



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

RODRIGO NASCIMENTO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE MELHORIA NO PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO EM UM
PROCESSO PRODUTIVO INTERMEDIÁRIO EM UMA INDÚSTRIA DE GRANDE
PORTE**

Recife

2023

RODRIGO NASCIMENTO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE MELHORIA NO PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO EM UM
PROCESSO PRODUTIVO INTERMEDIÁRIO EM UMA INDÚSTRIA DE GRANDE
PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientadora: Prof. Dra. Marcele Elisa Fontana

RECIFE

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Santos, Rodrigo Nascimento dos.

Proposta de melhoria no planejamento de produção em um processo produtivo intermediário em uma indústria de grande porte / Rodrigo Nascimento dos Santos. - Recife, 2023.

52 : il., tab.

Orientador(a): Marcele Elisa Fontana

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, Engenharia Mecânica - Bacharelado, 2023.

Inclui referências, apêndices, anexos.

1. Engenharia. 2. PCP. 3. Mapeamento de Processos. 4. Matriz GUT. 5. BPMN. I. Fontana, Marcele Elisa. (Orientação). II. Título.

670 CDD (22.ed.)

RODRIGO NASCIMENTO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE MELHORIA NO PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO EM UM
PROCESSO PRODUTIVO INTERMEDIÁRIO EM UMA INDÚSTRIA DE GRANDE
PORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Aprovado em: 29/09/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marcele Elisa Fontana (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Dra. Janaina Moreira de Meneses (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Profa. Jane Kelly Barbosa de Almeida (Examinadora Externa)
Universidade Maurício de Nassau - UNINASSAU

AGRADECIMENTOS

Desejo neste pequeno espaço expressar minha mais sincera gratidão. Primeiramente, quero agradecer a Deus, pois é ele quem me capacita, inspira e dá forças para superar os obstáculos e concluir esta etapa da minha educação. Sem ele nunca teria superado todos os desafios impostos a mim até hoje.

Gostaria de agradecer à minha família, em especial meus pais, que desempenham papel fundamental na minha educação desde a infância, contribuindo para a formação da pessoa que sou hoje e a realização dos meus objetivos pessoais e profissionais enfrentados diariamente. A minha belíssima, guerreira e esforçada esposa por todo apoio, companheirismo e incentivo todos os dias.

Aos amigos, tanto aqueles que foram meus companheiros de graduação como aqueles que conheci ao longo da vida, quero expressar minha profunda gratidão. Vocês me acompanharam e me inspiraram ao longo de todos esses anos de estudo. Compartilhamos momentos incríveis que serão lembrados para o resto de minha vida, e também me apoiaram e motivaram nas situações mais desafiadoras.

À equipe docente, quero expressar meu reconhecimento por orientarem meu desenvolvimento profissional e acadêmico. Em particular, a minha orientadora, Professora Marcele Fontana, que topou esse desafio, me apoiou até o fim e me orientou na elaboração deste trabalho.

Gostaria também de agradecer aos meus colegas de trabalho até o presente momento. Sem a sabedoria e experiência que compartilharam comigo, este trabalho não teria sido possível. Suas contribuições foram inestimáveis para o meu crescimento profissional e acadêmico.

Por último, quero expressar meu agradecimento a mim mesmo. Foram inúmeros momentos de desafio ao longo da graduação, e por isso agradeço ao Rodrigo Santos do passado por não ter desistido. Cheguei até aqui com muito esforço e dedicação aos estudos, e reconheço o mérito desse trabalho árduo em minha jornada.

RESUMO

Perante um cenário onde se tem um consumidor mais exigente e criterioso, a busca pela melhoria contínua, qualidade e planejamento da produção dos processos dentro do setor industrial é essencial para as empresas que desejam se manter competitivas no mercado. Dessa premissa, foi verificado no setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) em uma indústria de grande porte, a oportunidade de busca por melhoria no processo planejamento da produção de garrafas. Elas são essenciais para o seu respectivo processo de envase do produto acabado. Porém, por ser um material de estoque intermediário, geralmente, não recebe a devida atenção, acarretando em problemas de excesso ou ruptura do seu estoque. Diante desse contexto, esse estudo tem como objetivo principal realizar uma análise das questões identificadas, considerando prioridade, e propondo um plano de ação para solucionar as falhas identificadas. Para tanto, ferramentas da qualidade foram utilizadas. Como resultado foi identificado que os principais problemas foram: programação de produção, distribuição de tarefas, controle de estoque e organização da equipe, sendo este último o priorizado e sobre ele e suas causas raízes foi elaborado o plano de ação. Conclui-se que para se ter um consumo eficaz dos insumos usados nos processos é importante o conhecimento completo dos mesmo e este trabalho é uma contribuição a mais para se atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Palavras-chave: Engenharia; PCP; Mapeamento de Processos; Matriz GUT; BPMN.

ABSTRACT

In a scenario where there is a more demanding and discerning consumer, the pursuit of continuous improvement, quality, and production planning within the industrial sector is essential for companies wishing to remain competitive in the market. Based on this premise, an opportunity for improvement in the production planning process of bottles was identified in the Production Planning and Control (PPC) department of a large-scale industry. These bottles are essential for the respective filling process of the finished product. However, as they constitute an intermediate inventory material, they often do not receive the necessary attention, resulting in overstock or stockouts issues. In this context, the main objective of this study is to conduct an analysis of the identified issues, considering their priority, and propose an action plan to address the identified shortcomings. To achieve this, quality tools were employed. As a result, it was identified that the main problems were related to production scheduling, task distribution, inventory control, and team organization, with the latter being given priority. An action plan was developed to address the root causes of team organization issues. In conclusion, having a comprehensive understanding of the inputs used in the processes is crucial for effective resource utilization, and this work represents an additional contribution towards achieving the Sustainable Development Goals.

Keywords: Engineering; PPC; Process Mapping; GUT Matrix; BPMN.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelos de objetivos do PCP.....	16
Figura 2 – Área de PCP nas empresas.....	17
Figura 3 – Fluxo de informações do PCP.....	19
Figura 4 – Atividades do PCP.....	21
Figura 5 - Evolução dos sistemas ERP: do MRP ao ERP.....	23
Figura 6 – Definição de Processos.....	25
Figura 7 – Metodologia de implementação da gestão por processos.....	25
Figura 8 - Simbologia BPMN.....	27
Figura 9 - Ciclo BPMN.....	28
Figura 10 - Diagrama de Causa e Efeito para retornos não programados na KPS.....	32
Figura 11 - Tipos de Pesquisas Científicas.....	35
Figura 12 - Etapas do desenvolvimento da pesquisa.....	37
Figura 13 - Mapeamento do processo.....	41
Figura 14 - Diagrama de Ishikawa Aplicado.....	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz GUT	29
Quadro 2 - Nível de pontuação dos aspectos fundamentais da matriz GUT	29
Quadro 3 - Passo a passo para execução do <i>brainstorming</i>	31
Quadro 4 - Ferramenta 5W2H	34
Quadro 5 - Matriz GUT Implementada	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PCP	Planejamento e Controle da Produção
PA	Produto Acabado
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ERP	Enterprise Resource Planning
PV	Previsão de Venda
PMP	Plano Mestre de Produção
MPS	Master Production Schedule
MRP	Manufacturing Resource Planning
BPMN	Business Process Model and Notation
CEP	Controle Estatístico do Processo
PET	Polietileno Tereftalato Controle
OMG	Object Management Group
ABPMP	Association of Business Process Management Professionals
SIGI	Sistemas Integrados de Gestão
POP	Procedimento Operacional Padrão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	JUSTIFICATIVAS.....	13
1.2	OBJETIVOS.....	14
1.2.1	Objetivo Geral	14
1.2.2	Objetivos Específicos	14
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	15
2.1.1	Objetivos do PCP	15
2.1.2	Área de PCP nas Empresas	16
2.1.3	Níveis Hierárquicos do PCP	18
2.1.4	Atividades do PCP	20
2.2	GESTÃO DOS MATERIAIS	22
2.3	SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO: MRP, MRP II E ERP	22
2.4	GESTÃO POR PROCESSOS.....	24
2.5	MAPEAMENTO DE PROCESSOS	25
2.6	MATRIZ GUT.....	28
2.7	BRAINSTORMING	30
2.8	DIAGRAMA DE ISHIKAWA	31
2.9	PLANO DE AÇÃO	33
2.9.1	Plano 5W2H	33
3	MATERIAIS E MÉTODOS	35
3.1	CATEGORIZAÇÃO DA PESQUISA	35
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	36
3.3	A EMPRESA.....	38
3.4	DESCRIÇÃO DO CASO	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1	MAPEAMENTO DO PROCESSO	40
4.2	AVALIAÇÃO DAS OPORTUNIDADES.....	41
4.3	INVESTIGAÇÃO DAS CAUSAS DO PROBLEMA.....	42
4.4	PLANO DE AÇÃO	44

5	CONCLUSÃO	46
5.1	CONTRIBUIÇÕES	46
5.2	LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	46
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE I – MAPEAMENTO DO PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO	52

1 INTRODUÇÃO

Dentro do atual cenário, os consumidores estão mais exigentes, apresentando maiores expectativas sobre o prazo de entrega do seu pedido, maior variedade de Produto Acabado (PA), menor custo, entre outros. Nesse sentido a empresa que apresentar ideias inovadoras, melhor nível de serviço e seguir os critérios anteriormente citados, estará à frente de seus concorrentes e certamente ganhará uma fatia do mercado (GOMES; CAMILO, 2014). Ainda segundo estes autores, é essencial que as organizações tenham um bom planejamento sobre a produção, para que as exigências citadas tenham mais chances de serem alcançadas.

Segundo Carvalho e Pacheco (2014), a falta de um planejamento da produção resulta em imprevistos que afetam o desempenho produtivo da empresa de alguma forma. Conforme Chiavenato (2004), esse planejamento é responsável por estabelecer os objetivos a serem alcançados, as ações necessárias, o prazo para realização, a forma de execução e a ordem a ser seguida.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é uma função administrativa e técnica cujo objetivo é gerenciar as informações relacionadas aos eventos de produção, fornecendo a base para a elaboração dos planos que orientarão a produção e servirão como guia para seu controle (VEGGIAN; SILVA, 2015). Em resumo, ainda segundo os autores, o PCP determina 'o que', 'quem', 'quando' e 'em que quantidade' será produzido para cada item. Sua ausência impacta negativamente tanto no processo produtivo quanto no processo logístico, resultando em vários transtornos, como retrabalho, deficiência no estoque de matéria-prima, dificuldades de entrega, entre outros. Esses problemas comprometem a credibilidade da empresa junto aos fornecedores e clientes, além de sobrecarregar os colaboradores (ESTENDER, 2017).

À medida que o tempo avançou, a busca por qualidade tornou-se ainda mais relevante nas empresas. Os conceitos e ferramentas de gerenciamento da qualidade evoluíram gradualmente para acompanhar a progressão histórica dos processos produtivos. Atualmente, eles são considerados não mais como um diferencial, mas, sim, instrumentos básicos para as empresas se manterem competitivas no mercado (COSTA NETO; CANUTO, 2010).

O controle de qualidade desempenha um papel essencial na produção, visando identificar e reduzir as variações nos processos, resultando em melhorias na qualidade intrínseca, produtividade, confiabilidade e custo dos produtos fabricados (LOUZADA et al., 2013). Tal realidade é particularmente relevante para a empresa em análise, que precisa garantir a produção adequada de garrafas para atender à demanda mensal. Para alcançar melhorias,

existem meios que facilitam a identificação e gestão dessas, conhecidos como métodos e ferramentas. O método fornece a sequência lógica para alcançar as metas desejadas, enquanto as ferramentas representam os recursos utilizados nesse processo.

Portanto, este trabalho busca explorar métodos e ferramentas que facilitam a identificação de possíveis desvios, para então analisar a situação em que se encontra o processo de planejamento da produção das garrafas e agir sobre os problemas que são observados pela equipe de PCP. E, por fim, tem como desfecho a proposta de um plano de ação para melhoria desse planejamento.

1.1 JUSTIFICATIVAS

Na indústria em estudo, a busca da melhoria contínua e inovação é incentivada e apoiada pelos líderes, principalmente devido ao momento de crescimento que a empresa vive. Tal apoio vai de encontro com o objetivo 9.4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que diz: “Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente adequados; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades”.

A necessidade de melhorar o planejamento de produção de garrafas foi identificada pelo setor de PCP. Por se tratar de um item de estoque intermediário, não é dada a devida atenção ao status de sua produção, apenas era verificada a disponibilidade de insumos para produzi-las. Com isso, foram observados problemas de excesso de estoque, falta de garrafas, falta de alinhamento com o setor produtivo, baixa produtividade e aumento de *setup's* na máquina de moldagem por sopro (máquina sopradora).

A integração das ferramentas da qualidade ao PCP pode trazer inúmeros benefícios para a empresa, como a redução de custos, o aumento da qualidade e a satisfação do cliente. Com o uso do Controle Estatístico do Processo (CEP) ou análise de Pareto é possível monitorar e analisar os dados do processo produtivo, identificando e eliminando os gargalos que podem afetar no controle do estoque. Além disso, essa abordagem permite a identificação precoce de desvios e falhas no processo produtivo, facilitando a tomada de decisões para corrigir eventuais problemas e possibilitando a criação de um ambiente de trabalho mais colaborativo e integrado, em que todas as áreas da empresa trabalham em conjunto para atingir um objetivo comum: a excelência operacional.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar uma proposta de melhoria do planejamento de produção intermediária de garrafas numa indústria de grande porte por meio da aplicação de ferramentas gerenciais e de qualidade.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para tanto foram estabelecidos como objetivos específicos:

- a) Mapear o processo do planejamento de programação das garrafas feito pelo PCP, descrevendo o fluxo das atividades e informações;
- b) Analisar a situação atual do planejamento mensal da produção das garrafas, com foco na localização de oportunidades de melhorias;
- c) Priorizar o problema com maior impacto para no desempenho do PCP e identificar as causas raízes;
- d) Propor um plano de ação para melhoria do problema de maior impacto.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho estará estruturado em seis capítulos. O primeiro capítulo apresenta a parte introdutória, e os objetivos geral e os específicos.

O segundo capítulo aborda a fundamentação teórica onde são descritos os principais conceitos do trabalho: PCP, gestão dos materiais, Sistemas Integrados de Gestão (SGI), gestão por processos, mapeamento de processos, matriz GUT, *brainstorming*, diagrama de Ishikawa e plano de ação.

O terceiro capítulo descreve a metodologia empregada e as etapas da pesquisa.

O quarto capítulo aborda o estudo de caso falando sobre a empresa em estudo e é feita a descrição do caso.

O quinto capítulo são mostrados os resultados obtidos no trabalho.

E no sexto capítulo é apresentada a conclusão acerca dos resultados e baseadas nos objetivos da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresentará a base teórica utilizada neste trabalho, tais como: os conceitos, tipologia e as atividades do PCP. Logo após, os principais conceitos de gestão de estoque, como o sistema integrado de gestão empresarial (Enterprise Resource Planning - ERP) é definido e as ferramentas da qualidade que serão exploradas.

2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O PCP desempenha um papel crucial na tomada de decisões organizacionais, visando à integração do gerenciamento de todas as atividades da empresa. Sua finalidade é planejar e controlar os processos de fabricação de produtos, reduzindo a utilização de recursos desnecessários para a produção, incluindo o gerenciamento de materiais, programação de máquinas, mão de obra, bem como promover a integração eficaz e o relacionamento entre fornecedores, clientes e demais setores da empresa (LEME ET AL., 2016; MIORANDO, 2018).

Henry Gantt foi o pioneiro nas ferramentas de PCP, no começo do século 20, cuja contribuição foi o desenvolvimento de um sistema obtido através de cálculos manuais baseados nas limitações de capacidade e tempo da produção (LUSTOSA et al., 2008). Contando dessa época, o PCP vem se aprimorando constantemente com o desenvolvimento tecnológico e se adaptando a cada realidade que as empresas vivem contribuindo assim para uma maior eficiência de seu setor produtivo (PASQUINI; 2015).

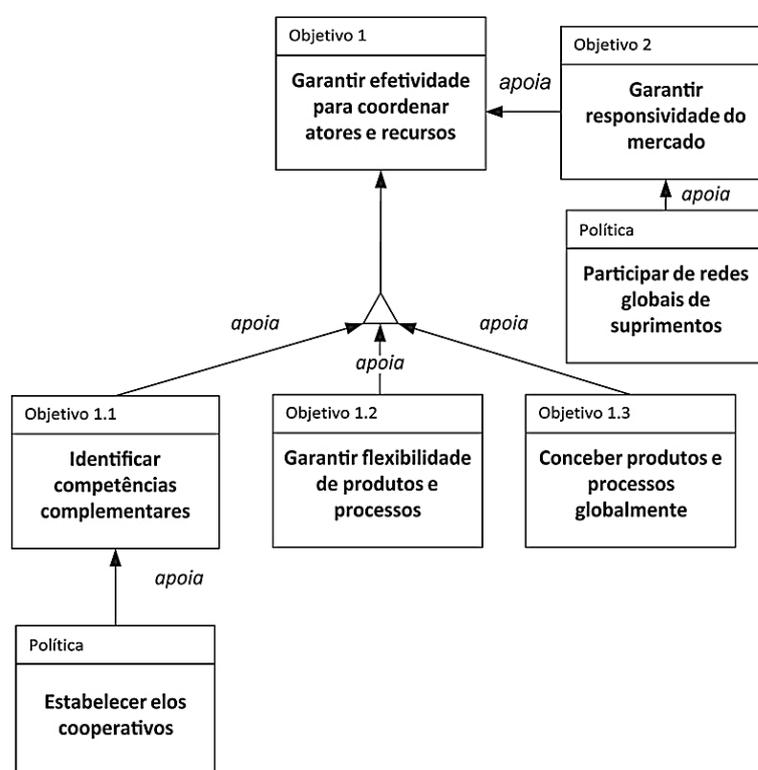
2.1.1 Objetivos do PCP

Segundo Guerrini, Belhot e Junior (2014), na década de 1990, as empresas passaram por uma intensa reestruturação industrial devido ao avanço tecnológico, buscando reduzir o ciclo de desenvolvimento de produtos e melhorar continuamente os processos. A necessidade de aumentar a produtividade e competitividade levou à internacionalização das operações, globalização da produção e adoção de um modelo pós-fordista para estruturar a produção e a organização da empresa. Essas mudanças visavam se adaptar ao cenário globalizado, onde a agilidade, flexibilidade e eficiência se tornaram fundamentais para o sucesso empresarial.

No século 21, os objetivos do PCP, como ilustrado na Figura 1, devem abranger diversos aspectos. É fundamental garantir a eficiência, eficácia e capacidade de resposta rápida às mudanças de mercado, permitindo a coordenação eficiente de atores e recursos. Além disso, é

necessário ter flexibilidade nos produtos e processos para atender a uma ampla variedade de clientes. No contexto globalizado, é importante conceber produtos e realizar produção em escala global, estabelecendo parcerias colaborativas com outras empresas para identificar imediatamente competências complementares e possibilitar o desenvolvimento e distribuição de novos produtos. Também é essencial participar de redes globais de suprimentos para otimizar a cadeia de suprimentos e maximizar a eficiência operacional (GUERRINI; BELHOT; JUNIOR, 2014).

Figura 1 - Modelos de objetivos do PCP



Fonte: Guerrini, Belhot e Junior (2014, p. 21)

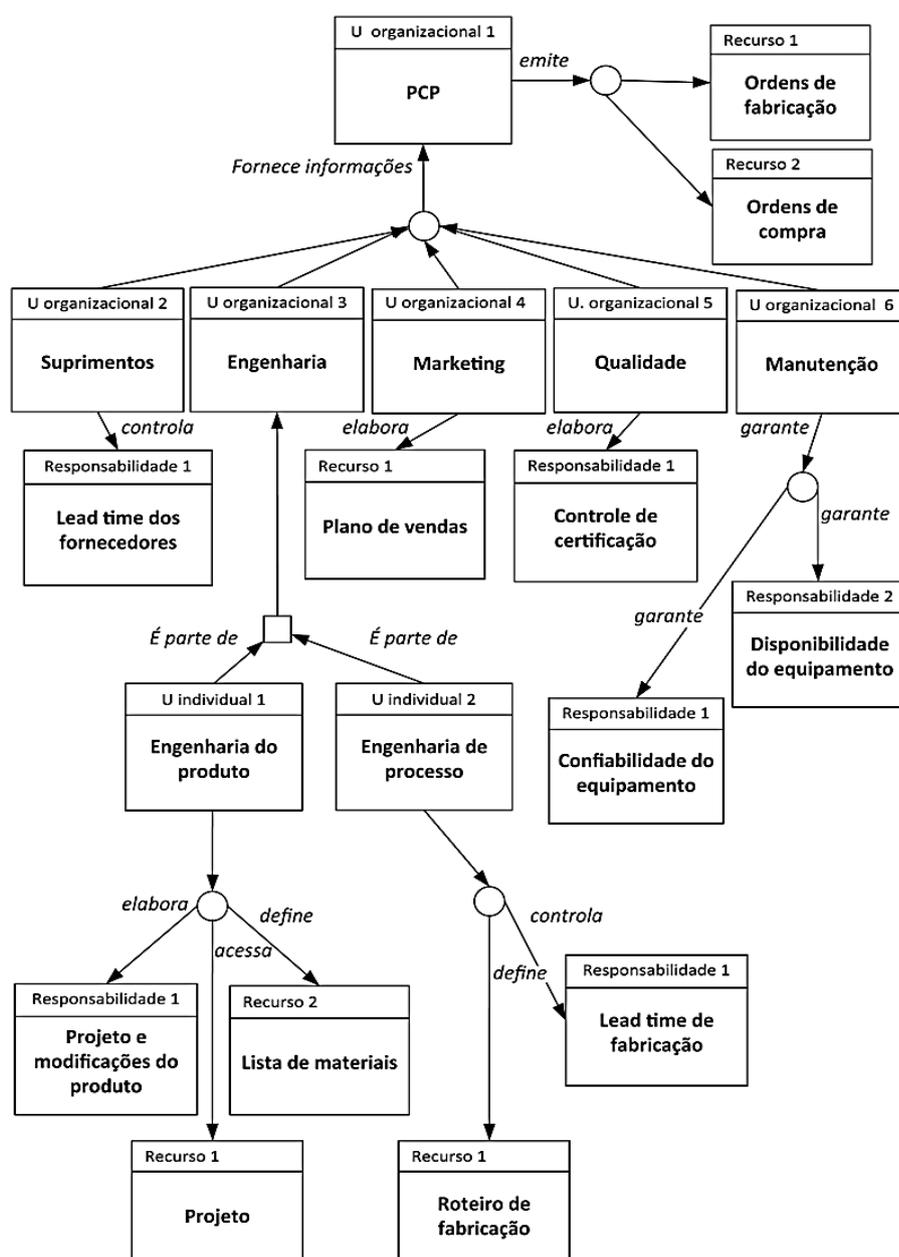
2.1.2 Área de PCP nas Empresas

Conforme Tubino (2008) e Leme et al. (2016), o PCP desempenha um papel fundamental na integração de informações provenientes de diferentes áreas relacionadas ao processo produtivo. Essa integração ocorre por meio da interação com setores como engenharia e projeto do produto, marketing e vendas, compras e suprimentos, recursos humanos, finanças e contabilidade, qualidade, manutenção, diretoria, entre outros, conforme é representado na Figura 2.

O PCP recebe informações da engenharia e projeto de produto para contribuir com informações sobre o produto como modificações, desenhos e lista de materiais, bem como

informações sobre o processo de fabricação como o roteiro e o tempo necessário. Com o setor de compras e suprimentos garante o suprimento adequado de materiais, evitando atrasos e desperdícios na produção. Na área de vendas desenvolve planos de produção com base nas previsões de venda (PV) dos produtos, estabelecendo as quantidades necessárias para garantir entregas pontuais. A área de Qualidade fornece informações relacionadas ao controle de peças defeituosas e à certificação da qualidade. Por fim, a área de Manutenção desempenha um papel crucial para garantir a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos (GUERRINI; BELHOT; JUNIOR, 2014).

Figura 2 – Área de PCP nas empresas



2.1.3 Níveis Hierárquicos do PCP

Os níveis hierárquicos do PCP desempenham papéis distintos na gestão da produção. Segundo Oliveira (2014), existem três níveis hierárquicos sendo eles: estratégico (longo prazo), tático (médio prazo) e operacional (curto prazo).

No nível estratégico do PCP, são estabelecidas as diretrizes e políticas que vão orientar a produção da organização. De acordo com Leme et al. (2016), esse nível envolve decisões de longo prazo que afetam toda a organização. São considerados aspectos como capacidade produtiva, localização das instalações fabris, estratégias de produtos e serviços, entre outros.

Nesse contexto, as decisões estratégicas têm como objetivo alinhar a produção com as metas e objetivos da organização. Miorando (2018) destaca que é nesse nível que são definidas as estratégias para atender às demandas do mercado e garantir a competitividade da empresa. Isso inclui a definição da capacidade de produção adequada, a escolha de tecnologias e equipamentos, a análise de parcerias com fornecedores e a definição de políticas de estoque.

No nível tático, são definidos os planos e as ações das atividades de médio prazo. De acordo com Tubino (2008), esse nível envolve a definição de políticas de produção, alocação de recursos, programação de produção e gestão de estoques. Segundo Gonçalves et al. (2015) e Moreira (2015), uma das principais ferramentas utilizadas nesse nível é o Plano Mestre de Produção (PMP). Ele consiste em um documento que estabelece as metas de produção para um determinado período, levando em consideração a demanda esperada, a capacidade produtiva e os recursos disponíveis. O objetivo do PMP é definir a quantidade e o momento de produção de cada item, permitindo o balanceamento da produção e a otimização dos recursos.

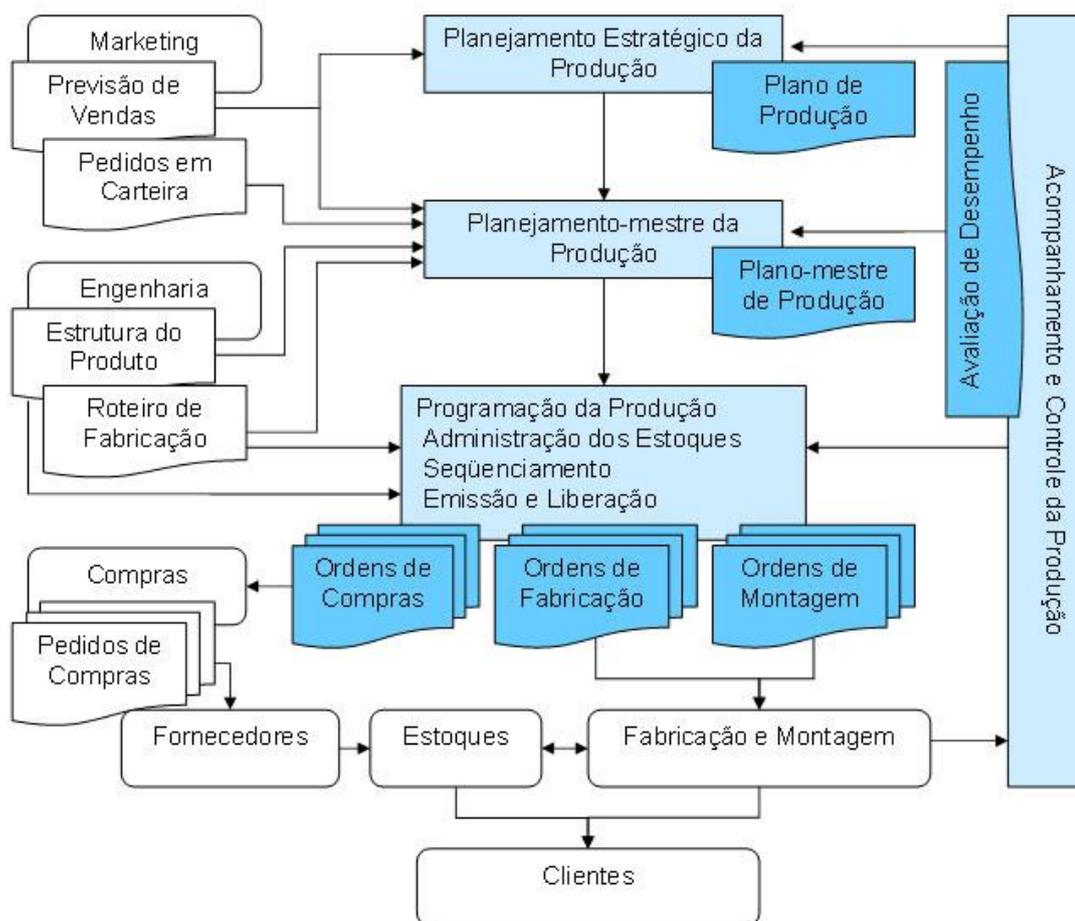
Além dessa ferramenta, outras frequentemente empregadas são a análise da capacidade produtiva, que envolve a avaliação da capacidade de produção da empresa em relação à demanda esperada; o sequenciamento das ordens de produção, que determina a ordem de execução das atividades de fabricação; e a gestão dos materiais, que abrange o controle dos estoques de matérias-primas e componentes necessários para a produção. Esses termos, juntamente com o PMP, desempenham um papel crucial no nível tático do PCP, permitindo o planejamento eficiente, a alocação adequada dos recursos e a tomada de decisões estratégicas que visam otimizar a produção e atender às demandas do mercado.

O nível operacional desempenha um papel fundamental na execução das atividades diárias e na gestão dos recursos no chão de fábrica. Conforme ressaltado por Leme et al. (2016), o nível operacional do PCP está relacionado à coordenação das operações de produção em

tempo real, com foco na eficiência e no cumprimento dos planos estabelecidos nos níveis estratégico e tático.

Nesse nível destacam-se atividades como o acompanhamento e controle da produção, o sequenciamento das ordens de produção no chão de fábrica, o gerenciamento dos estoques de materiais e a alocação de recursos humanos. Conforme apontado por Corrêa et al. (2006), a eficácia do nível operacional do PCP está ligada à capacidade de transformar os planos em ações concretas, garantindo a otimização dos processos produtivos e a entrega dos produtos dentro dos prazos estabelecidos. Essas atividades são essenciais para manter a sincronia entre as etapas da produção e para assegurar a qualidade dos produtos finais, conforme destacado por Martins e Laugeni (2015). Na Figura 3 temos a representação dos níveis hierárquicos e fluxo de informações do PCP.

Figura 3 – Fluxo de informações do PCP



Fonte: Tubino (2008, p. 3)

2.1.4 Atividades do PCP

Segundo Vollmann et al. (2006), o PCP tem como tarefa essencial o gerenciamento eficiente do fluxo de material, a utilização de pessoas e equipamentos, e satisfazer as exigências dos clientes. Isso é realizado através da utilização dos recursos dos fornecedores, da estrutura interna e, em alguns casos, até mesmo dos clientes. No entanto, o setor não tem a função de tomar decisões ou gerenciar operações, sendo essas atividades desempenhadas pelos gerentes. O PCP é visto como um suporte que fornece informações para que esses possam tomar decisões e gerenciar as operações de forma eficaz.

Segundo Tubino (2008) é possível identificar quatro funções básicas para o sistema de PCP: planejamento estratégico da produção, planejamento-mestre da produção (PMP, ou *Master Production Schedule* – MPS), Programação da Produção, acompanhamento e controle da produção.

O planejamento estratégico da produção é uma atividade essencial que envolve a definição de estratégias e metas de longo prazo para a área de produção, visando atender às demandas do mercado e alcançar os objetivos estratégicos da organização (Corrêa et al., 2006). É um processo que busca alinhar as decisões estratégicas da produção com a visão e os objetivos gerais da empresa, maximizando a eficiência e a eficácia da produção (SLACK et al., 2018).

O MPS é fundamental para detalhar as etapas e previsões de venda em médio prazo dos produtos finais. Segundo Tubino (2008), uma vez estabelecido o MPS, o sistema produtivo assume compromissos de fabricação e montagem dos produtos e serviços. Durante sua execução, cabe ao PCP analisar as necessidades de recursos produtivos e identificar possíveis gargalos que possam afetar a execução do plano a curto prazo. Caso sejam identificados obstáculos que comprometam a eficiência do plano, medidas preventivas devem ser tomadas para garantir sucesso na execução.

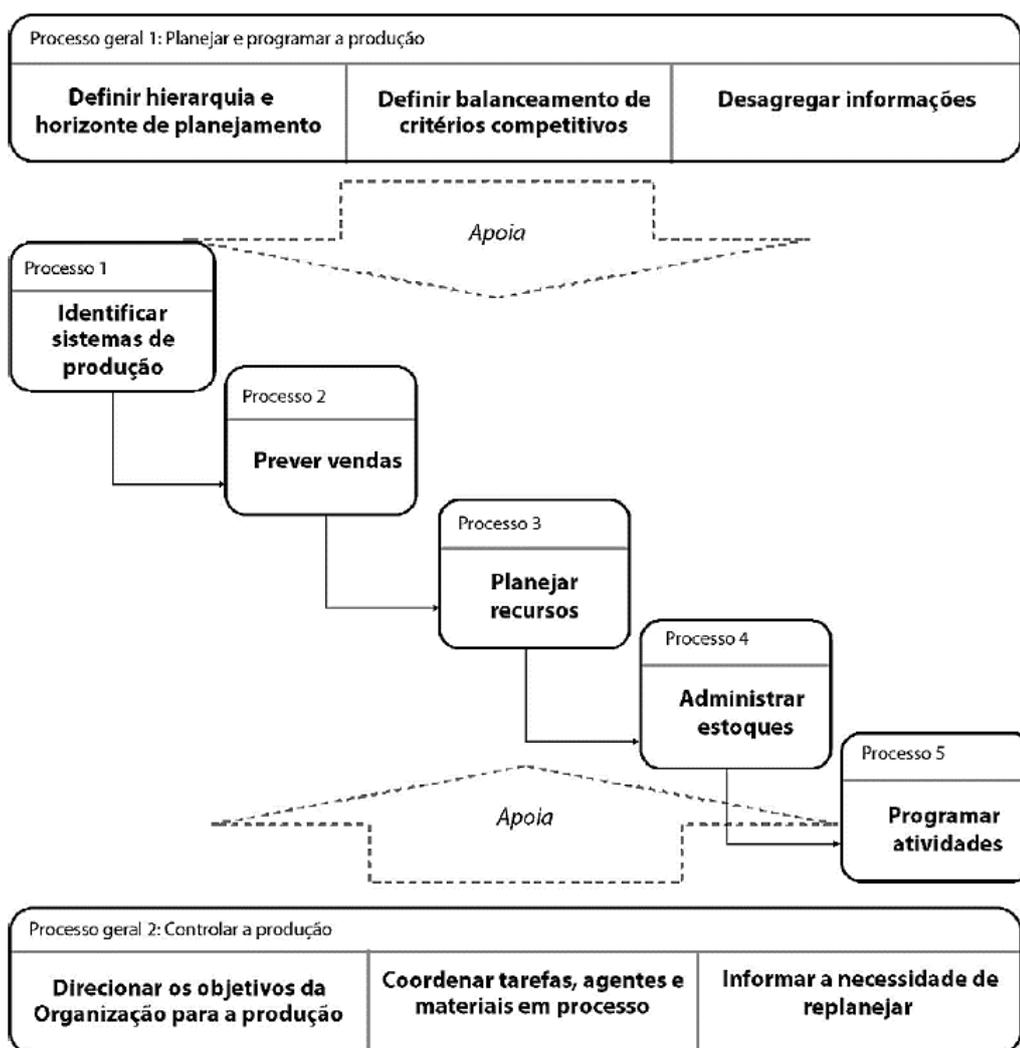
A programação de produção consiste na determinação das quantidades e dos momentos adequados para compra, fabricação ou montagem dos itens necessários ao produto final é uma atividade realizada em curto prazo, de acordo com Tubino (2008). Todo esse processo deve ser baseado no MPS, nos registros de controle de estoque e nas informações da Engenharia. A programação da produção, conforme a disponibilidade dos recursos produtivos, define a sequência das ordens de produção de forma a otimizar a utilização dos recursos, como defendido por Tubino (2008). Se todas as necessidades de recursos foram devidamente

providenciadas pelo plano de produção e os gargalos foram equacionados pelo MPS, a execução do programa de produção pode ocorrer sem interferências.

O acompanhamento e controle da produção, de acordo com Tubino (2008), consiste na coleta e análise de dados para garantir a execução do programa de produção planejado pelo PCP. Em muitas empresas, tal coleta já é automatizada, o que facilita a identificação rápida de problemas e a implementação de medidas corretivas visando o cumprimento do programa de produção.

A Figura 4 ilustra as atividades no contexto do processo global de planejar e controlar a produção.

Figura 4 – Atividades do PCP



Fonte: Guerrini, Belhot e Junior (2014, p. 34)

2.2 GESTÃO DOS MATERIAIS

A Gestão (ou Administração) de Materiais compreende o agrupamento dos materiais de várias origens e a coordenação dessa atividade com a demanda de produtos ou serviços da empresa. Desse modo, soma esforços de vários setores: compras, recebimento, planejamento da produção, expedição, transportes e estoques (DIAS, 2010). Neste trabalho, será focado no setor de estoques de garrafas.

Segundo Moreira (2015), os estoques são definidos como a conservação de quantidades de bens físicos de forma improdutiva durante determinado período de tempo. Slack et al. (2018) destacam que uma das principais distinções entre os diferentes tipos de operações reside no valor dos estoques que são mantidos. Em certas operações, o valor dos estoques é relativamente baixo em comparação com os custos totais dos insumos utilizados na operação. Por outro lado, em organizações onde o armazenamento é o propósito principal da operação, os custos associados aos estoques podem ser significativamente mais altos.

De acordo com Gonçalves (2013), a gestão de estoque vai além de apenas monitorar a disponibilidade dos materiais consumidos ou fornecidos para atender às demandas dos clientes. Ela também deve ter a capacidade de atender à demanda de acordo com as suas características específicas. O autor ressalta que a variação da demanda tem um impacto significativo na adequação dos estoques, bem como na necessidade de estoques adicionais, como os estoque de segurança ou estoque pulmão. Isso evidencia a importância crucial da gestão de estoque na administração eficiente dos materiais envolvidos.

Os estoques são considerados custosos e podem representar uma parte significativa do capital de uma organização. Manter esses estoques implica em riscos, uma vez que podem se deteriorar, tornarem-se obsoletos, perderem-se nas instalações da fábrica e ocuparem um espaço valioso. A existência de estoques é necessária devido à falta de sincronização entre o fornecimento e a demanda (SLACK et al., 2018).

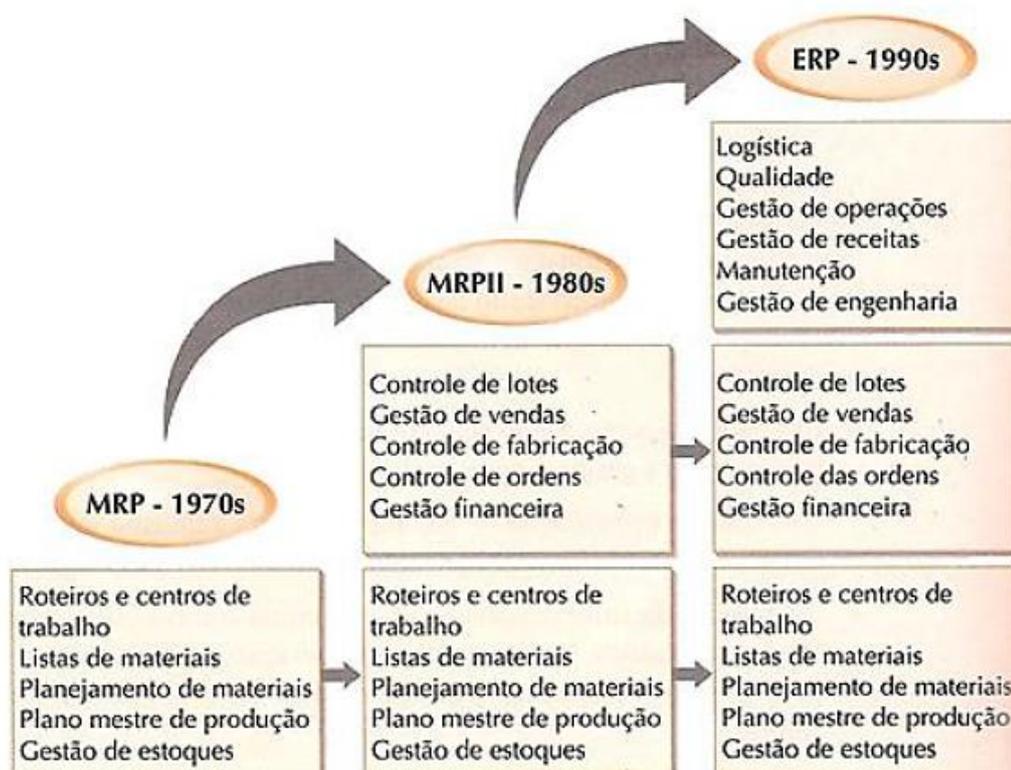
2.3 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO: MRP, MRP II E ERP

Ao longo da era da informação, as transformações na gestão das empresas demandaram o uso de sistemas para o processamento de dados, gerenciar e gerar informações. O *Enterprise Resource Planning* (ERP) é uma ferramenta que permite a automação e integração da maioria dos processos de negócios de uma empresa, possibilitando o acesso às informações em tempo real. Essa é considerada a evolução do *Manufacturing Resource Planning* (MRP), que surgiram

na década de 1970 com foco na manufatura e no planejamento de recursos materiais. Posteriormente, na década de 1980, o Planejamento de Recursos de Manufatura (MRP II) incorporou módulos relacionados a custos, dados de engenharia e chão de fábrica. Após a década de 1990, ocorreu uma segunda evolução do MRP, que passou a oferecer suporte às áreas de suprimentos, recursos humanos, finanças, vendas e engenharia, sendo denominado ERP nessa nova configuração (LAUGENI; MARTINS, 2015).

As atividades do PCP são parte integrante do ERP, o qual possibilita à empresa automatizar e integrar a maioria de seus processos, compartilhando práticas operacionais e informações por meio de bancos de dados. A utilização de sistemas de gestão informatizados para inserção de dados proporciona confiabilidade no fluxo de informações, além de agilizar o processamento de atividades que antes eram realizadas manualmente (Tubino, 2008; Sousa Junior, 2010). A Figura 5 ilustra a evolução dos sistemas, desde o MRP até o ERP.

Figura 5 - Evolução dos sistemas ERP: do MRP ao ERP



Fonte: Laugeni; Martins (2015, p. 373)

No contexto da gestão de estoques, o processo de inventário de materiais é realizado como parte PCP, visando garantir a concordância entre as quantidades físicas e os registros de estoque. No âmbito do ERP, a verificação e certificação da correspondência entre o estoque

real e o estoque registrado desempenham um papel crucial, não apenas para o PCP, mas também para o setor contábil/fiscal responsável pelo fechamento dos balanços contábeis. Portanto, é fundamental manter os relatórios de estoque precisos, a fim de possibilitar os ajustes necessários em colaboração com o setor contábil/fiscal e, posteriormente, calcular a acurácia dos estoques (LAUGENI; MARTINS, 2015).

2.4 GESTÃO POR PROCESSOS

O autor Paim (2009) destaca a relevância da gestão por processos na indústria, enfatizando seu impacto no atendimento à crescente demanda e na melhoria das atividades nos processos. Se um processo é adequadamente estruturado, fundamentado e organizado, ele possibilita uma resposta mais rápida às dinâmicas internas e externas da empresa.

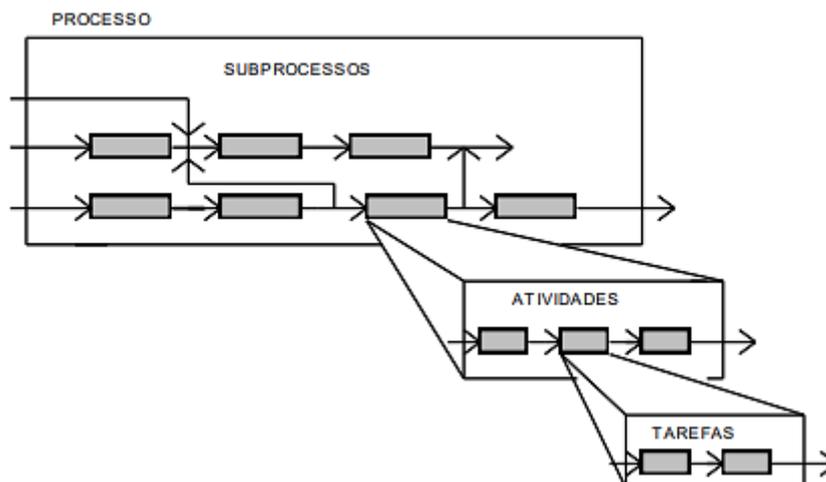
Conforme explicado por Carvalho e Paladini (2012), um processo consiste no grupo de atividades organizadas, cuja execução adequada torna visível, sob a perspectiva do cliente, o valor agregado ao produto ou serviço que este recebe ao fim do processo. O processo, portanto, resulta do fluxo ordenado das atividades executadas.

Para Rodrigues (2014), os processos devem seguir uma lógica temporal em suas atividades de transformação, o que proporciona uma estruturação mais sólida e alinhada com o objetivo final do processo. A abordagem científica é fundamental para evitar confusões entre processos e departamentos, pois essa confusão pode prejudicar significativamente o funcionamento eficaz dos processos dentro do ambiente corporativo.

Nas organizações, existem tipos e classificações de processos, conforme representado na Figura 6 e explicado por Carvalho e Paladini (2012):

- a) Macroprocesso: abrange processos que servem múltiplos objetivos, impactando consideravelmente a rotina da organização;
- b) Processo: consiste em uma sequência de tarefas com entradas e saídas previamente definidas, orientadas para alcançar um objetivo específico, como o atendimento ao cliente;
- c) Subprocesso: atua como a comunicação entre as atividades dentro do processo;
- d) Atividades: são ações integradas nos processos e subprocessos, contribuindo para os resultados em nível micro dentro do processo;
- e) Tarefas: representam as etapas individuais que compõem uma atividade.

Figura 6 – Definição de Processos

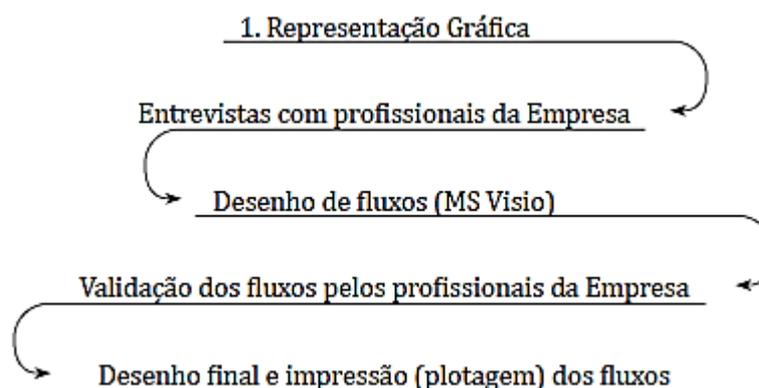


Fonte: Toledo et al. (2013, p. 107)

2.5 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Para Slack et al. (2018), o mapeamento de processos consiste em estabelecer uma sequência nas atividades de um processo, que objetiva ilustrar a inter-relação entre essas atividades. Pavani Junior e Scucuglia (2011), ressaltam que esse mapeamento, também conhecido como modelagem de processos, é definido como uma forma de retratar a situação atual da empresa e descrever a visão futura dos processos, com o intuito de otimizá-los. A Figura 7 ilustra a fase inicial do mapeamento, destacando a importância desse processo na análise e melhoria dos processos organizacionais.

Figura 7 – Metodologia de implementação da gestão por processos



Fonte: Schlosser et al. (2013, p. 122)

Segundo Villela (2000), o mapeamento consiste numa ferramenta a qual possibilita uma análise estruturada e oferece uma excelente oportunidade para compreender os processos

existentes, identificar melhorias necessárias e, quando apropriado, eliminá-los. Como uma ferramenta gerencial analítica, o mapeamento visa ajudar na melhora da estrutura do processo. Pinho et al. (2007) enfatiza que existem quatro abordagens essenciais a serem consideradas ao desenvolver propostas de melhoria nos processos: eliminação de tarefas desnecessárias, combinação de operações ou elementos, modificação da sequência de operações e simplificação das operações essenciais. Essas abordagens desempenham um papel fundamental no aprimoramento da eficiência e eficácia dos processos organizacionais.

Valle e Oliveira (2010) destacaram a relevância do mapeamento de processos para alcançar o aprendizado, a documentação, o entendimento e melhoria do processo em estudo. O mapeamento tem como objetivo apresentar graficamente, por meio de mapas, fluxos ou diagramas, os processos de forma compreensível, objetiva e clara para todos os envolvidos, independentemente de sua posição hierárquica no processo. Essa representação não precisa ser abrangente, mas sim focada em características que permitam uma análise contínua (PAVANI JÚNIOR; SCUCUGLIA, 2011), uma das técnicas mais utilizadas na modelagem de processos é o fluxograma.

Business Process Model and Notation (BPMN), traduzida como Modelo e Notação de Processos de Negócio, desempenha um papel essencial ao registrar e destacar todas as atividades executadas nas operações de negócios. Trata-se de um padrão amplamente empregado na modelagem e no mapeamento de processos (LEOPOLD, 2015). Este modelo de representação de processos compreende uma ampla gama de elementos que abrangem diferentes aspectos de uma variedade de processos.

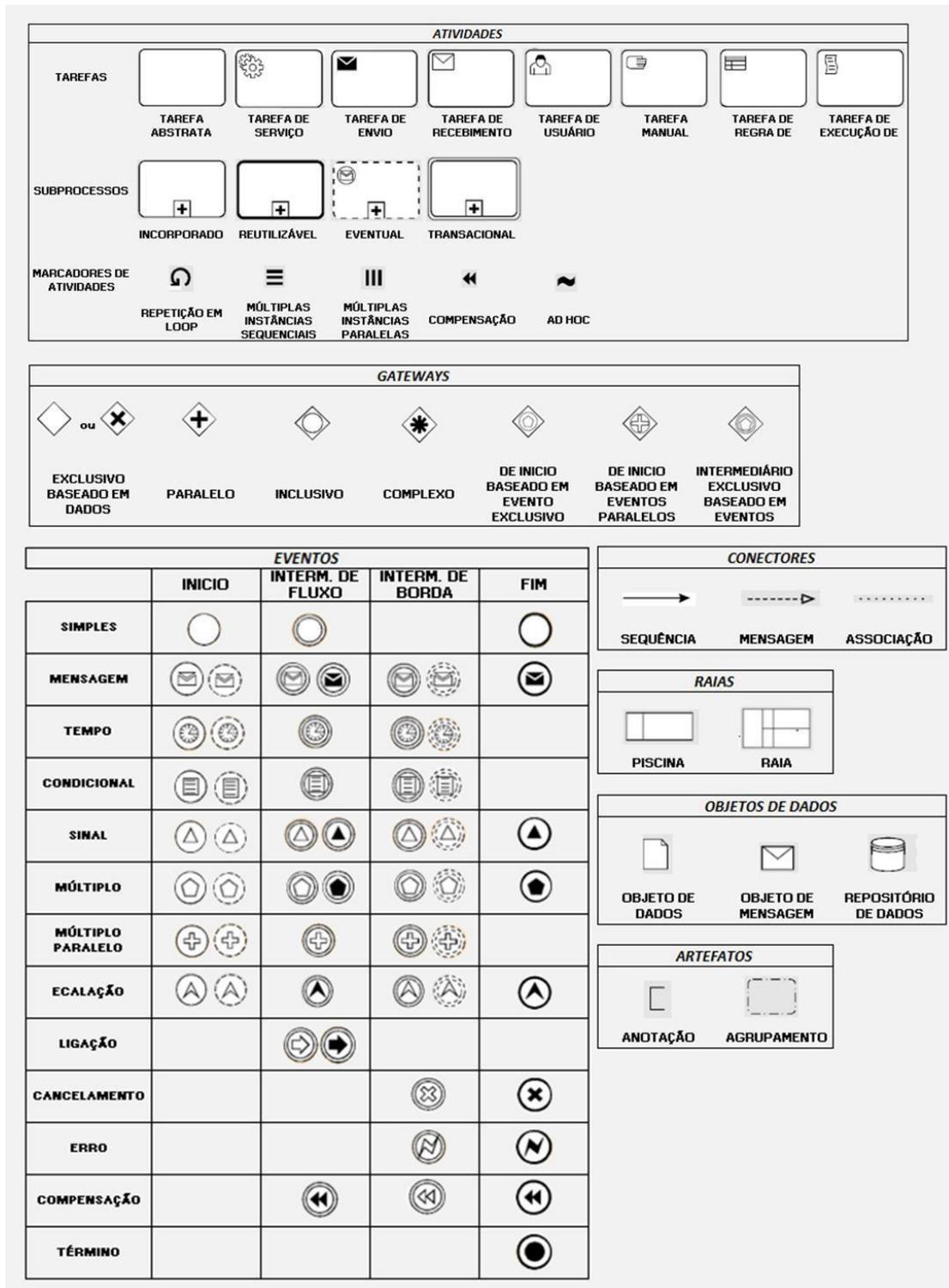
As atividades consistem em ações executadas por indivíduos, portanto, a abordagem mais apropriada para representar essas atividades são descrevê-las por meio de verbos. As informações produzidas durante um processo são incorporadas à representação, buscando uma maior correspondência na explicação do processo em questão (CAMPOS, 2014).

De acordo com Gonçalves (2013), na implantação do BPMN, um processo pode ser composto por mais de uma atribuição, cada uma delas contendo várias frações em uma corporação o que possibilitam na criação do fluxo de informações. Porém, o processo em um negócio se define por uma sequência de etapas realizadas por uma única organização ou por várias delas.

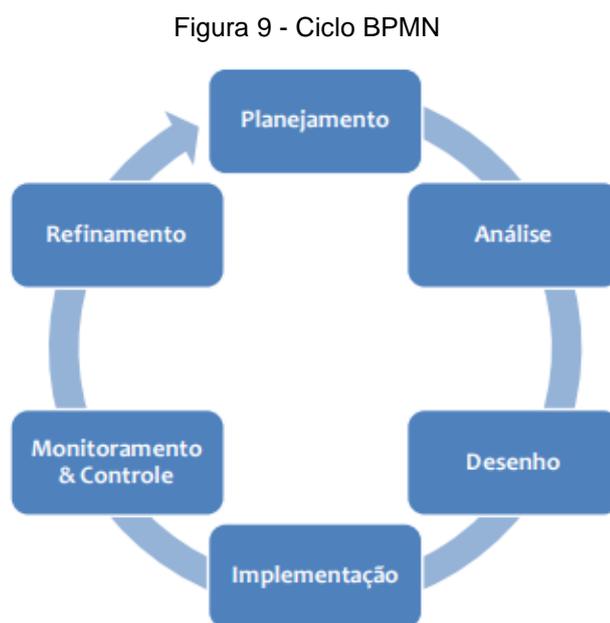
Atualmente, existem várias abordagens para modelar processos, sendo o BPMN amplamente adotado. Esse padrão foi desenvolvido pela Iniciativa de Gerenciamento de Processos de Negócio (BPMI) e foi incorporado ao *Object Management Group* (OMG). Uma

das características marcantes do BPMN é sua robustez, evidente em seus símbolos, o que torna sua aplicação altamente versátil e atrativa (ABPMP, 2013). Na Figura 8, é demonstrada a simbologia utilizada na notação BPMN:

Figura 8 - Simbologia BPMN



Silva (2020) destaca a importância de assegurar a continuidade dos processos delineados, sendo crucial o compromisso com a sua implementação e manutenção contínua para evitar que a sua representação se torne desatualizada. De acordo com Silva (2020), é essencial seguir etapas de desenho, modelagem, transformação de processos, medição de desempenho e análise a fim de alcançar os objetivos da empresa. A Figura 9 ilustra um exemplo dessa abordagem.



Fonte: ABPMP CBOL (2013, p. 52)

2.6 MATRIZ GUT

No início da década de 1980, Kepner e Tregoe, renomados especialistas em resolver questões organizacionais, conceberam uma ferramenta destinada a guiar a tomada de decisões mais intrincadas, abordando situações que envolviam diversas questões (BAGGIO; LAMPERT, 2010).

Hékis (2013) afirma que o principal propósito da matriz GUT é a identificação das prioridades, levando em consideração a análise dos problemas em questão. Ela emprega a listagem das causas plausíveis e atribui pesos aos que são considerados problemas, a fim de avaliá-los em relação à sua gravidade, urgência e tendência. Essa ferramenta responde de maneira lógica às perguntas "o que deve ser priorizado?" e "por onde devemos começar?".

Conforme afirmado por Fáveri & Silva (2016), a gravidade diz respeito ao impacto do problema, isto é, quão significativos são os seus efeitos sobre os processos, as pessoas e os resultados. Por outro lado, a urgência está relacionada ao período que se pode tolerar a

existência desse problema; em outras palavras, quanto menor o tempo disponível, maior a urgência. Por fim, de acordo com os mesmos autores, a tendência aborda o potencial de crescimento do problema, identificando se ele tende a diminuir, aumentar ou permanecer constante.

A matriz GUT se mostra fundamental em situações onde os problemas são recorrentes e numerosos, demandando um direcionamento para a resolução de todas essas adversidades (Baumotte, 2012). Para a montagem da matriz, primeiramente cada problema identificado é listado em uma linha da matriz conforme o Quadro 1, em sequência a cada célula à direita é atribuída uma nota em cada um dos 3 aspectos. Esta pontuação de classificação varia de 1 a 5, de acordo com as características das adversidades exemplificadas no Quadro 2. Ao final, a prioridade é determinada pelo valor mais alto resultante da multiplicação das notas das três características do problema (Baumotte, 2012).

Quadro 1 - Matriz GUT

Problema	G(Gravidade)	U(Urgência)	T(Tendência)	GxUxT
Problema 1	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Produto das Notas
Problema 2	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Produto das Notas
Problema 3	Nota 1	Nota 2	Nota 3	Produto das Notas

Fonte: Adaptado Baumotte (2012, p. 90)

Quadro 2 - Nível de pontuação dos aspectos fundamentais da matriz GUT

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência
5	Extremamente grave	Extremamente urgente	Piora imediata
4	Muito grave	Muito urgente	Piora em curto prazo
3	Grave	Urgente	Piora em médio prazo
2	Pouco grave	Pouco urgente	Piora em longo prazo
1	Sem gravidade	Sem urgência	Não vai piorar

Fonte: Adaptado de Costa et al (2014, p. 1)

2.7 BRAINSTORMING

O *Brainstorming* é uma das ferramentas mais antigas e amplamente empregadas para estimular a criatividade, tendo sido inicialmente introduzida por Platão e Aristóteles no século IV a.C. Muitos séculos após sua concepção, essa ferramenta continua a ser completamente relevante, beneficiando-se de suas diversas variações e aprimoramentos ao longo do tempo. Ao empregar essa abordagem, é possível detectar padrões recorrentes nos pensamentos e nas ideias, resultando no desenvolvimento de uma ampla gama de opções e no aumento da quantidade de ideias viáveis para atingir o objetivo principal (ESTEVES, 2017).

Conforme Lobo (2012), a prática do brainstorming envolve três fases distintas:

- I. O líder da equipe apresenta o problema sob a forma de uma pergunta;
- II. O grupo contribui para o desenvolvimento e a explanação do maior número possível de ideias;
- III. As melhores ideias são analisadas e selecionadas, enquanto aquelas que não se aplicam são eliminadas.

Vieira Filho (2003) enfatiza que para obter sucesso com essa técnica, é essencial aderir a quatro regras fundamentais:

- 1) Eliminar críticas;
- 2) Expressar as ideias da maneira como surgem na mente, sem julgar sua relevância;
- 3) Gerar uma grande quantidade de ideias;
- 4) Aprimorar as ideias existentes, estimulando a criação de ideias adicionais.

Bond et al. (2012) dividem o processo de brainstorming em três etapas. Inicia-se com a definição do problema a ser discutido, seguida pela abertura para a exposição estruturada das ideias da equipe, dando oportunidade a todos os participantes. Finalmente, todas as ideias são triadas após o registro. O Quadro 3 a seguir ilustra as etapas executadas nessa técnica.

Quadro 3 - Passo a passo para execução do *brainstorming*

FASE	PASSO	DESCRIÇÃO
1	1	Escolhe-se um facilitador para o processo que definirá o objetivo.
	2	Formam-se grupos de até dez pessoas.
	3	Escolhe-se um lugar estimulante para a geração de ideias.
	4	Os participantes terão um prazo de até dez minutos para fornecer suas ideias, que não devem ser censuradas.
2	5	As ideias deverão ser consideradas e revisadas disseminando-se entre os participantes.
	6	O facilitador deverá registrar as ideias em local visível (quadro, cartaz,...), esclarecendo novamente o propósito.
3	7	Deverão ser eliminadas as ideias duplicadas.
	8	Deverão ser eliminadas as ideias fora do propósito delimitado.
	9	Das ideias restantes, devem ser selecionadas aquelas mais viáveis (se possível, por consenso entre os participantes).

Fonte: Bond *et al.* (2012, p. 67).

2.8 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Peinado e Graeml (2007) afirmam que o diagrama de Ishikawa, igualmente denominado como diagrama de causa e efeito, ela auxilia na identificação, exploração e apresentação das possíveis causas de uma situação ou problema específico. César (2011) destaca que esse diagrama revela as causas principais de uma ação, que por sua vez conduzem às subcausas, resultando em um entendimento mais completo da situação.

De acordo com Rocha (2008), o processo do diagrama de causa e efeito envolve as seguintes etapas: (I) identificar o efeito a ser estudado; (II) conduzir uma discussão entre os envolvidos para listar as possíveis causas; (III) criar o diagrama; (IV) analisar as causas. Após essas etapas, a análise só será considerada completa quando as principais causas potenciais do problema forem identificadas. A partir daí, serão desenvolvidos planos de ação para reduzir e, se possível, conter o problema.

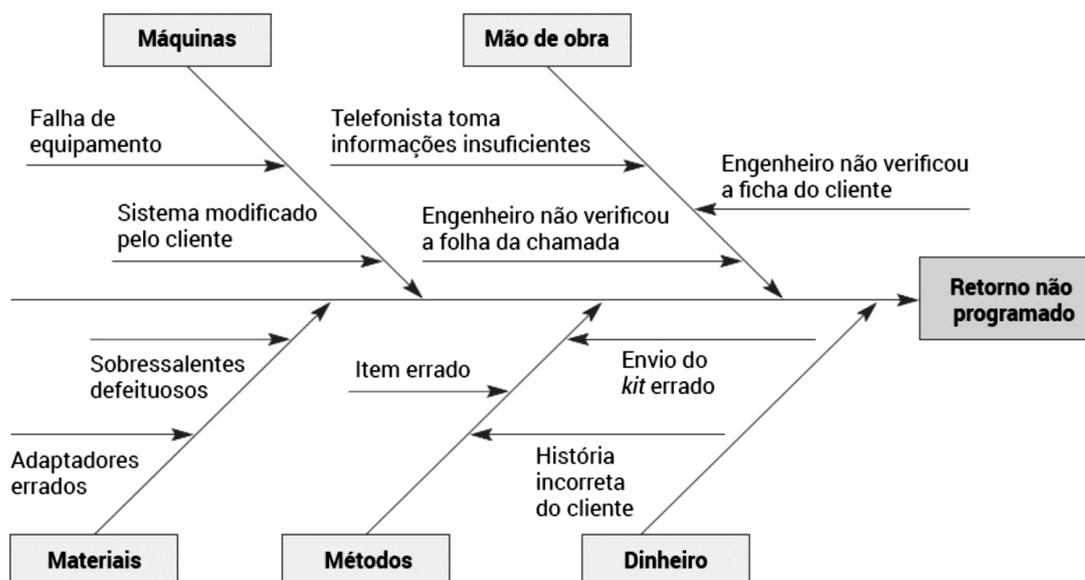
Essa ferramenta, conforme Gozzi (2015), estabelece uma relação entre as causas de um problema, utilizando grupos básicos de possíveis causas. Essa análise é representada pelos 6 M's, que incluem: materiais, máquina, método, meio ambiente, mão de obra e medida. Cada um desses aspectos contribui para as causas que resultam no efeito ou problema em questão.

Segundo Magalhães e Pinheiro (2007), a estrutura dos 6M's é composta por categorias listadas a seguir. As causas são então associadas a cada uma dessas classificações:

- a) Método: engloba causas relacionadas à forma de execução do trabalho ou à aplicação inadequada de processos;
- b) Material: abrange todas as causas que se originam dos materiais utilizados na matéria-prima;
- c) Máquina: inclui causas que estão relacionadas aos equipamentos utilizados na produção;
- d) Meio Ambiente: engloba fatores climáticos, bem como situações políticas e de mercado que possam causar problemas. Essa categoria considera tanto o ambiente interno quanto o externo à organização;
- e) Medição: diz respeito a avaliações incorretas e levantamento de dados imprecisos;
- f) Mão de obra: envolve causas relacionadas às ações dos colaboradores.

O diagrama é representado de forma visual, conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 - Diagrama de Causa e Efeito para retornos não programados na KPS.



Fonte: Slack et al. (2018, p. 804)

Nessa representação, o efeito do problema é apresentado na ponta do diagrama, que se assemelha à cabeça do peixe, enquanto as espinhas representam os 6 M's. Cada espinha representa uma das possíveis causas do problema, permitindo assim estabelecer a relação entre as causas e o efeito produzido por elas (Seleme; Stadler, 2012).

Conforme mencionado por Silveira (2012), o diagrama de espinha de peixe oferece os seguintes benefícios:

- a) Apresentação de maneira gráfica e visual dos problemas potenciais e suas causas;
- b) Facilitação da compreensão do problema por diferentes níveis funcionais na organização;
- c) Estimulação da colaboração da equipe na discussão centrada na resolução do problema;
- d) Aplicação simplificada com exigência de baixo esforço.

2.9 PLANO DE AÇÃO

De acordo com Las Casas (2017), o plano de ação pode ser comparado a um cronograma no contexto de planejamento, pois por meio dele, é obtida uma síntese das atividades planejadas para um determinado período de tempo. Assim, o plano de ação desempenha um papel fundamental no processo de planejamento. O autor prossegue explicando que o plano de ação se caracteriza pelo detalhamento das atividades a serem realizadas, incluindo o prazo para sua execução e a maneira como essas atividades devem ser conduzidas. Quando compartilhado com os colaboradores, o plano de ação proporciona a cada um deles o conhecimento de sua contribuição específica e interação dentro do contexto mais amplo da empresa.

O Plano de Ação representa uma das etapas finais do projeto como um todo e sua elaboração e revisão são de extrema importância à medida que as ações avançam no cronograma. A finalidade primordial desta ferramenta é alcançar os objetivos finais do projeto. Trata-se de um planejamento meticuloso de ações que visa cumprir prazos e cronogramas, atribuir responsabilidades para as tarefas planejadas, alocar recursos humanos e financeiros de forma adequada para a execução das ações e, por fim, acompanhar os resultados obtidos (ROTONDARO, 2002).

2.9.1 Plano 5W2H

A ferramenta 5W2H teve sua origem na Toyota Motor Corporation, onde foi desenvolvida por Sakichi Toyoda como parte das metodologias de fabricação para aprimorar a eficiência, conforme apontado por Nagyova, Palko e Paciova (2015).

De acordo com Franklin (2006), esta abordagem constitui um plano de ação, ou seja, um planejamento estruturado por meio de ações a serem realizadas. Conforme Erbault (2003), a ferramenta 5W2H é uma das mais frequentemente empregadas para planejar ações corretivas, uma vez que possibilita a implementação de maneira organizada.

De acordo com Polacinski (2012), o 5W2H consiste em um plano de ação destinado a atividades predefinidas, que requerem clareza e atua como um mapeamento dessas tarefas. Seu principal objetivo é abordar e organizar sete questões-chave. Essa abordagem, conhecida por sua simplicidade, objetividade e orientação à ação, é amplamente empregada em campos como Gestão de Projetos, Análise de Negócios, Elaboração de Planos de Negócio, Planejamento Estratégico e outras disciplinas de gestão.

Segundo Candeloro (2008), o 5W2H é uma ferramenta de checklist utilizada para esclarecer pontos essenciais em um projeto ou atividade, visando garantir que a operação seja conduzida sem dúvidas por parte dos gestores e colaboradores. Os 5W's são representados pelas seguintes palavras obtidas do inglês: *What* (o quê); *Why* (porque); *When* (quando); *Who* (quem) e *Where* (onde). Já os 2H's são: *How Much* (quanto custa) e *How* (como).

Essas perguntas cruciais são frequentemente empregadas em várias fases de um projeto de melhoria, destinadas a identificar e esclarecer diversos elementos. Embora essa ferramenta seja valiosa para descobrir pontos de estrangulamento nos processos e simplificar a descrição desses procedimentos, sua principal função reside na estruturação das ações definidas em um Plano de Ação. O principal benefício proporcionado por essa abordagem é a facilitação da delegação das ações em que o método 5W2H foi aplicado, conforme argumentado por Seleme e Stadler (2012). Ao ser definida uma ação que deve a ser tomada, é possível organizar essas informações conforme o exemplo representado no Quadro 4.

Quadro 4 - Ferramenta 5W2H

PLANO 5W2H						
5W					2H	
O QUE? (WHAT)	POR QUE? (WHY)	QUANDO? (WHEN)	QUEM? (WHO)	ONDE? (WHERE)	COMO? (HOW)	QUANTO? (HOW MUCH)
Ação, desafio, problema;	Motivo, justificativa;	Prazo, Data;	Responsável	Local	Etapas, métodos;	Custo, orçamento;

Fonte: Adaptado de Seleme e Stadler (2012).

De acordo com Reyes (2000), a aplicação dessa ferramenta consiste em responder às perguntas relevantes. Isso permite um acompanhamento das tarefas, identificando os responsáveis por cada atividade. O objetivo do 5W2H é implementar um plano de ação, apresentando de maneira clara e objetiva as tarefas a serem executadas e as pessoas encarregadas de realizá-las. Sua abordagem é simples e de fácil aplicação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

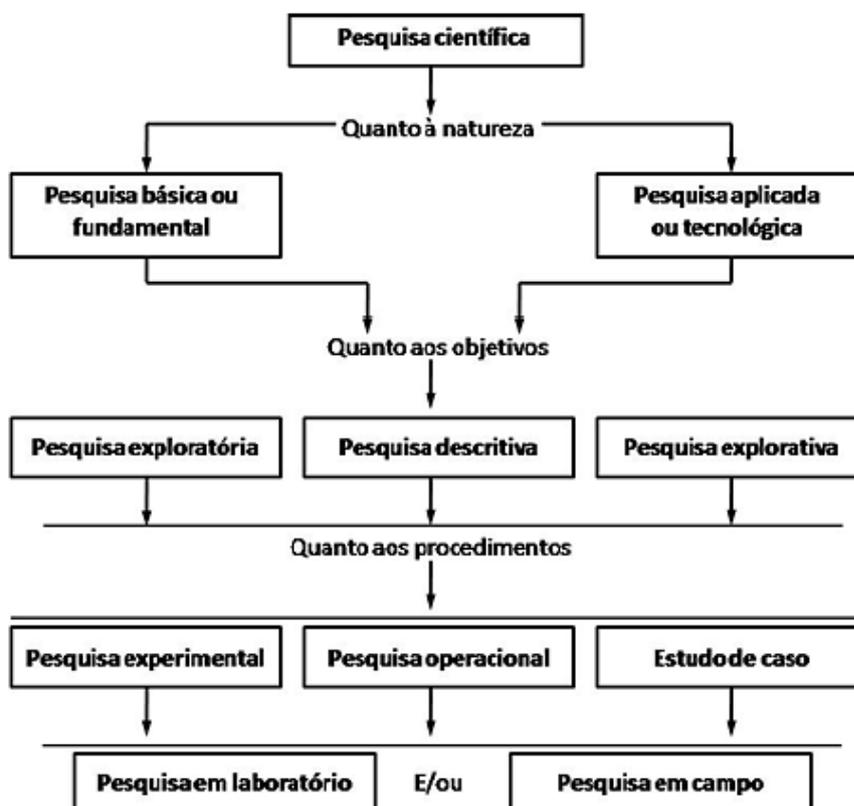
Neste capítulo, será abordado a categorização quanto ao tipo de pesquisa, natureza da pesquisa, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos. Além disso, serão descritas as etapas da pesquisa utilizadas ao longo da realização deste trabalho. Será apresentada uma descrição da empresa em foco e, mais especificamente, do setor estudado. Posteriormente, a descrição geral do caso estudado.

3.1 CATEGORIZAÇÃO DA PESQUISA

De acordo com Gil (2012), pesquisa é um processo sistemático que, por meio de um método científico, direciona para a resolução de problemas. Ganga (2012), por sua vez, ressalta que é necessário compreender como categorizar uma pesquisa a fim de selecionar a abordagem e o método mais adequados. Isso inclui considerar os propósitos da pesquisa, a natureza dos resultados, a abordagem adotada e os procedimentos técnicos utilizados.

Jung (2004) apresenta na Figura 11 uma representação que auxilia o pesquisador a enquadrar seu estudo, a fim de compreender claramente seu objetivo e finalidade.

Figura 11 - Tipos de Pesquisas Científicas



Fonte: Jung (2004, p. 145)

O presente estudo, quanto à natureza da pesquisa, se enquadra como natureza aplicada ou tecnológica, pois tem como propósito criar conhecimentos destinados a aplicações práticas que visam resolver problemas específicos, ou seja, está relacionada a verdades e interesses de natureza local (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto a forma de abordagem do problema, a pesquisa possuirá caráter qualitativo. Segundo Silveira e Córdova (2009), tal abordagem têm como objetivo explicar as razões por trás dos fenômenos, expressando o que é apropriado fazer, porém não se envolvem na quantificação de valores e nem se sujeitam à verificação de fatos, uma vez que os dados examinados não são de natureza métrica e empregam várias abordagens distintas.

Com relação aos objetivos, se faz necessária uma pesquisa descritiva. Conforme Jung (2004) esclarece, as pesquisas de natureza descritiva têm como objetivo observar, registrar e analisar um fenômeno com o intuito de identificar a sua frequência de ocorrência ou compreender o funcionamento de um processo, método, sistema ou realidade operacional. Nesse contexto, ocorre a coleta de dados visando a subsequente análise e aprimoramento dos resultados obtidos.

Quanto aos procedimentos técnicos, essa pesquisa é classificada como um estudo de caso. Segundo Prodanov e Freitas (2013), o estudo de caso consiste em coletar e analisar informações sobre determinado indivíduo, uma família, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Com o tema, objetivos e metodologia estabelecidos, este item aborda o planejamento da pesquisa utilizado para alcançar os objetivos definidos, detalhando a maneira como as atividades foram conduzidas.

Na primeira fase da pesquisa, procedeu-se com a coleta de dados dentro do PCP por meio de reuniões com a gestão e analista responsáveis e documento como o Procedimento Operacional Padrão (POP) existentes para assim dar início ao mapeamento do planejamento de produção das garrafas pela empresa objeto de estudo. Nesse mapeamento, foi incluído os departamentos envolvidos nesse processo estratégico, desde o setor administrativo de vendas até o setor de produção. Para essa finalidade, empregou-se a notação BPMN em conjunto com um *software* de modelagem, permitindo representar o fluxo completo de atividades e informações dentro desse processo. Dessa representação, é possível identificar os pontos em

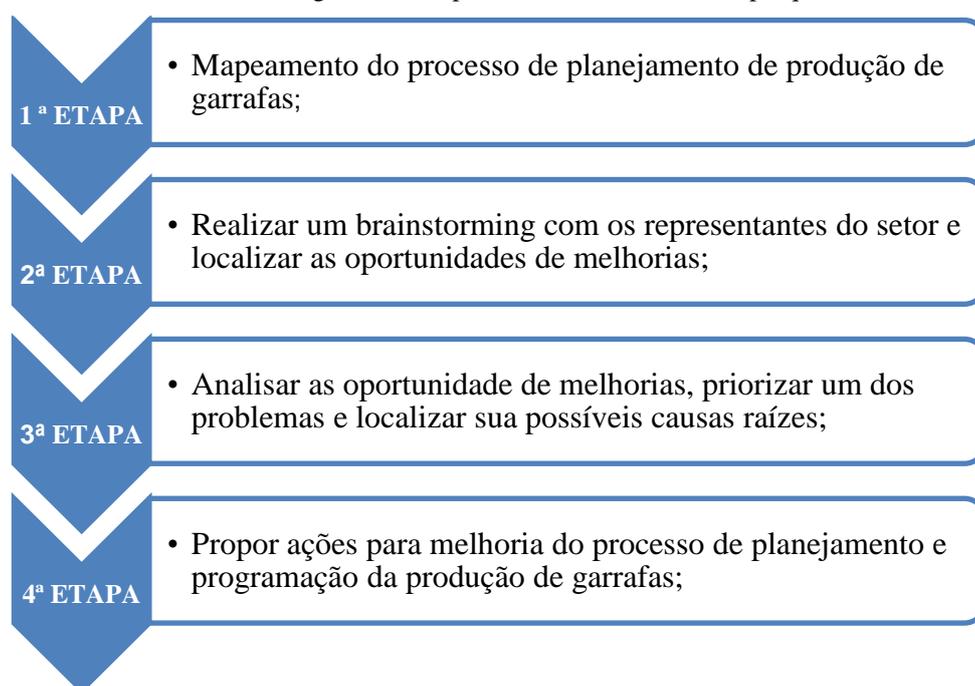
que a análise ou o acompanhamento adequado da produção das garrafas não está ocorrendo, seja no momento do recebimento do plano de venda ou durante o acompanhamento do desempenho da produção. Esse mapeamento foi validado junto com a gestão da área para assim dar sequência às atividades.

Na segunda etapa, após entendido o procedimento de planejamento de produção das garrafas, concentrou-se no levantamento das situações problemáticas. Isso foi alcançado por meio de uma entrevista informal em conjunto com o analista responsável e o gestor da área, e por meio de um brainstorming, foi-se identificando as principais causas por trás dos problemas de falta ou excesso de estoque das garrafas.

Na terceira etapa a matriz GUT foi empregada para determinar o problema que possui maior impacto dentre os identificados. Em relação a esse problema específico, foi desenvolvido um diagrama de causa e efeito, permitindo uma análise mais profunda das causas do problema, agregando para a criação de um plano de ação mais eficaz em relação à possível causa raiz desse problema.

Na última etapa, com o objetivo de apresentar propostas de melhorias, foi formulado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H para o processo em análise. A Figura 12 sumariza as etapas de desenvolvimento da pesquisa.

Figura 12 - Etapas do desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Autor (2023)

3.3 A EMPRESA

A indústria em estudo faz parte de um grupo de origem pernambucana de unidades fabris que teve início em 1996 com a fabricação de produtos de limpeza. Tal grupo hoje conta com 3 unidades, sendo 2 delas em Pernambuco nas cidades de Recife, Belo Jardim e outra na Paraíba na cidade de Campina Grande. A fábrica de Recife produz itens de limpeza, tais como detergente em pó, detergente líquido, amaciante, água sanitária, desinfetante, sabão em barra, fraudas e absorventes. A unidade de Campina Grande produz farináceos, tais como farinha, flocão e formulados de milho, misturas para bolo e temperos. Enquanto a unidade de Belo Jardim, objeto desse estudo, produz atomatados, doces, sucos e vinagres. As três unidades empregam cerca de 1.500 colaboradores, o que, de acordo com o IBGE, a classifica como uma empresa de grande porte.

Dentro do grupo, o Planejamento e Controle de Produção (PCP) é concentrado na unidade Recife. Atividades como programação de produtos acabados, gerenciamento de insumos, alinhamento de vendas com o setor comercial e lançamento de novos produtos fazem parte da agenda do setor. Dentre suas atribuições as que mais se destacam são: (1) Manter o estoque em níveis saudáveis e dar previsibilidade de seu fechamento ao final de cada mês; e (2) Dar visibilidade as informações. Contudo, devido à rotatividade de colaboradores no setor alguns procedimentos terminam sendo perdidos ou não são atualizados.

3.4 DESCRIÇÃO DO CASO

Na unidade de Belo Jardim, as linhas de suco e vinagre, diferente das outras já citadas, onde a embalagem é produzida em fornecedor externo, possuem a particularidade de serem envasadas em garrafas PET de formato específico em sua respectiva linha de produção, produzidas internamente.

O processo produtivo destas linhas (suco e vinagre) é caracterizado por um sistema de produção do tipo intermitente, ou seja, produção por lotes/bateladas conforme programação. Considerando esses produtos acabados, a produção interna de garrafas PET é considerada uma produção intermediária, ou seja, representa um componente para o envase dos produtos finais. Em outras palavras, sem estoque disponível de garrafas não há produção dos produtos desta linha.

A programação de produção na máquina que realiza a moldagem por sopro das garrafas, conhecida como Aoki é dividida entre as garrafas para envase de suco e vinagre. Para realizar a mudança entre os tipos de garrafa, um *setup* de 2 dias é necessário, afim de executar um conjunto de ajustes, preparações e configurações.

Apesar da baixa flexibilidade devido ao longo tempo de *setup*, a produção de garrafas se destaca pela sua capacidade de atender rapidamente à demanda mensal, quando comparada ao processo de envase do produto final, ou seja, o processo de moldagem por sopro demonstra uma notável agilidade em produzir as garrafas necessárias para suprir a demanda interna.

Nos últimos anos, a demanda pelos produtos das linhas citadas cresceu consideravelmente, tornando a gestão eficiente do estoque de garrafas uma necessidade. Junto a isso, o PCP vem buscando estruturar e registrar seus procedimentos para que eles não se percam com o passar do tempo. Entre eles, está a gestão do estoque, indicador cujo objetivo principal é otimizar o controle, a disponibilidade e a eficiência na gestão dos produtos e materiais armazenados, garantindo o atendimento às demandas da empresa de forma eficaz e econômica.

Contudo, foi observado que a maior atenção do PCP é dada a gestão das matérias-primas e dos produtos acabados, deixando de lado a gestão da produção intermediária, ou seja, das garrafas. A atuação do setor na programação de garrafas vem acontecendo apenas no começo de cada mês quando é passada a quantidade necessária para atendimento do mês. Ficando a cargo do setor de produção decidir quando cada tipo de garrafa será produzido.

Como consequência observou-se elevada imprevisibilidade das flutuações na demanda, além da falta de visibilidade e ação por parte do PCP para atuar sobre a programação ou desprogramação das garrafas. Tudo isso vem ocasionando a falta de estoque de garrafas que geram problemas como horas extras para o setor de produção e falta do produto acabado e, assim como casos de excesso de estoque, gerando custo extra, aumento de capital empregado e problemas de ocupação.

Portanto, se fez necessário definir como deve ser feito esse processo de programação e acompanhamento da produção de garrafas, listar os problemas que estão sendo observados e buscar soluções para esses problemas de modo a produzir dentro do mês uma quantidade ideal de garrafas, minimizando custos associado a produção, falta e manutenção de estoque.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, será abordado o desenvolvimento da proposta de trabalho, seguindo as etapas especificadas na seção de metodologia. O processo teve início com a coleta de dados e a elaboração do mapeamento do processo. Em seguida, uma comparação entre o processo mapeado e o cenário atual do setor foi feita. A partir de um *brainstorming*, uma visão macro dos problemas identificados foi possível. Em seguida, foram conduzidas análises para identificação da prioridade dos problemas, causas-raiz do problema e, por fim, a elaboração do plano de ação correspondente.

4.1 MAPEAMENTO DO PROCESSO

Para a realização de um mapeamento de processo de planejamento da produção, primeiramente é essencial iniciar a coleta de informações realizando entrevistas com os colaboradores responsáveis, pois eles vivenciam e conhecem as particularidades do processo, mas também é possível obter informações revisando documentos existentes e observando o processo em ação. Essa fase é necessária para identificar as atividades que compõem o processo e à medida que o mapeamento vai sendo compreendido mais profundamente, os problemas começam a ser identificados.

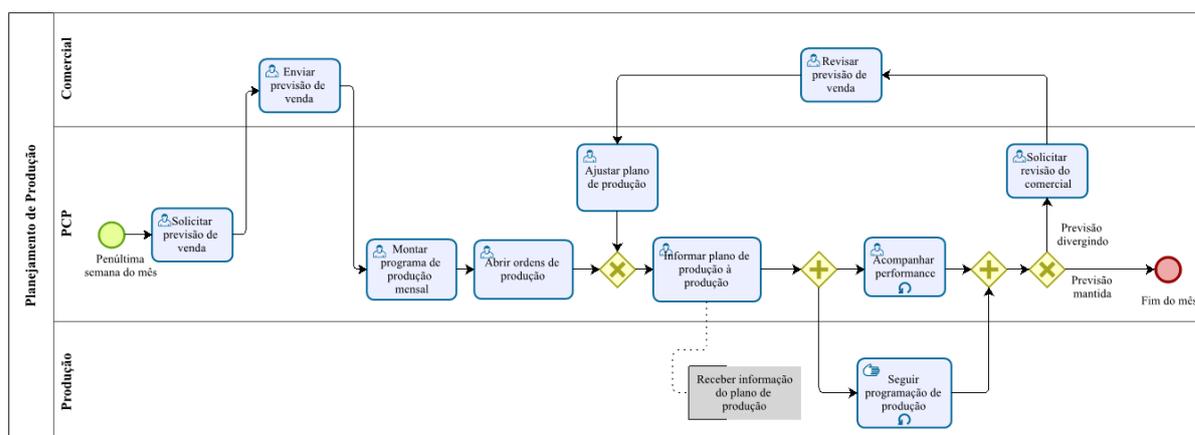
Dito isto, após reunião com o gestor do PCP e o analista responsável, foi alinhado para que a programação de garrafas passasse a ser observada e controlada da mesma forma que são programados os produtos acabados. Assim a lógica de mapeamento do processo de planejamento passaria a ser semelhante, seja para os produtos intermediários ou acabados.

Obtida essas informações, foi iniciado o desenvolvimento do mapeamento do processo. O evento de início (Círculo verde) do processo ocorre na penúltima semana de cada mês enquanto o evento final (Círculo vermelho) acontece no final do mês que foi planejado, ou seja, o mês subsequente ao início do evento. O PCP envia uma planilha com sugestão de previsão de venda e solicita ao comercial retorno sobre a previsão e os ajustes que devem ser feitos baseados nas campanhas de vendas previstas para o mês subsequente. Concluída as correções, o comercial retorna a planilha com a previsão de vendas e a partir dela será montada a programação de produção mensal. Em seguida são emitidas as ordens de produção e será informado ao setor de produção qual a previsão de volume de produção para o próximo mês.

Tendo, assim, já iniciado o mês planejado, no mapeamento ocorre um *gateway* paralelo (*AND*) onde enquanto o PCP avalia e acompanha a performance de entrega do volume planejado para o mês, o setor de produção deverá seguir a programação de produção, enviada pelo PCP, isso de maneira diária.

Em sequência, observa-se um *gateway* exclusivo (*XOR*) onde caso o plano de vendas esteja divergindo, será solicitado ao comercial uma revisão do mesmo. Para que assim as expectativas não sejam frustradas e para que o foco esteja voltado para onde será obtido o melhor resultado para o grupo. Mas, caso o mês esteja evoluindo de acordo com o planejado, o plano de produção será mantido. Vale ressaltar que enquanto se inicia um novo evento de planejamento para o próximo mês, o evento do mês atual ainda estará em andamento, pois o mesmo só finalizará com o fechamento do mês vigente. O mapeamento do processo de planejamento de produção segue representado na Figura 13.

Figura 13 - Mapeamento do processo



Fonte: Autor (2023)

4.2 AVALIAÇÃO DAS OPORTUNIDADES

Um dos objetivos deste trabalho é apresentar uma proposta de aprimoramento para o processo em questão. Para iniciar essa proposta, foi realizada uma análise dos principais desafios enfrentados pelo setor, com base nas informações fornecidas pelo gestor responsável. A fim de priorizar e resolver o problema central, a matriz GUT foi usada. O intuito é garantir que o problema principal seja identificado e resolvido de maneira eficaz, evitando sua recorrência e estabelecendo uma estrutura que possa ser aplicada para lidar com outros desafios que possam surgir ao longo do tempo no processo.

Durante uma entrevista informal com o gestor da área, foram levantados os seguintes desafios operacionais atualmente enfrentados pelo setor em análise:

1. Programação de produção;
2. Distribuição das tarefas;
3. Controle de estoque;
4. Organização da equipe;

Para assegurar a validade dos parâmetros utilizados, ou seja, garantir que os dados refletem adequadamente a realidade do processo em análise, uma reunião com a equipe do PCP foi realizada. A partir disto, foi desenvolvida a matriz GUT conforme representa o Quadro 5.

Quadro 5 - Matriz GUT Implementada

Problema	G (Gravidade)	U (Urgência)	T (Tendência)	GxUxT	Prioridade
Programação de produção	4	3	3	36	3
Distribuição das tarefas	3	3	3	27	4
Controle de estoque	4	3	4	48	2
Organização da equipe	4	5	5	100	1

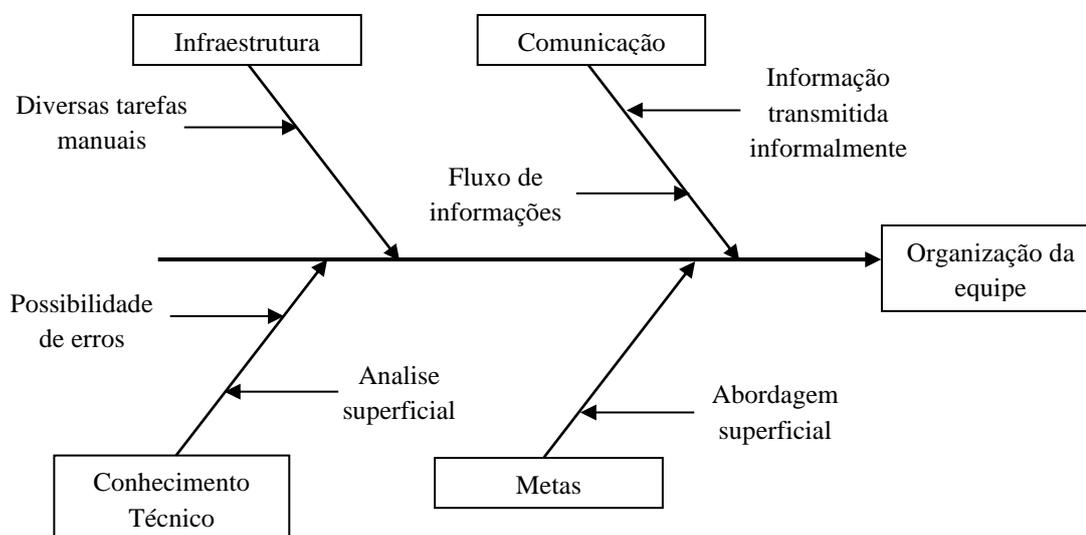
Fonte: Autor (2023)

Imediatamente após a consolidação dos dados, torna-se evidente que o principal desafio atual reside na organização da equipe, seguido por questões relacionadas ao controle de estoque programação de produção, e, por último, a distribuição de tarefas.

4.3 INVESTIGAÇÃO DAS CAUSAS DO PROBLEMA

Para aprofundar ainda mais a compreensão do problema principal identificado na matriz GUT, foi elaborado um diagrama de Ishikawa na Figura 14. Isso nos permitiu desenvolver um plano de ação eficaz, focando na causa raiz, fortalecendo, assim, os esforços para resolvê-la. No diagrama aplicado foi necessário alterar as categorias padrões para que o mesmo se adequasse as necessidades da empresa.

Figura 14 - Diagrama de Ishikawa Aplicado



Fonte: Autor (2023)

Portanto, é de suma importância que sejam delineadas aqui as possíveis causas raízes do problema examinado, a fim de alcançar o objetivo previamente estabelecido.

No contexto da comunicação, a interrupção do fluxo de informações no processo em estudo ocorre devido à ocorrência de vários "ruídos" ao longo da rotina diária. Por vezes, é necessário confirmar a veracidade dessas informações, resultando em desperdício de tempo e retrabalho no processo. Isso pode levar a atritos entre os colaboradores e os clientes internos. Em relação às informações transmitidas informalmente, no processo não se tem a cultura de documentar essas informações, o que gera atrito no fluxo de informação e, por vezes, tumulto no processo.

Acerca da infraestrutura, a origem das diversas tarefas manuais no processo atual está relacionada ao preenchimento manual de grande parte das informações em muitas planilhas, como o estoque atualizado de garrafas, por exemplo. Isso aumenta as chances de erros de digitação, que, por sua vez, podem resultar em sérios problemas de abastecimento, exigindo revisões frequentes e, em alguns casos, levando a um retrabalho significativo.

No que diz respeito ao conhecimento técnico, no caso das análises superficiais, é importante destacar que, muitas vezes, a análise feita sem um conhecimento técnico sólido pode resultar em decisões precipitadas. Isso é especialmente relevante em cenários nos quais será necessária uma tomada de decisão abrangente da situação para que a ação escolhida leve ao melhor cenário. Quanto à possibilidade dos erros, nas situações as quais exigem ações além das

tarefas operacionais rotineiras, a falta de experiência e conhecimento adequado pode resultar em erros graves, o que pode causar instabilidade no processo em momentos de adversidade.

Referente às metas, a ausência de direcionamento por meio de metas e objetivos claros pode, infelizmente, levar à desmotivação dos colaboradores devido à ausência de propósito em várias situações. Estabelecer metas para a equipe promove o crescimento e o espírito de trabalho em equipe, contribuindo para uma maior integração do time.

4.4 PLANO DE AÇÃO

Finalmente, como parte da proposta de melhoria, foi elaborado um plano de ação utilizando a ferramenta 5W2H. Com relação a coluna que representa *How much* (Quanto), normalmente é usado o custo em valor monetário necessário realizar ação, porém será considerada a carga horário que levaria para a ação ser realizada, uma vez que as ações seriam realizadas durante o expediente ou perante investimento de recurso da empresa sobre o responsável da ação. Assim o plano de ação tomou forma, conforme apresentado no Quadro 6.

PROBLEMA	O QUE? (WHAT)	POR QUE? (WHY)	QUANDO? (WHEN)	QUEM? (WHO)	ONDE? (WHERE)	COMO? (HOW)	QUANTO? (HOW MUCH)
Comunicação	Estabelecer um meio de comunicação com os membros da equipe interna para circunstâncias particulares.	Minimizar possíveis interferências na transmissão das informações e garantir seu registro adequado.	Nov/2023	Gerente de PCP em conjunto com os gestores dos setores comercial e de produção.	No setor do PCP.	Conduzindo uma reunião e compreendendo as principais preocupações dos setores em relação à comunicação e sugerir uma estrutura para lidar com esses problemas.	48 horas
Infraestrutura	Eliminar as tarefas rotineiras que não trazem benefícios significativos ao dia a dia do PCP, com o intuito de direcionar uma maior atenção para a análise do processo.	Para aumentar a eficiência de análise do processo na rotina de trabalho.	Dez/2023	Analista de PCP.	No setor do PCP.	Analisando a relevância de consultar e preencher tantas planilhas, simplificando para o que efetivamente agrega valor.	64 horas
Conhecimento teórico	Desenvolver um programa de treinamento e envolvimento em eventos, como palestras ou conferências, direcionados à área específica mencionada.	Com o intuito de treinar a equipe de colaboradores do PCP.	Dez/2023	Analista de PCP.	Preferencialmente, em Recife-PE	Procurando informações sobre os eventos, cursos e palestras que estão programados para ocorrer.	40 horas
Metas	Definir metas pessoais e coletivas para a equipe de PCP.	Com o objetivo de alcançar de maneira focada o objetivo da organização.	Nov/2023	Gestor de PCP.	No setor do PCP.	Em alinhamento com a estratégia geral da empresa para o ano, discutindo como o PCP e cada membro da equipe podem contribuir para alcançar esse objetivo. E compartilhando essas informações com os colaboradores.	72 horas

Fonte: O autor (2023).

5 CONCLUSÃO

Num mercado em constante instabilidade, as indústrias que desejam permanecer competitivas devem ser ágeis na adaptação às mudanças e na adoção de novas práticas. Isso resultará em um aumento do padrão da qualidade e na satisfação dos clientes com serviços ou produtos. A pesquisa desenvolvida evidenciou a importância de conhecer, buscar soluções para os problemas e se aprofundar nas particularidades que formam os processos. Compreender o processo desde o início até o fim, bem como compreender o seu propósito, é essencial para alcançar metas com precisão e eficácia. Isso capacita as organizações a identificarem e corrigirem falhas, além de agilizarem a implementação de novos processos.

5.1 CONTRIBUIÇÕES

Com relação aos objetivos deste estudo, foi possível cumprir o estabelecido no objetivo geral. Assim, a busca pela eficiência aumentada no uso de recursos, conforme objetivo 9.4 dos ODS, fica mais próxima de ser alcançada. Mas esse é apenas um passo para a organização alcançar tal objetivo. Para melhoria da indústria escolhida e seus processos, torna-se fundamental buscar agilidade em resolver os problemas diários ou cíclicos e analisar as consequências dessas falhas no contexto geral. Estabelecer metas desempenha um papel crucial no direcionamento da equipe operacional, proporcionando uma direção clara para alcançar os objetivos da organização.

5.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

O plano de ação ainda não foi implementado devido ao curto tempo entre sua elaboração e a entrega do presente trabalho. Como limitação desse estudo, vale destacar a cultura de resistência a mudanças. Apesar da previsão de início do plano de ação nos próximos meses, é importante conversar sobre o assunto com as gestões de cada setor, explicar seus benefícios e sensibiliza-los para que o plano seja implementado. Logo, recomenda-se para trabalhos futuros uma avaliação da eficácia do plano de ação, por exemplo, verificando as melhorias práticas que foram possíveis obter com a aplicação do plano de ação.

REFERÊNCIAS

- BAGGIO, A. F.; LAMPERT, A. L. **Planejamento Organizacional**. (Coleção educação a distância. Série livro-texto). 1. ed., Ijuí, Ed. Unijuí, 2010.
- BAUMOTTE, A. C. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda., 2012.
- BIASI, P. S. **MELHORIA NO PROCESSO DE GERAÇÃO DE INFORMAÇÕES EM SEGURANÇA DO TRABALHO: O CASO DO PERFIL PROFISSIONAL PREVIDENCIÁRIO**, Caxias do Sul, 2017.
- BOND, Maria Tereza; BUSSE, Ângela; PUSTILNICK, Renato. **Qualidade total: O que é e como alcançar**. 1. ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.
- CARVALHO, V. S.; PACHECO, D. A. J. Modelo de PCP para pequenas empresas do setor alimentício. **Latin American Journal of Business Management**, v. 5, n. 2, 2014.
- CAMPOS, A. L. N. **Modelagem de Processos com BPMN**. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda., 2014.
- CANDELORO, R. **Não Tenha Dúvidas: Método 5W2H**, 2008.
- CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. **GESTÃO DA QUALIDADE: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- CÉSAR, F. I. G. **Ferramentas básicas da qualidade: instrumentos para gerenciamento de processo e melhoria contínua**. São Paulo: Biblioteca24horas, 2011.
- COSTA NETO, Pedro L. de O.; CANUTO, Simone A. **Administração com qualidade: conhecimentos necessários para a gestão moderna**. São Paulo: Blucher, 2010.
- COSTA, W. R. *et al.* **Plano de negócios: prioridade das ações - ferramenta GUT**. Asmec: Ouro Preto. 2014.
- CORRÊA, H. L. & CORRÊA, C.A. **Administração de Produção e de Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2010.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. - 4 ed.- 9 reimpr. - São Paulo: Atlas, 2006.
- CHIAVENATO, I. (2004). **Introdução à teoria geral da administração** (7ª ed.): Elsevier.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 2010.
- ERBAULT, M, et al. **Promoting quality improvement in French healthcare organizations: design and impact of a compendium of models and tools** Qual Saf Health Care, 2003.

ESTENDER, A. C.: **A Importância do Planejamento e Controle de Produção**. In: VI SINGEP - SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 6., 2017, São Paulo. Anais do VI SINGEP. p. 1 - 14.

ESTEVES, Rodrigo. **Brainstorming eficaz: como gerar ideias com mais eficiência**. São Paulo: DASH Editora, 2017.

FÁVERI, Rafael de; SILVA, Alexandre da. **Método GUT aplicado à gestão de risco de desastres: uma ferramenta de auxílio para hierarquização de riscos**. *Revista Ordem Pública*, v. 9, n. 1, p. 93-107, 2016.

FRANKLIN, Y.; NUSS, L F. **Ferramenta de Gerenciamento**. Resende: AEDB, Faculdade de Engenharia de Resende, 2006.

GANGA, Gilberto Miller Devós. **Trabalho de conclusão de curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma**. São Paulo: Atlas, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMES, J. A.; CAMILO, E. **Planejamento e controle da produção (PCP): ferramenta estratégica de competição em pequenas empresas**. II Seminário Empresarial e II Jornada de TI da Faculdade Cidade Verde, v. 2, 2014.

GONÇALVES, P. M. **Modelagem e Gestão de Processos de Negócios**. Indaial: UNIASSELVI, 2013.

GONÇALVES, P. S. **Logística e cadeia de suprimentos: O essencial**. 1 Ed. Barueri: Editora Manole, 2015.

GOZZI, M. P. **Gestão de qualidade em bens e serviços - GQBS**. São Paulo: *Pearson Education* do Brasil, 2015.

GUERRINI, Fábio Müller. **Planejamento e controle da produção modelagem e implementação**. - 2. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

GUERRINI, Fabio Muller; BELHOT, Renato Vairo; JUNIOR, Walter Azzolini. **Planejamento e controle da produção. Projeto e operação de sistemas**. 1ª Ed. Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2014.

HÉKIS, H. R. et al. **Análise GUT e a gestão da informação para tomada de decisão**. *Revista Tecnológica de Fortaleza*, 2013.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Plano de Marketing para Micro e Pequena Empresa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017

LAUGENI, Fernando Piero; MARTINS, Petronio Garcia. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

LEOPOLD, H.; MENDLING, J.; GUHTHER., O. **What we can learn from Quality Issues**. **IEEE Software**, 2015.

LEME, Danilo Fernando Souza; GONZAGA, José Henrique; PINHEIRO, Jaqueline Cristina; CRUZ, Marcella Ciconelli dos Santos; FERRAREZI, Rosivaldo. **A importância do PCP na indústria**. **Brazilian Technology Symposium**, 2016.

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Érica, 2012.

LOUZADA, F. et al., **Controle estatístico de processos: uma abordagem prática para cursos de engenharia e administração**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

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

MAGALHÃES, I. L.; PINHEIRO, W. B. **Gerenciamento de serviços de TI na prática: uma abordagem com base na ITIL**. São Paulo - SP: Novatec, 2007.

MIORANDO, Ronaldo José. **Implantação de PCP**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Administração) - FAT – Faculdade e Escola, Curso de Graduação em Administração. Tapejara, RS, 2018.

MONTANA, P. J.; CHARNOV, Bruce H.; MOREIRA, Cid Knipel (**Tradução**). **Administração**. 3ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 525.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**, 2015.

NAGYOVA, A.; PALKO, M.; PACIOVA., H. **Analysis and identification of nonconforming products by 5w2h method**. **International Quality Conference**, 2015.

OLIVEIRA, R. A. M. **A importância do Planejamento e Controle de Produção em uma organização**. Orientador: Valdir Antônio Vitorino Filho. 2014. 37 p. Artigo Acadêmico (Graduação em Administração) - FACECAP, São Paulo, 2014

PAIM, R. et al. **Gestão de Processos: Pensar, agir e aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

PASQUINI, Nilton Cesar. **Planejamento e controle da produção (PCP): estado da arte**. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, v. 3, n. 2, p. 17p.-17p., 2015.

PAVANI JÚNIOR, Orlando; SCUCUGLIA, Rafael. **Mapeamento e gestão por processos: BPM (Business Process Management)**. São Paulo: M. Books, 2011.

PEINADO, J; GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

- PINHO, A.F. *et al.* **Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processos no mapeamento de um processo produtivo.** In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, 27. Artigos. Foz do Iguaçu, 2007.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico - 2ª Edição.** Editora Feevale, 2013.
- POLACINSKI *et al.* **Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate.** 2012.
- PROFESSIONALS, A. O. B. P. M. **BPM CBOOK.** [S.l.]: ABPMP Brasil, 2013.
- REYES, A. E. L. **Implantação de um sistema de qualidade,** São Paulo: USP, 2000.
- ROCHA, Duílio Reis da. **Gestão da produção e operações.** Rio de Janeiro. Ciência Moderna, 2008.
- RODRIGUES, M. V. **Ações para a Qualidade.** [S.l.]: Elsevier, 2014.
- ROTONDARO, R. G. **Seis sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços.** São Paulo: Atlas, 2002;
- SCHLOSSER, Andreia Lucila da Costa *et al.* **Mapeamento e Gestão de Processos Aplicados em uma Pró-Reitoria pertencente a uma Instituição Pública de Ensino Superior Brasileira.** p. 116-135, 2013.
- SELEME, R; STADLER, H. **Controle da qualidade: as ferramentas gerenciais.** 2. ed. Curitiba: Ibpx, 2012.
- SILVA, Gabriel de Macedo. **Proposta de melhoria e padronização para o processo de PCP em uma Indústria Química.** 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Russas, 2022.
- SILVA, Miriam Nice Marques; PEREIRA, Mirela; JESUS, Willyan Patrick. **PCP-PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO, Revista científica eletrônica de administração, ano IX,** n. 17, 2009.
- SILVA, R. M. **MELHORIA DE PROCESSOS: REESTRUTURANDO O SETOR DE PCP DE UMA METALÚRGICA,** Caxias do sul, 2020.
- SILVEIRA, C. B. **Diagrama de Ishikawa, Causa e Efeito ou Espinha de Peixe.** 2012.
- SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. **A pesquisa científica. Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.
- SLACK, Nigel *et al.* **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 2018.

SOUSA JÚNIOR, Inácio Andrade de. **Preparação da implantação do pcp: o caso de uma indústria de confecções do Estado do Ceará.** 2010.

TOLEDO, J. C. et al. **Qualidade - Gestão e Métodos.** [S.l.]: LTC, 2017.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2008.

VALLE, Rogério; OLIVEIRA, Saulo Barbará de (Orgs). **Análise e modelagem de processos de negócio.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

VEGGIAN, V. A.; SILVA, T. F. **Planejamento e controle da produção.** Revista FAEF. 2015.

VIEIRA FILHO, Geraldo. **GQT - Gestão da qualidade total: uma abordagem pratica.** Campinas: Alínea, 2003.

VILLELA, Cristiane da S. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional.** 2000.

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

APÊNDICE I – MAPEAMENTO DO PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

