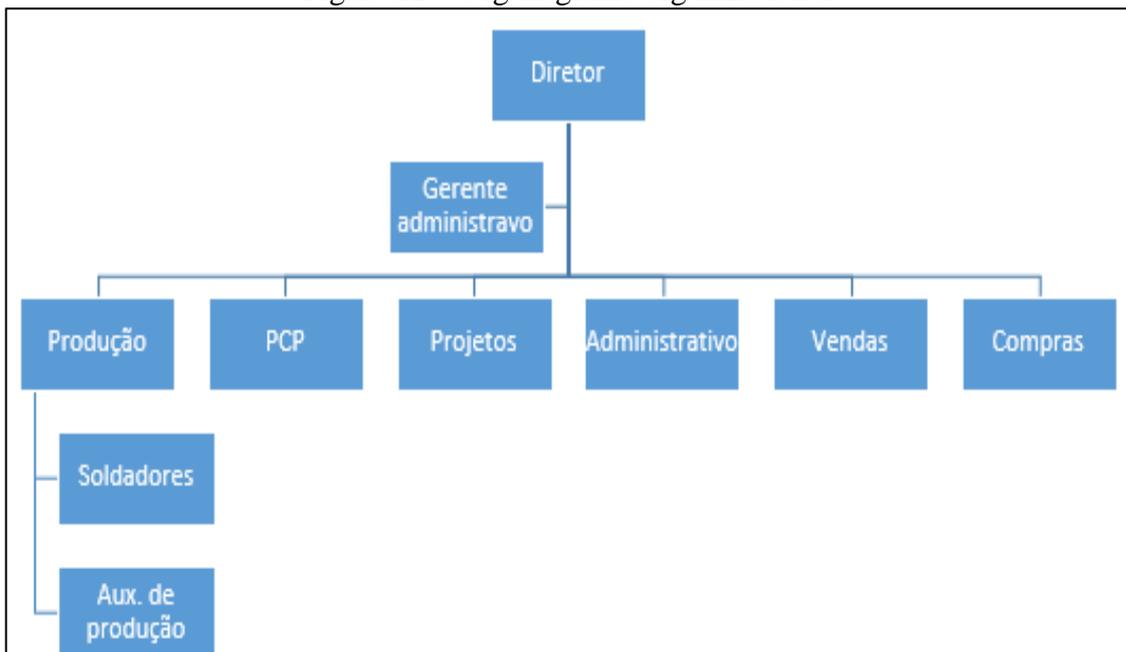
### 3 PROPOSTA DE TRABALHO

Este capítulo tem por objetivo apresentar, de maneira metódica, as etapas para atingir o objetivo estabelecido neste trabalho. Primeiramente, é descrita a representatividade da empresa no cenário brasileiro de refrigeração industrial, sendo seguida pela apresentação do setor do PCP e pelas etapas necessárias de aplicação e desenvolvimento, dando continuidade ao trabalho por meio das técnicas BPMN e PDCA, apresentadas no Capítulo 2 da revisão bibliográfica.

#### 3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa foi fundada em Caxias do Sul, no ano de 2003, e não só atende ao setor de refrigeração industrial brasileiro, mas também realiza exportações para a América do Sul. Tem como seus principais clientes os frigoríficos e as principais máquinas vendidas são: gerador de gelo em escama, gerador de gelo em cubos, reservatório de líquidos e trocadores de calor tubular. A organização possui dezoito funcionários, estabelecendo-se em uma área fabril de 5000 m<sup>2</sup>, sendo 2000 m<sup>2</sup> de área produtiva. Atualmente, a empresa tem seu quadro de funcionários estruturado conforme o organograma modelado no *Word*, apresentado na Figura 12.

Figura 12 – Organograma organizacional



Fonte: Autor (2020).

O gerenciamento da empresa ocorre por meio do sistema ERP *Softbyte*, *Solidworks* e por documentos *Office*. A administração da empresa tem como estratégia a transformação de matéria-prima em produtos, contratando serviços terceirizados. Na empresa, priorizam-se os processos de solda e de montagem, reduzindo-se, assim, o custo com pessoas, equipamentos e área de produção.

Antes do trabalho de conclusão do curso, o setor de PCP e a produção não possuíam um mapeamento dos processos, indicadores e instruções de trabalho desenvolvidos.

O setor do PCP, que faz a gestão dos recursos de matéria-prima e dos componentes necessários para formar cada equipamento, busca garantir que a produção consiga atender à demanda de cada mês, trabalhando com um planejamento de 2 meses. É responsável, ainda, pela prospecção e pela gestão de terceiros que trabalham nos seguintes processos: usinagem, jateamento, galvanização, corte e dobra de chapas, corte de tubos, logística de transporte e elétrica. O setor PCP tem como principais atividades:

- a) planejar a demanda de produtos;
- b) solicitar compras;
- c) liberar ordens de produção;
- d) acompanhar a produção interna e externa;
- e) apontar ordens de produção no sistema;
- f) realizar orçamentos e seleção de fornecedores de serviços;
- g) controlar o estoque;
- h) realizar o inventário.

### 3.2 ETAPAS DO TRABALHO

Para atingir o objetivo proposto e tendo por base a referência bibliográfica do Capítulo 2, o trabalho foi desenvolvido com o auxílio dos seguintes recursos:

- a) *software Bizagi* para dar forma ao mapeamento de processo por meio da notação BPMN;
- b) *software Softbyte* para a coleta dos dados do desempenho do mês;
- c) Microsoft Excel para registrar as informações dos indicadores e gerar gráficos;
- d) Microsoft Word para documentar os processos.

Para auxiliar a estruturação do desenvolvimento do trabalho, utilizou-se o ciclo PDCA desdobrado em etapas, o que pode ser visto na Figura 13.

Figura 13 – Ciclo PDCA



Fonte: Autor (2020).

### 3.2.1 A primeira etapa planejamento (*Plan*)

Nessa etapa, espera-se levantar todos os dados e as informações necessárias para ter clareza do processo em seu estado atual. Para tanto, um questionário é aplicado aos responsáveis pelo PCP e pela produção (Figura 14), com o objetivo de identificar os processos. Isso possibilita visualizar as entradas e saídas, bem como definir as principais atividades que precisam ser documentadas e registradas nas planilhas de desempenho de cada mês para gerar indicadores.

Figura 14 – Questionário para mapeamento de processo

Questionário para mapeamento de processos	
Nome do processo:	_____
Responsável:	_____ Data: _____
Objetivo:	_____
Identificação de fornecedores:	_____
Identificação de clientes:	_____
Expectativa do cliente:	_____
Sugestão de melhorias:	_____
Fatores críticos:	_____
Atividades:	_____
Possíveis indicadores para medir e controlar:	_____

Fonte: Autor (2020).



ainda, inseridos novos indicadores. Eles devem expressar quantitativamente o trabalho realizado a cada mês por meio de gráficos de fácil compreensão.

Com as metas iniciais estabelecidas, seguem-se 2 meses de acompanhamento dos indicadores, que são monitorados e atualizados com novas metas a cada seis meses. Alguns controles na proposta inicial são:

- a) total de ordens de produção criadas;
- b) total de ordens de produção concluídas;
- c) total de ordens de produção internas e relação com externas: serviços terceirizados;
- d) percentual de custos com a produção interna em relação aos serviços terceirizados;
- e) percentual dos valores gastos com aquisições das principais famílias de itens adquiridos: tubos, chapas, válvulas, motores e motobombas;
- f) total de horas trabalhadas, número de funcionários multiplicado pelas horas disponíveis no mês;
- g) quantidade de ocorrências de erros que afetaram a produção por setor envolvido: compras, PCP, projetos, produção externa e interna;
- h) entregas no prazo estabelecido pelo cliente;
- i) quantidade de entregas de máquinas ou componentes.

Após iniciada a coleta de dados para indicadores no sistema de gestão ERP, gerados após término de cada mês, as falhas são registradas diariamente de acordo com a ocorrência, para controle dos problemas por meio de registros descritivos das falhas, sendo apontado o setor que deu início à falha para que isso possa ser representado graficamente.

### **3.2.3 A terceira etapa controlar (*Check*)**

Os documentos (instruções de trabalho) passam pelo processo de avaliação, pelos responsáveis dos setores PCP, produção e direção. A próxima fase é o treinamento para os envolvidos, uma vez que os procedimentos devem ser seguidos.

Com as métricas de desempenho do processo coletadas por meio dos indicadores, são monitorados os principais desempenhos para o monitoramento do processo da organização. Os gráficos são gerados e disponibilizados aos responsáveis pelo processo e à direção, que realiza a avaliação e define se esse aspecto está sendo atendido ou não.

### **3.2.4 A quarta etapa ação (*Action*)**

Um plano de ação é gerado para auxiliar no monitoramento e na melhoria contínua das atividades da organização, por meio do não atingimento dos resultados ou das metas estabelecidas.

## 4 RESULTADOS BPMN E CICLO PDCA

Esse capítulo abrange a apresentação dos resultados obtidos na empresa em estudo, no que se refere ao setor de PCP. As etapas que foram listadas no Capítulo 3 são a base desenvolvida para a execução e os resultados obtidos são apresentados na sequência.

### 4.1 PLANEJAMENTO (*Plan*)

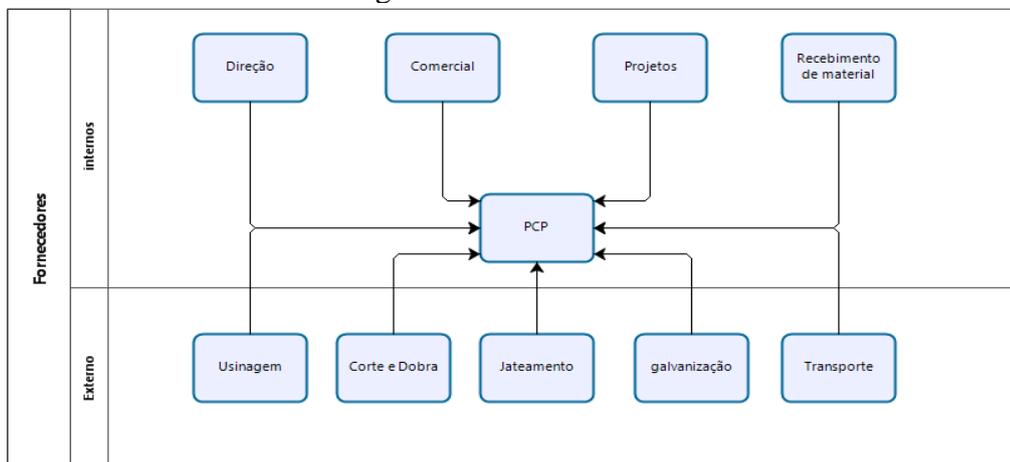
O questionário foi aplicado no mês de junho de 2020 com o intuito de levantar informações do processo atual do PCP. O modelo empregado buscou compreender informações referentes a:

- identificação de fornecedores;
- identificação dos clientes do processo;
- escuta das expectativas dos clientes;
- coleta de sugestões de melhorias;
- início da discussão de fatores críticos;
- identificação das atividades do setor;
- obtenção de sugestões de indicadores.

As respostas foram descritas no formulário desenvolvido e, em seguida, foram explicitadas em desenhos que ilustram cada questão.

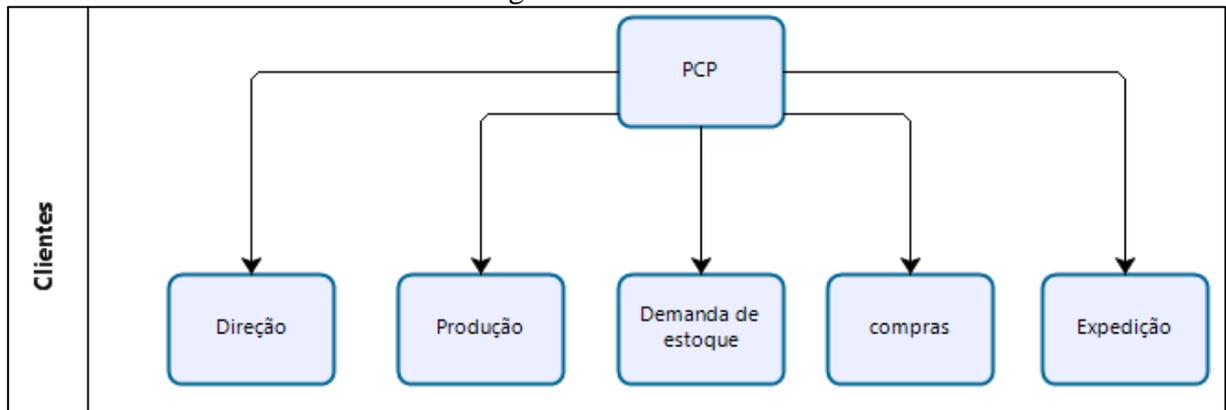
A Figura 16 apresenta os fornecedores identificados para o processo de PCP, sendo divididos em fornecedores internos e externos. Os principais clientes também foram identificados e estão representados na Figura 17. Definidos com setor de PCP.

Figura 16 – Fornecedores



Fonte: Autor (2020).

Figura 17 – Clientes



Fonte: Autor (2020).

A terceira pergunta buscou identificar quais são as expectativas dos clientes do PCP. Essa questão foi respondida pelos clientes individualmente, identificados na pergunta anterior que, portanto, são os responsáveis de cada área e fizeram seu comentário, conforme segue:

- a) direção: aproveitamento da matéria-prima, redução de custos com terceiros, máquinas prontas conforme características que foram solicitadas pelo cliente, controle de estoque;
- b) produção: linha de produção contínua, não ter erros de ordens de produção, não ter paradas por falta de material ou peças;
- c) demanda de estoque: ter disponíveis peças Kanban e matéria-prima para processamento;
- d) compras: solicitação de compras conforme necessidade, cronograma de demanda;
- e) administrativo: ter máquina pronta com todos os itens, peso e medidas para cotação de fretes e equipamento apontado para faturar.

A próxima questão buscou coletar sugestões de melhorias ao processo de PCP. Essa questão foi respondida pelos responsáveis de cada setor da empresa durante reunião semanal, com a finalidade de tornar conhecida a ideia de melhoria contínua.

- a) rever o controle do estoque e as pessoas que podem fazer ajustes;
- b) fazer plano de corte para otimizar a separação do material enviado para terceiros;
- c) novo modelo para identificação de material em estoque;
- d) criação para controle de indicadores;
- e) atualização da planilha de pedidos em andamento e inclusão de informações como: vendedor, confirmação de pedido apontado no estoque, adicionar na descrição o material dos painéis das máquinas, adicionar a data de envio para

galvanização, adicionar uma tabela com motores e motobombas para cada equipamento;

f) criação do controle de oportunidades de melhorias.

A quinta questão apontou os principais fatores críticos do setor de PCP. A pergunta foi respondida individualmente pelos setores de PCP e produção, bem como pela direção. Uma questão complicada de reconhecer, mas importante para a evolução da aplicação do BPMN.

a) divergências de material e espessura para produção;

b) sobra ou falta de material enviado para terceiros;

c) projetos especiais;

d) divergência no estoque de chapas, tubos, barras, motores, motobombas e válvulas;

e) prazo longo para a compra de matéria-prima e componentes;

f) prazo de entrega curto das máquinas;

g) custos com fornecedores de serviços;

h) atrasos nas entregas de terceiros e produção errada de terceiros;

i) negociação de prazos de entrega da galvânica e coleta de material;

j) pedidos que não são faturados para o cliente devido ao acordo relativo ao prazo de entrega. Alguns equipamentos ficam meses no pátio da empresa.

A próxima questão mapeou as atividades do setor, por meio de uma entrevista com o PCP e a direção, estabelecendo a necessidade de:

a) planejamento de produção para estoque e pedidos;

b) solicitação de compras para pedidos e estoque;

c) prospecção e seleção de terceiros;

d) revisão de estruturas para produção;

e) revisão dos desenhos enviados para terceiros;

f) revisão dos coeficientes de conversão de unidades de materiais;

g) acompanhamento da produção interna e externa;

h) apontamento da produção interna e externa;

i) levantamento das medidas e do peso de cada produto para a cotação do frete;

j) reuniões semanais sobre os itens em produção;

k) controle de estoque geral;

l) identificação do estoque;

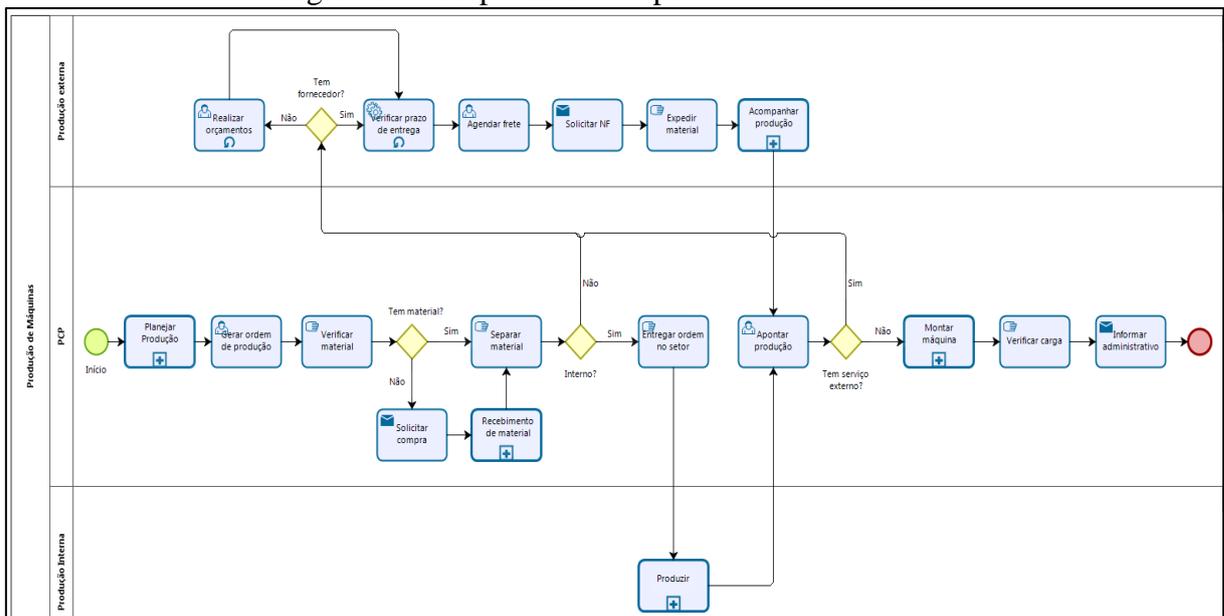
m) inventário.

Por fim, a última questão direciona para a sugestão de indicadores. Foi colocado em pauta individualmente, com os responsáveis pelo PCP, pela produção e a direção, a fim de estabelecer indicadores e metas que representem resultados de cada mês alinhados com os interesses da empresa.

- a) ordens de produção criadas;
- b) ordens de produção concluídas;
- c) ordens de produção internas e relação com externas: serviços terceirizados;
- d) custo dos funcionários internos;
- e) custos dos serviços terceirizados;
- f) valores gastos com compras: tubos, chapas, válvulas, motores e motobombas e demais itens;
- g) total de horas trabalhadas;
- h) ocorrência de erros que afetaram a produção por setor envolvido: compras, PCP, projetos, produção externa e interna;
- i) entregas no prazo;
- j) quantidade de itens faturados de máquinas ou componentes.

Com o questionário respondido, foi gerado o mapeamento dos processos do setor e PCP no seu estado atual, conforme a Figura 18. Para aprovação, passou pela revisão dos responsáveis pelo PCP, pela produção e pela direção.

Figura 18 – Mapeamento do processo atual do PCP



Fonte: Autor (2020).

## 4.2 EXECUÇÃO (*Do*)

Com a modelagem do processo atual e o monitoramento do processo, seguiu-se para a fase seguinte, que diz respeito à análise (*Should be*).

### 4.2.1 Problemas e ações para melhoria

Por meio do monitoramento do processo, foi possível identificar as oportunidades de melhoria, descritas no Quadro 1, considerando-se o período que compreende os meses de junho até outubro de 2020. Em algumas situações, foi preciso aumentar os *handoffs* para controlar os processos. Entendeu-se que se fez necessário esse controle pelo fato de a empresa não ter, historicamente, o controle e a gestão do processo. No Apêndice A, isso é apresentado detalhadamente, sendo possível visualizar os erros e os problemas que demandaram ações de melhoria. Ainda, algumas ações foram sendo implementadas para diminuir ou eliminar os problemas geradores, o que pode ser visto a seguir.

Quadro 1 – Oportunidades de melhorias identificadas

(continua...)

Período	Problema	Ação
Junho 2020	Desenhos estão desatualizados, contendo erros de medidas, divergência de materiais, erros nas dobras e furações. O fato gera erros de produção, custos com novas peças, atraso de prazos e perda de fornecedores com baixo preço do serviço. Ainda, a quantidade de chapas enviadas ocorre em número maior ou menor do que a necessidade.	Incluir conferência por parte do PCP na revisão de desenhos, estruturas e cálculo de aproveitamento de material. Diretor auxiliar na revisão de projetos especiais antes de enviar para produção.
	Erros de estruturas com material não utilizado, gerando demanda do estoque para emissão de nota fiscal. Setor administrativo corrige estoque para emissão da nota fiscal, assim o material que realmente foi utilizado não é consumido.	PCP gera o aproveitamento de corte do material, são encaminhados ao setor administrativo os códigos, a descrição do material e as quantidades por unidade para emissão da NF e para a produção separar o material.
	Terceiro prestador de serviço de corte e dobra de chapas apresentou vários problemas de peças produzidas de forma diferente do solicitado, peças não cortadas e outras feitas repetidas vezes.	Visita à empresa que presta serviço e colocar em reunião os problemas, solicitando melhoria dos serviços.
	Problemas com entrada de notas em códigos errados ou quantidade errada. Com isso, o estoque acumula muitos erros de estoque.	PCP faz revisões dos coeficientes de conversão de itens comprados para unidade (ao invés de kg).

(Conclusão...)

<b>Julho 2020</b>	Fornecedor de corte a laser de tubos com valores altos e prazos de entrega longo.	PCP fez busca de novos fornecedores e conseguiu redução de 60% no preço dos serviços e redução para 7 dias no prazo de entrega.
	Problemas persistentes de erros de emissão de nota fiscal pelo setor administrativo, com uma quantidade enviada e no físico outra quantidade, gerando reclamações de terceiros e promovendo erros de estoque.	PCP acompanhou por um período a emissão de nota e cobrou mais atenção.
	Estoque de peças sem identificação e estoque com divergência de saldo.	PCP faz verificação de estoque e identificação mensal.
	Foram encontrados, em verificação de estoque, produtos que já foram enviados para cliente e com pedidos em aberto.	Efetuada a cobrança dos pedidos em aberto enviados para os clientes que não foram faturados. E revisão de pedidos pelo comercial.
<b>Agosto 2020</b>	Problemas para encontrar componentes para máquinas e almoxarifado espalhado na produção.	Construído almoxarifado, separação por tipo de produto e identificação.
	Estoque de tubos, barras e cantoneiras estava sendo armazenado no mesmo local do material aço carbono e inox. Com isso, aço inox é contaminado superficialmente. Durante visita de clientes, a empresa foi advertida para fazer melhoria.	Foi planejado um novo local para evitar contaminação entre os materiais, melhorar a forma de organização e identificação.
	Painéis com arranhões na parte externa, o que ocorre no manuseio das chapas aço inox e zincadas, e compromete a imagem, ficando visível para o cliente.	Foram orientados os terceiros de corte e dobra para cuidar na movimentação do material e na embalagem para ficar bem fixo para o transporte.
	Planilha de controle de pedidos com excesso de informação que não se aproveita, aumentando o tempo de reunião que não havia data e horário para acontecer.	Ajuste de itens da planilha, aumentando a dinâmica das reuniões e agendamento fixo em encontros semanais.
	Falta tabela de fácil acesso para informação de qual motor ou bomba será utilizado em cada projeto e acompanhamento se está em estoque ou prazo de entrega.	Acrescentou-se uma tabela junto à planilha de pedidos, informando qual modelo de motor e bomba será utilizado em cada projeto.
<b>Setembro 2020</b>	Gestão produção externa busca novos terceiros para reduzir prazos de entrega e valores.	Estão sendo pesquisadas outras empresas que executam serviços via indicações e sites.
	Novo pedido e a empresa não tem máquina para fazer expansão de tubos inox, para produzir as peças foram buscadas empresas para oferecer o serviço, o que não foi encontrado.	A solução encontrada foi adaptar uma máquina antiga. PCP e terceiro de usinagem elaboraram novos gabaritos, sendo possível a expansão dos tubos inox para atender a nova demanda.
	Troca de código da produção no momento do faturamento e os códigos trabalhados e lançados no sistema continuavam em aberto.	Foram advertidos os setores para que, a qualquer mudança, informem o PCP. Somente então será executada a transferência de saldo. Pedidos cancelados devem ser fechados no sistema.
<b>Outubro 2020</b>	Quando o sistema foi implantado, foram cadastrados muitos código que não são utilizados, gerando erros de estruturas, compras e baixa de estoque.	Análise dos códigos para verificar se são utilizados. Caso não seja utilizado, é desativado ou excluído.
	Nas produções externas, os retalhos não voltavam para a empresa, apesar de solicitar ao terceiro de corte e dobra de chapas.	Definiu-se que os retalhos devem voltar com as peças da produção.
	Muitos ajustes de estoque recorrentes pelo setor administrativo.	Solicitou-se à direção ações para reduzir os ajustes de estoque.
	Produção de corte a laser de tubos: peças com divergências no diâmetro dos furos e excesso de rebarba.	Advertir o fornecedor de serviço para que a produção seja revisada e entregue em conformidade. Produções com problema não serão mais aceitas.

Fonte: Autor (2020).

#### 4.2.2 Validação das melhorias (*Should be*)

Nesse momento, foram validadas as ações propostas para os problemas que ocorreram durante o acompanhamento, no período de junho a outubro de 2020, e as ações de melhoria que foram desenvolvidas na empresa estão expostas no Apêndice A. No mês de junho de 2020, as ações reduziram os erros de impacto direto na produção e no financeiro. Foram revisados os processos do setor administrativo no que tange à emissão de NF, cálculo da necessidade de material, controle por unidade e não mais percentual, revisão solicitando a atualização das informações em desenhos e estruturas.

Para julho de 2020, a captação de um novo fornecedor de corte a laser de tubos resultou na redução de 6 mil reais em duas produções no mês. O setor administrativo precisou de acompanhamento durante a emissão das notas fiscais, um vez que os erros continuaram ocorrendo e, após duas semanas, o processo foi entendido e controlado. Em relação ao estoque, foram feitas a contagem e a identificação de itens. Na revisão dos pedidos em aberto foram encontrados pedidos não faturados no valor total de 18 mil reais, além de ter sido corrigido o estoque.

No terceiro mês de trabalho, agosto de 2020, ocorreu a criação do almoxarifado para centralizar o estoque de componentes e a separação de estoque do material aço carbono e inox, melhorando controle de estoque, facilitando a visualização do consumo de materiais, de modo que os clientes ficaram satisfeitos com o atendimento da melhoria sugerida. A criação de uma tabela de controle de motores e bombas para cada projeto trouxe agilidade para a separação do material e o processo de montagem. Os terceirizados aumentaram a qualidade do trabalho, atendendo às expectativas da empresa. A reunião da produção entre os setores foi adaptada às necessidades, melhorando a comunicação e definindo a reunião semanal.

Em setembro de 2020, foi realizada a busca por novos fornecedores de serviços. Alguns orçamentos foram negativos, em virtude dos valores elevados, com o ponto positivo de que os atuais parceiros estão atendendo à demanda com custo menor que a média dos novos orçamentos. Foi firmada uma nova parceria com uma empresa de transportes, com redução de 50% no valor de fretes de cargas pesadas com carroceria de oito metros. A adaptação da máquina com novos gabaritos atendeu à produção especial e deixou um novo processo disponível para a produção.

No quinto mês, outubro de 2020, percebeu-se que as melhorias realizadas nos períodos anteriores diminuíram a ocorrência de erros, embora ainda existissem algumas

oportunidades. A revisão dos códigos cadastrados no sistema eliminou 20% dos códigos, sendo que havia códigos criados, mas sem utilização ou que haviam sido movimentados há muito tempo e deixaram de ser utilizados, de modo que foram desativados. Ocorreu uma reunião entre o PCP e o líder da produção da empresa prestadora de serviços, sendo definido que a produção deve voltar os retalhos e, além disso, manter a qualidade da produção. Novamente, foi solicitado que, se for preciso fazer ajustes com valores altos, o PCP deverá ser informado antecipadamente. O diretor da empresa foi advertido de que o em relação ao corte de tubos, não será aceita produção com divergências, tendo ficado acordado que será inspecionada toda a produção antes de informar que o equipamento está pronto.

#### **4.2.3 Modelo futuro (*To be*)**

Na Seção 4.1 observa-se que, por meio do questionário, foi modelado o estado atual e, com isso, após a análise dos processos e das melhorias, foi estabelecido o modelo futuro para a gestão do PCP e assim atender às demandas da empresa, de modo que o setor no modelo *TO BE* tem duas pessoas para dividir e executar os processos. Assim, não houve nenhuma mudança na modelagem do processo. As atividades permanecem as mesmas e seguem os mesmos fluxos. Contudo, melhorias no nível de atividades e controles foram inseridas para facilitar o processo, conforme mencionado anteriormente. Ainda, foi proposta uma divisão de atividades, conforme segue:

- a) analista de PCP, segue com as atividades:
  - planejamento da produção;
  - geração das ordens de produção;
  - gestão de terceiros e prospecção;
  - solicitar fretes e nota fiscal para envio de material aos terceirizados;
  - acompanhar o andamento da produção interna e externa;
  - apontar produção;
  - gerir o estoque.
- b) auxiliar de PCP, fica responsável pelas atividades:
  - verificação de saldo de material para produção;
  - solicitação de compra de material para produção;
  - separação de material reservado;
  - entrega de material para produção;

- informação de divergências na estrutura dos projetos;
- recepção e expedição do material;
- verificação dos equipamentos prontos.

#### **4.2.4 Documentação de padronização**

Este tópico visa garantir que os processos sejam padronizados, além de garantir sua continuidade. Foram desenvolvidos documentos de instrução de trabalho com códigos contendo três dígitos. Para controle de formulários, também foi aplicado o mesmo método. Os seguintes documentos foram criados até o momento, sendo apresentados no Apêndice B:

- a) IT 001 - Estruturação dos códigos da empresa;
- b) IT 002 - Geração de ordem de produção;
- c) IT 003 - Roteiro de produção interna;
- d) IT 004 - Roteiro de produção externa;
- e) IT 005 - Apontamento;
- f) IT 006 - Pesquisa estruturada do produto;
- g) IT 007 - Relatório inventário;
- h) FT 001 - Formulário de solicitação de compra;
- i) FT 002 - Formulário de controle de materiais;
- j) FT 003 - Formulário de identificação de materiais;
- k) FT 004 - Formulário para orçamento de transporte;
- l) FT 005 - Formulário de aprovação documentos.

#### **4.2.5 Controle de indicadores**

Para o controle dos processos, de modo a medir o desempenho da empresa e do setor, foram coletadas sugestões para indicadores no questionário e, com base no referencial teórico do Capítulo 3, foi elencada a relação dos indicadores a seguir. Eles foram executados para a avaliação dos resultados do período de junho até outubro de 2020:

- a) ajuste de produtos industrializados e comprados;
- b) registro de erros por setores;
- c) ordens de produção geradas x concluídas;
- d) ordens de produção internas x externa;

- e) total de horas trabalhadas e atestadas;
- f) custo de produção interna e externa;
- g) acompanhamento de entradas e consumo de material comprado;
- h) acompanhamento do estoque de itens industrializados;
- i) acompanhamento da expedição de produtos no mês;
- j) acumulado da expedição no ano.

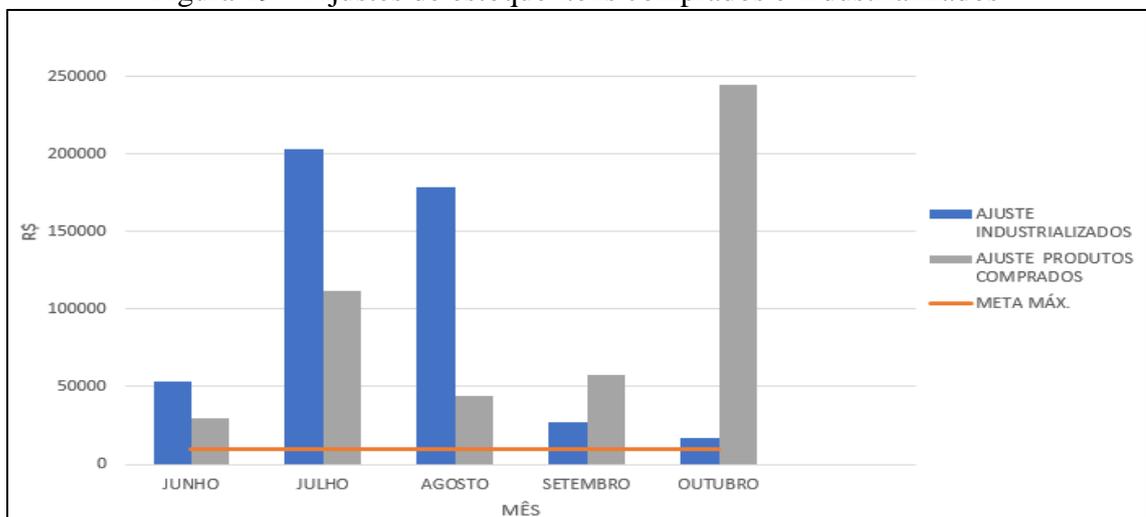
### 4.3 CONTROLE DE PROCESSOS (*Check*)

Para a gestão da documentação, foram aprovados os procedimentos para a padronização e o conhecimento disponibilizado à empresa por meio das instruções de trabalho e de alguns formulários práticos criados e apresentados no Apêndice B. Depois de obter a aprovação do setor de PCP, da produção e da direção, foi realizado o treinamento dos envolvidos.

Em relação ao resultado do período de medição da performance dos indicadores, a seguir são exibidos gráficos de barras de fácil entendimento, sendo que alguns possuem metas representadas em linhas ou outros apenas o acompanhamento do desempenho do período de junho a outubro de 2020.

Os ajustes de produtos industrializados e comprados ficou definido pelo acompanhamento a cada mês, com os valores que estão gerando a necessidade de ajustes para trabalhar na redução com meta inicial de, no máximo, 10 mil reais, o que foi ilustrado na Figura 19.

Figura 19 – Ajustes de estoque itens comprados e industrializados

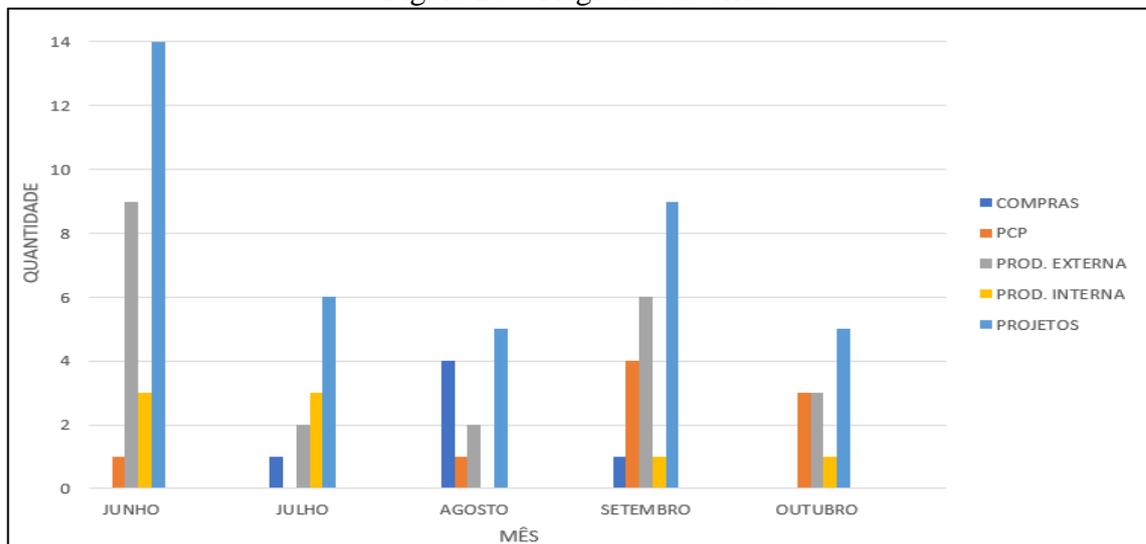


Fonte: Autor (2020).

A Figura 19 apresenta o resultado do período de junho até outubro, na seguinte sequência para produtos industrializados: 53, 203, 180, 28 e 14 mil reais. A medições para produtos comprados teve os seguintes resultados no período: 29, 111, 44, 60 e 240 mil reais. A cada três meses é feita a verificação dos itens mais críticos, o que ocorreu em julho e outubro, apresentando valores mais altos.

Os registros de erros por setores, detalhados no Apêndice A, em que está representado em indicador (Figura 20), representam a necessidade de rever os processos e trabalhar em melhorias. A meta é a redução para zero de todos os setores, embora a empresa ainda precise fazer a análise BPMN dos demais setores.

Figura 20 – Registros de erros

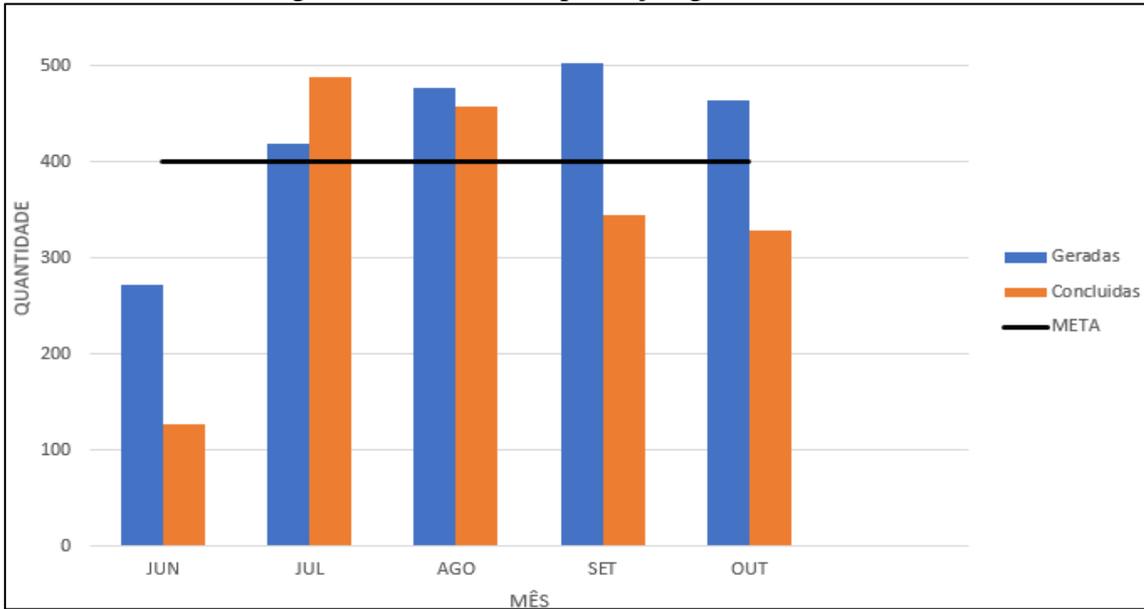


Fonte: Autor (2020).

A Figura 20 apresenta a quantidade de erros do período de junho até outubro, na sequência por setor envolvido diretamente com PCP. Para os erros do setor compras: 0, 1, 4, 1 e 0. Os registros de erros por setor PCP: 1, 0, 1, 4 e 3. Registros de erros por setor produção externa: 9, 2, 2, 6 e 3. Registros produção interna: 3, 3, 0, 1 e 1. E, para o setor de projetos: 14, 6, 5, 9 e 5. O setor de projetos é responsável por desenhos e estrutura, para o que falta atualização e, conseqüentemente, interfere na empresa.

Ordens de produção geradas x concluídas - controle do desempenho do setor para medir as novas demandas e conclusão de ordens de produção. A meta é manter, no mínimo, 400 ordens de produção geradas e concluídas por mês, o que representa um bom desempenho. A Figura 21 apresenta a visão desse indicador.

Figura 21 – Ordens de produção geradas e concluídas

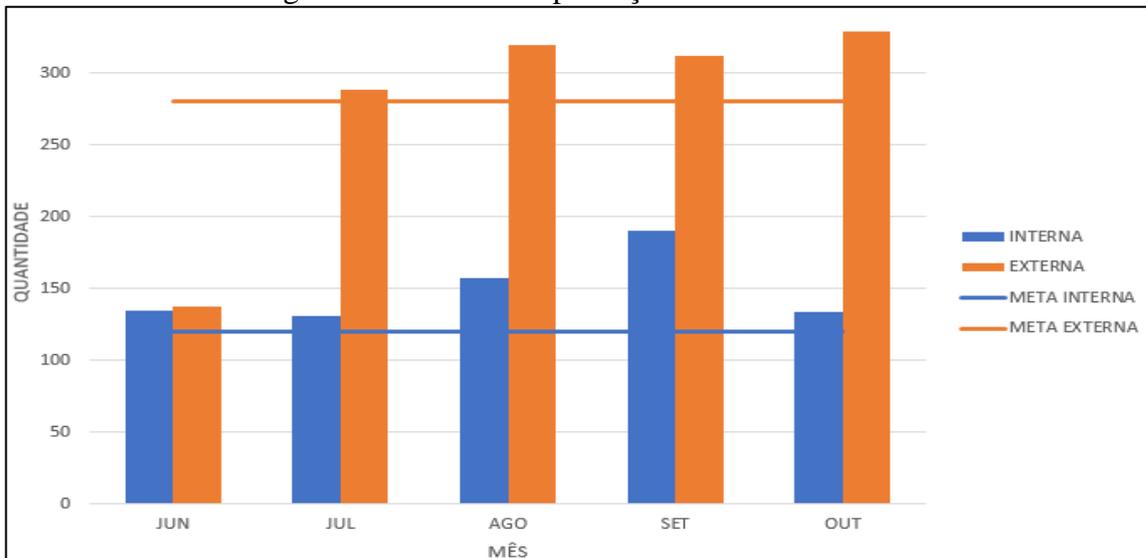


Fonte: Autor (2020).

A Figura 21 apresenta a quantidade de ordens de produção geradas no período de junho até outubro, na sequência: 280, 420, 480, 505 e 470. Para as ordens concluídas: 127, 490, 460, 345 e 310. O indicador teve bom desempenho no período geral.

Ordens de produção interna e externa - a empresa tem como norma a transformação da matéria-prima em peça com empresas parceiras e, internamente, apenas o processo de montagem e solda. A meta foi estabelecida com base no indicador de geração de ordens de produção, para a produção externa 70%, ou 280 ordens externas, e 30%, igual a 120 ordens internas, o que é representado na Figura 22.

Figura 22 – Ordens de produção interna e externa

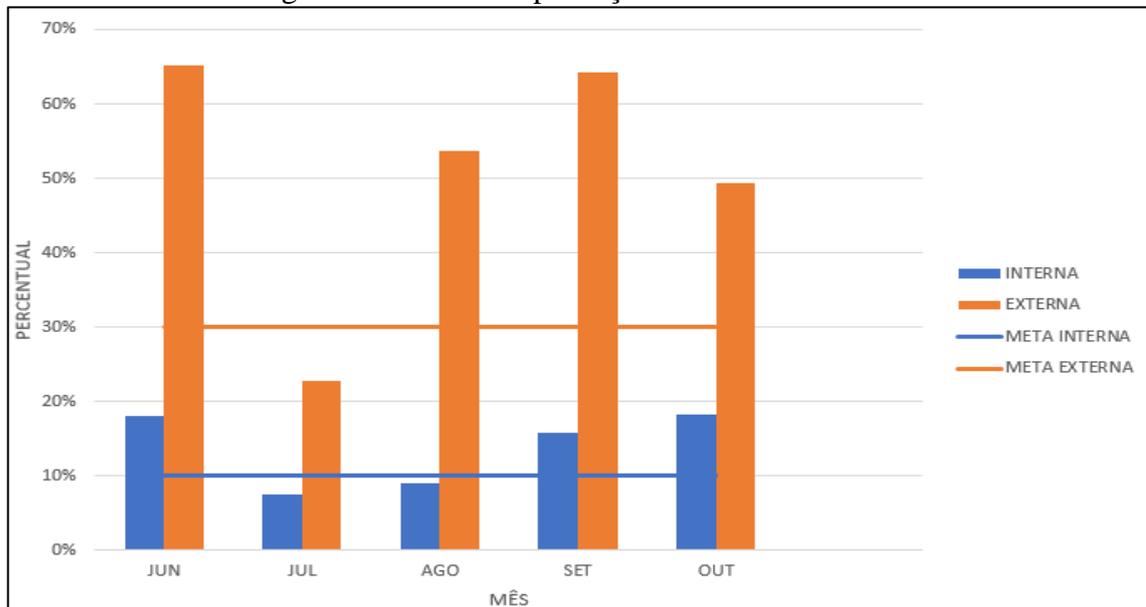


Fonte: Autor (2020).

A Figura 22 apresenta a quantidade de ordens de produção geradas internamente no período de junho até outubro, na sequência: 135, 130, 158, 190 e 130. As ordens geradas para produção externa: 140, 290, 320, 312 e 330. As ordens interna e externa tiveram bom desempenho.

Custo de produção interna e externa, Figura 23. Esse indicador mede o percentual do custo com mão de obra interna sobre o valor do faturamento e o valor total dos serviços prestado por empresas terceirizadas sobre o faturamento. A meta máxima definida para custos com terceiros é de 30% e a interna é de 10%.

Figura 23 – Custo de produção internas e externas

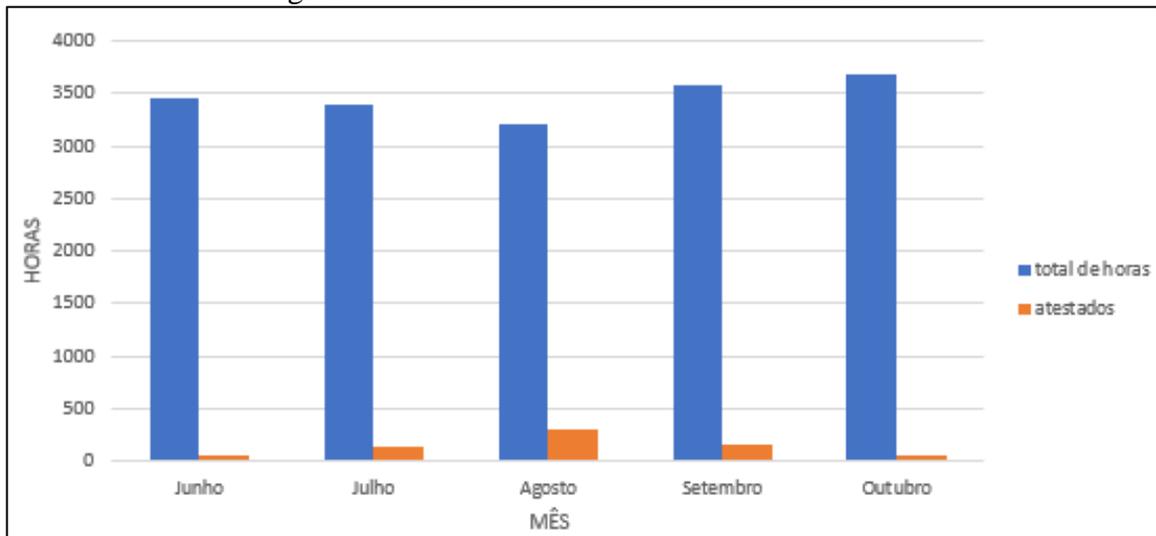


Fonte: Autor (2020).

A Figura 23 apresenta a custos das produções internas do período de junho até outubro, na sequência: 18%, 8%, 9%, 17% e 19%. Para as ordens geradas para produção externa: 66%, 23%, 53%, 65% e 49%. Os custos de serviço internos ficaram pouco acima e, nos custos com serviços externos, tem-se o custo da galvanização das estruturas metálicas, que representa 80% do custo mensal e que, em meses com baixo faturamento, contribuiu para elevar os custos.

O valor total de horas trabalhas e de atestados é calculado por meio da medição de horas trabalhadas e atestados apresentados para compensar faltas, conforme ilustra a Figura 24.

Figura 24 – Total de horas trabalhadas e atestados



Fonte: Autor (2020).

Na Figura 24, verifica-se que, no período de junho a outubro, as horas trabalhadas encontram-se na sequência 3480, 3400, 3250, 3150 e 3590 horas. No mesmo período, algumas faltas de funcionários com atestado representam 70, 100, 370, 170 e 65 horas. A empresa tem poucos funcionários e não tem histórico de muitas faltas. No entanto, devido ao período de pandemia teve horas de atestado.

Os demais indicadores de acompanhamento estão no Apêndice C, para visualização do desempenho da empresa.

#### 4.4 Ações com base nos resultados

Analisando-se a performance dos resultados do período com base nos indicadores, percebe-se a necessidade de algumas melhorias, que são:

- o gráfico de ajustes produtos industrializados e comprados apresentou desempenho negativo. Embora tenham sido tomadas algumas ações de melhoria para controle de erros de estoque. O *software* Softbyte tem um sistema de conversão de entrada de notas de kg para unidade por meio do cálculo de coeficiente. No entanto, apresenta muitos erros de cadastramento do produto no sistema, afetando diretamente o estoque;
- o gráfico registros de erros por setores mostra que o setor de projetos, por ter vários problemas na sua gestão, afeta diretamente os demais setores. No Apêndice A estão registrados os principais problemas. Uma ação necessária é

fazer uma reestruturação para a revisão de códigos, cadastros de coeficientes, estruturas e gestão de desenhos;

- c) durante o período, o setor de PCP manteve o nível esperado de ordens de produção, sem problemas de falta de material, demanda de produção ou falta de pessoal.
- d) a organização apresentou um custo de produção externa elevado sobre o faturamento, pois a instabilidade da economia no cenário atual obrigou a empresa a aceitar pagamentos parcelados em períodos de até um ano. Além disso, o maior custo de processo externo é o de galvanização, onde não existe a possibilidade de redução de valores e a cada período tem ocorrido aumentos, sem a possibilidade de negociação, o que representa cerca de 90% do custo com serviço externo;
- e) na empresa, no período, alguns funcionários precisaram se afastar por suspeita de contaminação pela Covid-19. Os funcionários retornaram após os resultados dos exames estarem negativos.

## 5 CONCLUSÃO

No início do trabalho muitos problemas de erros de outros setores impactavam o setor de PCP e a produção, gerando aumento de custos com matéria prima, serviços e prazos de entrega para o cliente. Foi implementado conceitos BPMN para melhoria dos processos no setor e identificando os problemas e após foi executado ações corrigir falhas, fichas de controle de informações, documentado alguns processos e indicadores atualizados mensalmente.

A mudança pensamento do modo de gerir os processos estabelecendo regras, gerou resultados positivos na empresa com diminuição de ações corretivas para solucionar problemas e financeiramente. Ao longo do período diminuiu os impactos negativos dentro da organização e os demais setores passaram a repensar modo de trabalho para controlar os erros e aplicar melhorias nos seus processos, já que cada setor tem liberdade para executar as tarefas.

A empresa possui potencial imenso de crescimento por saber fazer produtos com excelente desempenho e faz uso em materiais e componentes de qualidade para produção. No ano de 2020 assombrados pela pandemia, e oscilações na economia diminuiu-se a meta de vendas e o aumento no custo da matéria-prima.

No caso em estudo a empresa de médio porte, ficou claro como um setor pode acarretar em diversos problemas de produção errada, perdas de fornecedores, perda de material, compras de material não utilizadas e horas de retrabalho, que afeta diretamente o custo de produção.

Foi estabelecido as atividades do setor Planejamento e Controle de Produção (PCP) mapeando o fluxo de entradas e saídas dos processos internos e externos, modo a criar padrões de trabalho e indicadores de performance e assim reestruturar o setor.

## REFERÊNCIAS

- ABPMP - Association of Business Process Management Professional. **Guia para o gerenciamento de processos de negócios corpo comum de conhecimento (BPM CBOK)**. Versão 2.0. ABPMP: São Paulo, 2009.
- \_\_\_\_\_. **Guia para o gerenciamento de processos de negócios corpo comum de conhecimento (BPM CBOK)**. Versão 3.0. ABPMP: São Paulo, 2013.
- BIASI, P. S. de. **Melhoria no processo de geração de informações em segurança do trabalho: o caso do perfil profissiográfico previdenciário**. 2017. 59 f. (Dissertação Graduação de Engenharia de Produção.) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/4123>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- CAMPOS, A. L.N. **Modelagem de processos com BPMN**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2014.
- CHIAVENATO, I. **Iniciação a sistemas, organização e métodos: SQ&M**. Barueri, SP: Editora Manole, 2010.
- COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA. C. A. **Administração de produção e operações**. 2. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2006.
- ELIAS, S. B.; OLIVEIRA, M. M.; TUBINO, D. F. Mapeamento do fluxo de valor: um estudo de caso em uma indústria de gesso. **Revista ADMpg gestão estratégica**. v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <http://www.admpg.com.br/revista2011/artigos/5.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.
- FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba, PR: Positivo, 2010.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades: uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.
- KRAJEWESKI, J.; MALHOTRA, M.; RITZMAN, B. **Administração de produção e operações**. 11. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2017.
- LEOPOLD, H.; MENDLING, J.; GUNTHER, O. Learning from quality issues of BPMN models from industry. **IEEE software**, v. 33, n. 4, p. 26-33, 2016.
- LLATAS, M. V. **Organização, sistemas e métodos**. 2. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2018.
- MACHADO, R. H. C.; SUZUKI, J. A. A importância da gestão por processos no desenvolvimento de uma rede de franquias. **Revista de Ciência & Tecnologia**, Viçosa, MG, v. 20, n. 39, p. 33-43, 2017.

MASSARI, V. L. **Agile Scrum Master no Gerenciamento Avançado de Projetos**: base para certificação EXIN AGILE SCRUM MASTER. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2016.

MORAES, M. V. G. **Sistema de gestão princípios e ferramentas**. São Paulo, SP: Érica, 2015.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. São Paulo, SP: Pioneira, 1993.

MURIS, L. J. **Mapeamento de processos de gestão empresarial**. Curitiba, PR: Intersaberes, 2016.

OLIVEIRA, S. de B.; VALLE, R. (org.) *et al.* **Análise e modelagem de processos de negócio**: foco na notação BPMN (Business process modeling notation). São Paulo, SP: Atlas, 2013.

PAULA, M. A.; VALLS, V. M. Mapeamento de processos em bibliotecas: revisão de literatura e apresentação de metodologias. **Revista digital de biblioteconomia e ciência da informação**, Campinas, SP, v. 12, n. 3, p. 136-156, 2014.

PHALP, K.; MARTIN, S. Quantitative analysis of static models of process. **The Journal of Systems and Software**, v. 5, n. 2, 2000.

PINHO, A. F. de *et al.* Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27, **Anais...** 2007, Foz de Iguaçu. **Anais...Foz de Iguaçu**: [s.n.] 2007.

PIRES, José C. S.; MACEDO, Kátia B. Cultura organizacional em organizações públicas no Brasil. **Ver. Adm. Pública**, Rio de Janeiro-RJ, v. 40, n. 1, p. 81-106, jan./fev. 2006.

ROESCH, S. M. A.; BECKER, G. V.; MELLO, M. I. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2005.

SHINGO, S. **Sistemas de produção com estoque zero**: o Sistema Shingo para melhorias contínuas. Porto Alegre, RS: Bookman, 1996.

SILVA, L. C. **Gestão e melhoria de processos**: conceitos, técnicas e ferramentas. Rio de Janeiro, RJ: Brasport, 2015.

SLACK, N. *et al.* **Gerenciamento de operações e de processos**: princípios e práticas de impacto estratégico. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008.

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

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle de produção**: teoria e prática. São Paulo, SP: Atlas, 2009.

WILDAUER, E. W.; WILDAUER; L. D. B. S. **Mapeamento de processos**: conceitos, técnicas e ferramentas. Curitiba, PR: Intersaberes, 2015.

## APÊNDICE A – REGISTROS ERROS E MELHORIAS

Registros de Erros entre os setores: compras, pcp, produção externa, produção interna, projetos.

REGISTROS DE ERROS DE PROCESSOS - JUNHO				ORIGEM DAS FALHAS				
DATA	OP	DIVERGÊNCIA	MÁQUINA	COMPRAS	PCP	PROD. EXTERNA	PROD. INTERNA	PROJETOS
05/jun	13861	PCP envia ordem de produção em pdf. e projetos de desenhos em dxf. para o fornecedor de serviço de corte e dobra de chapas, durante programação verificou-se que havia erro. O PCP foi notificado sobre o fato de que os desenhos no formato pdf. e dxf. apresentavam dimensões diferentes para a mesma peça.	TCT 2.500.000 Kcal					X
05/jun	13655	PCP foi notificado novamente pelo terceiro de serviço de corte e dobra que desenho dxf. difere do pdf. para painéis chapa zincada 1,55 mm.	GGE 48 ton					X
08/jun	13467	Empresa do terceiro de serviço de corte e dobra produziu as peças com espessura menor do que especificado no desenho, de modo que precisaram ser devolvidas as peças e foram cobradas peças novas.	Serpentina inox			X		
08/jun	13771	Foi produzida uma base do motor diferente da OP e o desenho estava correto. Erro na produção da empresa terceirizada de serviço de corte e dobra.	THB 3 metros			X		
08/jun	13926	Erro na empresa terceirizada de serviço de corte e dobra: produção duplicada de peças.	TCT 300.000 Kcal			X		
08/jun	13906	Erro na empresa terceirizada de serviço de corte e dobra: produção duplicada de peças.	TCT 800.000 Kcal			X		
08/jun	13862	Erro na empresa terceirizada de serviço de corte e dobra: produção duplicada de peças.	TCT 2.500.000 Kcal			X		
16/jun	13734	Na empresa terceirizada de serviço de corte e dobra faltou produzir peças da ordem da produção, o que foi verificado quando chegaram as peças prontas. PCP solicita das peças.	TCT 800.000 Kcal			X		
16/jun	13467	Na empresa terceirizada de serviço de corte e dobra foi produzida uma peça com material e espessura errada.	Serpentina inox			x		
17/jun	13655	Erro na empresa terceirizada de serviço de corte e dobra: produção duplicada de peças.	TCT 400.000 Kcal			x		
17/jun	13867	A peça tubo coletor foi produzida para 4 furos pela produção interna e os painéis continham entrada para apenas três tubos. Setor de Projetos alterou o projeto padrão e a produção não verificou os desenhos antes de fazer e liberar as peças para o PCP.	TCT 2.500.000 Kcal				x	x
17/jun	13073	Montagem das grades de ventiladores: a empresa terceirizada de serviço teve problema na produção e alterou a espessura dos arrames de 8 para 6 mm sem informar o PCP. Produção foi aceita, mas terceirizada foi advertida.	TCT 2.500.000 Kcal			x		
18/jun	14095	PCP emitiu OP interna de cantoneira com desenho errado.	TCT 800.000 Kcal		x			
18/jun	13989	Reforço interno thb 3 m - erro de projeto com desenhos. Dimensões da peça erradas: 100mm de diferença.	THB 3 m					x
22/jun	13938	PCP produziu peça de modelo desatualizado, pois o setor de projetos não havia atualizado o desenho.	TCT 400.000 Kcal					x
25/jun	13163	Erro de estrutura (projetos): PCP gerou produção de três peças iguais, enquanto o correto são apenas duas peças.	GGE 48 ton					x
25/jun	13073	PCP solicitou separação de 40 flanges para enviar à terceirizada de serviço de montagem, mas a produção enviou apenas 36 peças.	Grades ventiladores				x	
25/jun	13962	Projetos enviou desenho dxf. de peças diferentes das OPs enviadas pelo PCP para a terceirizada de serviço de corte e dobra.	GGE 48 ton					x
25/jun	13769	Projetos enviou desenho dxf. de peças diferentes das OPs enviadas pelo PCP para a terceirizada de serviço de corte e dobra.	TCT 500.000 Kcal					x
26/jun	14028	Foi liberada a estrutura para o PCP produzir. As peças estavam em produção na terceirizada de serviços de corte e dobra. Projetos mudou estrutura e desenhos sem avisar o PCP. Então, foram produzidas peças erradas. Foi preciso que o PCP revisasse a estrutura e os desenhos para, depois, enviar novamente para corte e dobra.	GGC 30 ton					x
29/jun	13704	Apoio do motor 90s inox: peça produzida de forma errada devido a estrutura desatualizada.	GGC 30 ton					x
29/jun	14703	Terceirizada de serviço de corte e dobra de chapas notificou o PCP de que os desenhos no formato pdf. e dxf. apresentavam dimensões diferentes para a mesma peça.	GGC 30 ton					x
30/jun	14174	Na produção interna o soldador montou e soldou dois reforços inox em um suporte aço carbono que havia sido produzido errado e que não foi descartado.	GGC 30 ton				x	
30/jun	conversão de unidades	PCP revisou o coeficiente de conversão (tubo ind. 25,40 X 1,5 X 7700 mm) que estava errado, tendo encontrado no sistema 625 mil tubos. Ocorrência de erro de criação do código (projetos) e erro de entrada de NF.	estoque					x
30/jun	conversão de unidades	PCP revisou o coeficiente de conversão (chapa 1,90 x 1200 x 1800 mm fina frio) que estava errado, e foram encontradas no sistema 13 chapas, sendo que haviam chegado 35 chapas. Ocorrência de erro de criação do código (projetos) e erro de entrada de NF.	estoque					x
30/jun	conversão de unidades	PCP revisou o coeficiente de conversão (tubo inox Ø101,6 X 2,77 X 6000 mm) que estava errado e foram encontrados no sistema 141 tubos, embora tenham chegado. Erro de criação do código (projetos) e erro de entrada de NF.	estoque					x

Fonte: Autor (2020).

REGISTROS DE ERROS DE PROCESSOS - JULHO				ORIGEM DAS FALHAS				
DATA	OP	DIVERGÊNCIA	MÁQUINA	COMPRAS	PCP	PROD. EXTERNA	PROD. INTERNA	PROJETOS
03/jul	Várias OPs	Foi confirmada a coleta na galvanização. Foi enviado caminhão para coletar mas o produto não estava pronto. PCP teve que programar para outro dia.	GGE 36 ton			x		
17/jul	14205	A quantidade de material para a qual foi emitida nota fiscal para o fornecedor divergiu do material separado na produção.	TCT 1.000.000 Kcal				x	
17/jul	14356	Peso na placa de identificação diferente do real. PCP questionou ,pois tinha um peso no desenho de aprovação, um peso no pedido produto pronto e outro peso na placa.	GGC 30 ton					x
17/jul	Várias Ops	Solicitada emissão de nf para terceirizada mas, como as estruturas estão desatualizadas, gerou-se uma demanda de material diferente e, em alguns casos, não tem o produto em estoque. NF 1976: as quantidades foram erradas, os fornecedores de serviços estão cobrando o envio da quantidade correta.	Várias máquinas					x
20/jul	Compras	Solicitada pelo PCP a compra de hélices para atender a venda. Produto não foi comprado e houve atraso na entrega do pedido para o cliente.	revenda	x				
21/jul	Concorrente	A empresa faz montagem de máquinas para algumas empresas concorrentes. Projetos enviou para o cliente uma lista de materiais com parafusos zincados, enquanto o correto é inox. Também foi pedido ao separador mas, como é bombeada, não faz uso de separador. Quadro elétrico errado também.	2 x GGE 10					x
22/jul	14235	Projetos: peça de suporte da caixa do circuito fechado com desenho desatualizado na estrutura. PCP produziu peças que não tem aplicação.	TCT 1.000.000 Kcal					x
23/jul	14065	Produção interna esqueceu de enviar para galvanização peças de apoio para gotas. Foi preciso solicitar novo frete.	TCT 800.000 Kcal				x	
24/jul	14236	Produção interna deixou de soldar uma peça na base da estrutura, o que foi visto no momento do carregamento para galvanizar e gerou ação corretiva de retrabalho.	TCT 1.000.000 Kcal				x	
24/jul	pedido 593	PCP criou uma lista de verificação de máquina pronta, encontrando divergências de produtos montados nas máquinas dos itens válvulas de bloqueio reta de vários modelos.	Instalação: GGE,TCT,RLH					x
29/jul	614	Estrutura com conjunto válvula retenção de 6". O correto é conjunto válvula de retenção de 5".	GGE48					x
30/jul	gge48	Terceirizada de serviço de corte e dobra produziu duas peças da produção passada, o que ficou para estoque.	GGE 48 ton			x		

Fonte: Autor (2020).

REGISTROS DE ERROS DE PROCESSOS - AGOSTO				ORIGEM DAS FALHAS				
DATA	OP	DIVERGÊNCIA	MÁQUINA	COMPRAS	PCP	PROD. EXTERNA	PROD. INTERNA	PROJETOS
03/jul	14303	Peças de chapas 1,55 mm painéis do equipamento TCT, na montagem verificou-se a existência de muitos arranhões, prejudicando a apresentação da máquina.	TCT 1.000.000 Kcal			x		
04/ago	14331	Peça chapa fixadora foi produzida para estoque com diâmetro do furo interno de 12 mm. Produção informou que diâmetro estava errado e tinha mudado para 9 mm. Setor de Projetos foi questionado e disse que tinha alterado e esqueceu de atualizar os desenhos.	fixadores para paragotas					x
05/ago	14330	PCP programou a quantidade errada para produção na terceirizada de corte e dobra da peça painel frontal GGE48, enviando apenas uma peça. O correto é duas peças.	GGE 48 ton		x			
13/ago	14399	Usinagem da peça de eixo do britador teve problemas no alinhamento da furação, tendo sido cortado na terceirizada. Preciso ser retrabalhada internamente.	GGE 48 ton			x		
13/ago	14559	PCP repôs estoque da peça suporte estrutura. Havia poucas peças no estoque. Foi gerada OP com mesmo código e desenho. No entanto, desenho estava desatualizado.	conj. Bomba de amonia com motor					x
13/ago	14559	Foi comprado um motor de marca diferente da padrão, sem comunicar o setor de projetos para adequar a máquina, que tem dimensões diferentes. Na montagem foi preciso adaptar algumas peças para fixar o motor.	conj. Bomba de amonia com motor	x				
14/ago	Ped.602	Para reserva o PCP solicitou a compra (válvula trip de 1/2"). Item não foi comprado e o equipamento foi enviado sem a peça.	Rlh 500	x				
17/ago	GGE	Produção verificou que as máquina de gelo estavam com estrutura errada, gerando a necessidade de um item que não é utilizado. Não havia em estoque a válvula de bloqueio reta 2" e o prazo de entrega do fornecedor era de 30 dias.	GGE 48 ton					x
18/ago	14458	Foi produzida uma chapa 1,55 zincado, mas o correto era 1,90 aço carbono. Estrutura errada com desenhos desatualizados.	TCT 400.000 Kcal					x
19/ago	COMPRAS	PCP solicitou compra das conexões três vezes. Item não foi comprado para montagem das máquinas, atrasando a montagem.	GGE 36 ton e 48 ton	x				
22/set	GGC2, EDG amabas inox	Foram entregue duas estruturas de projetos especiais para ordens de produção e, após revisão do setor de projetos, não foram informadas ao PCP as alterações. PCP teve que parar a produção na terceirizada, revisar as estruturas e os desenhos, encontrando divergências de medidas, espessura e material.	GGC 2 ton, EDG					x
31/ago	compras	Dia 6 de agosto foi verificado que não tinha mais no estoque (Válvula esfera trip c/ bloqueio automático 1/2") para montar no reservatório. Havia sido solicitada a compra pelo PCP e produção. No entanto, pedido foi carregado dia 14/08 e o item ainda não havia sido comprado. No dia 31/08, o setor de compras solicitou para o PCP as demandas das válvulas trip de 3/4" 1/2". Verifiquei que havia no estoque as 3/4" e que não haviam sido comprado as válvulas solicitadas no início do mês.	RLH	x				

Fonte: Autor (2020).

REGISTROS DE ERROS DE PROCESSOS - SETEMBRO				ORIGEM DAS FALHAS				
DATA	OP	DIVERGÊNCIA	MÁQUINA	COMPRAS	PCP	PROD. EXTERNA	PROD. INTERNA	PROJETOS
02/set	Concorrente	Entregue ao PCP uma planilha com a estrutura do equipamento TCT 1.000.000 Kcal cujo serviço de montagem com materiais havia sido vendido. As quantidades de vários itens estavam erradas na estrutura. Questionado, o setor de projetos informou que estava desatualizado.	tct 1.000.000 Kcal					x
08/set	GGE36 inox	Foi liberada, no dia 08/09 a tarde, a estrutura da GGE 36 Inox para solicitar compras e usinagem de peças. No entanto, foram geradas ordens de produção para usinagem. No dia seguinte, na verificação na produção dos itens que precisavam ser comprados, foram identificados componentes errados zincados e válvula de retenção 3", tela aço carbono e outras peças que não seriam utilizadas. Então, com tudo verificado para ver o que aconteceu, o setor de projetos informou que não estava pronta a estrutura para compras.	GGE 36 ton inox				x	
09/set	GGE 36 inox	Durante a reunião de produção Projetos afirmou que estava pronta a estrutura ok, mas ainda faltava alguns desenhos. Então PCP gerou algumas ordens de produção no dia seguinte revisado pelo PCP os demais itens no entanto alguns itens continuavam errados o setor de projetos informou que não estava revisado a estrutura.	GGE 36 ton inox					x
11/set	compras para estoque	PCP solicitou ao setor de compras o item torneira boia vazão total balão 1.1/2" dia 31/08/20, na quantidade de 10 peças. No entanto, foi verificada a demora na entrega das peças. Questionado o setor de compras, verificou-se que o item não havia sido comprado, pois não fechava o valor mínimo de compra, sendo preciso incluir mais itens. PCP incluiu mais itens para fechar o valor para compra.	compras	x				
11/set	GGE 36 inox	Após 15 dias da entrada do pedido de máquina inox, projetos liberou em atraso a estrutura revisada ao PCP, ainda com erros nos parafusos a serem utilizados.	GGE 36 ton inox					x
14/set	GGE 36 inox	Programação do material para corte. PCP não tinha material inox no estoque, foi perdido um mês até a chegada do material. Somente então foi possível iniciar o corte e dobra.	GGE 36 ton inox					x
14/set	14715	Foi produzida uma quantidade diferente das OPs das peças flange 90s e 80s na terceirizada que fez o cortes das peças. Foi verificado que as OPs estavam corretas, mas no orçamento aprovado estavam erradas as quantidades.	flanges de grades de ventilador		x	x		
15/set	14609	Sobrou, na montagem do equipamento, 1 peça painel. Foi verificado que a informação estava correta na OP, que o orçamento aprovado estava correto, mas que foi produzida uma peça a mais na terceirizada.	TCT 400.000 Kcal		x	x		
16/set	Terceiro corte e dobra de chapas	Peças com material 1,55 zincado: havia sido solicitado ao terceiro cuidados na embalagem para evitar riscos grosseiros nos painéis. No entanto, o fornecedor enviou o material embalado com muito peso em cima das peças. Foi advertido para melhor distribuir as peças, com cuidando para não riscar as peças.	TCT 600.000 Kcal			x		
17/set	Terceiro corte a laser de tubos	Furos cortados com diâmetro menor do que o especificado no desenho, o que gerou retrabalho interno. Terceirizada desenvolvendo o Tubo sucção menor 8 filas.	GGE 21 Ton		x	x		
18/set	Terceiro corte e dobra de chapas	Foi coletado material pronto na empresa fornecedora de serviços de corte e dobra de chapas. No recebimento identificou-se a falta de peças. Então, foram solicitados os itens faltantes. A empresa produziu os itens, gerando atraso no início da montagem.				x		
18/set	flanges OP 14715	PCP programou e enviou OP em pdf. painéis com 4 furos para fornecedor de corte e projetos enviou desenho formato (dxf.) sem 3 furos. PCP não revisou desenhos antes de enviar para corte, sendo preciso retrabalhar as furações dentro da empresa.			x	x		
21/set	Flanges	Foram produzidas flanges de dois tamanhos especiais. Desenhos atualizados pelo setor de projetose, no entanto, no processo de chanfro dos furos havia divergência na flange 90.	grade ventiladores					x
25/set	OP 14634 - EDG	Na produção da Eclusa houve muitas alterações no projeto. PCP revisou diversas vezes os desenhos antes de enviar para produção. Foi comprado material inox e corte das peças, mas os desenhos foram alterados pelo setor de projetos e não repassado ao PCP. Algumas peças foram descartadas e foi preciso fazer novas unidades.	edg					x
25/set	ped. 646	Projeto em produção naterceirizada de serviço. Foi necessária a alteração do projeto. A empresa terceirizada foi avisada de que seria enviado novo desenho para uma peça. PCP solicitou que projetos enviasse diretamente para terceirizada produzir. No entanto, foi enviada para corte peça com chapa 2 mm galvanizada e não 1,90 mm aço carbono.	conj tampa 1,90					x
25/set	ped. 646	Na produção, no processo de montagem percebeu-se material diferente na solda devido à dificuldade do processo. Lider da produção pediu porque o PCP fez a peça com material diferente, pois tinha uma peça com chapa 1,90 mm aço carbono e uma peça chapa 2 mm zincada. Verificou-se que o desenho enviado pelo setor de projetos estava errado.	conj tampa 1,90					x
25/set	ped. 646	Para não perder as peças e não perder o prazo do pedido, PCP entrou em contato com a qualidade da Galvânica, para verificar se aceitaria galvanizar a peça. Existem muitos controles para galvanização, mas a empresa aceitou fazer inspeção no material e encaminhar para galvanização.	conj tampa 1,90					x

Fonte: Autor (2020).

REGISTROS DE ERROS DE PROCESSOS - OUTUBRO				ORIGEM DAS FALHAS				
DATA	OP	DIVERGÊNCIA	MÁQUINA	COMPRAS	PCP	PROD. EXTERNA	PROD. INTERNA	PROJETOS
09/out	TCT 400.000 Kcal	A empresa tem parcerias com algumas "concorrentes" onde vende o serviço de montagem das máquinas e o cliente envia o material. Atraso do setor de projetos ao enviar a estrutura para o cliente. O cliente enviou materiais com quantidades diferente das necessidades e algumas faltaram. PCP teve que retirar material do estoque para produzir equipamento do cliente, negociar a venda de material e repor o estoque.	Montagem máquina para concorrente					x
13/out	TCT 2.700.000 Kcal	Outro projeto "concorrentes": o material enviado nas NFs (29349, 5650 e 5651) estava com divergência nas quantidades das notas fiscais e com o descritivo errado. PCP fez a revisão do recebimento e notificação à empresa cliente.	Montagem máquina para concorrente			x		
16/out	Terceiro corte e dobra de chapas	Prazo de 10 dias úteis para produção não cumprido por terceiro na entrega da produção.	Atraso montagem			x		
16/out	14762	O subconjunto britador 2 1/2"x1350 GGE 48 não foi carregado pela produção na carga para galvanização. Foi preciso enviar a peça em outro frete.	GGE 48 ton				x	
20/out	14389	Disco de corte GGC 3 (225.9002.005) - a OP foi enviada para empresa de usinagem solicitando apenas processo de furação, tendo faltado o processo de rosca e chanfro. Ocasionalmente reatualizou e atraso na montagem.	GGC 3 ton		x			
21/out	14631	Guia disco de corte GGC 3 (225.9002.010) - desenho não especifica a operação especial a ser produzida com rosca à esquerda, foi preciso fazer uma peça de inox nova.	GGC 3 ton					x
21/out	14869	Grades dos ventiladores chegaram do terceiro com arruelas soldadas nas pontas de apoio, o que não foi solicitado, e com solda fraca, precisando ser reatualizado para reforçar a estrutura. Pedido foi enviado de volta para fornecedor da montagem de grades de ventilador.	TCT grades ventiladores			x		
21/out	14817	Conjunto navalha GGC 3: de acordo com a estrutura e o desenho da peça, estavam erradas as dimensões. No processo de montagem o problema foi identificado e a solda não foi possível. PCP teve que fazer peça nova.	GGC 3 ton					x
27/out	15063	Polia motor A100 furo 28 mm e 24 mm (200.9001.040, 200.9001.041) - é enviado para terceiro para usinagem da furação e chaveta, foi trocada a empresa de usinagem e, antes de iniciar, a empresa verificou as dimensões com os desenhos e encontrou divergências, entrando em contato com PCP para verificar.	GGE 36 ton e 48 ton					x
27/out	15116	Corpo tanque 1/4" Ø300X550 GGE 2 (200.9002.143) - foi cortada a chapa na empresa e enviada para calandrar mas, no terceiro, foi detectado que seria possível fazer a calandra de Ø300 mm. PCP repassou para projetos e a produção foi cancelada. Foi cortada uma nova peça que, depois, foi enviada para calandrar.	GGE 2 ton					x
28/out	15101	PCP enviou para corte disco com Ø 114 mm, mas o correto é Ø 107 mm. Peças prontas ficaram em estoque e foram produzidos novamente os discos com Ø 107 mm.	Valvula de retenção		x			
28/out	Terceiro corte e dobra de chapas	Ops com 10 dia úteis no terceiro para corte e dobra. Foi cobrado novo prazo de entrega para, no máximo, mais dois dias. PCP deve controlar para não ter atraso nos prazos de entrega.	Corte e dobra		x			

Fonte: Autor (2020).

Melhorias que foram tomadas a partir de problemas no processo de produção ao longo do estudo.

OPORTUNIDADES DE MELHORIA					
JUNHO					
DATA	SETOR RESPONSÁVEL	FALHAS DE PROCESSOS	AÇÕES	STATUS	Observações
01/jun	Projetos/PCP	Desenhos com divergências nos formatos pdf e dxf.	PCP precisou revisar os desenhos pdf e dxf antes de enviar para a terceirizada de corte e dobra de chapas ou qualquer outro serviço.	100%	Diminuíram os erros nos desenhos devido à revisão, mas ainda é alto o número de erros que são encontrados nos projetos especiais. No entanto, o número de peças erradas produzidas caiu bastante depois do mês de junho.
01/jun	Projetos/PCP	Desenhos de projetos especiais com erro de comunicação, tendo sido produzidas peças erradas.	Diretor deve revisar os desenhos para aprovação das ordens de produção antes de enviar para terceiros.	80%	O diretor revisa os desenhos para produção especial. Com esse processo de <i>hand off</i> , diminuíram os erros nos meses seguintes.
01/jun	Projetos/PCP	Demora na entrega devido à quantidade do cálculo de chapas para produção externa. Erro nas quantidades.	O PCP assume o cálculo de chapas e deve verificar se tem material em estoque. Somente então a produção separa o material.	100%	PCP está fazendo o cálculo reduzindo o <i>Hand off</i> e consegue um melhor aproveitamento das sobras. Assim, evita-se o problema de falta de material a ser enviado para terceiros.
01/jun	Administrativo/PCP	Notas fiscais enviadas com cálculo de percentual de consumo da chapas não considerando o percentual de perda no corte e com quantidades erradas.	O PCP compromete-se a passar a quantidade correta de chapas por unidade de chapa, para que o administrativo emita a nota fiscal. Assim não é mais utilizada a quantidade gerada na ordem de produção.	100%	Lista para Administrativo emitir a nota fiscal com a quantidade de chapas enviadas, desconsiderando o percentual de consumo. Isso melhorou o controle de estoque.
08/06	PCP/Projetos	Ordem de produção com lista de material diferente do desenho.	PCP deve revisar os materiais e fazer alterações junto com o setor de projetos.	90%	PCP ou projetos faz a alteração no sistema ou na ordem de produção.
20/jun	PCP/ fornecedor de serviço	Prestador de serviço na entrega das peças: foram encontrados alguns problemas como falta de itens, peças repetidas e erros de produção.	O PCP e o Diretor devem se reunir com a terceirizada de corte e dobra para melhorar o serviço.	90%	Poucos problemas foram encontrados após a reunião, tendo sido acertada a causa dos problemas para que não ocorram mais falhas. Pediu-se, também, para que as Ops fiquem arquivadas na empresa. Além disso, devem avisar quando houver divergência.
30/jun	PCP/ Projetos/ Administrativo	O sistema utilizado recebe as notas fiscais em kg ou em ton e precisa fazer a conversão para unidade. Existem erros de coeficiente de conversão de unidades no cadastro do item (projetos). Isso resulta em uma entrada de saldo incorreta para chapas, tubos, barras e cantoneiras.	O PCP deve revisar os códigos comprados para saber se o coeficiente de conversão está correto. O setor de Projetos, quando da criação de novos códigos, deverá cuidar para que sejam cadastrados os valores corretos.	80%	Os erros diminuíram e a Direção cobrou que o setor administrativo revise as entradas de notas para não ter mais problemas. O PCP revisa constantemente o coeficiente de itens comprados.
JULHO					
DATA	SETOR RESPONSÁVEL	FALHAS DE PROCESSOS	AÇÕES	STATUS	Observações
06/jul	PCP/ fornecedor de serviço	Custo alto na empresa de corte a laser de tubos e prazo de entrega de 15 dias úteis.	Prospecção de novo fornecedor de serviço para desenvolvimento e substituição.	100%	A nova terceirizada foi aprovada pela produção e pela direção. Comparativo de custos de uma peça: antigo, R\$ 93,00, novo, R\$ 18,50. Custo na antiga empresa, R\$ 18,90, na nova, R\$ 5,90. Redução de prazo para 7 dias.
17/jul	Administrativo/PCP	Administrativo: NF com quantidade diferente da especificada pelo PCP, com muitas reclamações em relação a divergências entre o material enviado e a NF.	Entregar lista com código e quantidade por unidade.	100%	PCP e direção pediram que o setor Administrativo tenha mais atenção para evitar erros.
20/jul	PCP	Falta de etiquetas para identificação de produtos na produção.	Fazer conferência mensal de identificação de material.	100%	A organização do estoque melhorou.
20/jul	Projetos/ PCP	Muitos itens estão com o código errado na estrutura do produto, o que resulta em consumo errado.	O PCP deve gerar uma estruturadas cada projeto, revisar e alterar ou comunicar o setor de projetos.	80%	Devido ao fato de existirem muitos projetos em andamento, a falta de tempo dificulta a revisão de todos os itens em produção.
24/jul	PCP/ Projetos	Necessidade de verificação dos equipamentos prontos para revisar os erros de estrutura e consumo de estoque.	O PCP deve listar a verificação de cada carregamento, entregando uma via para o cliente e arquivando outra via na empresa.	90%	Estão sendo conferidos todos os equipamentos prontos. Posteriormente é criada uma pasta com os registros das verificações dos principais componentes e fotos do carregamento do equipamento.
24/jul	PCP/ Administrativo/ Comercial	No momento de faturar o pedido comercial, foi preciso criar um novo pedido e um novo código, para ser configurado conforme o pedido do cliente. Foi dada a entrada no estoque como ajuste de estoque. O pedido ficou em aberto e permaneceram no estoque os equipamentos apontado por ordem de produção.	Foi solicitada ao setor comercial a revisão de pedidos pendentes e ao PCP a revisão do estoque de itens prontos. O setor administrativo foi advertido para não realizar ajustes de equipamentos prontos.	100%	Na revisão de PCP e Comercial, foram encontrados dois pedidos enviados para clientes onde não havia faturamento, com valor aproximado de 18 mil reais. Também foram encontrados ajustes de estoque feitos pelo setor de Administrativo de material e que já haviam sido entregues ao cliente.
30/jul	PCP/ Produção	Divergências nos carregamentos: produção com nota fiscal enviada para terceirizadas de corte e dobra.	PCP pediu para a produção interna separar o material conforme o cálculo da quantidade necessária, o que passou pelo PCP. Caso seja alterado, deve-se informar o setor para que seja gerada a NF correta. O PCP repassa a lista para o administrativo emitir a NF.	100%	Poucos problemas com a separação do estoque e o envio para terceiros. Melhorou muito após a cobrança do PCP aos setores administrativo e produção.

Fonte: Autor (2020).

AGOSTO					
DATA	SETOR RESPONSÁVEL	FALHAS DE PROCESSOS	AÇÕES	STATUS	Observações
03/ago	PCP/ Produção	Problemas para encontrar componentes reservados para pedidos por falta identificação. Necessidade de um almoxarifado.	O PCP deve fazer etiquetas com o status reservado para os componentes de cada equipamento. Construir almoxarifado.	90%	Foi construído o almoxarifado, que foi organizado por produtos, tendo sido escrito na caixa o pedido ao qual cada item pertence: motores, motobombas, válvulas e hélices.
03/ago	PCP	Painéis para máquinas com material zincado 1,55 mm: processo de corte dobra causando riscos profundos na parte externa da peça.	O PCP deve enviar fotos para a empresa terceirizada e questionar as causas do problema. Solicitar que sejam melhorados os processos nas chapas 1,55 zincadas, para eliminar as marcas ou riscos na chaparia.	80%	A empresa comprometeu-se a ser mais cuidadosa no manuseio para corte e dobra e melhorou a embalagem e a qualidade das entregas.
	Produção	Separar almoxarifado de tubos, cantoneiras, ferro chato e barras por tipo de material aço carbono e inox. Melhorar a identificação. Cliente solicitou separação dos materiais.	Foi construído um novo local para armazenar o estoque de material inox. O local foi devidamente identificado.	100%	Ficou organizado e fácil para encontrar o item procurado.
05/ago	PCP/ Administrativo/ Direção	O setor de administrativo fez diversos ajustes no estoque.	PCP solicitou à direção que removesse a permissão de ajustes do setor administrativo.	50%	Não foi removida a permissão para ajustes por parte do administrativo, mas a direção pediu que eles sejam comunicados ao PCP. O número de ajustes diminuiu, mas continuam existindo problemas.
05/ago	PCP/ Produção	Montagem de motores e motobombas em projetos errados. Assim, o estoque consumido fica errado e ocorre a falta de controle de qual item foi realmente utilizado no projeto.	Lista com pedidos em andamento e os motores e bombas que serão usados. Foi implementada uma lista de verificação de componentes principais e foi criado o registro.	100%	Está sendo revisada a lista de material para cada projeto, que é atualizada a cada reunião semanal. A lista de verificação dos principais componentes do projeto melhorou o controle.
19/ago	Projetos/ PCP/ Produção	Tubos do circuito fechado (tubo furado circuito fechado 1.1/2" X950 mm e tubo furado circuito fechado 2" X 950 mm) são produzidos para montar e soldar na produção. Operador de produção precisa cortar vários pedaços para soldar e chegar à medida ideal.	Foi pedido ao setor de projetos que fizesse tamanhos maiores, de acordo com as bacias. Assim, seria possível possuir um novo padrão e diminuir o tempo de montagem e solda interna.	20%	Foi verificada a revisão, na qual o tamanho ideal de corte deve ser 990 mm. Foram alterados os desenhos para as próximas produções.
20/ago	PCP	Falta miniformações na planilha de controle dos pedidos: espessura de painéis, vendedor, motor e motobomba que serão utilizados.	Foi revisada a planilha de pedidos em andamento e adicionada a tabela com as informações solicitadas. Foram retiradas as colunas da tabela que não eram utilizadas.	100%	Está sendo revisado antes de cada reunião semanal. A equipe criou o hábito de olhar todos os campos novos.
SETEMBRO					
DATA	SETOR RESPONSÁVEL	FALHAS DE PROCESSOS	AÇÕES	STATUS	Observações
01/set	PCP	Prazos de produção de corte de chapa tendem a aumentar quando chega o final de ano. Surge, então, a necessidade de desenvolver mais uma terceirizada para dar conta da grande demanda dos meses de novembro e dezembro.	Prospectar terceirizadas de corte e dobra de chapas e fazer orçamentos, com indicações e pesquisa na internet.	10%	Não foi encontrada uma empresa com valores e qualidade dentro dos valores cobrados atualmente. Ficou para 2021 o desenvolvimento de mais um fornecedor de serviço para corte e dobra de chapas.
15/set	PCP/ fornecedor de serviço	Terceirizada de corte de tubos a laser: os tubos foram produzidos com diâmetro menor que o especificado.	Na próxima produção o PCP deve visitar a empresa e conversar com os envolvidos para esclarecer dúvidas relacionadas aos processos para melhorar o desenvolvimento.	30%	Conversou-se com o diretor da empresa terceirizada de serviço, que se comprometeu a melhorar as produções futuras.
17/set	PCP/ fornecedor de serviço	Problema nas peças: marcas e arranhões na empresa terceirizada de corte e dobra.	Agendar visita na próxima produção para melhorar a comunicação e buscar a redução de prazos.	70%	Não foi possível realizar a visita devido à pandemia. Apesar disso, conversou-se sobre os cuidados com a produção e o problema tem se mantido sob controle.
18/set	PCP/ produção/ fornecedor de serviço	Entrada de pedido gerou a necessidade de novo processo de expansão de tubos inox. Não há máquina para atender o processo. Foi realizada uma pesquisa e não foi encontrada uma terceirizada para a prestação de serviço.	Foi feita uma reunião para identificar como atender o processo internamente. O PCP apontou uma máquina antiga que é pouco utilizada para amassar as laterais dos tubos. Essa foi a melhor solução.	100%	O PCP, juntamente com a terceirizada de serviço de usinagem, elaborou os gabaritos para prender o tubo e fazer a expansão. A produção adaptou a máquina, que atendeu às necessidades de demanda.
25/set	PCP/ Administrativo/ comercial	Teve ajuste de máquinas pelo setor administrativo, pois o pedido teve que ser criado novamente. O problema foi visto durante a verificação de saídas de equipamentos. Assim, foi faturado o pedido criado. Ficou em aberto o pedido 614. Existe o histórico do pedido 614, mas não do outro pedido. Caso haja um problema, não há histórico do pedido.	Os setores administrativo e comercial foram novamente advertidos. Foram feitas correções de estoque e foi criado um registro de produção. Os pedidos em aberto e as máquinas em estoque foram revisados.	100%	Isso não pode acontecer. O saldo deve ser consumido pelas máquinas por ordem de produção e não ajustes.
OUTUBRO					
DATA	SETOR RESPONSÁVEL	FALHAS DE PROCESSOS	AÇÕES	STATUS	Observações
05/out	PCP/ Projetos	Muitos códigos no sistema que nunca foram utilizados ou que faz tempo que foram movimentados estão com saldo zerado.	Verificação dos códigos que não tem movimento de estoque, que não estão ligados a estruturas, sem movimentações de estoque há mais de dois anos. Foi solicitada sua inativação ou exclusão do sistema.	80%	Verificação e análise de mais de 400 itens sem utilização no sistema.
10/out	PCP/ prestador de serviço	Material enviado para produção na terceirizada. Depois de pronto, os retalhos não eram devolvidos.	Cobrar terceiro para devolver o material que sobrar.	60%	Algumas vezes o terceiro esquece de enviar.
21/out	PCP/ prestador de serviço	Corte a laser enviou peças com divergência nos desenhos de furação.	Comunicar o prestador para que siga exatamente as medidas, caso contrário serão devolvidas as peças e solicitadas novas.	100%	Cliente melhorou a qualidade do serviço.
30/out	PCP/ Administrativo	Muitos ajustes no sistema foram encontrados durante a verificação de dados para o indicador de ajustes.	A direção foi comunicada para que, quando algum setor precisar fazer ajustes, comunique o PCP.	75%	Acompanhamento das entradas de NF pelo PCP para caso seja necessária a correção.

Fonte: Autor (2020).

## APÊNDICE B – DOCUMENTOS

Setor: PCP	Data: 01/08/2020	Revisão: 01	
<b>FT 001 - Formulário para solicitação de compras</b>			
Deve ser utilizado para solicitar compras para projetos ou para estoque. Poder utilizado impresso ou via e-mail.			
<b>Formulário de Solicitação de compra</b>			
<b>Nº Pedido:</b>		<b>Máquina:</b>	
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>
Solicitado por:		Data:	

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP

Data: 01/08/2020

Revisão: 01

**FT 002 - Formulário controle de materiais**

Deve ser utilizado para controle de materiais.

<b>Formulário de controle de estoque</b>				
Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Observação

Fonte: Autor (2020).



Setor: PCP

Data: 01/08/2020

Revisão: 01

**FT 004 - Formulário para orçamento de transporte**

Deve ser utilizado para orçamentos de transporte projetos. Poder utilizado impresso ou via e-mail.

Formulário para orçamento de transporte		
Nº Pedido:		Máquina:
Código	Descrição	Quantidade
Altura:		
Largura:		
Comprimento:		
Peso:		
Volume total:		
Transportadora:		Valor:

Solicitado por: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP      Data: 01/08/2020      Revisão: 01

**FT 005 - Formulário de aprovação de documentos**

Deve ser utilizado para aprovação de documentos. Poder utilizado impresso ou via email.

Revisão: \_\_\_\_\_ 1

**IT xxx**      data: \_\_\_\_\_

Setor: \_\_\_\_\_

Nome do processo \_\_\_\_\_

**Documento para aprovação e declaração de treinamento**

Setores	Assinaturas:
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP

Data: 01/08/2020

Revisão: 01

**IT 001 – Estruturação dos códigos da empresa**

- a) três primeiros dígitos são siglas do produto final;
- b) quatro dígitos representam capacidade de trabalho dia;
- c) três últimos dígitos seguem ordem crescente conforme configuração.

Exemplo:

**GGE.0048.001****Modelo.Capacidade 48ton/dia de gelo.Versão tensão 60 Hz****Para identificação de peças ou matéria prima**

- a) três primeiros dígitos são a família dos itens;
- b) quatro dígitos representam grupos específicos;
- c) três últimos dígitos seguem ordem crescente.

Exemplo:

**101.0003.001****Chapas.material Inox.Sequência**

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP Data: 01/08/2020 Revisão: 01

### IT 002 - Geração de produção interna

Fazer login no sistema Softbyte seguir os passos conforme:

Cadastros -> Ordem de produção/serviço

Abre a tela que deve preenchido os campos:

Código produto – digitar código, com isso no campo ao lado descrição surge nome da peça, complemento e unidade de medida, próximo campo para digitação é -> quantidade.

Manutenção Ordem de Produção/Serviço

Nº Ordem 15119 Procura Data Emissão 23/10/2020 Data Início 23/10/2020 Entrega 29/10/2020  
 NF Entrada Saída 23/10/2020 Término 29/10/2020 Faturamento  
 Tipo Ordem 1 - OP INTERNA  
 Terceiro Garantia Sim Não  
 Tipo Chamado Interno Externo

Produtos | Dados Adicionais | Recursos | Operações | Complemento |  
 <F7> Roteiro de Produção

Produtos da Ordem de Produção					
Código Produto	Descrição	Complemento	UN	Quantidade	
221.0002.001	SUBCONJ BRIT INOX 1 1/2"X450MM GGE 2		CJ	1,0000	
*					

Após definir a data de entrega que deve ficar pronto.

Após Salvar no disquete  que está no canto superior esquerdo.

O processo de geração de Ordem de produção está finalizado.

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP

Data: 01/08/2020

Revisão: 01

**IT 003 - Criar roteiro de produção interna**

Fazer login no sistema softbyte seguir os passos conforme:

Cadastros -> Estruturas -> Roteiro de produção

Abre a tela que deve preenchido os campos:

Código Produto – digita-se o código e clicar em procurar

Após clicar em Operações

Abre a tela que deve preenchido os campos:

Código – Descrição:

- 1 - CORTAR
- 2 - MONTAGEM
- 3 - DOBRAR
- 4 - FURAÇÃO
- 5 - SOLDA
- 6 - PINTURA
- 7 - ISOLAMENTO

Após Salvar no disquete  que está no canto superior esquerdo.

Fechar a tela

Inclusão de Itens									
Nº Itens	Operações	Descrição Operação	Tempo Preparo(H)	Tempo Operação(H)	Fantasma	Plano Controle	% Ineficiência	Lib	
1	2	MONTAGEM	0,0000	0,0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,00		
2	5	SOLDA	0,0000	0,0000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,00		

Digitar operações que são executadas na empresa.

Após Salvar no disquete  que está no canto superior esquerdo.

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP

Data: 01/08/2020

Revisão: 01

**IT 004 - Criar roteiro de produção externa**

Fazer login no sistema soft byte seguir os passos conforme:

Cadastros -> Estruturas -> recursos -> serviços terceirizados

Abre a tela que deve preenchido os campos:

Código do serviço - código do produto

Descrição do serviço - o serviço que será executado caso tiver mais de uma operação fazer conforme exemplo adicionar (+) digitar operação.

Após solicitará onde será enviando o material para industrialização, então deve preencher o código de onde será enviado.

Fornecedores deste serviço. (O primeiro fornecedor da lista é considerado automaticamente como fornecedor padrão)		Fornecedores deste Serviço		
Código	Razão Social / Nome	Valor Serviço	Observações	Atu
1132	REVAL SERRAS E FERRAMENTAS PARA MADE	34.930000		
*				

Obs: Valor do serviço -> é adicionado pelo setor administrativo quando vem nota fiscal com valor cobrado por cada peça. Caso mude a empresa deve-se adiciona na linha em branco abaixo.

Após Salvar no disquete  que está no canto superior esquerdo.

Seguir para o próximo passo

Cadastros -> Estruturas -> Roteiro de produção

Abre a tela que deve preenchido os campos:

Código Produto – digita-se o código e clicar em procurar

Após clicar em Operações

Abre a tela que deve preenchido os campos:

Código - código do produto

Descrição - o serviço que será executado caso tiver mais de uma operação fazer conforme exemplo adicionar (+) digitar operação.

(Conclusão)

Após clicar -> Serviços Terceiro.

Digitar o código do produto.

Código	Descrição	Por Hora	Por Peça	Por Kg	Custo Utilizar	Multiplicador
203.9004.267	CORTE + DOBRA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34.930000	

Após Salvar no disquete  que está no canto superior esquerdo.

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP

Data: 01/08/2020

Revisão: 01

### IT 005 - Apontamento

Fazer login no sistema Softbyte seguir os passos conforme:

Cadastros -> Ordem de produção/serviço

Abre a tela que deve preenchido os campos:

Nº Ordem - digita-se o código e clicar em procurar.

Busca os produtos da ordem de produção.

Código produto – Descrição – complemento – Un - Quantidade

Após clicar no módulo -> Dados adicionais -> Baixa

Abre a tela que deve baixado materiais:

Confirmar se está correto lista:

Materiais a serem consumidos quantidades em estoque e a ser baixada.

(Conclusão)

Então clicar em confirmar.

✎ Baixa do estoque os Recursos Listados abaixo

Código	Descrição	UN	Estoque	Quantidade	Lotes de Entrada / Produção
203.9004.068	APOIO PARAGÓTIAS 1.1" 1.9MM - DOBRA	PÇ	12,0000	6,00000000	0
203.9004.284	APOIO PARAGÓTIAS 1.9X1970MM - DOBR	PÇ	2,0000	2,00000000	0
203.9004.070	APOIO PARAGÓTIAS 1.9X3000MM - DOBR	PÇ	3,0000	3,00000000	0
203.9004.280	APOIO QUADRO VENT 1.9X2060MM - DOB	PÇ	3,0000	3,00000000	0
203.9004.168	CONJ TAMPA SUP CH 1.9MM TCT200-BRUT	PÇ	0,0000	4,00000000	0
203.9004.061	PAINEL CAB DIR 1.9MM TCT200 - DOBR	PÇ	2,0000	2,00000000	0
203.9004.071	PAINEL CAB ESQ 1.9MM TCT200 - DOBR	PÇ	4,0000	2,00000000	0
203.9004.062	PAINEL SAI GAS 1.9MM TCT150 - DOBR	PÇ	1,0000	1,00000000	0
203.9004.063	PAINEL SAI GAS DIR 1.9MM TCT400-DOBR	PÇ	4,0000	3,00000000	0
203.9004.277	PAINEL SAI LIQ 1.9MM 3F TCT150 - DOBR	PÇ	1,0000	1,00000000	0
203.9004.278	PAINEL SAI LIQ DIR 1.9MM 3F TCT400-DOE	PÇ	4,0000	3,00000000	0
203.9004.065	TRAV SUST 1.9X1900MMDOBR	PÇ	9,0000	3,00000000	0
203.9004.064	TRAV SUST 1.9X890MMDOBR	PÇ	9,0000	8,00000000	0

Alterar Estoque de Produto Pronto  Baixar Estoque de Recursos Utilizados

**Confirma** **Alterar Lotes** **Cancela**

O processo de conclusão da Ordem de produção está finalizado.

Fonte: Autor (2020).

Sector: PCP Data: 01/08/2020 Revisão: 01

### IT 006 – Pesquisa estrutura do produto

Após revisão da estrutura do setor de projetos, gerar planilha com itens, seguir os seguintes passos.

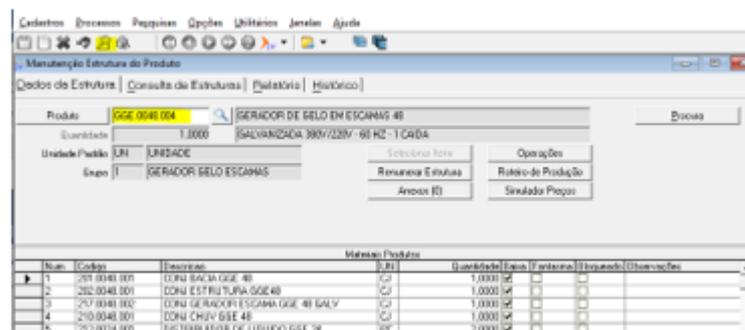
Fazer login no sistema soft byte seguir os passos conforme:

Cadastros -> Estrutura do produto e processos -> Estrutura do produto

Abrirá a tela abaixo, então deve digitar o código do produto pronto e clicar em procurar, que então é gerado os itens níveis abaixo. Para visualizar completo o relatório fazer a seleção do

item destacado acima visualizar impressão .

Figura 1 – Manutenção da estrutura



Será gerado relatório você deve selecionar abaixo pasta para exporta para planilha Excel.

Figura 2 - Relatório sistema atualizado

Item	Descrição	UF	Quantidade	Ord. Desc.	Aprovação
GSE.0040.004	GERADOR DE BLO EM ESCANAS 40	TR	1.0000	1.0000	
1..202.0040.001	CONJ BLOC 1A 1/2" 40	CP	1.0000	1.0000	
2..202.0040.001	CONJ ESTRU TURBA GSE 40	CP	1.0000	1.0000	
3..202.0040.002	CONJ GERADOR ESCANA GSE 40 GALV	CP	1.0000	1.0000	
4..202.0040.001	CONJ CHUV GSE 40	CP	1.0000	1.0000	
5..202.0040.001	CONJ BLOC 1A 1/2" 40	CP	2.0000	2.0000	
6..202.0040.001	CONJ BLOC 1A 1/2" 40	CP	2.0000	2.0000	
7..202.0040.001	CONJ BLOC 1A 1/2" 40	CP	2.0000	2.0000	
8..202.0040.001	CONJ BLOC 1A 1/2" 40	CP	2.0000	2.0000	
9..202.0040.001	CONJ BLOC 1A 1/2" 40	CP	2.0000	2.0000	
10..202.0040.001	CONJ BLOC 1A 1/2" 40	CP	2.0000	2.0000	

Após etapas concluídas e planilha em Excel formatada, ordenar em ordem alfabética e fazer impressão para conferência.

Fonte: Autor (2020).

Setor: PCP

Data: 01/08/2020

Revisão: 01

## IT 007 - Relatório inventario

Fazer login no sistema soft byte seguir os passos conforme:

Pesquisas -> Produtos -> consulta produtos/materiais

Após fazer seleção de Grupo e inserir grupo inicial: 1 até grupo final: 1000. Então selecionar situação ocultar itens desativados. Com isso garante que o relatório será de todos os itens cadastrados no sistema e será excluído itens que foram desativados.

Figura 1 – Seleção de grupos

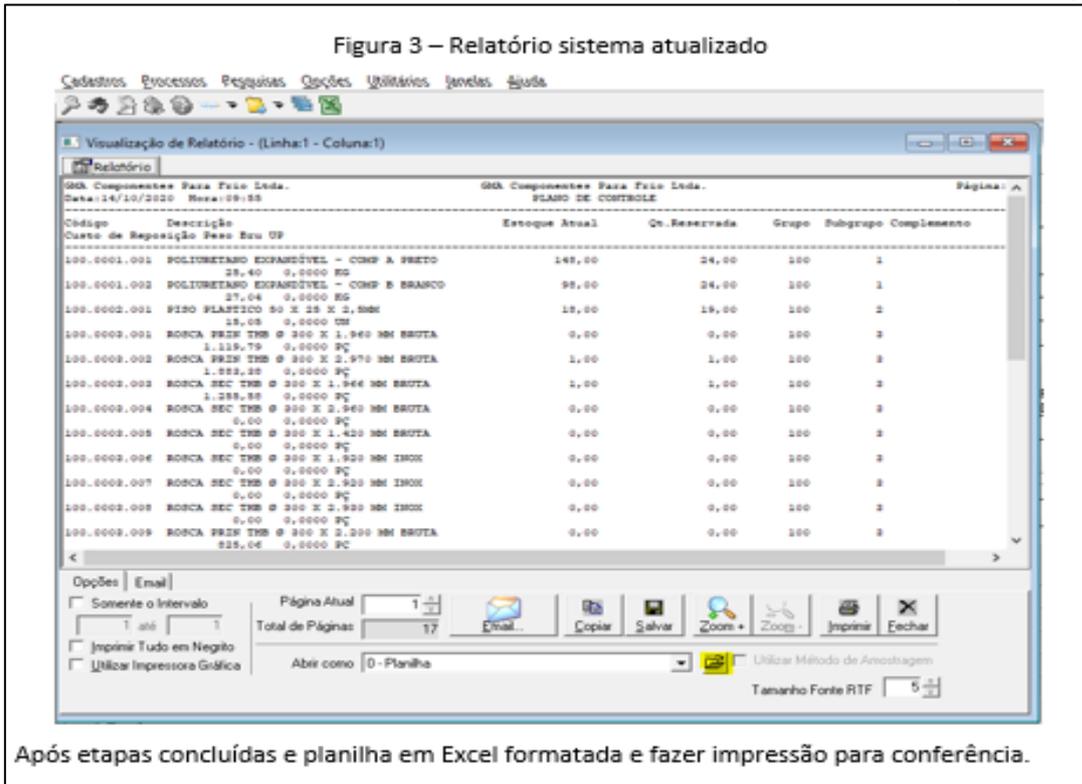
Então após selecionar o módulo relatório abrirá uma nova tela, no qual deve ser selecionado o modelo de relatório: Plano de controle. Após estará habilitado a geração do relatório do inventario. Fazer a seleção do item destacado acima visualizar impressão.

Figura 2 – Relatório para estoque atualizado

Será gerado relatório você deve selecionar abaixo pasta para exporta para planilha Excel.

(Conclusão)

Figura 3 – Relatório sistema atualizado

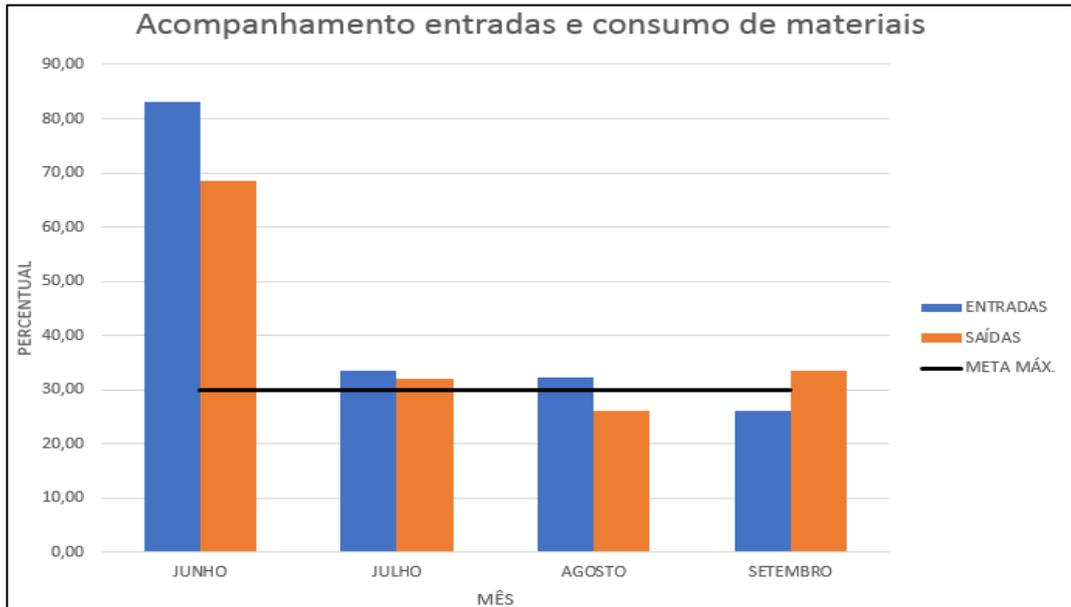


Após etapas concluídas e planilha em Excel formatada e fazer impressão para conferência.

Fonte: Autor (2020).

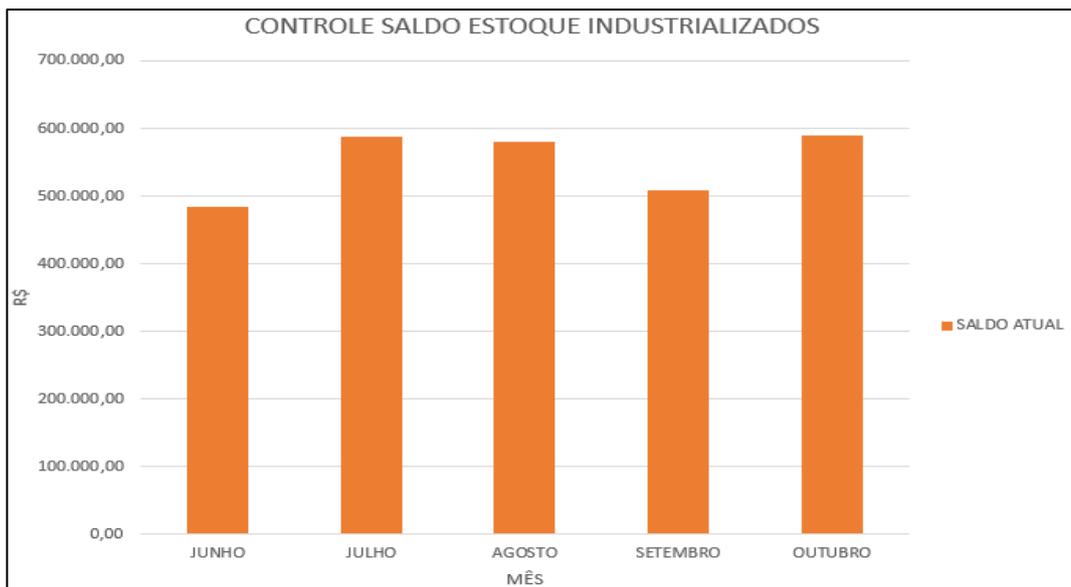
**APÊNDICE C – INDICADORES DE ACOMPANHAMENTO**

Acompanhamento entradas e consumo de materiais na Figura 25 - neste indicador o valor em reais recebido na empresa em compras do mês sobre o faturamento do mesmo período gerando percentual, para o consumo é mesma relação. A meta definida é que o percentual não deve passar de 30%.



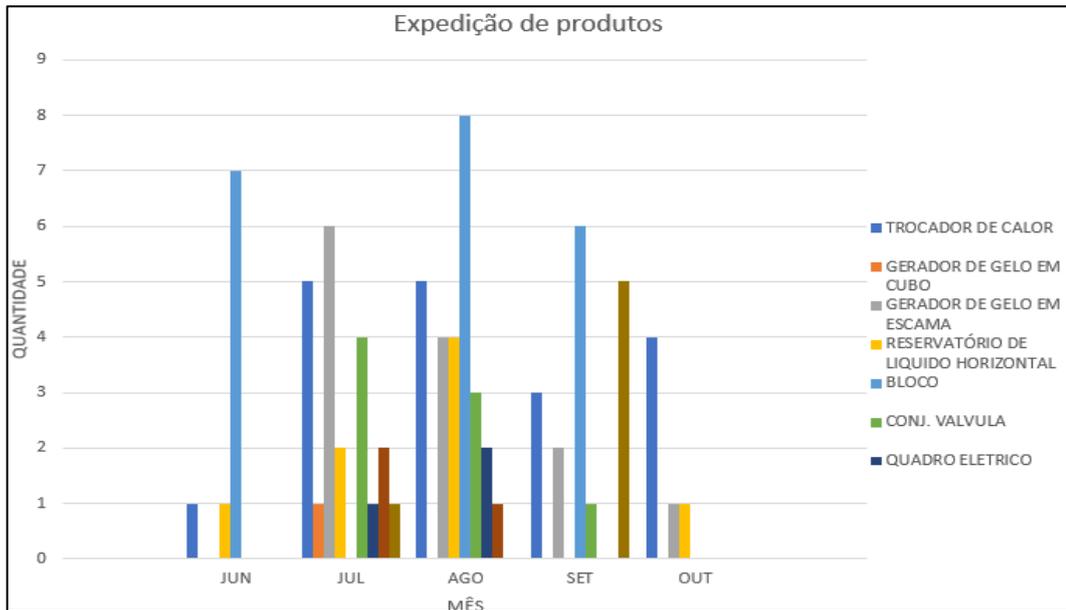
Fonte: Autor (2020).

Acompanhamento estoque itens industrializados - manter registros do período do ano como está o estoque.



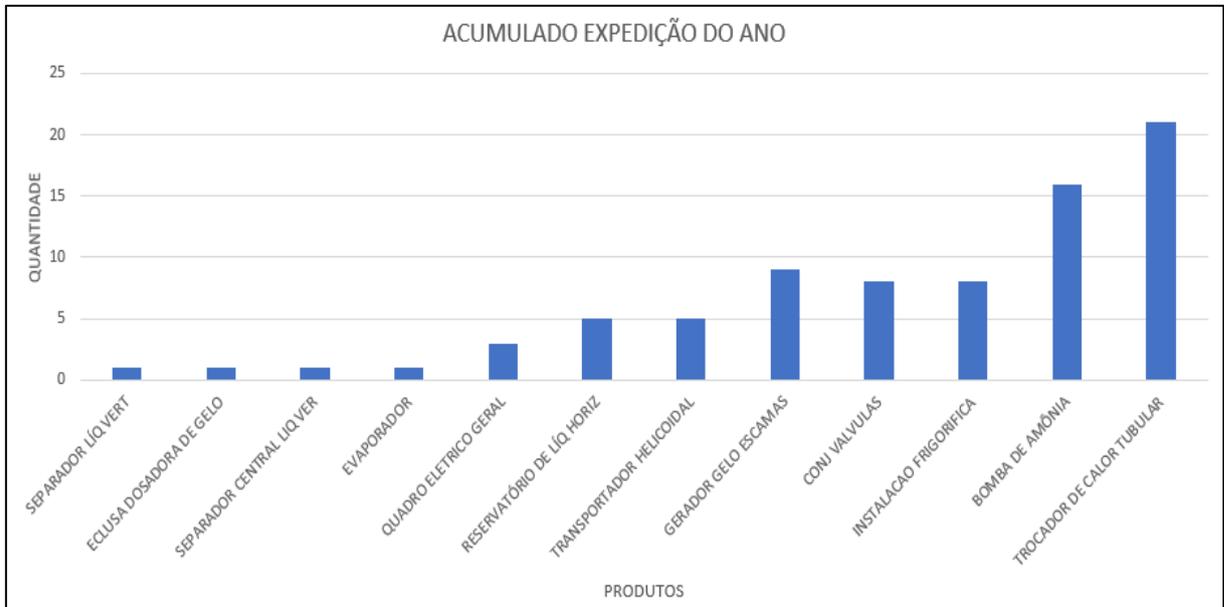
Fonte: Autor (2020).

Expedição de produtos mês - faz acompanhamento dos itens que foram enviados para o cliente.



Fonte: Autor (2020).

Acumulado expedição do ano - contagem para termos o total de equipamento registro do desempenho do mês.



Fonte: Autor (2020).