

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ISABELA MARCOS GOMES

**IMPLEMENTAÇÃO DO CONTROLE DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
DO SETOR DE CONVERSÃO DE PAPEL DE LONDRINA, PR**

**LONDRINA
2022**

ISABELA MARCOS GOMES

**IMPLEMENTAÇÃO DO CONTROLE DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
DO SETOR DE CONVERSÃO DE PAPEL EM LONDRINA, PR**

**Implementation Of Production Control in A Paper Converting Industry In
Londrina, PR**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do
título de Bacharel/Licenciado da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Dra. Silvana Rodrigues
Quintilhano

LONDRINA

2022



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ISABELA MARCOS GOMES

**IMPLEMENTAÇÃO DO CONTROLE DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
DE CONVERSÃO DE PAPEL EM LONDRINA, PR**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
para obtenção do título de Bacharel/Licenciado
em Engenharia de Produção da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

27 de abril de 2022

Silvana Rodrigues Quintilhano
Doutora
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rogério Tondado
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

José Angelo Ferreira
Doutor
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

AGRADECIMENTOS

Aos meus avós, por todo o apoio e ajuda, que muito contribuíram para a minha educação e crescimento em todas as áreas da vida e que deram a vida aos meus pais, que me incentivaram nos momentos difíceis, não me deixaram desistir e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos amigos que acompanharam toda a minha jornada universitária e compreenderam e apoiaram até as decisões mais difíceis durante todo esse período e aos colegas de trabalho do time de produção e as meninas do time de vendas, que me ajudaram e apoiaram no desenvolvimento desse trabalho na empresa, com um agradecimento especial para a Supervisora de *Supply Chain* e amiga, que me ajudou no desenvolvimento deste trabalho, contribuindo com seus conhecimentos profissionais na área de PCP e principalmente o apoio como amigo,

A minha orientadora, Silvana Quintilhano, que me aconselhou em um momento de grande mudança no meu trabalho e abraçou a minha ideia, fazendo com que o trabalho fosse concluído com sucesso.

E por fim, a todos aqueles que contribuíram e participaram de alguma forma, para a realização deste trabalho.

RESUMO

O Planejamento e Controle de Produção eficaz, exige que suas etapas estejam contempladas e validadas até o processo final. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo validar a implementação do controle de produção e melhorias no processo de planejamento da produção, do setor de tubos em uma fábrica de conversão de papel de Londrina, Paraná, utilizando das ferramentas de PCP e melhoria contínua. Para tanto, utilizou-se a abordagem metodológica da pesquisa quantitativa, buscando a avaliação do processo atual e a comparação dos dados dos indicadores de desempenho, níveis de estoque e prazos de entrega do antes e depois da implementação do controle de produção. Dos resultados obtidos, o novo fluxograma promoveu o conhecimento apurado do processo produtivo, sendo de grande importância para uma maior assertividade nas propostas de melhoria para a otimização do seu processo, desenvolvendo melhor o seu desempenho e forma de atuação. Considerou-se também a aplicação dos sistemas de Kanban de movimentação e de estoque que agregaram alto valor nos resultados obtidos.

Palavras-chave: PCP; controle; implementação; indicadores; otimização; melhoria.

ABSTRACT

An effective Production Planning and Control requires that its stages are considerate and validated until the final process. In this regard, this work aims to validate the implementation of production control and improvements in the production planning process, in the tube sector in a paper converting industry located in Londrina, Parana, using the PCP tools and continuous improvement. For that, the methodological approach used was quantitative research, seeking to evaluate the current process and compare data from performance indicators, stock levels and delivery times before and after the implementation of production control. From the results obtained, the new flowchart promoted an accurate knowledge of the production process, which was of great importance for better assertiveness in the proposals of improvements for the optimization of the process, developing its performance and way of working. The application of Kanban systems for movement and stock was also considered, which added high value to the results obtained.

Key words: PCP; control; implementation; indicators; optimization; improvement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Transformação	14
Figura 2. Exemplo de análise dos inputs e outputs de uma empresa.	16
Figura 3. Modelo de Kanban que pode ser aplicado por diversas áreas e de fácil análise visual.	19
Figura 4. Fluxograma de processo de uma indústria do setor de conversão de papel de Londrina.....	27
Figura 5. Fases do planejamento para implementação do controle de produção.	29
Figura 6. Planilha de acompanhamento de operações.	30
Figura 7. Quadro para controle de cargas.....	31
Figura 8. Novo fluxograma de processo.....	33
Figura 9. Comparação dos resultados do <i>Perfect Order - Make to Order</i>	34
Figura 10. Comparação dos resultados do <i>Perfect Order - Assembly to Order</i>	34
Figura 11. Comparativo <i>Perfect Order</i> Geral.....	35
Figura 12. Comparativo de quantidade em estoque.....	36

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	6
1.1.	Problema	7
1.2.	Justificativa	8
1.3.	Objetivos	9
1.3.1.	Objetivo Geral.....	9
1.3.2.	Objetivos Específicos.....	9
1.4.	Estruturação do Trabalho	9
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1.	O Processo de Planejamento e Controle de Produção	10
2.2.	Gestão do Processo de Planejamento e Controle de Produção	15
2.2.1.	Diagnóstico do PCP	16
2.2.2.	Kanban	18
2.3.	Mapeamento de Processos.....	20
2.4.	Indicadores de Desempenho	22
2.4.1.	<i>Perfect Order</i>	23
2.4.2.	Níveis de Estoque.....	23
3.	METODOLOGIA.....	24
4.	IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO DE CONTROLE DE PRODUÇÃO	25
4.1.	Etapa 1: Diagnóstico do PCP antes da implementação	26
4.2.	Etapa 2: Planejamento da implementação do controle de produção	28
4.3.	Etapa 3: A implementação do Controle de Produção.....	30
5.	RESULTADOS OBTIDOS.....	32
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
7.	REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

A Engenharia de Produção assume uma estratégia abrangente, com múltiplos domínios de atuação construídos para que todos se interajam, como planejamento e controle da produção, gestão da qualidade, pesquisa operacional, entre outras frentes, com o objetivo de melhorar o desempenho organizacional.

Nesse sentido, os engenheiros de produção responsáveis por diversas operações devem desenvolver métodos para facilitar o desenvolvimento de seus processos, com o objetivo de reduzir o tempo de colocação no mercado.

Atualmente, para a maioria das empresas do setor industrial, num mundo cada vez mais ágil, competitivo e exigente em relação aos prazos, um dos problemas mais recorrentes é a falta de um bom gerenciamento das atividades de produção e áreas relacionadas. No entanto, apenas algumas empresas podem alcançar esse grau de sucesso. Uma gestão bem-sucedida requer planejamento, assim como a dedicação das diversas áreas que a integram.

Destacam-se nesse contexto as empresas que incorporam a atividade de organizar e planejar sua produção em seus processos, buscando implementar ferramentas estratégicas como planejamento e controle da produção (PCP) em seus processos fabris.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem como objetivo principal a organização e coordenação do sistema produtivo, estando diretamente ligado diversas áreas, seja direta ou indiretamente com a produção, para buscar informações e outros recursos necessários para a elaboração e execução dos planos de produção (RODRIGUES; INÁCIO, 2010).

Ainda segundo os autores, o PCP é fator fundamental para conhecimento do negócio da empresa e se torna a base para informações de medidas de intervenção caso sejam necessárias sempre buscando o melhor desempenho estando alinhado com seus objetivos e estratégias.

Com isso, faz-se necessário que a empresa tenha bom planejamento e controle da sua produção, podendo assim ter mais certeza e confiabilidade de que os produtos serão entregados de forma correta e dentro do prazo solicitado,

além de garantir que tenha a matéria prima necessária e faça o bom uso de seus recursos.

1.1. Problema

Um PCP (Planejamento e Controle da Produção) bem executado apresenta inúmeros benefícios para a empresa, porém se há uma deficiência na execução deste processo, conseqüentemente será projetado de forma imediata na qualidade do bem ou serviço produzido, na falta de confiabilidade de informações, no descumprimento de prazos, baixa eficiência de produção, falhas no aproveitamento dos recursos de produção e no gerenciamento dos insumos, entre outros aspectos.

A empresa, objeto desta pesquisa, apresentou a ausência do controle de produção na rotina do PCP, apresentando a ausência do controle de estoque de produtos intermediários e acabados, do controle dos indicadores de desempenho da produção e acompanhamento das operações de produção, afetando diretamente nos prazos de entrega, no alto nível de estoque, comprometendo o espaço e despesas com produtos parados, na falta de matéria prima e na eficiência da programação da produção.

Diante do contexto apresentado, este trabalho foi desenvolvido no setor planejamento e controle de produção, de uma empresa cujo a principal operação é a produção de tubos de papel para uma ampla gama de mercados, incluindo embalagens, têxteis, indústria de papel e celulose, medicamentos e exportações para países da América Latina.

Através de uma análise preliminar da empresa, puderam ser identificadas algumas falhas em seu processo de controle de produção, indicando que existem falhas não só no controle da produção, mas também na confiabilidade dos processos, haja vista que a empresa tem força suficiente para mobilizar ações e contribuir para a melhoria das atividades em geral.

Diante do mapeamento do processo e da atuação da empresa no setor de PCP, levantou-se a seguinte pergunta:

Em que medida, a implementação do controle de produção otimizará os processos, a fim de melhorar a confiabilidade produtiva e de informações,

conseguindo assim eliminar as deficiências do setor que podem influenciar no desempenho da empresa?

1.2. Justificativa

Segundo Montor e Benaci (2020), devido a sua importância e o papel que desempenha em uma empresa, o PCP está ligado a todos os objetivos e metas, fazendo com que todos os setores de uma cadeia organizacional permaneçam conectados e trabalhando mutuamente em um mesmo propósito. Ainda segundo os autores, o PCP é uma das principais funções da administração, através dele acontece a integração dos setores organizacionais dentro de uma empresa e permite o estabelecimento de metas, o atingimento de objetivos, estabelece cronogramas e coordena todo um sistema produtivo, permitindo que todas as necessidades da empresa sejam atendidas.

De acordo com Carmelito (2008) *apud* Forgerini e Ramos (2019), um PCP mal executado ou a ausência dele faz com que haja uma interferência direta processo produtivo e logístico, o resultado são retrabalhos, contratempos como atraso de entregas, estoque de matéria- primas desalinhadas com a necessidade de produção tudo isso acaba afetando a credibilidade e confiança com clientes e fornecedores, causando sobrecarga no processo, no planejamento, no resultado de todo o processo produtivo.

Esta pesquisa justifica-se trazendo a implementação de melhorias e novos processos que beneficiarão a empresa em que será desenvolvido o trabalho, além disso, reflete a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos durante toda a trajetória do curso de Engenharia de Produção. Tais melhorias poderão influenciar diretamente nos resultados de planejamentos de produção, paradas de máquina (manutenção preventiva), fluxo de matéria-prima, confiabilidade de prazo de entregas e a entrega de informações, sendo todos esses pontos de extrema importância para o desenvolvimento da empresa.

Além das melhorias citadas acima, este trabalho poderá servir como base ou até mesmo como material de estudo para outras empresas, onde estas podem estar com o seu PCP defasado ou em início de implantação, auxiliando quem o ler a entender como gerenciar o planejamento e o controle de produção de forma efetiva e benéfica aos indicadores da empresa.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo Geral

Implementar o controle de produção e melhorias no processo de planejamento da produção, do setor de tubos em uma fábrica de conversão de papel utilizando das ferramentas de PCP e melhoria contínua.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Produzir referencial teórico sobre os conceitos de Planejamento e Controle de Produção, Gestão de Processos e Indicadores de Desempenho.
- Realizar o fluxograma do processo do setor de tubos em uma fábrica de conversão de papel.
- Identificar os gargalos do processo e apontar propostas e ferramentas para otimização e melhorias.
- Aplicar as propostas e ferramentas de melhoria, validando a partir de indicadores de desempenho.

1.4. Estruturação do Trabalho

Quanto às etapas metodológicas, esta pesquisa foi dividida em 4 etapas: na primeira delas, foi feito um referencial teórico sobre Planejamento e Controle de Produção, onde se deve abordar sobre o que é este processo, benefícios de um PCP bem estruturado e no que ele pode afetar caso o processo tenha algum ponto defasado ou mal estruturado.

Na segunda, foi feito um levantamento de dados e avaliado o mapeamento do processo do setor para um diagnóstico das necessidades de melhoria e proposição de ações, já na terceira etapa, foram feitas as implementações no setor das ações que foram propostas.

Por fim, já na quarta e última etapa, foi feita a reavaliação do cenário produtivo através do mapeamento do processo atual e uma comparação dos dados levantados previamente com resultados obtidos após a implementação das ações a partir dos indicadores de desempenho, para validar a efetividade da aplicação das ações propostas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será fundamentado sobre o processo do Planejamento e Controle de Produção, abordando seu surgimento e sua definição, além da importância do PCP nas empresas que buscam ter maior vantagem competitiva dentro do mercado atual.

Para uma análise completa de todo o fluxo do processo de PCP é importante e indicado que se faça um Mapeamento de Processo e uma das ferramentas mais usadas é o fluxograma da operação, que será explicado detalhadamente dentro deste capítulo.

Além das ferramentas de Mapeamento de Processos para análise de melhorias, também será abordado neste capítulo a ferramenta Kanban como suporte na otimização e melhoria dos processos.

Por fim, para verificar se o controle de produção implementado está sendo eficiente e, principalmente, se as ações de melhoria propostas estão corretas, os indicadores de desempenho do PCP se tornam uma validação e comparação da evolução do setor.

2.1. O Processo de Planejamento e Controle de Produção

O planejamento e controle da produção (PCP) é uma ferramenta de gerenciamento essencial e indispensável atualmente nas indústrias em todo o mundo e está diretamente ligada à engenharia de produto ou de produção (LEME *et al*, 2016).

Segundo Antunes, Sehnem e Lima (2014), as empresas são sistemas vivos que estão constantemente em processos de mudanças, desde o produto que oferece até mesmo ao serviço que oferece para atender as necessidades que o mercado possui e é neste momento que o PCP vem como ferramenta de cunho estratégico para enfrentar estes desafios e trazer uma melhoria contínua para conseguir atender à todas as demandas.

Para que uma empresa tenha um crescimento contínuo, se faz necessário uma estruturação em sua cadeia abordando todos os processos produtivos. Um adequado planejamento e controle de produção faz com que essas empresas se destaquem no cenário de crescimento econômico, tendo rapidez, flexibilidade e custos adequados para a entrega de seu produto final.

Segundo Rodrigues e Inácio (2001) *apud* Bititci (2001), algumas instituições adotam estratégias de gerenciamento de seus negócios usando-se de tecnologias para a geração de conhecimento e criando objetivos para seu crescimento organizacional, melhoria na qualidade de produtos, agilidade e rapidez no cumprimento de prazos de entrega aos seus clientes, flexibilidade e redução de custos em seus processos produtivos.

O Planejamento e Controle da Produção se torna papel fundamental para o crescimento de uma empresa e é necessário compreender a onde se aplica cada uma de suas definições principais, que dão nome a este sistema. Sprakel e Filho (1999) descrevem a definição de Planejamento e Controle da Produção como:

- Planejamento da Produção: tem como função definir antecipadamente os objetivos e a melhor forma de atingi-los.

- Controle da Produção: seu papel consiste em medir e corrigir todo o desempenho produtivo para que se alcance os objetivos traçados no planejamento.

Atualmente, a forma como o PCP está escrito/definido mostra como este sistema é algo recente e ao mesmo tempo antigo, onde já se praticava este sistema, mas não havia uma definição/nome para o mesmo, então para entender toda sua trajetória até os dias de hoje é preciso voltar até meados dos séculos XV e XIX, onde surge uma demanda por processos produtivos eficazes, necessidade de produzir mais, diminuir os desperdícios, otimizar o processo produtivo e é nesta época que o processo de produção sofreu uma radical mudança principalmente por consequência da primeira e segunda revolução industrial, que

trouxe a demanda por produtos industrializados fazendo com que a produção artesanal desse lugar à manufatura em massa (OLIVEIRA E PENEDO, 2009).

Antes dessa época, a fabricação de produtos era regida pela simples divisão do trabalho, dentro de funções especializadas, as quais eram executadas nas casas dos trabalhadores. Esse sistema doméstico era aplicado principalmente nas fábricas têxteis (SPRAKEL e FILHO, p. 5, 1999).

Segundo Santana e Nascimento (2015), é nesse momento que o PCP começa a desenvolver uma forte ligação com as máquinas (substituição de muitas etapas por elas que antes eram feitas por homens) e automatização do processo produtivo, desta forma conseqüentemente o mercado consumidor se viu em expansão e viu-se a necessidade de dividir o trabalho e simplificar as operações.

Segundo Sprakel e Filho (1999), neste período (séculos XV e XIX) a produção de ferro e do aço para aplicação nas máquinas à vapor ganham rápido crescimento e se tornam uma força motriz das indústrias, também ocorre a transformação das oficinas em fábricas e um alargamento do mercado da época. Ainda segundo os autores, a partir dos anos 1970, a tecnologia começa a se fazer cada vez mais presente nas indústrias, onde o uso de computadores começou a ser inserido nas grandes corporações de forma ainda que quase exclusiva devido ao seu alto custo, porém, já nos anos 1980, e os sistemas informatizados dos computadores começaram a ser usado mais dentro dos sistemas produtivos auxiliando principalmente no desenvolvimento do PCP (SPRAKEL e FILHO, 1999).

Pode-se entender que, o objetivo principal do PCP é o de planejar e controlar a produção de forma eficiente para que a empresa consiga atingir os requisitos de produção também da forma mais eficiente possível. Além disso, o PCP é responsável por reduzir os custos de processos, envolvendo matéria-prima, mão-de-obra etc. (ESTENDER, 2017).

De acordo com Slack et. al. (2007) *apud* Oliveira e Penedo (2009), o PCP é uma ferramenta conciliadora entre suprimento e demanda, sendo que seu objetivo principal é fazer então esta conexão disparando a produção para

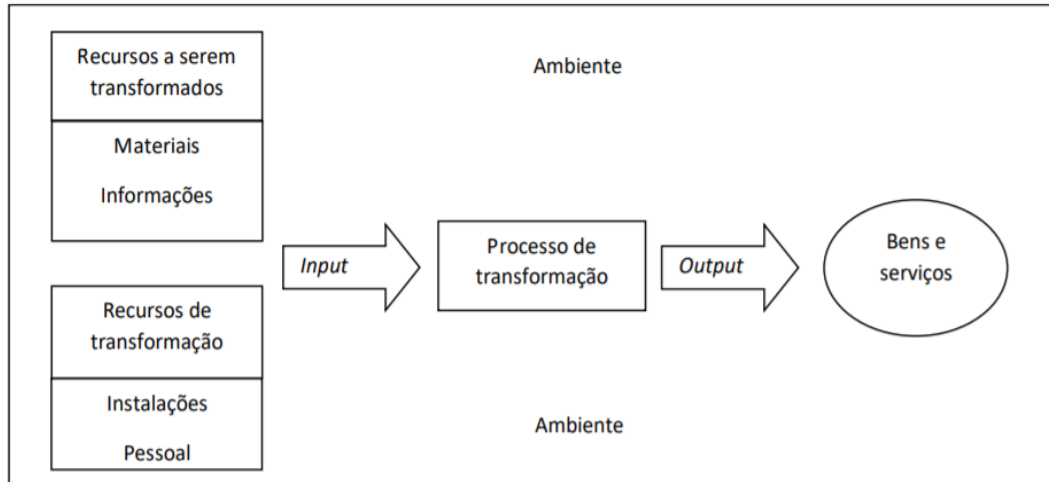
satisfazer seus clientes. Para Bonney (2000) *apud* estender (2017), resumidamente, o objetivo do Planejamento e Controle da Produção (PCP) e seus sistemas associados é o planejamento e controle de toda a produção de tal maneira que a empresa atinja seus objetivos de modo mais eficiente.

Segundo Rodrigues e Inácio (2001), a característica básica do PCP é a transformação de suas entradas em saídas, e no meio deste processo é possível integrar diversas áreas das empresas para que se possa gerar menos desperdícios, cumprir com o tempo programado de produção, identificar falhas e oportunidades de melhorias gerando alta eficiência, menos desperdício, otimização de processos, entre outros. desta forma, quanto maior for o controle e planejamento da produção, menor serão os desvios e mais fácil apontar as melhorias para corrigir os mesmos.

Ainda segundo Rodrigues e Inácio (2001), o processo de transformação de entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*), está ligado à diversas áreas de forma direta ou indiretamente com a produção para buscar informações necessárias para a elaboração e execução dos planos de produção.

Para Pasqualini *et. al.* (2010) *apud* Castro 2018, os *inputs* podem ser classificados como artifícios que geram mudanças dentro do processo produtivo, ou seja, são os itens como estrutura física da produção, máquinas e funcionários que fazem a transformação dos recursos, que pode ser a matéria-prima, sistema de informações e por fim os clientes, já os *outputs* são os bens finais e serviços gerados, esta explicação fica mais clara na Figura 1 (Modelo de transformação) citada à baixo:

Figura 1. Modelo de Transformação



FONTE: SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009 *apud* CASTRO, 2018.

O processo de planejamento e controle das entradas e saídas da produção precisam ser bem definidos e controlados para que a entrega final para o cliente seja realizada de forma satisfatória e a empresa possa atingir também seus objetivos internos (controle de estoque, tempo de produção adequado, diminuição de desperdícios, aumento de lucratividade, etc.), desta forma a execução de um PCP inicia-se em seu planejamento estratégico, em seguida é realizado o plano mestre de produção, a programação da produção e o acompanhamento e controle da mesma (SPRAKEL e FILHO, 1999).

Segundo Tubino (1997) *apud* Sprakel e Filho (1999):

- Planejamento Estratégico da Produção: determina um plano de produção para um determinado período observando as estimativas de venda, recursos financeiros e fabris;
- Planejamento Mestre da Produção: estabelece um plano detalhado para os produtos finais a médio prazo, a partir do plano de produção, com base nas previsões de vendas de médio prazo;
- Programação da Produção: é realizada tendo como base o Plano-Mestre de Produção e o controle de estoque. É realizada a curto prazo.
- Acompanhamento e Controle da Produção: esta etapa é realizada através da coleta e análise de todos os dados emitidos durante todo o planejamento e posterior andamento da produção, garantindo sua execução.

Além de todas essas etapas, há algo maior para um desenvolvimento do sistema do PCP dentro de uma empresa, que é a Gestão de todas as etapas.

2.2. Gestão do Processo de Planejamento e Controle de Produção

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem como função a coordenação e o apoio do sistema produtivo, estando este diretamente envolvido com as diversas áreas, ligadas direta ou indiretamente com a produção, para buscar informações e outros recursos necessários para a elaboração e execução dos planos de produção (RODRIGUES; INÁCIO, 2010).

Segundo Zapfel e Missbauer (p.5,1993) *apud* Castro (2018), o PCP possui funções importantes e imprescindíveis para a sobrevivência da empresa como:

- i) determinar a quantidade de produtos acabados necessários, com base em pedidos de clientes e/ou previsões de demanda;
- ii) planejar a quantidade de matéria-prima necessária, redimensionar lotes;
- iii) controlar estoque;
- iv) programar e sequenciar;
- v) obter a capacidade de produção;
- vi) realizar balanceamento;
- vii) liberar pedidos;
- viii) controlar os objetivos de desempenho;
- ix) auxiliar na tomada de medidas, caso ocorram discrepâncias.

O PCP é conduzido por inúmeras funções e atividades desenvolvidas por este departamento dentro de uma empresa fornecendo apoio à produção e sua responsabilidade é definida pela coordenação e a aplicação recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional (MOLINA; RESENDE, 2006).

Para Tubino (2009) *apud* Castro (2018), o PCP possui inúmeras funções e atividades, as principais são: Planejamento da Capacidade (PC), Planejamento Agregado (PA), Planejamento Mestre da Produção, Programação da Produção (PP), Estoques (GE) e Acompanhamento e Controle da Produção (ACP).

É importante ressaltar que, há outras atividades que podem ainda serem desenvolvidas na prática, mas acima de tudo, o objetivo principal do PCP é prever se a operação terá capacidade de executar um determinado plano de produção para cumprir com a demanda de produtos e serviços (TUBINO, 2009)

apud CASTRO, 2018). Para tal previsão ser bem executada, é importante conhecer a eficiência e a utilização da fábrica.

2.2.1. Diagnóstico do PCP

Segundo Chiavenato (2000) apud Thomé et al (2018), o PCP é constituído por um sistema formado por um conjunto de elementos que desenvolvem uma função para atingir um ou mais objetivos. E se faz necessário classificar este sistema dentro do PCP para se ter um diagnóstico inicial do de seu estado atual.

Ainda segundo os autores, uma forma de se realizar este diagnóstico é se fazer uma análise de seus *inputs* (entradas) e de seus *outputs* (saídas) conforme exemplo da Figura 2.

Figura 2. Exemplo de análise dos inputs e outputs de uma empresa.



FONTE: Slack et al (2002) apud Thomé et al (2018).

Para Pasqualini et. al. (2010) apud Castro (2018), os *inputs* são considerados os recursos de transformação, isto engloba a estrutura física do local, as máquinas e os colaboradores trabalham nas mesmas, diferentemente dos *outputs*, que são os bens de serviço.

A identificação dos *inputs* e *outputs* é de extrema importância, pois este será primeiro passo para a melhoria dos processos tendo em vista que os recursos são importantes assim como seus respectivos dados e destinação, que

devem ser rápidos e corretos para que as demais áreas possam se organizar e programar para atender a demanda produtiva (ESTENDER, 2017).

Para que seja realizada uma análise adequada dos *inputs* e *outputs* é necessário primeiramente entender em a classificação do sistema de produção da empresa, desta forma os sistemas de produção podem ser classificados em quatro tipos de sistemas, a diferença entre eles está no grau de participação do cliente na definição do produto e a forma como está organizado os estoques da empresa em seu processo produtivo (COSTA *et al*, 2008 *apud* CASTRO, 2018).

Ainda segundo o autor, essas são as classificações dos sistemas produtivos (COSTA *et al*, 2008 *apud* CASTRO, 2018):

- a) Produção para estoque (MTS - *make-to-stock*): é representado pela produção de produtos padronizados e não há interação do cliente com o produto. Vantagem: rapidez na entrega de produtos. desvantagem: alta demanda de estoque
- b) Montagem sob encomenda (ATO - *assembly-to-order*): Armazenagem de produtos até o recebimento de pedidos dos clientes e pouca interação dos mesmos com o produto fornecido.
- c) Produção sob encomenda (MTO - *make-to-order*): a produção de produtos deste sistema se inicia a partir da concretização do pedido do cliente, tendo interação do mesmo de forma intensa e o produto fica sujeito às alterações.
- d) Engenharia sob encomenda (ETO - *engineering-to-order*): a execução total da produção é baseada na especificação do cliente e o mesmo tem interação alta com o fornecedor.

Após esta análise é possível direcionar todas as informações para que seja executado um PCP adequado. Segundo Rodrigues e Inácio (2010) *apud* Castro (2018), o Planejamento e Controle da Produção (PCP) está diretamente envolvido com diversas áreas que podem estar diretas, ou indiretamente, ligadas com a produção. Por isso, o PCP tem como sua função, coordenar e apoiar todo o sistema produtivo, buscando todas as informações e, também recursos que serão necessários para elaborar e executar os planos de produção.

Segundo Amaral (2011) *apud* Serrano *et al* (2018), um processo de negócio é caracterizado por um agrupamento de atividades que são realizadas por mais de uma pessoa com objetivo de atingir as metas gerenciais e realizar melhorias neste processo é melhorar continuamente a produtividade do processo gerando lucros e conseqüentemente tornando a empresa produtiva.

Os autores seguem dizendo que a partir de um processo de melhoria interno bem executado fica nítido o desempenho satisfatório de uma empresa, ou seja, todos os resultados esperados foram alcançados. Ainda segundo os autores, quando aplicado uma padronização no trabalho de melhorias no sistema produtivo a empresa apresenta vantagens competitivas através da cultura de “fazer certo da primeira vez” (SERRANO *et al*, 2018).

2.2.2. Kanban

A ferramenta Kanban tem origem japonesa, e esta palavra possui diversos significados, como por exemplo cartão, símbolo ou painel e seu principal objetivo é diminuir estoque de material em processo através da utilização de um sistema totalmente visual com a utilização de cartões (NOLASCO e GRAÇA, 2015).

O sistema Kanban busca movimentar e fornecer os itens de produção, à medida que vão sendo consumidos, de forma que os processos sejam puxados, ou seja, que nenhum posto de trabalho seja abastecido com materiais antes de solicitá-lo ao estágio anterior (PEINADO e GRAEML, 2007, p. 448).

O Kanban surgiu no século XX (logo após a Segunda Guerra Mundial) em um momento em que as indústrias japonesas entram em uma grande crise econômica, uma das maiores em sua história. Esta ferramenta começa a ser desenvolvida para reerguer os sistemas de produção e não gerar mais desperdícios, atingindo assim maior produtividade e permitindo conseguir sair da crise que se instaurava naquele momento no Japão (GUEDES, 2010).

Segundo Silva e Silva (2018), na busca por uma produção mais enxuta, o Kanban possui como característica controlar o sistema produtivo onde se analisa

as necessidades de entrega para determinar os níveis de estoque no decorrer de todas as etapas de produção.

Segundo Guedes (2010), as indústrias da Toyota começaram a utilizar a ferramenta Kanban após doze meses de testes feitos pelo Taiichi Ohno – proprietário da Toyota – pois foi necessário adaptar a ferramenta com a realidade do sistema produtivo.

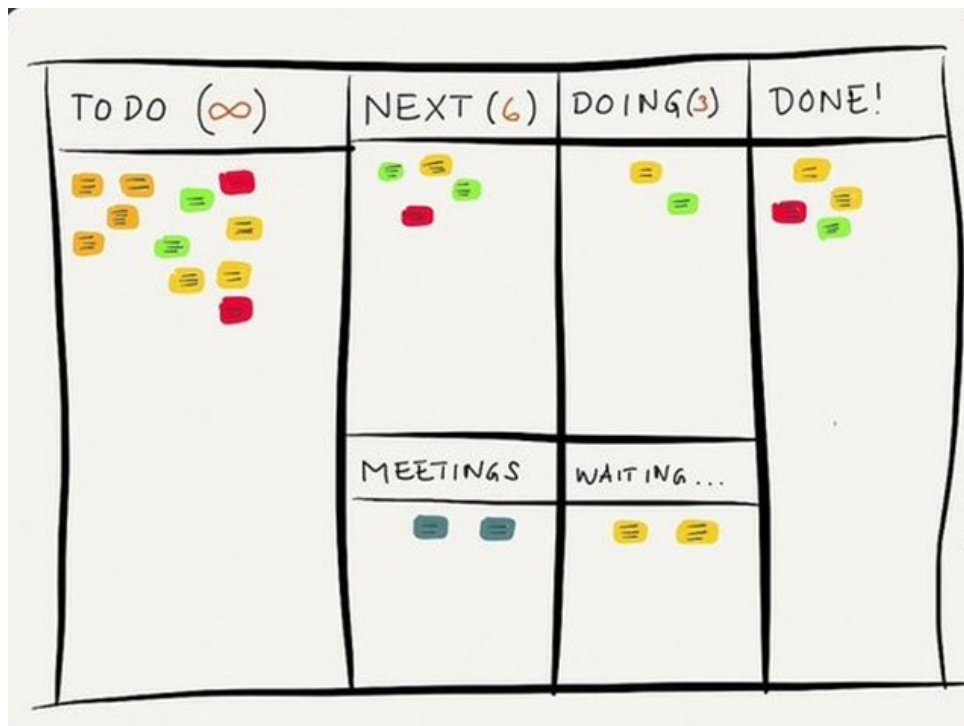
Para Moura (1989) *apud* Silva e Silva (2018), o Kanban possui seis pontos:

- 1) O Kanban estimula a iniciativa por parte dos empregados da área;
- 2) O Kanban é um meio de controle de informações;
- 3) O Kanban controla o estoque;
- 4) O Kanban ressalta o senso de propriedade entre os empregados;
- 5) O Kanban simplifica os mecanismos de administração do trabalho, através do controle de informações e estoque;
- 6) O controle de informações e estoque também permite a administração visual do trabalho.

Além dos pontos citados à cima, o Kanban ajuda a ressaltar qual deve ser o nível mínimo de inventário, não permitindo que haja a falta de materiais para o abastecimento durante todas as etapas de processo, isso acarreta uma redução no tempo de produção, ou seja, para uma melhora e aperfeiçoamento do sistema produtivo, o Kanban se torna um mecanismo de gerenciamento e controle de fluxo de material ao longo de todo o processo fabril (CAMPANINI *et al*, 2013).

De acordo com Moura (1996) *apud* Campanini *et al* (2013), existem três tipos de cartão Kanban, o cartão de produção, o de requisição e o cartão de transporte, e a vantagem de se ter estes três tipos de cartões é poder utilizar um, dois, ou os três cartões. Na Figura 3 é possível ver um modelo simples da utilização da ferramenta:

Figura 3. Modelo de Kanban que pode ser aplicado por diversas áreas e de fácil análise visual.



FONTE: Site Mundo Carreira (2016)

2.3. Mapeamento de Processos

As empresas buscam constantemente alcançar resultados da melhor forma possível e por isso se faz necessário uma boa estruturação de seu processo e dos colaboradores que hoje fazem parte de seu quadro, e para isso se faz necessário adquirir métodos de controles de todo seu processo produtivo (OROFINO, 2009 *apud* ASSIS, ANDRADRE e SILVA, 2014).

Para Teixeira (2011), o mapeamento de processos possui papel essencial para desafiar os processos existentes, permitindo identificar pontos críticos de melhoria e criar objetos para a redução de custos, aumento da eficiência produtiva, melhoria no desempenho organizacional, integração empresarial entre outros.

Segundo Slack *et al.* (2008) *apud* Souza (2014), o mapeamento do processo, conhecido também como modelagem ou fotografia do processo, é constituído em descrever todas as atividades que compõem o processo, fazendo uma relação entre uma e outra. De acordo com Barbará (2011) *apud* Souza (2014), chegou-se à conclusão de que o mapeamento do processo nada mais é do que identificar e mapear todos os processos, principalmente dos principais

processos objetivando a integração de forma que todos funcionem harmônica, eficiente e objetivamente.

O autor ainda afirma que o mapeamento do processo pode ser direcionado de acordo com as seguintes perspectivas:

- Direcionada à atividade: o processo é mapeado seguindo uma ordem específica de atividades;
- Direcionada ao objeto: o processo é mapeado de acordo com uma visão orientada ao objeto;
- Direcionada à função ou ao papel: o processo é mapeado de acordo com a responsabilidade desempenhada dentro de um conjunto de atividades;
- Direcionada ao discurso: o processo é mapeado tomando como base a *Teoria do Discurso*, ou seja, visto como uma mediação ou comunicação, entre os clientes internos e os externos.

Para Wigg (2013), o mapeamento de processos é um estudo dos processos que já existem, porém eles podem estar ou não padronizados e este estudo pode ser realizado sobre a organização da empresa, modelagem do processo, prospecção de melhorias, novo processo, entre outros.

Segundo Souza (2014), na literatura é apresentada diversas metodologias do mapeamento de processos, mas todas com um objetivo em comum que é a busca pela otimização do processo. Ainda segundo o autor, as metodologias utilizadas vão desde gráficas (Power Point, Excel, entre outras), até Cool Biz, porém a mais comum e de rápida é a representação gráfica (SOUZA, 2014).

Para uma representação gráfica do processo, umas das ferramentas utilizadas é o Fluxograma, que é utilizado para desenhar de forma clara e de fácil visualização o mapa de um determinado processo, ou um mapa geral contendo todos os processos dentro uma fábrica.

Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000) *apud* Souza (2014), o fluxograma pode ser definido como um recurso visual, no qual é amplamente utilizado por engenheiros para realizar análises de toda a sistemática produtiva e identificando os gargalos/pontos de melhoria ao longo do processo produtivo e assim prevendo uma padronização na representação de sua estrutura posteriormente.

De acordo com Assis, Orofino (2009) *apud* Andrade e Silva (2014), o mapeamento de processos deve iniciar-se com uma visão geral do processo, sem detalhes específicos, somente então após esta visualização mais global é que se entra na análise das especificidades e assim sinalizando as principais atividades, funções pertinentes ao processo e os responsáveis pela execução delas.

Ainda segundo os autores, após esta etapa é necessário a identificação das falhas e deficiências do processo como num todo e definir as ações de melhorias necessárias para a resolução destas falhas de acordo com as condições do setor e do processo disponíveis no momento (OROFINO, 2009 *apud* ASSIS, ANDRADRE e SILVA, 2014).

2.4. Indicadores de Desempenho

Segundo Muller (2003), ao se falar sobre Indicadores de Desempenho, podemos dizer que eles são uma medição de desempenho, ou seja, a quantificação do desempenho das atividades dentro de um processo ou se o seu *output* atingiu a meta especificada. Um indicador, devido a sua função, deve ser uma forma objetiva de medição da situação em comparação a um padrão pré-estabelecido. Os indicadores podem ser classificados em três grupos diferentes (MULLER, 2003):

- Financeiros tradicionais;
- Não-financeiros tradicionais;
- Não-tradicionais (financeiros ou não-financeiros);
- Os indicadores, além de serem objetivos, devem também:
- Ser coerentes com as metas de empresa e considerar tanto os fatores internos quanto externos necessários para alcançá-las;
- Ser adaptável às necessidades de negócio;
- Ser eficientes do ponto de vista de custos;
- Ser fáceis de entender e aplicar (treinamento);

Ser visíveis para e aceitos por todos os níveis da organização, a fim de receberem atenção e encorajarem a melhoria de desempenho.

Os indicadores de desempenho têm um papel crítico para o desenvolvimento pois, segundo Harrington (1993) página 109 *apud* Muller (2003), “se não puder medir, não pode controlar; se não controlar, não pode gerenciar; se não gerenciar, não pode melhorar” e a sua importância também se dá devido a eles não serem apenas uma ferramenta gerencial, mas sim uma medida estratégica para garantir a sobrevivência da empresa, visto um mundo cada vez mais competitivo pois uma das maiores e mais importantes razões da existência das medições de desempenho, são apoiar e aumentar a melhoria.

2.4.1. *Perfect Order*

O *Perfect Order* (ou em português “Pedido Perfeito”) é quando o cliente recebe o item que foi pedido sem nenhuma intercorrência, como por exemplo atrasos na entrega, item errado entregue, item faltante, etc., ou seja, o pedido deve atender a uma série de requisitos pré-estabelecidos entre fornecedor x cliente e ser entregue cumprindo esses itens (BOWERSOX e CLOSS, 2011 *apud* RODRIGUES *et al*, 2014).

Para que seja possível atender todos esses requisitos e alcançar uma entrega perfeita é necessária uma força tarefa para que as dificuldades sejam sanadas, essas dificuldades podem ser um erro na entrada no pedido, falta de informações, impossibilidade de cumprir a data de entrega, e para isso se faz necessário uma programação e controle de produção críticos, com controle adequado de estoque mínimo, interface clara entre PCP e vendas, logística, entre outras áreas (BOWERSOX, 2011).

2.4.2. Níveis de Estoque

Os estoques existem para garantir a materiais entre as diversas etapas produtivas, sem que haja paradas durante o processo por falta de destes materiais e assim facilitando a redução de *lead times* produtivos, vantagens competitivas de preço, produção constante entre outros benefícios (TUBINO, 2009).

Para um bom gerenciamento de estoque se faz necessário a tomada de decisões certas e elas precisam ser definidas por “o que, quando e quanto estocar” (VENTURIN *et. al.*, 2014).

3. METODOLOGIA

Quanto a abordagem metodológica da pesquisa, foi de caráter quantitativo, buscando a avaliação do processo atual e a comparação dos dados dos indicadores de desempenho, níveis de estoque e confiabilidade de prazos de entrega, entre o antes e o depois da implementação do controle de produção.

Em relação aos objetivos, este trabalho teve uma pesquisa explicativa, baseando-se nos fatores que identificaram os fenômenos que influenciaram diretamente no desempenho do Planejamento e Controle de Produção e explicando os motivos/causas, a fim de traçar melhorias. Segundo Gil (1999), a pesquisa explicativa realiza a identificação dos fatores que influenciam a ocorrência de um fenômeno.

Quanto ao método da pesquisa, foi feita uma Pesquisa-Ação pois foi feito o fluxograma do processo atual, sendo analisados os dados do processo e identificado seus gargalos e com isso, foram aplicadas as ações necessárias para se obter uma melhoria no processo, gerando um fluxograma de processos após a aplicação e demonstração da melhoria dos resultados através dos indicadores de desempenho. De acordo com Prodanov e Ernani (2013, p. 65), a pesquisa-ação é “concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo”.

4. IMPLEMENTAÇÃO DO PROCESSO DE CONTROLE DE PRODUÇÃO

A empresa, objeto desta pesquisa, é especializada na fabricação de bobinas de papel, tubos e cones, e emprega cerca de 250 pessoas. Com atuação no mercado nacional e internacional, sendo parte de um grupo que está entre os principais fabricantes de tubos e cones de papel do mundo. Fundada em 1899 no mercado internacional, no Brasil inaugurou sua unidade no Paraná por volta do ano 2000.

A empresa oferece uma gama diversificada de produtos e serviços, bem como uma base de clientes diversificada, com três desses clientes representando a maioria da produção. Apesar de ter um mix altamente diversificado de produtos, a empresa lida com várias especificações particulares e exigências inclusive de higiene e saúde, que impõe um alto nível de cuidado para a qualidade do produto em todos os processos e atividades, desde o pedido do cliente até a entrega do produto.

O foco de aplicação desta pesquisa foi o setor de tubos, onde atuam diretamente 90 colaboradores. O projeto foi escolhido com base na percepção de que a empresa sob investigação faz um bom trabalho com o planejamento da produção, mas tem dificuldade em executar o controle de produção, um problema causado pela falta de confiabilidade de inventário, falta de monitoramento das operações de produção e fluxos que são realizados incorretamente.

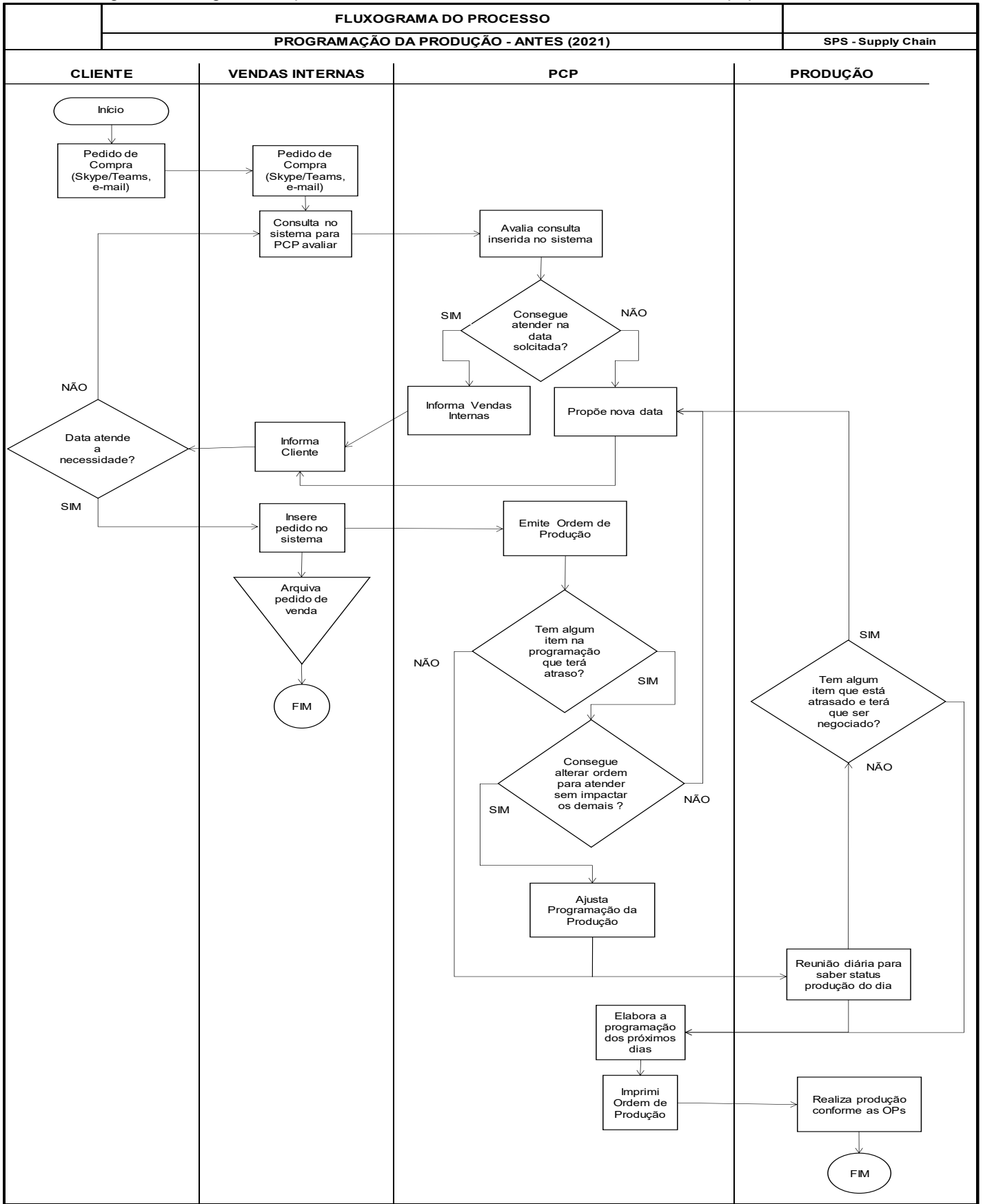
Essas questões foram mencionadas como exemplos de algumas das preocupações do estudo e estão intimamente ligadas à área do PCP. Sabendo que o trabalho proposto não é somente sobre a produção, foi de extrema importância aprofundar no conhecimento teórico sobre o gerenciamento de estoque, ferramentas de melhoria do processo, indicadores de desempenho, sequenciamento e mapeamento de processos para dar início as etapas da implementação do controle de produção.

4.1. Etapa 1: Diagnóstico do PCP antes da implementação

Após um melhor entendimento e análise das atividades praticadas pelo PCP na empresa, foi possível notar que, o maior problema causador da falta de confiabilidade de informações, prazos e alto estoque, é a falta do controle de produção por parte do setor de PCP. Com isso, decidiu-se por fazer um mapeamento do processo atual, através de um fluxograma, mostrando todas as etapas desde o pedido do cliente até a entrega do produto acabado, para auxiliar na visualização e identificação de quais etapas estavam os maiores *gaps* e oportunidades de melhoria para o setor, dando início ao planejamento do projeto.

O fluxograma inicial do processo está descrito na Figura 4.

Figura 4. Fluxograma de processo de uma indústria do setor de conversão de papel de Londrina



FONTE: Dos autores, 2022

Após a construção e a análise do fluxograma, identificou-se que os principais pontos para oportunidades de melhorias estavam no controle de estoque, de produtos intermediários e produtos acabados, e no acompanhamento das operações, desde a produção até o seu carregamento, visto que todos os produtos fabricados pela empresa possuem, ao menos, três processos até serem finalizados e entregues ao cliente.

Além da análise do fluxograma do processo, foram dispostos diálogos de rotina com as demais partes interessadas no fluxo como: vendas interna, produção, logística e almoxarifado onde foi possível entender de que forma o fluxo atual, que foi diagnosticado como sendo executado de forma errada, estava afetando essas áreas, além dos indicadores de desempenho que não estavam satisfatórios de acordo com as metas da empresa. Nesses diálogos, foi possível identificar que o planejamento tinha algumas deficiências no seu sequenciamento, mas não era o foco principal, mas sim a comunicação, que foi fortemente apontada como um dos pontos deixado a desejar, assim como a falta de alinhamento entre o PCP e a logística no tocante às cargas programadas e o planejamento de materiais (matéria-prima) que não era feito, gerando retrabalho e horas extras para o time de almoxarifado além de falta de matéria-prima para a produção.

4.2. Etapa 2: Planejamento da implementação do controle de produção

Diante da situação atual da empresa, onde o setor de PCP vinha trabalhando da forma apresentada anteriormente por anos, a implementação das mudanças e melhorias exigiram um bom planejamento de todas as etapas de execução do projeto.

Para isso, o planejamento foi dividido em fases e todas as fases foram previamente detalhadas e alinhadas com o Supervisor e Coordenadores de Produção das áreas de vendas e *supply chain*, para que todos estivessem cientes das mudanças e colaborassem durante todo o processo de implementação.

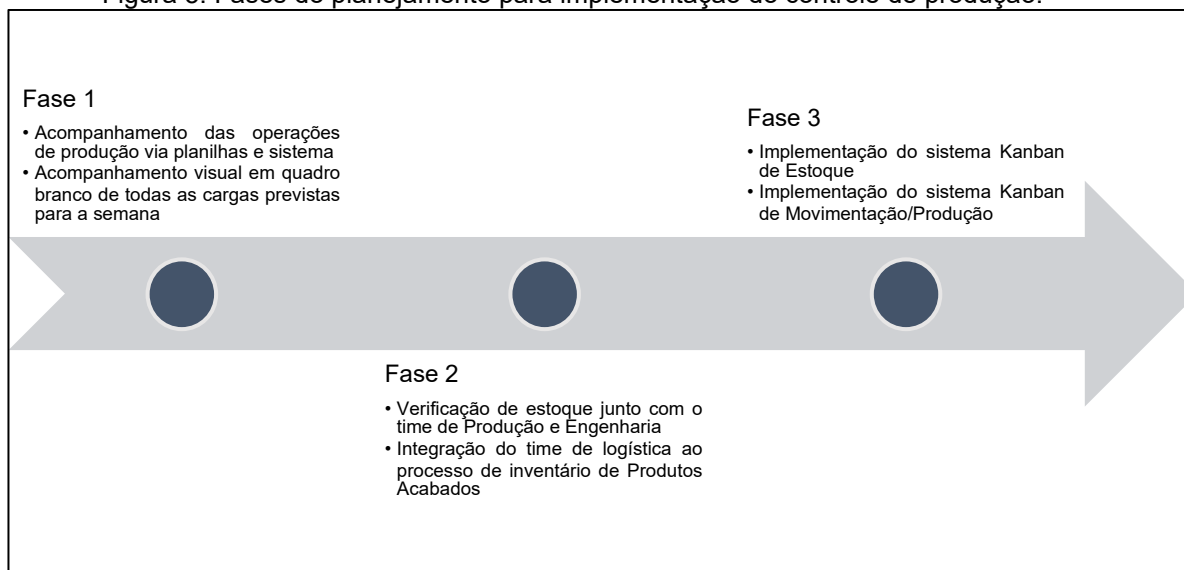
O planejamento foi dividido em 3 fases, para que cada uma delas fosse feita da forma correta e possibilitasse o acompanhamento do resultado que cada uma delas iria trazer para o setor e para a empresa em geral.

A primeira fase consistiu no início do acompanhamento das operações de produção de todos os itens produzidos pelo setor de tubos em conjunto com a gestão a vista de todas as cargas previstas para a semana (ou próximos sete dias), seguido da análise da eficácia dos novos processos através dos indicadores e pelos diálogos de rotina com as partes interessadas.

Na segunda fase, foi feita a verificação dos produtos que estavam em estoque junto com a coordenação de produção e o time de engenharia para a avaliação e decisão da destinação dos itens que estavam parados e assim dar início ao novo procedimento de inventário sugerido integrando o time de logística nesse processo e, assim como a fase anterior, acompanhar e avaliar os indicadores para garantir a eficácia do novo procedimento.

A terceira fase foi a implementação do sistema de Kanban de movimentação, para um melhor acompanhamento das operações de cada produto por todos os envolvidos e do Kanban de estoque, para um maior controle dos produtos intermediários. As três fases estão resumidamente descritas na Figura 5, conforme abaixo:

Figura 5. Fases do planejamento para implementação do controle de produção.



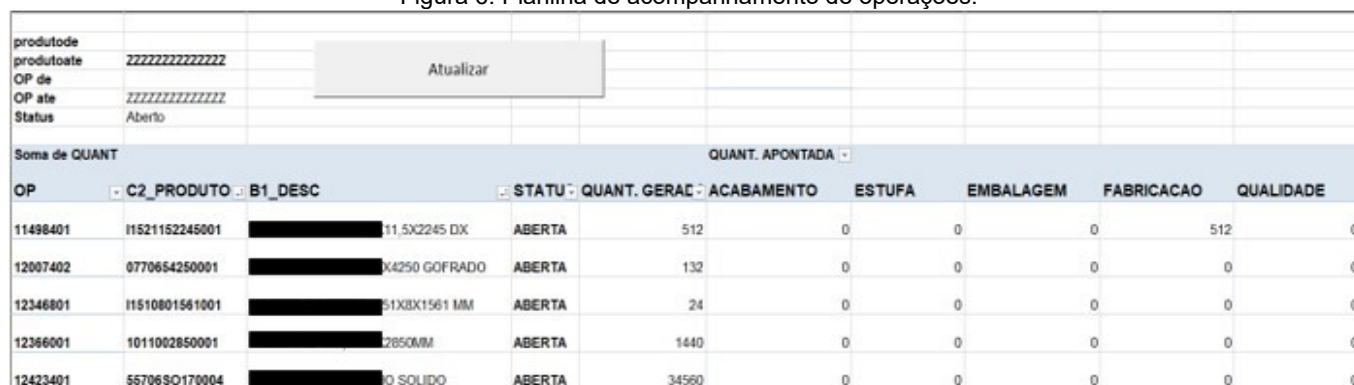
FONTE: Dos autores, 2022

4.3. Etapa 3: A implementação do Controle de Produção

Seguindo as fases planejadas descritas na etapa anterior, primeiramente foi implementado o acompanhamento das operações. Para garantir que esse processo fosse feito de maneira mais eficiente e confiável, foi desenvolvido em conjunto com o time de TI da empresa uma planilha em Excel que estivesse agregada com o sistema utilizado, podendo atualizar de forma rápida e simples em qual etapa estava cada Ordem de Produção (OP).

Na Figura 6 podemos ver o layout da planilha, que possui uma visualização simples das etapas de cada OP e a quantidade de peças em cada uma delas. Desta forma, foi incorporado na rotina de atividades do PCP a visualização do estado atual das OPs programadas para a semana, ou sempre no período de 7 dias a frente do dia atual, para melhorar a comunicação e a confiabilidade de informações passadas para os setores de expedição e vendas.

Figura 6. Planilha de acompanhamento de operações.

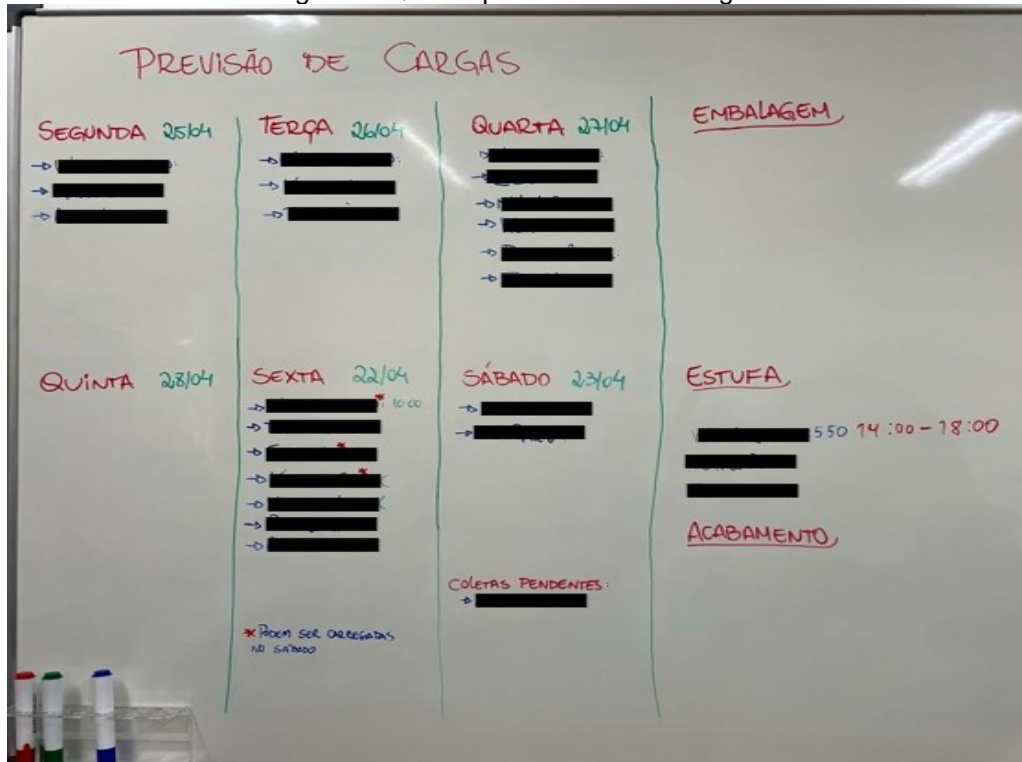


OP	C2_PRODUTO	B1_DESC	STATU	QUANT. GERAC	ACABAMENTO	ESTUFA	EMBALAGEM	FABRICACAO	QUALIDADE	
11498401	H521152245001	11,5X2245 DX	ABERTA	512		0	0	0	512	0
12007402	0770654250001	X4250 GOFRADO	ABERTA	132		0	0	0	0	0
12346801	H510801561001	11X8X1561 MM	ABERTA	24		0	0	0	0	0
12366001	1011002850001	2850MM	ABERTA	1440		0	0	0	0	0
12423401	56706SO170004	O SOLIDO	ABERTA	34560		0	0	0	0	0

FONTE: Dos autores, 2022

Além do desenvolvimento da planilha, foi adquirido um quadro branco onde o responsável pelo PCP atualiza a situação de todas as cargas previstas para os próximos sete dias (Figura 7), para auxiliar nas reuniões diárias entre o PCP e os coordenadores de produção, facilitando assim a visão e a troca de informação em relação a todo o processo operacional de cada produto que deverá ser entregue ao cliente e quando.

Figura 7. Quadro para controle de cargas.



FONTE: Dos autores, 2022

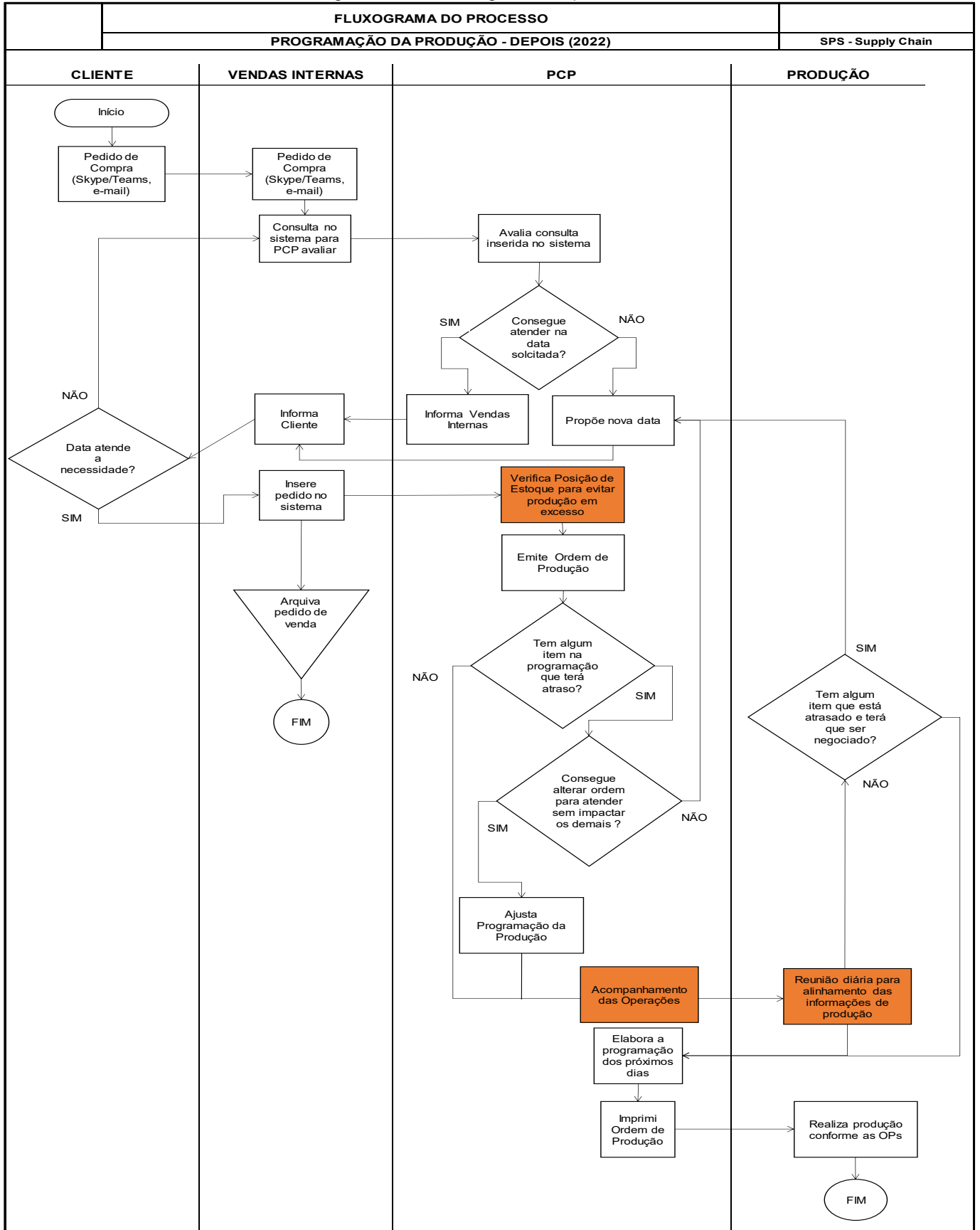
Para avaliar se essas ações foram eficazes, foi utilizado do indicador de *Perfect Order*, fazendo um comparativo do mesmo período no ano anterior e no ano atual. Para exemplificar, foram escolhidos dois clientes, um que possuía o pedido inteiro na forma de *Make to Order* e o outro que possuía o formato de *Assembly to Order*, onde mantinha-se um produto intermediário em estoque e é feito apenas o acabamento quando chega o pedido. Os resultados comparativos serão mostrados no próximo capítulo do presente trabalho.

5. RESULTADOS OBTIDOS

Após a finalização das etapas propostas, foram coletados os dados do primeiro trimestre de 2021 em comparativo com os resultados obtidos no primeiro trimestre de 2022, período em que o presente trabalho foi aplicado, juntamente com a reestruturação do fluxograma do processo, adicionando as novas etapas a serem feitas, desde o pedido implantado até a entrega do mesmo.

O novo fluxograma do processo está representado na Figura 8, adicionando as etapas de conferência de estoque, acompanhamento das operações e diálogos de rotina com o setor de produção. O acréscimo dessas etapas no processo refletiu nos resultados obtidos, apontados nos indicadores de desempenho e na melhoria da comunicação entre os setores envolvidos, que têm constantemente dado *feedbacks* positivos em relação ao novo fluxo do setor durante os diálogos e reuniões de rotina.

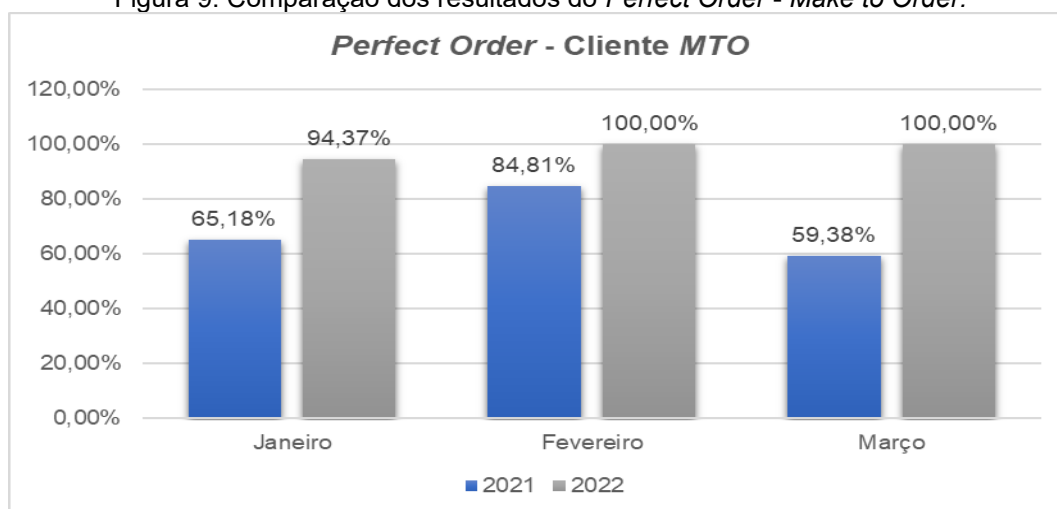
Figura 8. Novo fluxograma de processo.



FONTE: Dos autores, 2022

Para a análise dos resultados da primeira fase, foi escolhido utilizar a comparação dos indicadores de *Perfect Order* dos dois clientes que possuem o maior volume produzido na empresa e que também possuem sistemas de pedidos diferentes e o comparativo do PO geral, contendo todos os pedidos e clientes, sendo eles analisados durante o período do primeiro trimestre de 2021 e primeiro trimestre de 2022, onde já estavam sendo aplicados os novos processos e as melhorias propostas. Na Figura 9, observou-se o comparativo do cliente que possui a modalidade de pedido MTO com um *lead time* de 5 dias.

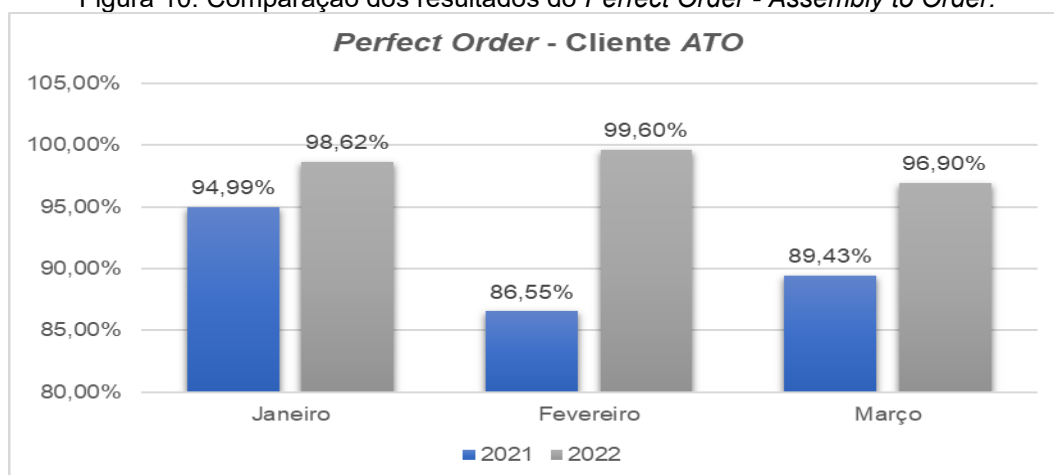
Figura 9. Comparação dos resultados do *Perfect Order - Make to Order*.



FONTE: Dos autores, 2022

Na Figura 10, temos o comparativo do cliente com a modalidade de pedido ATO e com um *lead time* de 24 horas.

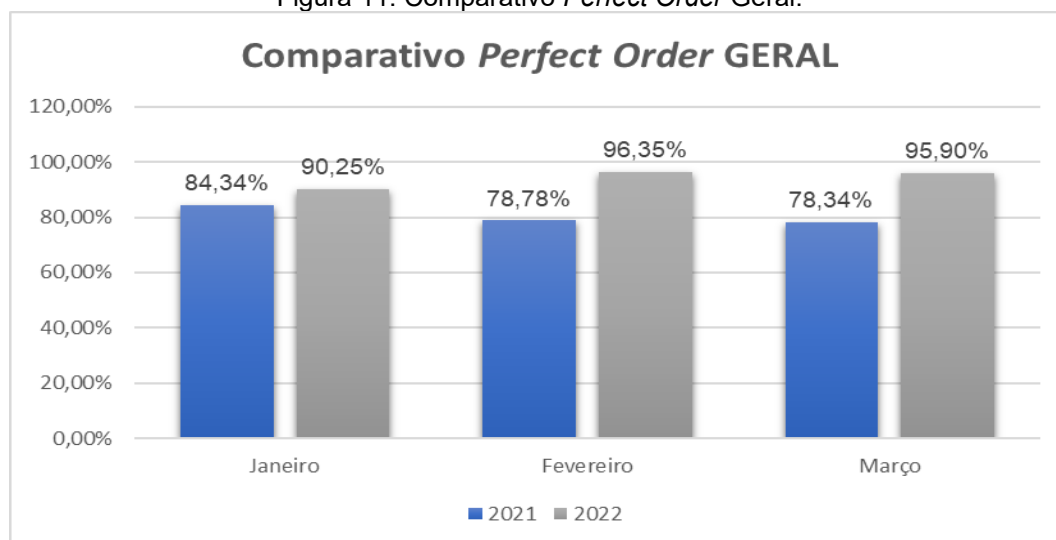
Figura 10. Comparação dos resultados do *Perfect Order - Assembly to Order*.



FONTE: Dos autores, 2022

Na figura 11, apresentou-se o comparativo do *Perfect Order* geral, englobando todos os clientes atendidos pela empresa, que possuem sistema de pedidos variando entre o MTO e o ATO e com *lead time* entre 24 horas até 15 dias.

Figura 11. Comparativo *Perfect Order* Geral.

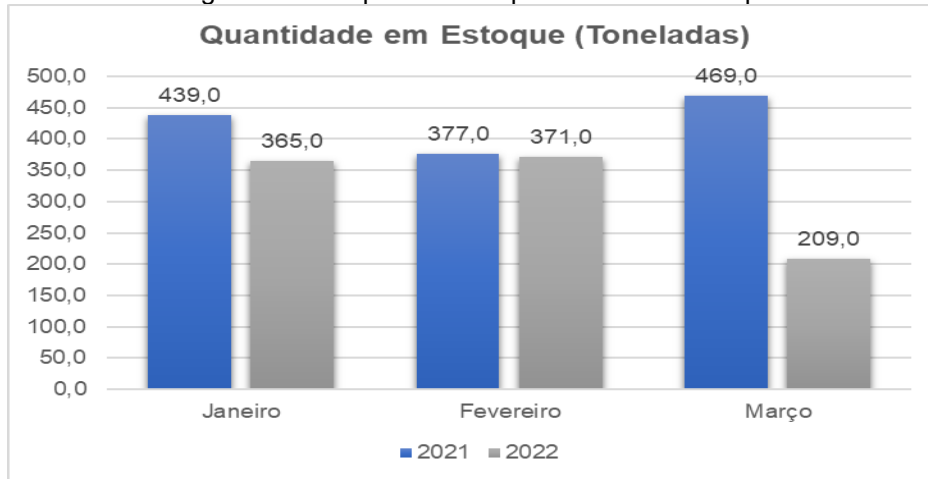


FONTE: Dos autores, 2022

Após a implementação do controle de produção no setor e a aplicação das melhorias de processo propostas e análise do fluxograma, notou-se que, os indicadores de *Perfect Order* mostram uma melhoria facilmente percebida ao analisar os resultados apresentados na Figura 11.

Outro indicador escolhido para avaliar o resultado das ações implementadas em relação ao procedimento de inventário e a nova etapa de conferência de estoque antes do planejamento da produção, foi o comparativo de quantidade em toneladas em estoque (Figura 12) no fechamento de cada mês, comparando o primeiro trimestre de 2021 e o primeiro trimestre de 2022.

Figura 12. Comparativo de quantidade em estoque



FONTE: Dos autores, 2022

Analisando o indicador, também se observou uma redução na quantidade de toneladas em estoque, visto que o novo processo foi iniciado em fevereiro e finalizado em março, onde evidenciou-se o menor nível de estoque entre todos os meses.

Vale dizer que, a aplicação dos sistemas de Kanban de movimentação e de estoque agregaram alto valor nos resultados ao trabalharem junto com as demais melhorias e novo fluxo de controle de produção implementados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da situação apresentada inicialmente, onde a empresa apresentava um bom planejamento da produção, uma alta gama de clientes, mas não conseguia obter resultados satisfatórios em relação ao atendimento ao cliente, assertividade de informações e controle de estoque; a pesquisa demonstrou a importância de ter o controle da sua produção, saber em quais etapas se encontram cada um dos pedidos e não só pensar num bom planejamento e produção.

A implementação do controle de produção, através da análise e proposição de um novo fluxo de processo e demais melhorias no setor de produção de tubos, conseguiu em pouco tempo mostrar grandes resultados, controles dos indicadores e um excelente *feedback* de todas as partes interessadas interna e externamente em todo o processo. Melhorando, de forma significativa, o processo de comunicação do setor de produção.

Vale mencionar que, o conhecimento apurado do processo produtivo foi de grande importância para maior assertividade nas propostas de melhoria, otimização do processo, e para melhorar o desempenho e forma de atuação. Além do conhecimento teórico que alicerçou a aplicação prática, gerando maiores oportunidades de melhorias.

Por fim, concluiu-se que, o controle de produção foi essencial para o bom andamento do processo produtivo do setor de tubos, validados pelos indicadores de desempenho do PCP, respaldando as teorias de Sprakel e Filho (1999), onde definiu que o papel do controle de produção consiste em medir e corrigir todo o desempenho produtivo para que se alcance os objetivos traçados no planejamento.

7. REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. S. *et al.* **Análise das práticas de Planejamento e Controle da Produção de uma Empresa de Vidros Temperados.** XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2018. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_258_480_35077.pdf> Acesso em: 22 de novembro de 2021.

ANDRADE, K. A.; SILVA, M. M. P. **Mapeamento de processos como fator de melhoria da qualidade em organizações:** estudo de caso em uma organização pública do estado de Roraima. 2014. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/42622532.pdf>> Acesso em 23 de março de 2022.

ANTUNES, L. S.; SEHNEM, S.; LIMA, M. A. **Análise do planejamento e controle de produção no setor de usinagem, corte e conformação em indústria metal-mecânica.** Navus - Revista Gestão e Tecnologia. Florianópolis, SC, v. 4, n. 1, p. 22-34, jan./jun. 2014

BOWERSOX, D. J. **Logística Empresarial:** o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASILEIRO, D. D. **Diagnóstico e propostas de melhoria do sistema de planejamento e controle da produção:** um estudo de caso em uma empresa metalúrgica. (2011). Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_135_856_19211.pdf> Acesso em 19 de janeiro de 2022.

CAMPANINI, H. C *et al.* Manufatura enxuta para melhoria contínua da eficiência empresarial: uma aplicação da troca rápida de ferramentas e kanban em uma empresa fabricante de eletrodomésticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23 ENEGEP, 2013, Salvador, BA. **Anais.** Salvador, BA: 2013.

CASTRO, T. R. **Planejamento e controle da produção em uma indústria de margarinas.** *Revista Gestão Industrial.* 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/7115>> Acesso em: 22 de novembro de 2021.

DIAS, L. B.; NASCIMENTO, C. A. **A melhoria do fluxo de informações entre planejamento e controle de produção e os processos de fabricação.** Disponível em: <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/A%20MELHORIA%20DO%20FLUXO%20DE%20INFORMA%20C3%87%20ENTRE%20PLANEJAMENTO%20E%20CONTROLE%20DE%20PRODU%20C3%87%20O%20OS%20PROCESSOS%20DE%20FABRICA%20C3%87%20O.pdf> Acesso em 02 de fevereiro de 2022.

ESTENDER, A. C.; CÂNDIDO, G. J. e RAMOS, A. L. **A Importância do Planejamento e Controle de Produção**. 2017. Revista Digital de Gestão e Negócios. Disponível em: <<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/gestaoenegocios/article/view/993>> Acesso em: 22 de novembro de 2021.

FERRAZ, N. A.; BARBOSA, R. F.; OLIVEIRA, V. M. **Diagnóstico do sistema de gestão da produção em uma indústria de conversão de papéis: o caso FOFEX**. 2008. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/488_artigo%20seget%20enviar.pdf> Acesso em 11 de março de 2022.

GUEDES, D. B. **A aplicabilidade do Kanban e suas vantagens enquanto ferramenta de produção numa indústria calçadista da paraíba**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_113_745_15156.pdf> Acesso em 02 de abril de 2022.

JÚNIOR, I. A. S. **Preparação da implantação do pcp: o caso de uma indústria de confecções do estado do Ceará**. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/35633/1/2010_tcc_iasousajr.pdf> Acesso em 13 de março de 2022.

LEME, D. F. S. *et al.* **A importância do PCP na indústria**. 2016. Disponível em: <<https://lcv.fee.unicamp.br/images/BTSym-16/proceedings/PA04-16-edited.pdf>> Acesso em: 03 de dezembro de 2021.

MESQUITA, G. C. *et al.* **Padronização da programação mensal de fornecedores utilizando o Pedido Perfeito no SAP**. Disponível em: <<http://anteriores.aprepro.org.br/conbrepro/2014/anais/artigos/logistica/13.pdf>> Acesso em 04 de abril de 2022.

MOLINA, C. C.; RESENDE, J. B. **Atividades do planejamento e controle da produção (PCP)**. 2006. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/TyyzX44jUxWOkcK_2013-4-29-10-37-13.pdf> Acesso em 04 de dezembro de 2021.

MULLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO - Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. 2003. Disponível em: <http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/claudio_muller_tese.pdf> Acesso em: 30 de novembro de 2021.

NOGUEIRA, J. R.; LOOS, M. J. **Diagnóstico das atividades de PPCP em uma indústria de alimentos**. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n17/a17v38n17p36.pdf>> Acesso em 24 de março de 2022.

NOLASCO, R. W. P.; GRAÇA, V. J. **Diversidade e benefícios do sistema Kanban e sua relação com o just-in-time.** Disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/7764/2/KanbanRelacaoJustinTime.pdf>
<http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_177_007_23135.pdf>
Acesso em 19 de março de 2022.

O que é e como funciona o sistema kanban. Mundo Carreira. 2016. Disponível em: <<http://mundocarreira.com.br/produtividade/o-que-e-e-como-funciona-o-sistema-kanban/>> Acesso em 10 de abril de 2022.

OLIVEIRA, D. W. D. e PENEDO, A. S. **Utilização do modelo de referência de gestão da produção make-to-order - mto (produção sob encomenda) por uma empresa do setor metalúrgico de Igarapava - SP.** 2009. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4033687> > Acesso em: 30 de novembro de 2021.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços).** Curitiba: UnicenP, 2007. 750 p.

RODRIGUES, M. D.; INÁCIO, R. O. **Planejamento e Controle da Produção: um estudo de caso em uma empresa metalúrgica.** Revista Ingepro. Disponível em: <http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Nov/325-921-1-PB.pdf> Acesso em 02 de novembro de 2021.

RODRIGUES, J. C. S. *et al.* **Automatização da programação mensal de fornecedores utilizando o Pedido Perfeito no SAP.** 2014. Disponível em: <<https://www.saepro.ufv.br/wp-content/uploads/2014.17.pdf>> Acesso em 04 de abril de 2022.

SANTANA, G. A. e NASCIMENTO, C. O. **Evolução histórica dos sistemas de planejamento de controle de produção: um estudo bibliográfico.** 2015. Disponível em: <<https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/EVOLU%c3%87%c3%83O%20HIST%c3%93RICA%20DOS%20SISTEMAS%20DE%20PLANEJAMENTO%20E%20CONTROLE%20DE%20PRODU%c3%87%c3%83O%20UM%20ESTUDO%20BIBLIOGR%c3%81FICO.pdf> > Acesso em: 30 de novembro de 2021.

SERRANO, S. *et al.* **Melhoria do processo produtivo por meio de otimização de processo de envase.** 2018. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/anais/index.php/engprod/article/view/202>> Acesso em 04 de dezembro de 2021.

SILVA, P. F.; SILVA, E. C. C. **Aplicação do sistema Kanban para auxiliar a gestão de estoque de uma empresa do ramo da construção civil.** disponível em: <<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10436/2/AplicacaoSistemaKanban.pdf>> Acesso em 5 de abril de 2022.

SOUZA, D. G. **Metodologia de Mapeamento para gestão de processos.** 2014. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/139426/000989851.pdf>> Acesso em: 01 de dezembro de 2021.

SPRAKEL, E. B. e FILHO, C. S. **A evolução dos sistemas de PCP sob a ótica da engenharia de produção.** 1999. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0654.PDF> Acesso em: 30 de novembro de 2021.

TEIXEIRA, A. L. A. **Mapeamento de processos: teoria e caso ilustrativo.** Disponível em: <https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccpg/pibic/relatorio_resumo2013/relatorios_pdf/ctc/IND/IND-AnaLuisaAlvesTeixeira.pdf>

TEZANI, Y. O. et al. **Mapeamento de Fluxo de Valor Atual e Futuro de um processo de produção de etiquetas.** XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/337155111_Mapeamento_de_fluxo_de_valor_atual_e_futuro_de_um_processo_de_producao_de_etiquetas> Acesso em: 23 de novembro de 2021.

THOMÉ, P. *et al.* **Planejamento e Controle da Produção (PCP):** Um diagnóstico em uma rede Transportadora nacional via bagageiro de ônibus. Disponível em: <http://anais.unespar.edu.br/xii_eepa/data/uploads/artigos/1-engenharia-de-operacoes-e-processos-da-producao/1-05.pdf> Acesso em 20 de janeiro de 2022.

TUBINO, D.F. **Planejamento e Controle da Produção:** Teoria e Prática. São Paulo: Atlas, 2009.

VENTORIN, L.; JUNIOR, E. H. P.; MALACARNE, K. **Utilização das técnicas de PCP na gestão de estoques: um estudo numa indústria de perfis de alumínio.** 2014. Disponível em: <<http://anteriores.aprepro.org.br/conbrepro/2014/anais/artigos/eng%20op%20p/29.pdf>> Acesso em 14 de março de 2022.

WIGG, T. X. **Mapeamento de processos em um setor de desenvolvimento de sistemas de uma universidade Federal de grande porte:** o caso do processo de qualificação de demanda. 2013. Disponível em: <<https://uenf.br/cct/leprod/files/2018/06/TCC-Thiago-Ximendes-Wigg.pdf>> Acesso em 11 de abril de 2022.