



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

ARNALDO LAMEC FONSECA JUNIOR

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO PARA O SETOR DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA FÁBRICA DE PRODUTOS SANEANTES
DOMISSANITÁRIOS**

**JOÃO PESSOA
2018**

ARNALDO LAMEC FONSECA JUNIOR

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO PARA O SETOR DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA FÁBRICA DE PRODUTOS SANEANTES
DOMISSANITÁRIOS**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, apresentado como requisito à obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Liane Márcia Freitas e Silva

JOÃO PESSOA
2018

**Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação**

J95p Fonseca Junior, Arnaldo Lamec.

Proposta de Estruturação para o Setor de Planejamento e Controle da Produção em uma Fábrica de Produtos Saneantes Domissanitários / Arnaldo Lamec Fonseca Junior. - João Pessoa, 2018.

101 f. : il.

Orientação: Liane Márcia Freitas Silva.
Monografia (Graduação) - UFPB/CT.

1. Planejamento e Controle da Produção. 2. Saneantes Domissanitários. 3. MRP. I. Silva, Liane Márcia Freitas. II. Título.

UFPB/BC

ARNALDO LAMEC FONSECA JUNIOR

**PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO PARA O SETOR DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA FÁBRICA DE PRODUTOS SANEANTES
DOMISSANITÁRIOS**

Data: 29/10/2018

BANCA EXAMINADORA

Liane Márcia Freitas e Silva

Orientadora – Prof.^a Dr.^a Liane Márcia Freitas e Silva

Darlan Azevedo

Prof. Dr. Darlan Azevedo Pereira

Fábio M. Borges

Prof. Dr. Fábio Moraes Borges

“E sabemos que todas as coisas contribuem juntamente para o bem daqueles que amam a Deus” (Rm8:28)

AGRADECIMENTOS

A Deus pela sua infinita graça e misericórdia dispensada a mim, durante todos estes anos.

Aos meus pais, Arnaldo Antônio e Jaciana Fonseca, pelos ensinamentos e valores que excedem os limites da sala de aula, e por todo amor e dedicação incondicional, sempre evidenciado nas atitudes de vocês.

As minhas irmãs, Arycia Kharen e Anne Kharine, pelas boas risadas e pelo jeito cativante de cada uma.

A professora Liane Freitas, pela entrega, confiança, motivação e conhecimentos prestados, com tamanha solicitude.

A minha namorada, amigos e familiares, que proporcionaram inúmeros momentos de alegria e descontração, sendo esta válvula de escape nos momentos mais difíceis desta graduação.

RESUMO

Nos últimos anos, a economia brasileira imergiu na maior recessão desde 1980, apesar dos discretos sinais de recuperação, a busca por vantagem competitiva configura-se como essencial para sobrevivência das empresas, cuja máxima prevalece na produção de saneantes domissanitários. Neste contexto, o Planejamento e Controle da Produção, que visa melhorar a gestão de recursos através do alinhamento dos diversos setores, torna-se uma ferramenta imprescindível para obter melhores resultados no processo produtivo, como foco em redução de custos, aumento da produtividade e melhoria da qualidade. Este estudo de caso foi desenvolvido em uma fábrica de saneantes domissanitários, no estado da Paraíba. Teve como objetivo propor uma estruturação completa do setor de PCP da empresa, dada a fragilizada estrutura atual. Para o desenvolvimento das quatro funções do PCP, houve a aplicação de diversos métodos e ferramentas, como previsão de demanda, tempo de esgotamento, entre outras. Deste modo, foram propostas diversas melhorias, dentre as quais se destacam a implantação de novos processos para o PCP, que incluem o uso efetivo das Ordens de Fabricação, a aplicação das ferramentas para Acompanhamento e Controle da Produção e a plataforma de MRP para o planejamento das necessidades de matérias-primas.

Palavras-chave: Planejamento e Controle da Produção, Saneantes Domissanitários, estruturação do PCP, MRP, ferramentas integradas.

ABSTRACT

In recent years, the Brazilian economy has immersed itself in the greatest recession since 1980, despite the slight signs of recovery, the search for competitive advantage is essential for the survival of companies, whose maximum prevails in the production of household sanitizers. In this context, Production Planning and Control, which aims to optimize the management of resources through the alignment of the various sectors, becomes an indispensable tool to obtain better results in the productive process, as a focus on cost reduction, productivity increase and improvement of quality. This case study was developed in a factory of sanitizing household cleaning products, in the state of Paraíba. It aimed to propose a complete structuring of the company's PPC sector, given the current fragile structure. In this way, several improvements were proposed, among which the implementation of new processes for the PCP, which include the effective use of Manufacturing Orders, the application of the Monitoring and Production Control tools and the MRP platform for planning of raw material requirements.

Keywords: Production Planning and Control, Household Sanitizers, PPC structuring, MRP, integrated tools.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O equilíbrio entre as atividades de planejamento no tempo	24
Figura 2: Programação da Produção e Horizontes de Planejamentos	31
Figura 3: Modelo Simples de Controle	35
Figura 4: Organograma da Empresa.....	42
Figura 5: Processo Produtivo dos Produtos Líquidos	46
Figura 6: Processo Produtivo dos Produtos Sólidos	47
Figura 7: Estoque de MP Sólida.....	48
Figura 8: Estoque MP Líquida	49
Figura 9: Pallet, Tábua e Jogo	49
Figura 10: Estoque de Garrafas	50
Figura 11: Reator, Motor e Mexedor	51
Figura 12: Tanques de armazenagem	51
Figura 13: Envasadora Manual	53
Figura 14: Envasadora Pneumática	53
Figura 15: Caixa de Envase	54
Figura 16: Máquina de Fechar	55
Figura 17: Seladora.....	56
Figura 18: Bancada de Rotulagem.....	57
Figura 19: Ordem de Fabricação (via envase)	57
Figura 20: Planejamento-Mestre da Produção	59
Figura 21: Ordem de Fabricação (via envase)	61
Figura 22: Ordem de Fabricação (via fabricação)	62
Figura 23: Formulação do Produto.....	62
Figura 24: Apontamento da Produção.....	64
Figura 25: Software Gerencial.....	65
Figura 26: Banco de Dados (PMP) - Parte 1	72
Figura 27: Banco de Dados (PMP) - Parte 2	73
Figura 28: Proposta de PMP	75
Figura 29: Formulações dos Produtos	78
Figura 30: Demanda de Produtos (MRP)	79
Figura 31: MRP (Principal)	80
Figura 32: Entrada e Ajuste de MP	81
Figura 33: Proposta de Ordem de Fabricação	82
Figura 34: Proposta de Ordem de Compra	83
Figura 35: Acompanhamento da Produção	85
Figura 36: Índices de Produção.....	87
Figura 37: Histórico dos Índices	88
Figura 38: Gráfico Comparativo PMP.....	90
Figura 39: Ruptura de Produção	91
Figura 40: Produção por linhas de produto	93
Figura 41: Produção de Sólidos	93

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Estrutura Atual x Estrutura Proposta	66
Quadro 2: Família de Produtos	69
Tabela 1: Plano de Produção	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIPLA	Associação Brasileira das Indústrias de Produto de Limpeza e Afins
ABIQUIM	Associação Brasileira de Indústria Química
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APICS	<i>Association For Supply Chain Management</i> (Associação para Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos)
CNC	Confederação Nacional do Comércio
CODACE	Comitê de Datação dos Ciclos Econômicos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MP	Matéria-Prima
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
MRP	<i>Material Requirements Planning</i> (Planejamento de Necessidade de Materiais)
OC	Ordem de Compra
OF	Ordem de Fabricação
PA	Produto Acabado
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PIB	Produto Interno Bruto
PMP	Planejamento Mestre da Produção
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Justificativa	16
1.2 Objetivos.....	20
1.2.1 Objetivo Geral.....	20
1.2.2 Objetivos Específicos	20
2. REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1. Planejamento e Controle da Produção.....	21
2.1 Planejamento Estratégico da Produção.....	25
2.2 Planejamento-Mestre da Produção.....	27
2.3 Programação da Produção.....	30
2.4 Acompanhamento e Controle da Produção.....	33
3. MÉTODO DE PESQUISA.....	38
3.1. Natureza da Pesquisa	38
3.2. Ambiente de Pesquisa	38
3.3. Coleta de Dados	39
3.4. Tratamento dos Dados	41
3.5. Limitação da Pesquisa.....	41
4. ESTUDO DE CASO.....	42
4.1. Caracterização da Empresa	42
4.2. Descrição do Processo Produtivo	44
4.2.1. Separação de Matéria-Prima e Insumos Produtivos.....	47
4.2.2. Mistura das Matérias-Primas e Controle de Qualidade	50
4.2.3. Limpeza e Ajustes das Envasadoras, Esteira e Tubulação	52
4.2.4. Envase dos Produtos.....	52
4.2.5. Fechamento dos Produtos.....	55
4.2.6. Rotulagem dos Produtos	56
4.2.7. Preenchimento da Ordem de Fabricação	57
4.3. Descrição e Diagnóstico da Função PCP na Empresa	58
4.3.1. Atividades de Planejamento	58
4.3.2. Atividades de Programação.....	61
4.3.3. Atividades de Acompanhamento e Controle.....	63
4.4. Proposta de Estruturação da Função PCP	66

4.4.1.	Escopo Funcional das Atribuições do PCP da Empresa	66
4.4.2.	Proposta para Elaboração de Plano de Produção para a Empresa	68
4.4.3.	Proposta para o Planejamento-Mestre da Produção da Empresa.....	71
4.4.4.	Proposta para o MRPda Empresa	77
4.4.5.	Proposta para Programação da Produção da Empresa.....	81
4.4.5.1.	Administração de Estoques.....	81
4.4.5.2.	Ordem de Fabricação.....	82
4.4.5.3.	Ordem de Compra.....	83
4.4.6.	Proposta para o Acompanhamento e Controle da Produção na Empresa.....	83
4.4.6.1.	Controle de Ordens de Fabricação	84
4.4.6.2.	Índices de Produção.....	86
4.5.	Apontar os Benefícios da Proposta de Estruturação do PCP	88
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
	APÊNDICE I.....	99

1. INTRODUÇÃO

A economia brasileira, após consecutivos anos de crescimento, no período de 2004 a 2013, imergiu em uma acentuada recessão a partir de 2014, considerada a mais grave desde 1980, com 11 trimestres de duração e perda acumulada de 8,6% no Produto Interno Bruto (PIB), com base em dados do Comitê de Datação dos Ciclos Econômicos (CODACE) da Fundação Getúlio Vargas (2017). Apesar da expansão da economia nos últimos trimestres, entre janeiro e agosto de 2017, a recuperação tem se mostrado lenta, comparada ao padrão observado em outras saídas de recessões anteriores (CODACE, 2017). Desta forma os reflexos da crise, reverberam até hoje, na sociedade e nos setores econômicos do Brasil.

Dentro deste contexto, estão as indústrias químicas, responsáveis por 10,8% do PIB Industrial em 2015, ocupando a terceira colocação entre as indústrias de transformação do Brasil, alcançando um faturamento anual de 111,9 bilhões de dólares, neste mesmo ano, sendo superada apenas pela indústria de alimentos e bebidas, coque, produtos derivados do petróleo e biocombustíveis, de acordo com dados da Associação Brasileira de Indústria Química (ABIQUIM, 2017).

Esta mesma instituição segmenta os produtos químicos em dois grandes blocos:

- De uso industrial: produtos orgânicos, produtos inorgânicos, resinas e elastômeros, produtos e preparados químicos diversos;
- De uso final: produtos farmacêuticos, higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, adubos e fertilizantes, sabões, detergentes e produtos de limpeza, defensivos agrícolas, tintas, esmaltes, vernizes e outros.

A Indústria Química é um segmento heterogêneo da economia, composto de multinacionais a micro e pequenas empresas (MPEs). De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2016, 94,77% das indústrias eram MPEs, considerando os parâmetros estabelecidos pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), que classificam em Microempresas, indústrias com até 19 empregados, e Empresas de Pequeno Porte, entre 20 e 99 empregados.

Independentemente do porte da empresa, os cenários de crise e recuperação econômica induzem empresas a buscarem soluções eficientes, como a melhoria dos processos produtivos, de suporte e de gestão, com foco em redução de custos, por intermédio do aumento da produtividade, e melhoria da qualidade, objetivando a manutenção da competitividade, ou até mesmo o crescimento das organizações. Dentro desta perspectiva, destaca-se o Planejamento e Controle da Produção (PCP) atuando como agente integrador entre os demais departamentos de produção das empresas, em busca dos objetivos mencionados anteriormente.

O PCP é a função administrativa que tem por objetivo fazer os planos que orientarão a produção e servirão de guia para o seu controle (MOTTA, 1987).

Neste sentido, Tubino (2009), introduz o conceito de PCP como setor de apoio, dentro do sistema produtivo, para tratar as informações, com base no desenvolvimento de quatro funções: Planejamento Estratégico da Produção (longo prazo), Planejamento-mestre da Produção (médio prazo), Programação da Produção (curto prazo) e Acompanhamento e Controle da Produção (curto prazo).

De acordo com Vollman *et al.* (2006) a implantação do sistema de planejamento e controle da produção se torna imprescindível para se obter melhores resultados no processo produtivo levando a um diferencial competitivo do negócio. Por sua vez, Slack *et al.* (2002), afirma que o propósito do planejamento e controle é garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores.

Desta forma, percebe-se a relevância do PCP no alcance de desempenho econômico das empresas, e o impacto aos seus *stakeholders* internos e externos. É neste sentido que este trabalho se norteia. Um estudo de caso em uma microempresa fabricante de produtos químicos, especificamente saneantes domissanitários, isto é, saneantes de uso domiciliar, como (água sanitária, cloro, desinfetante, detergentes, cloro para piscinas), que cotidianamente enfrenta limitações para a execução do plano-mestre e programação da produção, como: mudanças frequentes na programação da produção, ruptura de estoque dos produtos acabados, alta quantidade de pausas não-programadas na produção, falta de fluidez no trânsito de informações entre os setores, e tudo isto deve-se ao fato do

setor de PCP ser desestruturado, em virtude da ausência de autonomia e integração com outros departamentos da fábrica.

Esta empresa tem seu foco em produtos saneantes domissanitários e atua no mercado químico tanto na produção destes produtos, como na comercialização destes por meio de duas lojas varejistas. Segundo art. 2º da RDC 184/2001 da ANVISA, entende-se por saneantes domissanitários e afins, as substâncias ou preparações destinadas à higienização, desinfecção, desinfestação, desodorização, odorização, de ambientes domiciliares, coletivos e/ou públicos, para utilização por qualquer pessoa, para fins domésticos, para aplicação ou manipulação por pessoas ou entidades especializadas, para fins profissionais.

A planta produtiva tem como meta de produção abastecer os estoques das duas lojas varejistas e, por isso, rupturas de estoques e não atendimento da demanda, devido às quebras de programação da produção trazem diversas dificuldades que precisam ser gerenciadas. Com isso surge a seguinte questão problema: De que maneira, a estruturação do setor de Planejamento e Controle da Produção, pode impactar na programação da produção, a fim de evitar rupturas de produção em uma fábrica de produtos químicos, do segmento de saneantes domissanitários?

1.1 JUSTIFICATIVA

A indústria química sempre obteve lugar de destaque no cenário econômico brasileiro, ocupando inclusive a primeira colocação em termos de participação no PIB Industrial, dentre as indústrias de transformação, entre os anos de 1992 e 1994. Observando dentro de uma perspectiva global, este setor faturou em 2016, cerca de US\$ 5,197 trilhões, com o Brasil na oitava posição, respondendo por um faturamento de US\$ 109 bilhões (ABIQUIM, 2017).

Apesar dos números expressivos mencionados anteriormente, o Brasil continuamente apresenta *déficit* na balança comercial, quando as importações superam as exportações, no ano de 2016, por exemplo, atingiu a marca de US\$ 22 bilhões (ABIQUIM, 2017). Isto evidencia o potencial de consumo do país, e

consequentemente um ambiente favorável a investimentos, tendo em vista a possibilidade de expansão neste segmento.

Dentro deste amplo e heterogêneo universo das indústrias químicas brasileiras, o segmento de produtos de limpeza e afins, representou 6,04% do faturamento total, correspondendo a US\$ 6,6 bilhões, no ano de 2016 (ABIQUIM, 2017). Entretanto, o saldo da balança comercial, teve também resultado negativo.

Os produtos de limpeza são essenciais para manutenção da higiene e estética dos ambientes e objetos, aumentando a vida útil destes, e evitando a proliferação de inúmeras doenças. Desta forma, sua relevância no cotidiano das pessoas, é imensa, seja pelo uso diário destes artigos, ou por proporcionar melhor qualidade de vida.

As MPEs têm obtido cada vez mais destaque na economia brasileira, pelos números positivos associados à geração de emprego e renda, participação no PIB e contribuição tributária, principalmente. De acordo com dados do SEBRAE (2017), as MPEs correspondem a 98,5% do total de empreendimentos, com participação de 27% no PIB, gerando 54% dos empregos formais e 44% da massa salarial dos brasileiros.

Entre os anos 2003 e 2013, foram 7,3 milhões de novos empregos, além disto, a média salarial subiu 33% acima da inflação. No que tange à arrecadação de tributos, as MPEs que aderiram ao Super Simples (regime compartilhado de arrecadação, cobrança e fiscalização de tributos aplicável às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte) contribuíram com R\$ 549,1 bilhões, entre agosto de 2007 e setembro de 2016. Outro aspecto positivo, é a mortalidade das empresas em 2 anos, que reduziu quase pela metade entre 2008 e 2012 (SEBRAE, 2017). Segundo a Confederação Nacional do Comércio (CNC, 2017), em números absolutos, existiam 16.393.734 de empresas, dentre as quais 187.537 estavam instaladas no estado da Paraíba, até janeiro de 2017.

Visando reduzir a informalidade e fomentar o crescimento do setor, a Associação Brasileira das Indústrias de Produto de Limpeza e Afins (ABIPLA) desenvolveu o Programa de Mobilização para a Regularização de Empresas no Setor de Saneantes – fruto de uma parceria com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o SEBRAE. Seu objetivo é viabilizar a regularização de

empresas, apresentando os benefícios e desafios das fabricantes na regularização de seu processo produtivo (ABIPLA, 2018).

Além disso, o Grupo de Trabalho para Pequenas & Médias Empresas foi criado para tratar de assuntos que representam preocupações do setor, como o auxílio às pequenas e médias junto aos órgãos reguladores e instruções sobre a importância de regularização das empresas informais, bem como avaliar e promover fontes de financiamento junto aos órgãos públicos (ABIPLA, 2018).

Paralelamente à relevância das MPEs neste setor, surgem as preocupações com a consolidação destas. Pouco mais de 20% das empresas, encerram suas atividades em até 2 anos, isto deve-se a uma combinação de fatores em quatro grandes áreas: a situação do empresário antes da abertura, o planejamento dos negócios, a capacitação em gestão empresarial e a gestão do negócio em si. (SEBRAE, 2016)

“A probabilidade de fechamento é maior entre os empresários que estavam desempregados antes de abrir o negócio, que tinham pouca experiência no ramo, que abriram o negócio por necessidade (ou exigência de cliente/fornecedor), tiveram menos tempo para planejar, não conseguiram negociar com fornecedores, não conseguiram empréstimos em bancos, não aperfeiçoavam produtos ou serviços, não investiam na capacitação da mão-de-obra, não buscaram inovar, não faziam o acompanhamento rigoroso de receitas e despesas, não diferenciavam seus produtos e não investiam na sua própria capacitação em gestão empresarial.” (SEBRAE, 2016)

Sendo assim, a aplicação dos princípios do PCP, configura-se como uma importante estratégia, para a redução da mortalidade das empresas, tendo em vista que problemas como negociação com fornecedores, planejamentos a longo, médio e curto prazo, aperfeiçoamento de produtos e serviços, entre outros, estão sob o escopo do Planejamento e Controle da Produção, que integra os diferentes setores de uma organização, na busca por maior eficiência na gestão dos recursos financeiros, humanos, máquinas, e com isso aumentar a produtividade, qualidade dos produtos e processos, e nível de atendimento.

Para atingir seus objetivos, o PCP administra informações vindas de diversas áreas do sistema produtivo. Da Engenharia do Produto são necessárias informações contidas nas listas de materiais e desenhos técnicos (estrutura do produto), da Engenharia do Processo os roteiros de fabricação com os tempos padrões de atravessamento (lead times), no Marketing buscam-se as previsões de vendas de longo e médio prazo e pedidos firmes em carteira, a Manutenção fornece os planos de manutenção, Compras/Suprimentos informa as entradas e saídas dos materiais em estoques, de Recursos Humanos são necessários os programas de treinamento, e Finanças fornece o plano de investimentos e o

fluxo de caixa, entre outros relacionamentos. Como desempenha uma função de coordenação de apoio ao sistema produtivo, o PCP, de forma direta, como as citadas acima, ou de forma indireta, relaciona-se praticamente com todas as funções deste sistema (TUBINO, 2009).

Uma das maiores contribuições do PCP é de equalizar a demanda com a capacidade de produção no curto, médio e longo prazos, de forma a manter disponibilidade de atendimento e ainda assim conseguir estabelecer um nível de utilização que mantenha a organização competitiva em termos de produção (OLHAGER e JOHANSSON, 2012).

O planejamento é a formalização do que se pretende que aconteça em determinado momento no futuro. E controle é o processo de lidar com essas variações, fazendo os ajustes, permitindo que a operação atinja aos objetivos estabelecidos, mesmo que os pressupostos assumidos pelo plano não se confirmem (SLACK *et al.*, 2009)

É importante também, que independente dos horizontes temporais de planejamento, estes estejam integrados entre si, como também as subatividades contidas em cada etapa.

No cerne da questão está a programação da produção (curto prazo), que contempla três etapas, desenvolvidas simultaneamente, porém estudadas em três grupos: a administração de estoques, o sequenciamento e a emissão e liberação de ordens. (TUBINO, 2009)

De acordo com Chiavenato (2008), os objetivos da programação da produção, são:

- Coordenar e integrar todas as unidades envolvidas direta ou indiretamente no processo produtivo da empresa.
- Garantir a entrega dos produtos acabados (PA) aos clientes nas datas previstas ou prometidas.
- Garantir disponibilidade de matérias-primas (MP) e componentes que serão requisitados pelas unidades envolvidas.
- Distribuir a carga de trabalho proporcionalmente às diversas unidades produtivas, de modo a assegurar a melhor sequência de produção e o melhor resultado no que se refere à eficiência e eficácia.

- Balancear o processo produtivo de modo a evitar gargalos de produção, de um lado, e desperdícios de capacidade, de outro.
- Aproveitar ao máximo a capacidade instalada da empresa, bem como o capital emprado em MP, PA e materiais em processamento.
- Estabelecer uma maneira racional de obtenção de recursos, como MP (compras), mão-de-obra (RH), de máquinas e equipamentos (engenharia) etc.
- Estabelecer, por meio de ordens de produção, padrões de controle para que o desempenho possa ser continuamente monitorado, avaliado e melhorado.

Estes objetivos por sua vez, quando postos em prática, transformam-se em benefícios para empresa que os aderiu e implementou concisamente.

Assim sendo, é necessária uma boa sinergia entre a administração de estoques, o sequenciamento e a emissão e liberação de ordens, para que a programação da produção seja executada adequadamente, e isto implica em maior autonomia ao setor de PCP, associada a ferramentas de integração deste setor com os demais. Tendo em vista que a empresa em questão, indústria de produtos químicos, enfrenta dificuldades desta natureza, faz-se necessário a estruturação do setor de Planejamento e Controle da Produção, no intuito de evitar rupturas de produção.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Propor uma estruturação ao setor de Planejamento e Controle da Produção em uma microempresa fabricante de produtos químicos, do segmento de saneantes.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o processo produtivo da empresa;
- Descrever as atividades de planejamento, programação e controle da empresa;
- Diagnosticar as limitações da função PCP da empresa;
- Elaborar uma estrutura para a função PCP diante das análises realizadas;
- Apontar os benefícios obtidos com uma nova estruturação da função PCP.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Inicialmente, é necessário conceituar os sistemas produtivos e relacioná-los com as funções de planejamento e controle da produção. Sistema produtivo é o conjunto de atividades que transforma entradas (insumos) em saídas (produtos) úteis aos clientes. Esses são caracterizados em contínuos, em massa, repetitivos em lotes, e os sob encomenda.

As funções do PCP, por sua vez, estão relacionadas às atividades desenvolvidas para a tomada de decisão nas empresas a longo, médio e curto prazo e seus objetivos, são estas: Planejamento Estratégico da Produção (longo prazo), Planejamento-mestre da Produção (médio prazo), Programação da Produção (curto prazo) e Acompanhamento e Controle da Produção (curto prazo). O grau de complexidade e o foco dado a cada uma destas funções dependerá do tipo de sistema produtivo dentro do qual o PCP está agindo. (TUBINO, 2017).

Em sistemas contínuos, dimensionam-se os dois pontos extremos do processo (os volumes necessários de matérias-primas, via cálculo das necessidades, e de produtos acabados, via Planejamento-mestre da Produção), desta forma, o foco principal do PCP recai em como administrar a logística de abastecimento das matérias-primas e a de distribuição dos produtos acabados. Tanto é assim que dificilmente em uma empresa com processo contínuo se achará um departamento de PCP. Nestes casos, o setor responsável por estas atividades é o de Logística.

Nos sistemas em massa, o foco das atividades de planejamento e controle da produção está voltado para a determinação do tempo de ciclo, que ditará em que ritmo a linha irá ser acionada para mantê-la sincronizada com a demanda, que, por sua vez, tem sua origem na função de Planejamento-mestre da Produção (PMP). Como nos processos contínuos, o PMP é utilizado para calcular as necessidades de materiais das MP e/ou Supermercados (estoque intermediário de MP), via um sistema de cálculo das necessidades de materiais (MRP). Dimensionados os pontos de abastecimento da linha e sequenciados os volumes a serem produzidos, o foco principal do PCP recai, também aqui, em como

administrar a logística de abastecimento, e, portanto, a responsabilidade é atribuída à área de logística da empresa.

Nos sistemas repetitivos em lotes, o foco do PCP está na função de programação da produção, que busca organizar o sequenciamento das ordens de produção em cada grupo de recursos do centro de trabalho de forma a reduzir estoques e lead times produtivos. Por sua vez, o PMP define as necessidades de produto acabado, e o MRP estabelece as necessidades de ordens de fabricação, de compra e de montagem.

Em sistemas sob encomenda, a dinâmica do PCP começa com a negociação de um projeto específico com o cliente, que necessita saber em que data o sistema produtivo consegue elaborar seu projeto. Para equacionar os recursos, o setor de PCP das empresas dispõe de um sistema de informações baseado no conceito de capacidade finita, estruturados em um calendário de carregamento dos recursos (gráfico de *Gantt*), que permita simular o novo pedido frente ao carregamento atual do sistema e visualizar a data de conclusão da nova encomenda. Nos casos em que o produto possuir tempos operacionais altos, como semanas ou até meses, o PCP é realizado através do conceito de rede, aplicando-se a técnica de PERT/CPM, que permite identificar o chamado caminho crítico, que deve ser acompanhado no detalhe para evitar atrasos (TUBINO, 2017).

Em todo caso, independentemente do tipo de sistema de produção, a natureza das atividades de planejamento e controle muda ao longo do tempo. No longo prazo, no nível estratégico, os gerentes de produção fazem planos de produção, com base na previsão de vendas de longo prazo, visualizar com que capacidade de produção o sistema deverá trabalhar para atender a seus clientes. Com isto, definem o que pretendem fazer, que recursos precisam e que objetivos esperam atingir. É chamado de estratégico porque, caso a empresa não encaminhe seus recursos físicos e financeiros para a efetivação deste Plano de Produção, ela terá seu desempenho seriamente comprometido no futuro. Desta forma a ênfase está mais no planejamento do que no controle porque há ainda pouco a ser controlado.

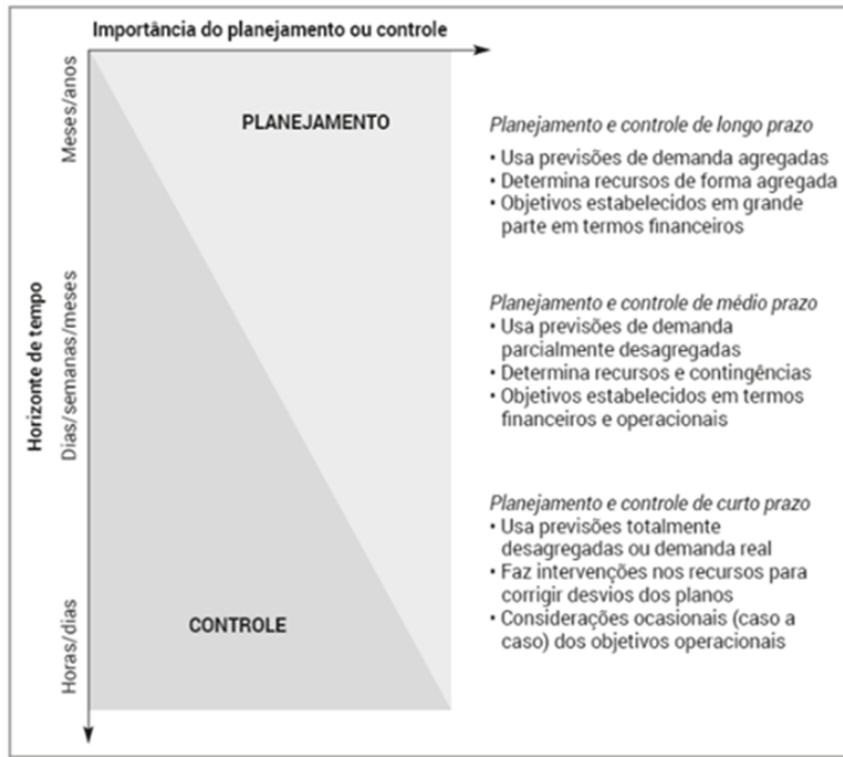
No médio prazo, com o sistema produtivo já estruturado em cima de um Plano de Produção, o chamado Plano-mestre de Produção (PMP) buscará táticas para operar de forma mais eficiente este sistema montado, planejando o uso desta capacidade instalada para atender às previsões de vendas de médio prazo e/ou os

pedidos em carteira já negociados com os clientes. Nesta etapa, intensificam-se o nível de detalhamento, distinguindo os tipos de demanda, as quantidades a serem produzidas, a categorização dos produtos, e a alocação dos recursos para operação. O PMP deve estar associado a planos contingenciais, de forma que permitam leves desvios dos planos. Essas contingências agirão como recurso de “reserva” e tornarão o planejamento e o controle mais fáceis no curto prazo. O PMP é chamado de tático porque este deve analisar diferentes formas de manobrar o sistema produtivo disponível (adiantar a produção, definir horas por turno, terceirizar parte da produção etc.).

No curto prazo, com o sistema montado e a tática de operação definida, o sistema produtivo irá executar a Programação da Produção para produzir os bens e/ou serviços e entregá-los aos clientes. É chamado de operacional porque neste nível só resta operar o sistema dentro de uma tática montada. Mudança de tática no curto prazo acarretará desencontros entre os diferentes setores produtivos, visto não haver mais tempo hábil para sincronizar o processo como um todo. Nesse estágio, a demanda será avaliada de forma totalmente desagregada, com todos os tipos de procedimentos tratados como atividades individuais. Os produtos terão de ser identificados pelo nome e pelas especificidades, tão como os momentos de produção. Ao fazer intervenções e mudanças no plano no curto prazo, os gerentes de produção tentarão equilibrar a qualidade, a rapidez, a confiabilidade, a flexibilidade e os custos de suas operações de forma ocasional. É improvável que tenham tempo para fazer cálculos detalhados dos efeitos de suas decisões de planejamento e controle o curto prazo sobre todos esses objetivos, mas um entendimento geral das prioridades formará o pano de fundo para sua tomada de decisões. Geralmente, a formação de estoques desnecessários no sistema produtivo é resultado deste desencontro entre o nível tático e o operacional (SLACK *et al.*, 2018; TUBINO, 2017).

A figura 1 mostra como os aspectos de planejamento e controle variam em importância, conforme a proximidade da data do evento.

Figura 1: O equilíbrio entre as atividades de planejamento no tempo.



Fonte: Slack *et al.* (2018).

A figura 1 apresenta de modo sucinto o comportamento do planejamento e controle descritos nos parágrafos anteriores, possibilitando ao leitor a compreensão do nível de agregação das previsões, a distribuição dos recursos, e os objetivos propostos, ao longo do tempo. Desta forma, é importante que no longo prazo o planejamento seja muito bem estruturado, a fim de evitar problemas no curto prazo, enquanto que no curto prazo, o controle deve ser intensivo, no intuito de fornecer informações relevantes ao setor de planejamento, com a finalidade de minimizar os problemas nos planos futuros.

Um sistema produtivo será tão mais eficiente quanto consiga sincronizar a passagem de estratégias para táticas e de táticas para operações de produção e venda dos produtos solicitados. Quanto aos horizontes destes prazos, geralmente, o longo prazo é medido em meses ou trimestres com alcance de anos; o médio prazo em semanas com a abrangência de meses à frente; e o curto prazo é medido em dias, para a semana em curso. Cabe ressaltar que estes prazos dependem da flexibilidade em se montar, manobrar e operar o sistema produtivo

No sentido de organizar a montagem dos dados e a tomada de decisões com relação a estas atividades escalonadas no tempo, as empresas montam um setor, ou departamento, de apoio à produção, geralmente ligado à Diretoria Industrial, conhecido como PCP (Departamento de Planejamento e Controle da Produção), ou, em alguns casos, PPCP (Departamento de Planejamento, Programação e Controle da Produção) (TUBINO, 2017).

Investir em planejamento e controle da produção traz benefícios imensuráveis para as empresas, pois esse sistema, indo ao encontro das necessidades da empresa, irá conferir-lhe solidez e continuidade. (LOBO *et al*, 2014), por isso, a importância em implantar o PCP para uma empresa.

2.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA PRODUÇÃO

O planejamento estratégico busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões das empresas. O impacto de suas decisões é de longo prazo e afetam a natureza e as características das empresas no sentido de garantir o atendimento de sua missão. Para efetuar um planejamento estratégico, a empresa deve atender os limites de suas forças e habilidades no relacionamento com o meio ambiente, de maneira a criar vantagens competitivas em relação à concorrência, aproveitando-se de todas as situações que lhe trouxerem ganhos. Em outras palavras, planejar estrategicamente consiste em gerar condições para as empresas possam decidir rapidamente perante oportunidades e ameaças, otimizando suas vantagens competitivas em relação ao ambiente concorrencial onde atuam, garantindo sua perpetuação no tempo (SANTOS e JOSÉ BARBOSA, 2007).

O Planejamento Estratégico da Produção consiste em estabelecer um Plano de Produção para determinado período (longo prazo) segundo as estimativas de vendas de longo prazo e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos. A estimativa de vendas de longo prazo serve para prever os tipos e quantidades de produtos que se espera vender no horizonte de planejamento estabelecido. A capacidade de produção é o fator físico limitante do processo produtivo, e pode ser incrementada ou reduzida, desde que planejada a tempo, pela adição de recursos financeiros. No Planejamento Estratégico da Produção, o Plano de Produção gerado é pouco detalhado, normalmente trabalhando com famílias de produtos, tendo como finalidade possibilitar a adequação dos recursos produtivos à demanda esperada

dos mesmos, buscando atingir determinados critérios estratégicos de desempenho (custo, qualidade, confiabilidade, pontualidade e flexibilidade).

O plano de produção é realizado em consonância com as áreas de Finanças e Marketing, envolvendo negociações com relação aos recursos financeiros (plano financeiro) e esforços de marketing (plano de marketing) necessários para implementá-lo. Desta forma, servirá de base para equacionar os níveis de produção e compras, estoques, recursos humanos, máquinas e instalações necessárias para atender à demanda prevista de bens e serviços (TUBINO, 2017).

De acordo com LOBO *et al* (2014), a adequação dos recursos pode ser feita através de diferentes estratégias, a qual merecem destaque três delas, que serão expressas a seguir:

- A primeira estratégia consiste em nivelar a produção e as estimativas, trabalhando com o estoque. Quando a estimativa for menor que a produção, o excedente da produção irá para o estoque; quando a estimativa for maior que a produção, consumirá o estoque excedente.
- A segunda nivela a produção com a estimativa, admitindo e demitindo funcionários, para que a produção seja igual à estimativa. Nesse caso, a estratégia deve ser bem pensada e contar com planejamento, no mínimo, em médio prazo.
- A terceira consiste em nivelar a produção com as estimativas por meio de horas extras na produção.

O horizonte de planejamento necessário pode ser de vários meses a anos, dependendo dos prazos de mobilização/obtenção dos recursos analisados. A necessidade de rapidez no cálculo e o longo horizonte de planejamento impõem certo nível de agregação nos dados utilizados e nas informações geradas, ou seja, a agregação em famílias de produtos. (CORREIA *et al.*, 2013).

Devido a este longo horizonte de planejamento, há necessidade de desenvolver uma dinâmica de replanejamento que seja empregada sempre que uma variável importante do plano se alterar substancialmente. Neste aspecto, as empresas desenvolvem sistemas informatizados, muitas vezes simples planilhas, para permitir a simulação e análise de alternativas de políticas produtivas de

maneira a permitir a escolha da que melhor atenda aos critérios competitivos estabelecidos.

Em nível tático, o plano de produção servirá de base para desenvolver o planejamento-mestre da produção, onde as informações serão desmembradas de forma a permitir o acionamento (programação) do sistema produtivo (TUBINO, 2017).

2.2 PLANEJAMENTO-MESTRE DA PRODUÇÃO

O Planejamento-Mestre da Produção (PMP) está encarregado de desmembrar os planos produtivos estratégicos de longo prazo em planos específicos de produtos acabados (bens ou serviços) para o médio prazo, no sentido de direcionar as etapas de programação e execução das atividades operacionais da empresa (montagem, fabricação e compras).

A partir do planejamento-mestre da produção, a empresa passa a assumir compromissos de montagem dos produtos acabados, fabricação das partes manufaturadas internamente, e da compra dos itens e matérias-primas produzidos pelos fornecedores externos. Enquanto, o Plano de Produção considera famílias de produtos, o PMP especifica itens finais que fazem parte destas famílias, com base nos Roteiros de Fabricação e nas Estruturas dos Produtos fornecidos pela Engenharia. É de suma importância, o PCP analisar as necessidades de recursos produtivos com a finalidade de identificar possíveis gargalos que possam inviabilizar este plano quando da sua execução no curto prazo. Identificados os potenciais problemas e tomadas às medidas preventivas necessárias, o planejamento-mestre deve ser refeito até chegar-se a um PMP viável. Caso as alterações não tenham eficácia, retorna-se ao nível do plano de produção e reconsidera as questões estratégicas (TUBINO, 2017).

Segundo a APICS, o plano mestre de produção é:

“O plano antecipado de produção daqueles itens a cargo do planejador mestre. O planejador mestre mantém este plano, que, por sua vez, torna-se uma série de decisões de planejamento que dirigem o planejamento de necessidade de materiais, (*material requirements planning- MRP*). Representa o que a empresa pretende produzir expresso em configurações, quantidades e datas específicas. O

plano mestre não é uma previsão de vendas, que representa uma declaração de demanda. O plano mestre deve levar em conta a previsão de demanda, o plano de produção (ou PVO), e outras importantes considerações, como solicitações pendentes, disponibilidade de material, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais, entre outras. É o resultado do processo de programação mestre. O plano mestre é uma representação combinada de previsões de demanda, pendências, o plano mestre em si, o estoque projetado disponível e a quantidade disponível para promessa". (CORRÊA *et al.*, 2017).

Desta forma, em termos de prazos, o planejamento-mestre da produção exerce duas funções básicas dentro da lógica de PCP. Uma relacionada à análise e validação da capacidade de médio prazo do sistema produtivo em atender à demanda futura, que desmembra a estratégia de produção em táticas de uso para o sistema produtivo montado (um link entre o longo e o médio prazo); e outra, implementando a tática escolhida para o próximo período, identificando as quantidades de produtos acabados que deverão ser produzidas de forma a iniciar o processo de programação da produção (um link entre o médio e o curto prazo). (TUBINO, 2017).

O PMP diferencia-se do plano de produção sob dois aspectos: o nível de agregação dos produtos e a unidade de tempo analisada. Onde o plano de produção estratégico tratava de famílias de produtos, o PMP, já voltado para a operacionalização da produção, tratará de produtos individuais. Da mesma forma, onde o plano de produção empregava meses, trimestres e anos, o PMP empregará uma unidade de planejamento mais curta, normalmente semanas, ou no máximo meses para produtos com ciclos produtivos longos. É importante que o cálculo de capacidade nesse nível seja também relativamente simples e rápido, para adequar-se à agilidade necessária das decisões. Normalmente não fazemos o cálculo de necessidades para todos os recursos, centros produtivos ou departamentos da empresa focalizando a atenção apenas naqueles considerados críticos. (CORRÊA *et al.*, 2013; TUBINO, 2017).

De acordo com CORRÊA *et al.* (2013), existem vários fatores podem influenciar a consideração de um recurso como sendo critico, entre outros:

- A. O recurso pode ser um centro produtivo gargalo ou uma restrição importante, ou seja, ser normalmente utilizado no máximo de sua disponibilidade, ou quase, restringindo assim todo o fluxo de produção da fábrica;
- B. O recurso pode executar um processo que seja de difícil subcontratação, por exigir capacitação especial, por exemplo;
- C. O recurso pode ser bastante sensível ao *mix* de produtos produzidos, ou seja, dependendo do *mix* produzido o recurso pode tornar-se um gargalo temporário;
- D. O recurso pode ser uma ferramenta especial necessária para processar um ou mais produtos em determinado centro produtivo;
- E. O recurso pode requerer funcionamento contínuo dentro de determinadas faixas de taxa de produção, seja por razões econômicas ou de qualidade de processo (altos-fornos em aciarias, por exemplo, não podem parar);
- F. O recurso pode requerer tempos muito longos de setup (preparação para troca de produto), requerendo atenção especial, pois dependendo do número de trocas de produtos pode tornar-se uma restrição importante.

Neste sentido Tubino (2017) afirma que um procedimento útil na determinação dos recursos críticos é a elaboração de uma matriz na qual procuramos sintetizar os principais motivos para considerarmos um determinado recurso como crítico. Uma vez que a matriz esteja completa, é interessante notar se alguns dos recursos podem ser agregados, visando a simplificação do cálculo de capacidade.

Na elaboração do planejamento-mestre da produção, estão envolvidas todas as áreas que têm um contato mais direto com a manufatura, tanto no sentido de fornecer subsídios para a tomada de decisões, como no sentido de usar as informações do PMP. Reuniões para definição da tática a ser empregada nas próximas semanas são realizadas periodicamente, antes do início de um novo ciclo de programação de curto prazo, de forma a manter as programações futuras viáveis. (TUBINO, 2017).

A área de Finanças coordenará os gastos com compras, estoques, horas extras, manutenção das instalações e equipamentos etc.; a área de Marketing passará seu plano de vendas e a previsão da demanda para os períodos analisados;

a área de Engenharia fornecerá os padrões atuais de tempos e consumos de materiais para execução das tarefas; a área de Produção colocará suas limitações de capacidade e instalações; a área de Compras informará suas necessidades referentes à logística de fornecimento externo; a área de Recursos Humanos apresentará seu plano de contratação e treinamento de pessoal etc.

Por ser um processo interativo, ao final de sua elaboração o PMP representará os anseios das diversas áreas da empresa não só quanto à programação da produção da semana que entra, como também quanto ao planejamento tático de médio prazo para as próximas semanas. Desta forma, Finanças terá seu plano de necessidades de capital, Marketing terá seu plano de vendas com datas prováveis de entregas, Compras poderá negociar seus contratos com os fornecedores, Recursos Humanos terá seu plano de contratação e treinamento de pessoal, e a Produção terá seu PMP liberado para programar suas atividades na próxima semana e planejar seus recursos nas semanas seguintes. (TUBINO, 2017).

Um mau uso do PMP pode inclusive pôr a perder as vantagens obtidas por um bom processo de Planejamento Estratégico da Produção. Bem gerenciado, por outro lado, o PMP colabora com a melhora do processo de promessa de datas e quantidades de produtos para clientes, com uma melhor gestão de estoques dos produtos acabados, melhor uso e gestão da capacidade produtiva e melhor integração na tomada de decisão entre funções, permitindo que as decisões multifuncionais, muitas vezes envolvendo interesses conflitantes entre funções, possam ser tomadas com base objetiva, suportada por dados e não por opiniões não fundamentadas, ou como isso é chamado em muitas organizações, apenas por feeling (intuição) (CORRÊA *et al.*, 2017).

2.3 PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

A programação da produção está encarregada de definir quanto e quando comprar, fabricar ou montar de cada item necessário à composição dos produtos acabados propostos pelo PMP, registro de controle de estoques e informações da engenharia. Neste sentido, como resultado da programação da produção, são emitidas ordens de compra para itens comprados, ordens de fabricação para itens

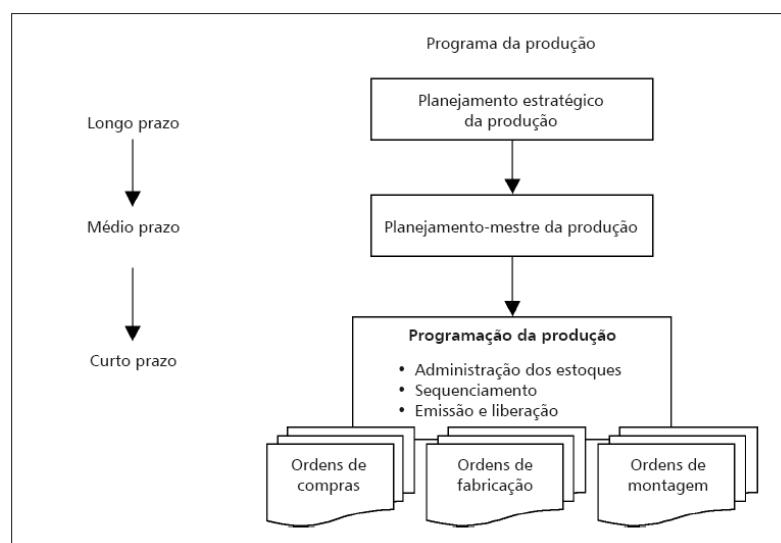
fabricados internamente e ordens de montagem para submontagens intermediárias e montagem final dos produtos definidos no PMP (TUBINO, 2017).

Programar a produção é estabelecer uma agenda de compromissos para as diversas unidades envolvidas no processo produtivo da empresa. Mais do que isso, a programação da produção visa estabelecer um fluxo de informações para todas as unidades envolvidas, com o propósito de comandar, coordenar e integrar o processo produtivo da empresa (CHIAVENATO, 2008).

Programações são declarações comuns de volume e tempo em muitos ambientes de consumo, determinando a sequência em que o trabalho será desenvolvido, definindo em que momento os trabalhos devem começar e quando devem terminar, e nos casos que couber estabelecer um cronograma detalhado (SLACK *et al.*, 2018)

Na hierarquia em que estão distribuídas as funções do PCP, a programação da produção é a primeira dentro do nível operacional de curto prazo, fazendo com que as atividades produtivas sejam disparadas. A sequência das funções está ilustrada na figura 2. Portanto, se o plano de produção de longo prazo providenciou os recursos necessários, e o planejamento-mestre da produção gerou um plano-mestre de produção viável, não deverão ocorrer problemas de capacidade na execução do programa de produção, cabendo à programação da produção sequenciar as ordens emitidas no sentido de minimizar os *leads times* e estoques do sistema. (TUBINO, 2017)

Figura 2: Programação da Produção e Horizontes de Planejamentos



Fonte: Tubino (2017).

Ao analisar a figura 2, é possível identificar como as funções do PCP se relacionam, com a programação da produção, sendo a interface entre o planejamento, a execução e o controle da produção.

Neste sentido, Tubino (2017) afirma que as empresas adotam dois tipos de programação: empurrada e puxada

- **Programação empurrada:** os lotes de produção são obtidos da inclusão da demanda dos diferentes produtos acabados no Planejamento-mestre da Produção (PMP), que gera as necessidades de produtos acabados (PA) no tempo. Estas necessidades são passadas para o sistema de planejamento das necessidades de materiais (MRP) calcular, de acordo com a estrutura dos produtos, as quantidades de materiais que serão compradas por meio de ordens de compra (OC), que serão fabricados internamente via ordens de fabricação (OF), e que serão montados via ordens de montagem (OM). Uma vez dimensionadas as necessidades de OF e OM, estas passam por um sistema de sequenciamento para gerar prioridades, ficando então disponíveis para a emissão e liberação delas aos setores produtivos, que durante o período de programação as executarão.

Esta programação é dita empurrada porque cada centro de trabalho recebe seu conjunto de ordens, que, uma vez concluída, é “empurrada” para o centro seguinte, até que ela fique pronta.

- **Programação puxada:** as necessidades de materiais resultantes da aplicação do MRP (incluindo as de períodos futuros) são utilizadas como previsão de demanda para o dimensionamento de estoques (supermercados) que ficam à disposição dos centros de trabalho (clientes) dentro da fábrica. Quando estes centros clientes necessitam de itens para trabalhar, eles recorrem a estes supermercados para se abastecer, gerando um disparo de uma ordem padrão (*cartão kanban*, por exemplo) para o centro fornecedor deste supermercado, que está autorizado a produzi-la. Esta regra do sistema puxado garante a função de sequenciamento.

Esta programação é chamada de “puxada” porque quem autoriza a produção é o cliente interno que puxa o lote *kanban* do supermercado.

De acordo com Tubino (2017) as atividades da programação da produção, apesar de serem desenvolvidas em simultâneo, podem ser divididas para efeito de estudo em três grupos: a administração de estoques, o sequenciamento e a emissão e liberação de ordens.

- **Administração de estoques:** responsável por planejar e controlar os estoques dos itens comprados, fabricados e montados definindo os tamanhos dos lotes, a forma de reposição e os estoques de segurança do sistema;
- **Sequenciamento:** busca gerar um programa de produção para os itens fabricados e montados que utilize inteligentemente os recursos disponíveis, promovendo produtos com qualidade e custos baixos;
- **Emissão e a liberação de ordens:** implementam o programa de produção, expedindo a documentação necessária para o início das operações (compra, fabricação e montagem) e liberando-a quando os recursos estiverem disponíveis, normalmente em conjunto com a função de acompanhamento e controle da produção.

Segundo LOBO *et al*(2014) diversos fatores impactam na programação da produção, entre os principais estão:

- Manutenções corretivas em geral (elétricas, mecânicas, de instrumentação ou de automação);
- Problemas com o material humano (por exemplo, profissional insatisfeito, cansado ou com problemas familiares, absenteísmo maior que o planejado);
- Falta de matérias-primas e/ou materiais auxiliares;
- Falta de energia, vapor, ar comprimido e até mesmo água;
- Erros de planejamento e/ou programação;
- Problemas atípicos, como catástrofes ambientais (por exemplo, enchentes);

Pode-se então concluir que o cumprimento da produção pode ser afetado tanto por fatores internos como externos.

2.4 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Após desenvolver um plano para a operação por meio de carregamento, sequenciamento e programação, cada parte da operação precisa ser monitorada para garantir que as atividades planejadas estejam de fato ocorrendo. Portanto, o

Acompanhamento e Controle da Produção, função do PCP responsável pelo monitoramento das atividades, é incumbida de promover a ligação entre o planejamento e execução das atividades. (SLACK *et al.*, 2018; TUBINO, 2017)

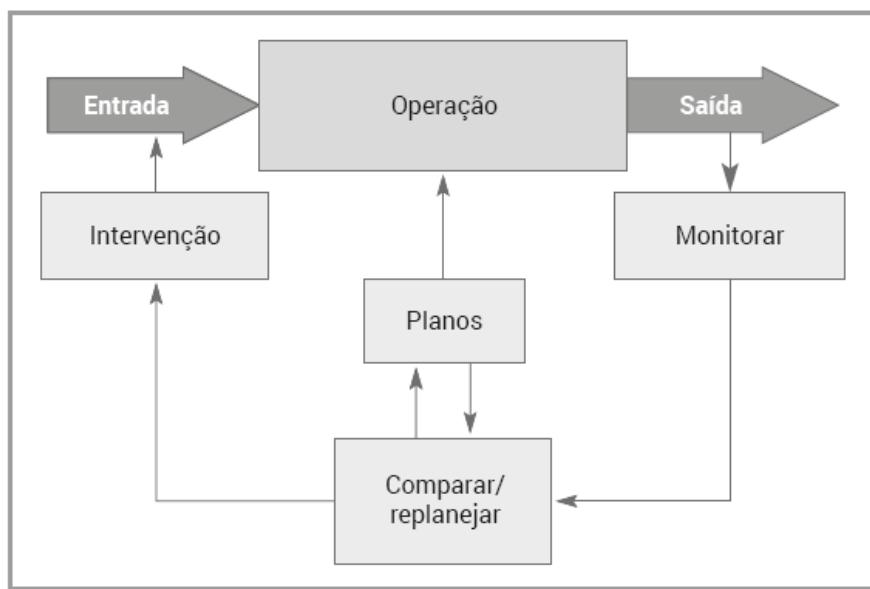
Desta forma, as atividades de acompanhamento e controle, iniciam com a liberação da ordem de produção, quando o sistema faz alocação dos materiais a serem utilizados, descontando-os do estoque disponível. Em seguida são informados os tempos efetivamente gastos nas operações, os materiais efetivamente utilizados, os momentos de término de cada operação, entre outros, para que o controle de utilização de recursos possa ser feito, comparando-se real e padrão (CORRÊA, 2013).

Apesar de teoricamente os recursos necessários para a execução dos planos de produção terem sido planejados e programados pelo PCP, na prática, infelizmente, a ocorrência de desvios entre o programa de produção liberado e o executado é a situação mais comum. Desta forma, faz-se necessário identificar estes desvios, com suas respectivas magnitudes, a fim de fornecer subsídios para que os responsáveis pelas ações corretivas possam agir. Assim sendo, quanto mais rapidamente os problemas forem identificados, mais efetivas serão as medidas corretivas visando o cumprimento do programa de produção, menores serão os desvios a serem corrigidos, menor o tempo e as despesas com ações corretivas (TUBINO, 2017).

Estas intervenções poderão incorrer em replanejamento, entretanto, o uso deste artifício deve ser evitado, sendo empregado como último recurso pelo PCP, exceto nos casos em que os desvios sejam muito significativos, pois estas mudanças implicam alterações em todo o fluxo produtivo, com reflexo por toda a empresa bem como na cadeia de fornecimento (SLACK *et al.*, 2018).

A figura 3 ilustra o fluxo da função de controle.

Figura 3: Modelo Simples de Controle



Fonte: Slack *et al.* (2018).

A figura 3, portanto demonstra que a saída de um centro de trabalho é monitorada e comparada com o plano que indica o que esse centro deve fazer. Em seguida os desvios desse plano são considerados por meio da atividade de replanejamento e das intervenções necessárias feitas ao centro de trabalho que (supostamente) garantirão que o novo plano seja executado. Entretanto, qualquer desvio eventual da atividade planejada será detectado e o ciclo, repetido (SLACK *et al.*, 2018).

Dessa forma, pode-se dizer que um sistema de acompanhamento e controle da produção eficiente é reflexo da elaboração pelo PCP de um programa de produção válido, baseado em um planejamento-mestre real, e sustentado por recursos equacionados estrategicamente no plano de produção (TUBINO, 2017).

Estas informações de produção são bastante oportunas ao PCP no desempenho de suas funções, no intuito de apoiar outros setores do sistema produtivo. Normalmente, a função de Acompanhamento e Controle da Produção é responsável pela coleta de dados, como: índices de defeitos, horas/máquinas e horas/homens consumidas, consumo de materiais, índices de quebras de máquinas, etc. Estes parâmetros mencionados anteriormente, devem ser capazes responder questões relevantes, tais como: em que fase ela se encontra? Quando o produto será terminado? Quanto tempo de máquina é necessário? Entre outras (TUBINO, 2017; SLACK *et al.*, 2018).

No intuito de auxiliar o gerenciamento destas informações, são desenvolvidos os sistemas de controle de operações (*Shop Floor Control*, ou SFC), que, num contexto fabril, é definido pela APICS como:

Um sistema que se utiliza de dados do chão de fábrica para manter e comunicar informações de situação corrente sobre ordens de fabricação e centros de trabalho. As maiores subfunções do SFC são:

- Definir prioridades para cada ordem de produção;
- Manter informação sobre quantidades de estoque em processo;
- Comunicar situação corrente de ordens de produção para a gestão;
- Prover dados sobre saídas efetivas para suportar atividades de controle de capacidade produtiva;
- Prover informações de quantidade por local por ordem de produção para efeito de controle de estoque em processo (operacional e contabilmente); e
- Prover mensuração de eficiência, utilização e produtividade da força de trabalho e dos equipamentos (CORRÊA, 2017).

Nos tratamentos destes dados é recomendável a utilização de ferramentas do TQC (*Total Quality Control* ou Controle da Qualidade Total), tendo em vista que essa função do PCP atua na identificação, análise e solução de problemas de programação.

Diz-se que um problema ocorre em um processo quando um índice de controle desse processo está fora do padrão esperado. Logo, a idéia geral na qualidade total é de que para se manter um processo sobre controle, devem-se estabelecer itens de controle sobre seu efeito e itens de verificação sobre suas causas, de maneira que sempre que um problema venha a ocorrer, ou seja, o índice de controle esteja fora do padrão, o processo seja analisado e sejam identificadas, através de seus índices de verificação, quais as causas que geraram esse problema. Essas causas devem ser atacadas e bloqueadas para evitar que problemas futuros dessa natureza tornem a ocorrer.

Essa lógica do TQC é justamente o que se espera da função de acompanhamento e controle da produção realizada pelo pessoal do PCP, ou seja, o PCP deve manter itens de controle relacionados ao desempenho do processo

produtivo quanto à qualidade, custo, entrega e serviços do programa de produção emitido, de forma que sempre que ocorra um problema, ou seja, um item de controle fique fora do padrão (TUBINO, 2017).

3. MÉTODO DE PESQUISA

Esta seção é destinada à descrição, caracterização e classificação da pesquisa, ressalvados a execução da coleta de dados, o tratamento de dados e as limitações do método escolhido.

3.1. NATUREZA DA PESQUISA

A classificação desta pesquisa é estruturada com base na taxonomia proposta por Vergara (2016) que classifica a pesquisa científica em dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva.

- **Exploratória**, dada à insuficiência de conhecimento acumulado e sistematizado, no ambiente de pesquisa.
- **Descritiva**, pois detalha as características da estrutura produtiva, e do setor de Planejamento e Controle de Produção, servindo de base para explicações e possibilitando o estabelecimento de correlações entre variáveis.

Quanto aos meios, a pesquisa caracteriza-se como de campo, bibliográfica, experimental e estudo de caso.

- **Pesquisa de campo**, pois sucedeu uma investigação empírica, realizada em ambiente fabril, avaliando as diversas variáveis que impactam ou impactaram na eficiência produtiva daquele ambiente.
- **Bibliográfica**, tendo em vista que na fundamentação teórica e nos resultados, foram utilizados conhecimentos sistematizados em livros, revistas e artigos científicos, rede eletrônica.
- **Estudo de caso único**, pois se restringe a uma única empresa, e tem caráter inovador no ambiente analisado.

3.2. AMBIENTE DE PESQUISA

O estudo de caso desenvolveu-se em uma empresa química, do segmento de saneantes domissanitários, localizada no município de Cabedelo, estado da

Paraíba. Esta iniciou suas operações em 2002, e atualmente emprega 10 colaboradores, sendo classificada como uma microempresa, com base em critérios estabelecidos pelo SEBRAE.

A empresa dispõe de um *mix* variado de produtos, subdivididos em três linhas: uso doméstico, uso profissional e uso em piscinas. Alguns destes produtos são:

- Linha Doméstica: água sanitária, detergente, limpa pisos;
- Linha Profissional: detergente desincrustante, detergente desengraxante, base seladora;
- Linha Piscina: cloro estabilizado, sulfato de alumínio, clarificante.

Desta forma a empresa visa produzir preparações destinadas à higienização, desinfecção, desinfestação, desodorização, odorização, de ambientes domiciliares, coletivos e/ou públicos.

A fábrica opera em planta única, com duas linhas de produção, sendo uma destinada aos produtos líquidos e outra para os produtos sólidos. Sua produção é voltada a abastecer duas lojas varejistas em produtos de limpeza, do seu grupo comercial, como também atender a condomínios na região metropolitana de João Pessoa

Em decorrência da escassez de dados do processo produtivo, como tempos de preparação, envase e rotulagem; capacidades de maquinário; pausas e desvios da produção, não é possível calcular o *lead time* e a capacidade produtiva precisamente, entretanto a capacidade média de fabricação nos últimos doze meses (agosto/2017 a julho/2018), é de aproximadamente 39.698 unidades de medida (L ou Kg), com a produção em litros correspondendo a 82,47% do total.

3.3. COLETA DE DADOS

O período de coleta de dados, contemplou os meses compreendidos entre fevereiro e setembro de 2018, perfazendo o total de 7 meses, no intento de levantar dados quantitativos e qualitativos necessários para o estudo de caso. Dentre as técnicas mencionadas por Vergara (2012) para coleta de dados, utilizaram-se as entrevistas abertas e observação estruturada.

Tendo em vista, a quantidade e variabilidade de informações necessárias para analisar o PCP, inicialmente ocorreu a realização de entrevistas abertas. As entrevistas abertas viabilizaram o acesso as informações básicas, como: caracterização da empresa, turnos de operação, estrutura organizacional e base de dados relativos à produção, dinâmica do processo produtivo, competência e responsabilidade dos colaboradores, como se dava o fluxo de materiais e informações sobre o PCP, empregando questionários abertos. Isto se deu nos meses iniciais do estudo de caso, no período entre fevereiro e março de 2018.

Nas entrevistas, de acordo com as especificidades de cada informação, houve a participação do gestor da empresa, diretor industrial, auxiliares de produção, auxiliar logístico e estagiário em engenharia química.

A observação estruturada, além de outorgar confiabilidade às informações coletadas por intermédio das entrevistas, possibilitou a análise e diagnóstico das atividades de planejamento, programação e controle da produção, descrever as limitações da função PCP da empresa, identificar desvios e rupturas da produção, e verificar a inexistência de mecanismos e ferramentas de controle. As informações obtidas por esta técnica ocorreram paralelamente às entrevistas e prosseguiram até o mês de setembro de 2018, sendo sistematizadas a partir de meados de abril de 2018.

De uma forma geral, foram coletadas por intermédio destas técnicas as seguintes variáveis de pesquisa: níveis de produção mensal, consumo mensal de MP, tempo e causas de atraso na execução da OF, tempo para conclusão da OF, taxa de envase dos produtos, percentual de variação entre quantidade planejada e produzida, número de rupturas na produção por falta de MP, tempo de ressuprimento das MP.

Além do levantamento por meio das entrevistas e observação, apoiados respectivamente por questionários e *check-list* de observações, contidos no anexo I. Associou-se ainda uma análise documental que permitiu levantar informações por meio de planilhas preexistentes do *Excel®* e os dados disponíveis no *software* da Empresa. Desta forma, foi possível elaborar uma proposta de execução da função PCP, e analisar os benefícios decorrentes dessa nova estruturação do setor.

3.4. TRATAMENTO DOS DADOS

Após a obtenção dos dados por intermédio dos métodos de pesquisa e observação mencionados anteriormente, ocorreu a segmentação destas informações, de modo a alinhar estes dados aos objetivos específicos deste trabalho. Devido ao enfoque proposicional do trabalho, a pesquisa bibliográfica permeou contundentemente o tratamento dos dados.

Para realização desta segmentação e tratamento de dados qualitativos e quantitativos, utilizou-se a plataforma *Excel®* do pacote *Office* da *Microsoft*.

3.5. LIMITAÇÃO DA PESQUISA

As limitações inerentes à pesquisa estão associadas principalmente a desorganização e insuficiência de informações no setor de PCP, tendo em vista que durante um longo período de tempo, as atividades foram executadas por profissionais não especializados e/ou com pouca experiência. Por isso, há uma escassez de indicadores, e outros mecanismos e ferramentas de acompanhamento e controle, o que inviabilizou o comparativo com dados anteriores, além de demandar um tempo extra, para estruturá-los.

Além disto, os resultados obtidos com esta pesquisa se restringem unicamente à empresa analisada, sendo necessárias adaptações para outras realidades de outras empresas.

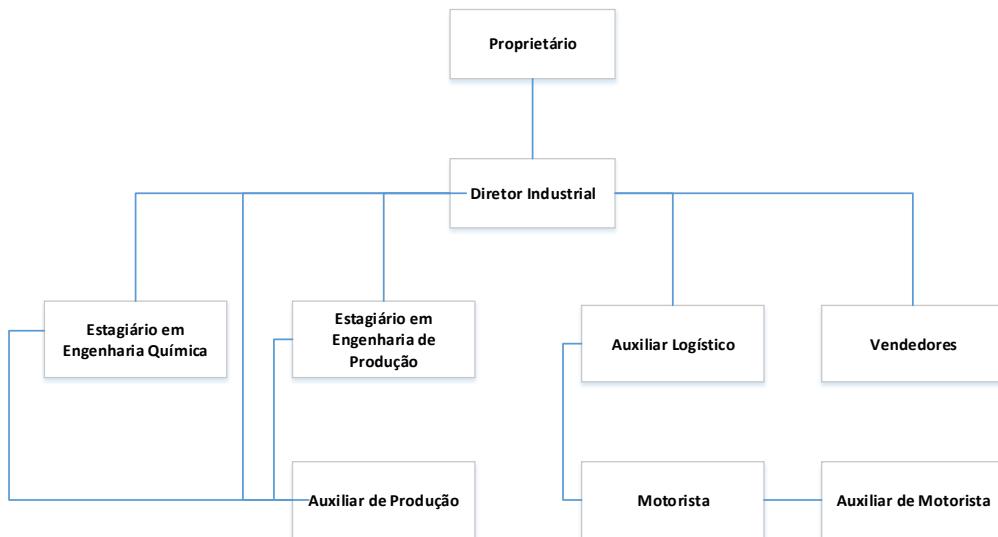
4. ESTUDO DE CASO

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa analisada é uma indústria do ramo químico atuante no segmento de saneantes domissanitários, inserida em um grupo empresarial, que além da produção de produtos químicos possui ainda duas lojas varejistas especializadas na venda dos produtos e equipamentos de limpeza.

A fábrica iniciou suas operações em 2002, e até então permanece no município de Cabedelo, estado da Paraíba. Atualmente, emprega 10 colaboradores fixos, distribuídos nas funções de diretor industrial, auxiliar logístico, motorista, auxiliar de motorista, auxiliar de produção (2), vendedor (2), estagiário em engenharia de produção e estagiário em engenharia química, além de 3 colaboradores terceirizados, consultor de engenharia química (2) e auxiliar de limpeza. A estrutura organizacional da empresa é apresentada a seguir.

Figura 4: Organograma da Empresa



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

A produção é dedicada exclusivamente para o abastecimento das duas lojas varejistas, como também as vendas realizadas diretamente pela fábrica a consumidores intermediários ou finais. Portanto, para manter um alto nível de atendimento ao cliente nas duas lojas, a programação tem como parâmetro os níveis

de estoque de produto final da produção que abastece as duas empresas de varejo, a fim de conservar a disponibilidade dos produtos. Sendo assim, a empresa executa as atividades de fabricação e vendas de produtos.

Existe uma única planta fabril, com duas linhas produtivas distintas, uma destinada aos produtos líquidos e outra aos produtos sólidos. Devido ao grande *mix* de produtos, a empresa classifica seus produtos em três linhas: uso doméstico, uso profissional e uso em piscinas. Alguns exemplos de produtos produzidos são: água sanitária, detergente, limpa pisos (doméstico); detergente desincrustante, detergente desengraxante, base seladora (profissional); cloro estabilizado, sulfato de alumínio, clarificante (piscina).

O processo de fabricação de líquidos é mais complexo, pois tem mais etapas e um controle de qualidade mais rígido, perfazendo a sequência de mistura, avaliação de indicadores, armazenamento em tanques, envase, fechamento e rotulagem. Enquanto que nos produtos sólidos, são realizadas apenas as etapas de envase, fechamento e rotulagem.

Em decorrência da escassez de dados do processo produtivo, como tempos de preparação, envase e rotulagem; capacidades de maquinário; pausas e desvios da produção, não se têm um parâmetro preciso do lead time e da capacidade produtiva, entretanto a capacidade média de fabricação nos últimos doze meses (agosto/2017 a julho/2018) é de aproximadamente 39.698 unidades de medida (l ou Kg), com a produção em litros correspondendo a 82,47% do total.

As linhas produtivas podem ser utilizadas simultaneamente ou não, a depender da programação da produção, sendo operadas em dois turnos (manhã e tarde), durante 9 horas diárias durante 5 dias na semana.

Verifica-se na Figura 4, que não há um departamento de PCP, cabendo as atividades inerentes ao PCP da empresa ao Diretor Industrial e ao estagiário em Engenharia de Produção. As atribuições do PCP entre estes funcionários se dividem da seguinte forma:

- Estagiário: calcula o PMP, acompanha os níveis de estoque de MP e PA, acompanha e controla as ordens de fabricação e informa a necessidade de compra de MP.

- Diretor Industrial: define dentre os produtos contidos no PMP, aqueles que serão incluídos ou excluídos da programação, sua quantidade e sequência, outorga as responsabilidades diárias dos auxiliares de produção, emite e libera as ordens de fabricação, determina as variáveis e o momento das compras.

Deste modo, é evidente a fragmentação e centralização da função PCP, na qual atividades afins e interdependentes são tratadas erroneamente de modo desagregado e sem critérios pré-estabelecidos. Estes fatores impactam diretamente, nos níveis de eficiência e eficácia da produção, comprometem o gerenciamento da produção e o fluxo de informações, e com isso causam impactos negativos à produção, como: sequenciamento ineficaz, compras sub ou superestimadas de MP, atrasos na execução da OF, retrabalho para coleta de informações, rupturas no estoque de MP e PA.

A centralização de subordinados diretos ao Diretor Industrial (conforme figura 4) demanda mais tempo e preocupações na tratativa com os funcionários, a concentração de atividades decisórias de diferentes naturezas, como: admissão, demissão, treinamento, pagamento de folha e fornecedores, entre outros. Todas estas incumbências atuam como catalisador destes fatores mencionados no parágrafo anterior, ficando evidente o grande volume de responsabilidade exercido por este profissional, e o quanto interfere negativamente nas tarefas relativas ao PCP.

Entretanto as problemáticas do PCP não se restringem apenas à estrutura organizacional, e consequente fragmentação do setor, compreendem também a ausência de um estudo de tempos de processo e tempos de setup, alto número de pausas na produção e maquinários obsoletos com alto número de desperdício e falha que na sequência serão melhor analisados.

4.2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo produtivo da empresa apresenta layout linear, onde os equipamentos são dispostos de acordo com a sequência de operações, permanecendo fixos, enquanto os materiais se movem pelos vários equipamentos. O sistema produtivo é do tipo repetitivo em lotes, operando de modo intermitente,

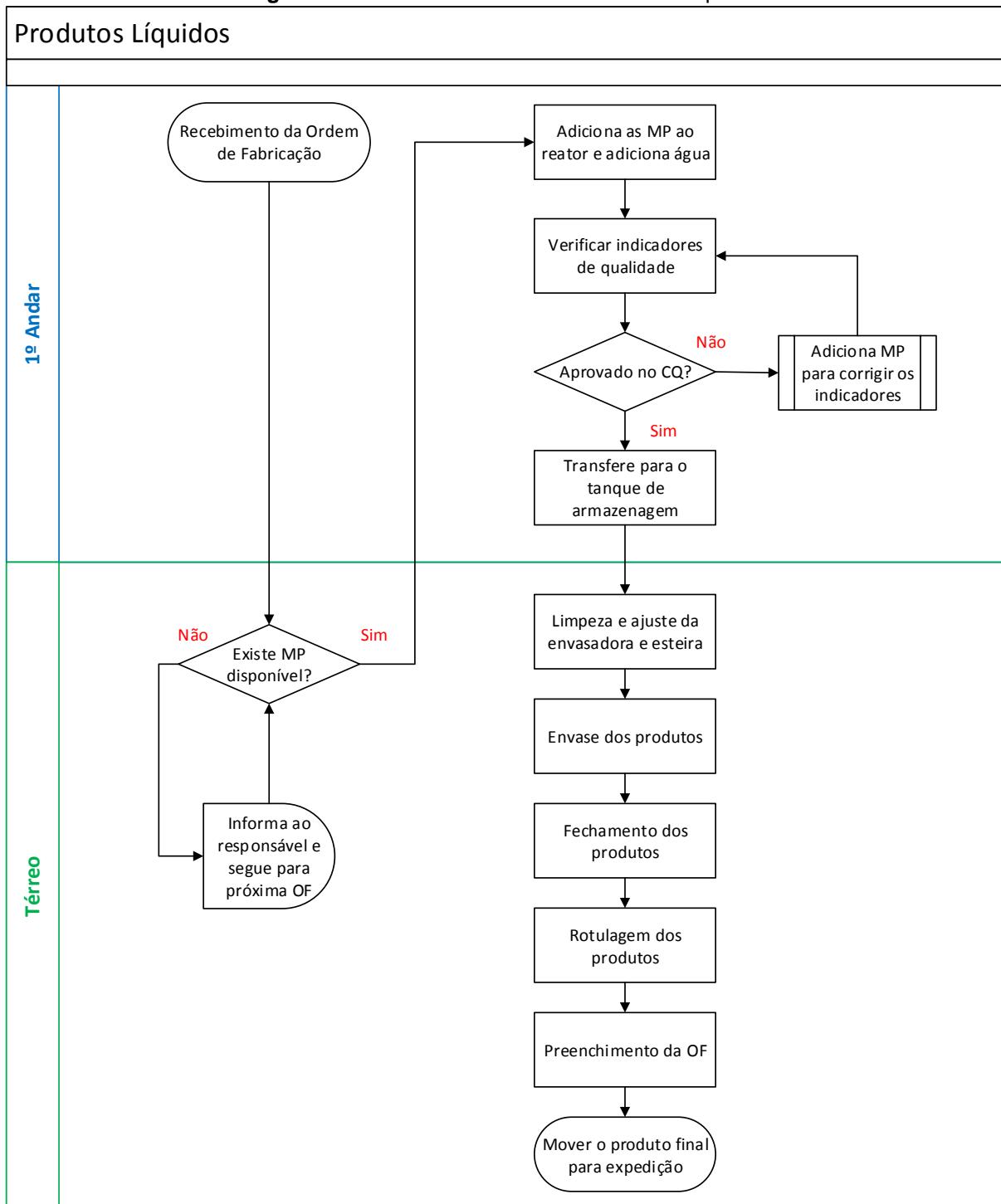
com diferentes lotes de produção, conferindo flexibilidade ao processo, com foco em atender uma demanda bastante diversificada. A programação é do tipo empurrada, que visa a formação de estoques de produtos finais, a fim de, elevar o nível de serviço aos clientes, reduzir prazos de entrega e aumentar o nível de disponibilidade dos produtos.

De modo geral, existem dois fluxos produtivos, separados de acordo com a consistência do produto, líquido ou sólido, demonstrado nas figuras 5 e 6.

O nível de automação do processo é mínimo, as máquinas são obsoletas, exigindo muito esforço manual para execução e/ou regulagem, ocasionando irregularidades e desperdícios no envase, associados à necessidade de recorrentes reparos.

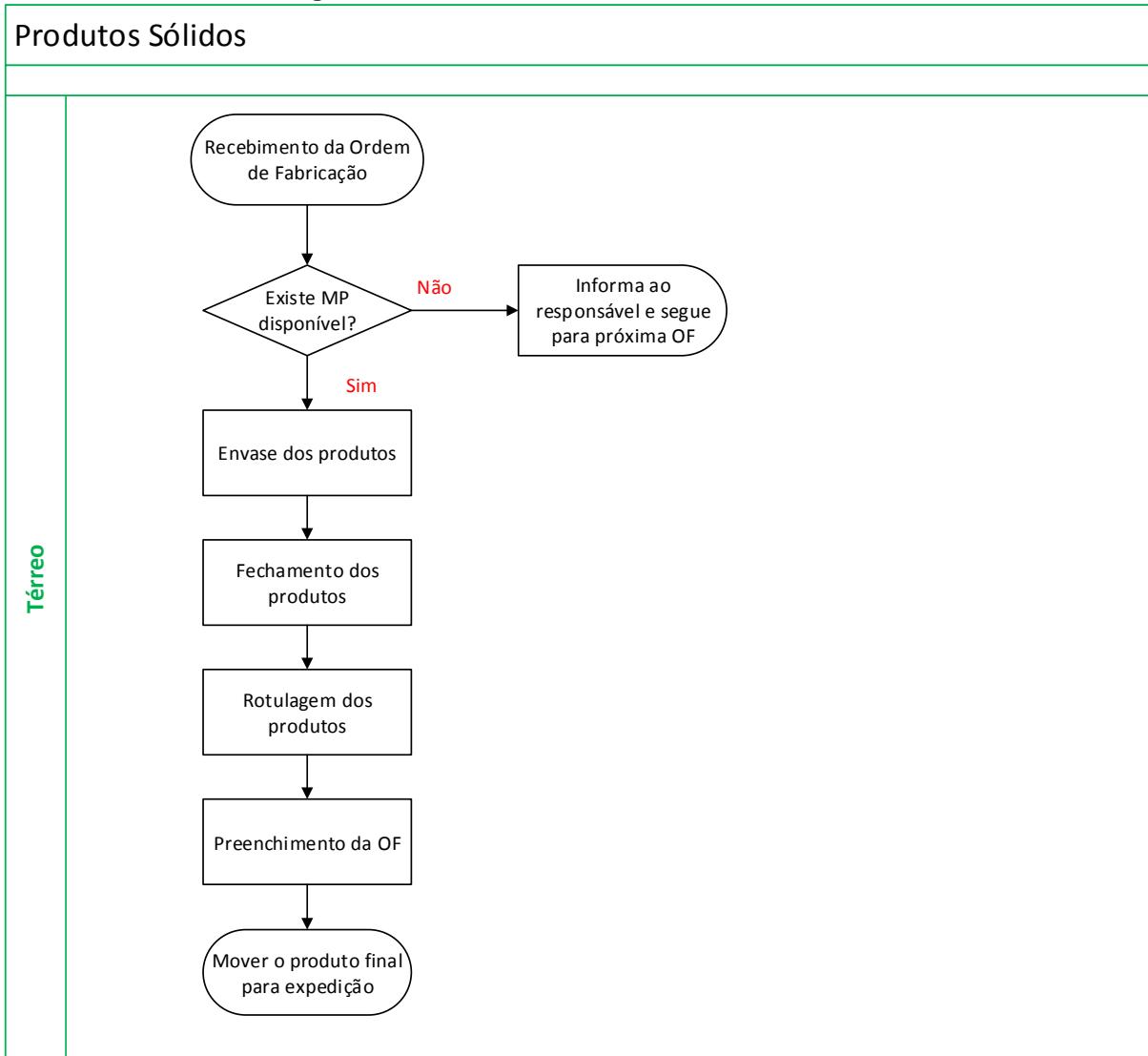
Na produção de produtos líquidos (Figura 5), com exceção da mistura de MPs, da transferência do produto reator-tanque e tanque-envasadora, e envase de alguns produtos, todos os demais processos ocorrem de modo manual, com ênfase na movimentação de MP e PA, que na maioria dos casos envolve alternância entre os andares, demandando muito tempo e esforço dos auxiliares de produção. Na produção de produtos sólidos (Figura 6), todo o processo ocorre de modo manual, sendo auxiliado por uma simples seladora. A seguir são descritas detalhadamente as etapas do processo.

Figura 5: Processo Produtivo dos Produtos Líquidos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 6: Processo Produtivo dos Produtos Sólidos



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Com base no que foi descrito nos parágrafos imediatamente anteriores, e no decorrer dos próximos itens, é possível diagnosticar o baixo nível de tecnologia empregado no processo produtivo, tendo em vista a baixa automação do maquinário, a mão-de-obra pouco especializada, altos tempos de setup, baixa padronização, esforço físico elevado, inexistência de dispositivos de controle automatizados, entre outros.

4.2.1. SEPARAÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA E INSUMOS PRODUTIVOS

Dada a inexistência do gerenciamento de estoque das MP, o funcionário ao receber a OF (Ordem de Fabricação), e paralelamente um documento com a

formulação do produto, realiza a verificação das MPs referente ao volume da batelada planejado. Caso todos os componentes estejam disponíveis, isto é, os produtos químicos, embalagens, rótulos e tampas é dado prosseguimento a OF, liberando-se as matérias-primas, caso não, a OF permanece em espera.

De modo paralelo, existe a separação dos insumos produtivos, como *pallets*, tábuas e “jogos da velha” (estrutura similar ao jogo, destinada a auxiliar a sustentação entre as camadas).

Ambos processos são executados pelos auxiliares de produção, e este aparato de materiais necessários à produção, estão dispostos em diferentes ambientes dentro da fábrica, dificultando uma coleta ágil, e consequentemente aumentando o tempo de setup.

Dado o número de matérias-primas, cerca de 120, excluindo-se os rótulos, torna mais urgente a necessidade de um gerenciamento confiável, e um layout adequado. Alguns exemplos de MP utilizadas são: hipoclorito de sódio, sulfato de alumínio, ácido sulfônico, nonilfenol, ácido clorídrico, cloro orgânico, cloreto de sódio, etc.

Nas imagens a seguir apresentam-se os estoques de MP líquida, MP sólida e garrafas, como também os *pallets*, tábuas e “jogos da velha”. Vale salientar, que existem outros ambientes além destes, com a mesma funcionalidade.

Figura 7: Estoque de MP Sólida



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 8: Estoque MP Líquida



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 9: Pallet, Tábua e Jogo



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 10: Estoque de Garrafas



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4.2.2. MISTURA DAS MATÉRIAS-PRIMAS E CONTROLE DE QUALIDADE

Estas etapas são exclusivas dos produtos líquidos, tendo em vista que os sólidos são apenas redistribuídos em embalagens menores. Concluída a separação

das MP e realizado o transporte, elas são adicionadas ao reator contendo água, conforme as instruções contidas na OF. Em seguida, o motor com o mexedor acoplado é ligado, sendo iniciada a mistura. Os tempos de permanência no reator variam de acordo com o produto em fabricação, visando atender aos critérios estabelecidos pelo controle de qualidade.

Finalizada a etapa de mistura verificam-se os indicadores de qualidade (viscosidade, cor, ph, etc.). Se aprovado, com auxílio de uma bomba é transferido para os tanques de armazenagem. Se reprovado, corrige os indicadores até alcançar os parâmetros estabelecidos, para em seguida transferir aos tanques.

A figura 11 exibe o reator, mexedor e motor, enquanto que a figura 12 mostra os tanques de armazenagem.

Figura 11: Reator, Motor e Mexedor



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 12: Tanques de armazenagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4.2.3. LIMPEZA E AJUSTES DAS ENVASADORAS, ESTEIRA E TUBULAÇÃO

Tal como a anterior, esta etapa é exclusiva dos produtos líquidos. Ao final de cada batelada, é realizada a limpeza na tubulação que conduz os produtos dos tanques de armazenagem às envasadoras com a utilização de água. Em seguida, utiliza-se água e álcool na limpeza das envasadoras, para evitar contaminação nos produtos subsequentes. Caso necessário, os bicos são substituídos e a largura da esteira ajustada, de acordo com o tipo de embalagem a ser produzida. Realizado estes ajustes, é liberado o envase do produto seguinte.

4.2.4. ENVASE DOS PRODUTOS

Para os produtos líquidos, são utilizados três equipamentos diferentes para o envase: envasadora manual, envasadora pneumática e funil.

- Envasadora manual: destinada a produtos ácidos ($\text{pH} \leq 7,00$) e/ou em embalagens de 500ml, e/ou com alta viscosidade.

Figura 13: Envasadora Manual



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

- Envasadora pneumática: destinada a produtos neutros ($\text{pH} = 7,00$) ou básicos ($\text{pH} \geq 7,00$), em embalagens de 1, 2 e 5 litros e com baixa viscosidade.

Figura 14: Envasadora Pneumática



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

- Funil: destinada a produtos em embalagens de 120ml com baixa viscosidade.

Para os produtos sólidos, são utilizados três equipamentos diferentes para o envase: caixa de envase, caneca dosadora e balança.

- Caixa de envase: destinada a produtos de 1 Kg.

Figura 15: Caixa de Envase



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

- Caneca dosadora + Balança: destinada a produtos de 5 e 10 Kg.

Visando reduzir o tempo de setup destinado a limpeza, sequencia os produtos por família, e caso não seja possível, mantem-se os volumes das embalagens.

4.2.5. FECHAMENTO DOS PRODUTOS

A etapa subsequente ao processo de envase é a de fechamento dos produtos, que possui variações de acordo com o volume da embalagem e consistência do produto.

Para os produtos líquidos, são utilizados dois métodos diferentes: máquina de tampar e fechamento manual.

- Máquina de fechar: destinada a produtos de 2 e 5 L;

Figura 16: Máquina de Fechar



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

- Fechamento Manual: destinada a produtos de 120ml, 500ml, 1L e 50 L.

Para os produtos sólidos, são utilizados dois métodos diferentes: seladora e fechamento manual.

- Seladora: destinada a produtos de 1 Kg e 5 Kg;

Figura 17: Seladora



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

- Fechamento Manual: destinada a produtos de 10 Kg e 50 Kg

4.2.6. ROTULAGEM DOS PRODUTOS

Esta etapa pode ocorrer em dois momentos do processo produtivo, a depender da acidez ou basicidade do produto a ser envasado, como também da consistência. Para produtos ácidos e/ou sólidos a rotulagem ocorre após o fechamento dos produtos, enquanto que para produtos básicos a rotulagem inicia de modo paralelo a separação das MP, e deve ser finalizada antes de iniciar o envase. Ocorre de modo totalmente manual em uma bancada, como mostra a imagem a seguir:

Figura 18: Bancada de Rotulagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4.2.7. PREENCHIMENTO DA ORDEM DE FABRICAÇÃO

Concluída todas as etapas, o material é disposto nos pallets, e os auxiliares preenchem a Ordem de Fabricação com a produção real, data e hora do início e fim do envase, e da rotulagem. Estas informações são de suma importância para o setor de expedição, que confere a produção, como também para o gerenciamento do estoque e da produção.

Figura 19: Ordem de Fabricação (via envase)

Ordem de Fabricação (via envase)			
Produto LIMPA PISOS ORVALHO DO CAMPO CLEAN 05L	Volume 5,000 KG	Cod Barras 7898618630152	
Nomenclatura ANVISA #N/D	Registro ANVISA #N/D		
Data Ordem (Emissão) 23/01/18	Lote (Documento) 143908		
Qtd A Fabricar 50 unidades	Volume A Fabricar 250 litros		
Data ENVASE (inicio) (Entrada) <i>(30/01/2018)</i>	Hora ENVASE (inicio) <i>(15:15)</i>	Data ENVASE (fim) <i>(30/01/2018)</i>	Hora ENVASE (fim) <i>(16:40)</i>
Rreator Utilizado (resp envase) <i>(08)</i>	Responsavel Envase	Custo #N/D	
Qtd FABRICADA (resp produção) <i>(250)</i> unidades	Volume FABRICADO (resp produção) <i>(250)</i> litros		

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Diante do exposto nos subitens do tópico 4.2, é possível verificar as inúmeras limitações e fragilidades do processo produtivo, principalmente pelo baixo

nível tecnológico, seja este relacionado ao maquinário ou as ferramentas de controle. Isto incorre em falta de padronização nos produtos, pausas frequentes para reparos, baixa eficiência produtiva, elevado esforço dos colaboradores, e escassas informações de controle, entre outros problemas.

4.3. DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DA FUNÇÃO PCP NA EMPRESA

A empresa analisada enfrenta problemas importantes em relação ao PCP, isto se deve, em parte, ao fato da estrutura organizacional centralizar as ações decisórias no diretor industrial, além da ausência de informações mais precisas e completas que auxiliem a programação da produção. Além disso, há poucos mecanismos de controle no processo produtivo. O que afeta a coleta e análise de dados de produção. E, por fim, algumas decisões arbitrárias que desprezam os cálculos realizados para fabricação dos produtos e compras da matéria prima.

No cerne de todos estes problemas, encontra-se o déficit de integração das informações relativas à Engenharia do Produto, Engenharia de Processos, Marketing, Manutenção, Compras, Recursos Humanos e Finanças, impactando diretamente nas atividades de planejamento, programação e controle, visto que estes dados são imprescindíveis para um alto nível de confiabilidade das atividades relativas ao PCP.

A fim de melhor compreender como se dá a função PCP na empresa, segue-se com uma descrição das atividades de Planejamento, Programação e Controle a seguir.

4.3.1. ATIVIDADES DE PLANEJAMENTO

- Longo prazo

No longo prazo, o planejamento estratégico da produção não é executado, em virtude da ausência de dados relativos às vendas de longo prazo, disponibilidade de recursos financeiros e produtivos. Estas duas primeiras informações são restritas ao diretor industrial e ao empresário da organização, enquanto que a última informação é comprometida pela inexistência de cálculos ou dados referentes à capacidade do maquinário, plano de manutenção, contratações e inclusão de novos produtos. O ônus resultante da omissão desta etapa de planejamento impacta em

todas as demais, pois é a partir do plano de produção, que todas as demais se desenvolvem.

Assim não se faz antecipadamente uma análise de longo prazo sobre o comportamento da demanda dos produtos fabricados, de modo a empresa poder planejar antecipadamente quais as estratégias de variação de capacidade podem ser adotadas a fim de obter melhores resultados.

- Médio prazo

No médio prazo, o planejamento mestre da produção é executado, entretanto algumas informações relativas ao planejamento estratégico da produção, e outras como o *lead time*, tempo de *setup*, roteiros de fabricação, não estão inclusos nos cálculos, com isso gargalos e potenciais problemas não são identificados, e consequentemente não há medidas preventivas, interferindo diretamente na eficácia dos resultados. O horizonte de planejamento corresponde ao período de uma semana. A figura a seguir ilustra a estrutura do documento.

Figura 20: Planejamento-Mestre da Produção

PMP - 2018		Produção Total (Litros)												
		11.500												
		PRODUÇÃO										Dt Atual 28/08/18		
Código de Barras	Descrição	Part	Situaca	Data	Seq	Lote (L)	Lote (U)	T.E.	Saldo Livre	Litros	Und	MÉDIA		
Obs>>>>														
7898918301127	AGUA SANIT DUP AC CLEAN 05L	8,94	prod	28/ago	1	1.000,00	200	4,15	97	3.506,67	701			
7898918301080	CLORO LIQUIDO CLEAN 05L	7,80	prod	28/ago	2	1.000,00	200	3,43	70	3.061,67	612			
7898918301271	DETERGENTE CLEAN NEUTRO 05L	4,72	prod	28/ago	3	1.000,00	200	3,97	49	1.853,33	371			
7898918301264	DETERGENTE CLEAN NEUTRO 02L	0,80	prod	28/ago	3	500,00	250	2,10	11	314,67	157			
7898918301110	AGUA SANIT DUP AC CLEAN 02L	4,35	prod	28/ago	4	1.000,00	500	3,93	112	1.708,00	854			
7898618630015	CLORO ORGANICO ESTABILIZADO CLEAN POOL 05KG	4,34	prod	28/ago	5	1.000,00	200	0,26	-3	1.701,67	340			
7898618630022	CLORO ORGÂNICO ESTABILIZADO CLEAN POOL 10KG	2,15	prod	28/ago	6	1.000,00	100	0,36	1	843,33	84			
7898918302773	CLORO DICLORO REFIL 05KG	1,84	prod	28/ago	7	1.000,00	200	-	0	723,33	145			
7898618630039	CLARIFICANTE E FLOCULANTE CLEAN POOL 01L	1,80	prod	28/ago	8	1.000,00	1.000	0,51	12	707,67	708			
7898918301301	DETERGENTE CLEAN LIMAO 05L	1,67	prod	28/ago	9	1.000,00	200	6,43	28	653,33	131			
7898918301288	DETERGENTE CLEAN LIMAO 500ML	0,45	prod	28/ago	9	250,00	500	4,75	-56	176,67	353			
7898918301226	DETERGENTE CLEAN MACA 500ML	0,43	prod	28/ago	9	250,00	500	0,36	4	169,00	338			
7898918301844	SABAO LIQUIDO CLEAN FRESH 02L	1,21	prod	28/ago	10	500,00	250	3,15	25	476,00	238			
7898618630084	PH ESTAVEL CLEAN POOL 01KG	0,99	prod	28/ago	11	500,00	500	3,32	43	389,00	389			
7898918302803	ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 05L	0,49	prod	28/ago	12	500,00	100	5,43	-7	193,33	39			
Total Lote:														

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Dentre os itens contidos no PMP mostrado na Figura 20, tem-se o indicador denominado de tempo de esgotamento (TE), que utiliza como referência a média de fabricação dos últimos três meses (em unidades), e o saldo livre em estoque, e com isso informa para quantos dias o saldo disponível é suficiente. Tendo em vista que o

quociente da divisão resulta em um parâmetro mensal, adequa este número para um valor mais usual, multiplicando por 30, que se refere aos dias de um mês.

$$TE = \frac{\text{Saldo Livre}}{\text{Média de Fabricação (3 meses)}} * 30$$

Tendo em vista que a frequência de emissão do PMP é de uma semana, os itens com o ícone , possui um $TE < 7$, com ícone $7 < TE < 14$, com ícone $TE > 14$, desta forma o critério inicial de priorização da programação é pautado nesse índice.

Vale ressaltar que informações como tempo de produção seriam determinantes para este cálculo, pois influenciam diretamente na disponibilidade do produto.

Outra referência importante é o “% part”, que indica o percentual de participação na fabricação, com base na média dos últimos 3 meses (em litros) em relação à média de produção total. É utilizado como critério de desempate para produtos com mesma priorização segundo o TE.

Como foi visto a média, (em litros ou unidades) permeia os cálculos dos indicadores anteriores, e serve de parâmetro para definir os lotes de fabricação.

Desta forma o processo filtra os itens críticos, os sequencia pela representatividade produtiva, para em seguida definir o tamanho dos lotes.

A estrutura de cálculo atual, utiliza a média móvel centrada, tendo como referência de demanda a fabricação dos 3 meses anteriores, incorporando e mascarando os déficits produtivos dos meses anteriores ao planejamento vigente, e despreza também a sazonalidade presente principalmente nos produtos da linha piscina. Sendo assim, outras técnicas de previsão de demanda poderiam ser aplicadas e outras importantes considerações, como solicitações pendentes, disponibilidade de material, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais, de modo a compatibilizar o máximo a produção com a demanda vigente, de modo a impulsionar as vendas da empresa.

Calculado o PMP, pelo estagiário em engenharia de produção, este documento é encaminhado semanalmente ao Diretor Industrial, responsável pela programação da produção, sequenciamento, emissão de ordens de fabricação e compras de matérias-primas.

4.3.2. ATIVIDADES DE PROGRAMAÇÃO

Dentro de uma concepção ideal, o PMP deveria nortear a programação da produção, entretanto decisões arbitrárias, baseadas no *feeling*, muitas vezes se sobrepõem ao PMP, associada às rupturas de estoque de matéria-prima e/ou demandas emergenciais, interferindo diretamente no lote de produção, sequência e execução, podendo ser alterados ou suprimidos. De igual modo ao que ocorre na programação da produção, ocorre também nas decisões para a compra das matérias-primas. De tal forma, nem sempre o que foi apontado como necessidade de programação, a partir do TE, é obedecido na programação efetivada pelo Diretor.

Frequentemente o Diretor Industrial utiliza critérios subjetivos além do relatório enviado pelo estagiário, para definir quando e quanto produzir, e então são emitidas as Ordens de Fabricação (OF), para dois ou três dias de produção, sendo estas disponibilizadas no correspondente ambiente produtivo, acompanhada da formulação correspondente ao item a ser fabricado.

As OFs que contém o título “via fabricação”, como também as formulações são destinadas ao estagiário em engenharia química, responsável pela fabricação dos produtos. Enquanto, as que contêm o título “via envase”, são entregues aos auxiliares de produção, responsáveis pelo envase, rotulagem e fechamento dos produtos, como mostram as figuras abaixo:

Figura 21: Ordem de Fabricação (via envase)

Ordem de Fabricação (via envase)			
Produto LIMPA PISOS ORVALHO DO CAMPO CLEAN 05L	Volume 5,000 KG	Cod Barras 7898618630152	
Nomenclatura ANVISA #N/D	Registro ANVISA #N/D		
Data Ordem (Emissão) 23/01/18	Lote (Documento) 143908		
Qtd A Fabricar 50 unidades	Volume A Fabricar 250 litros		
Data ENVASE (inicio) (Entrada) <i>(30/01/2018)</i>	Hora ENVASE (inicio) <i>(15:15)</i>	Data ENVASE (fim) <i>(30/01/2018)</i>	Hora ENVASE (fim) <i>(16:40)</i>
Rreator Utilizado (resp envase) <i>(108)</i>	Responsavel Envase	Custo	#N/D
Qtd FABRICADA (resp produção) <i>(250)</i> unidades	Volume FABRICADO (resp produção) <i>(250)</i> litros		

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 22: Ordem de Fabricação (via fabricação)

Ordem de Fabricação (via fabricação)		
SABAO LIQUIDO CLEAN FRESH OSL	Volume 5,000 litros	Cod Barras 7898918301851
Nomenclatura ANVISA CLEAN LAVA ROUPAS LÍQUIDO	Registro ANVISA [REDACTED]	
Data Ofício 8/2/18	Lote 143.978	
Qtd A Fabricar 200 unidades	Volume A Fabricar 1.000 litros	
Coordenador Produção H:11:59 pH=08,71		

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 23: Formulação do Produto

Produção (litros):			500,00	PH 8,5 - 8,9		
Item	Código	MATERIA-PRIMA	QNT.%	QNT.L	V.Lt	V.TOTAL
1	1200124	ACIDO SULFÔNICO 90% - MP	2,7000	13,50	5,50	74,25
2	002305	CARBONATO DE SÓDIO - BARRILHA	1,1000	5,50	2,10	11,55
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
TOTAL			12,76	63,82		380,44

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Existem dois arquivos distintos do Excel®, contendo as OF e as formulações, onde os produtos estão subdivididos em planilhas, com sua estrutura pronta, restando ao operador, informar a quantidade planejada, e data no caso das OF.

Desta forma, os valores referentes à MP são calculados automaticamente, à medida que é informada a quantidade de litros.

Este processo demanda um tempo razoável, considerando o acesso aos arquivos, e a busca pelos produtos. Além disto, as informações não estão dispostas de modo organizado, como também existe uma carência de informações,

principalmente nas OF, como: consumo de MP, tempo de mistura, espaço para informações do controle de qualidade, tempo de rotulagem. A utilização de recursos mais robustos e um *layout* mais eficaz e possibilitaria mais agilidade e organização à estrutura da OF, sem a necessidade de um *software* adicional.

O sequenciamento é informado diariamente aos auxiliares de produção, o operador de produção (estagiário em engenharia química) e supervisor da produção (estagiário em engenharia de produção), via aplicativo de mensagens eletrônica WhatsApp®.

Em decorrência do processo de produção não está alinhado ao de compras, existem um número considerável de OF que são emitidas, entretanto não executadas pela falta de MP, ocasionando rupturas no estoque de produtos acabados, sendo necessárias ações reativas para mudança da programação.

Outra limitação do processo é a interferência contínua do Diretor Industrial no PMP, e por consequência na programação, cujo alguns itens apontados para fabricação, não são produzidos. Esta mudança entre o que deveria ser programado, a partir do PMP semanal, e o que foi efetivamente programado pelo Diretor, só é visualizada em média três dias depois, em situações normais, quando o estagiário faz o controle de produção por meio do rastreio físico das OFs finalizadas do processo produtivo.

Mais uma vez, a ausência de dados, dificuldades no fluxo de informações e na comunicação entre os agentes do PCP sobre a produção, compromete uma programação mais eficaz, a fim de reduzir os tempos de *setup* e os custos produtivos, impedindo uma cobrança mais efetiva e justa sobre os colaboradores envolvidos na produção.

4.3.3. ATIVIDADES DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE

Diante dos escassos recursos tecnológicos disponíveis na fábrica, as atividades de acompanhamento e controle alternam-se entre verificações presenciais, extração de dados da OF e planilhas eletrônicas.

As verificações presenciais possibilitam examinar as OF disponíveis e o seu estágio, identificar desperdícios, retrabalhos, avarias, interrupções, ociosidades e coletar dados para alimentação das planilhas. A extração de dados da OF permite obter informações relativas à data/hora de início e data/hora de término do envase e

a quantidade realmente produzida. Por fim, as planilhas eletrônicas, servem para compilar e tratar os dados obtidos por intermédio da extração de dados da OF, desvios, níveis de produção de líquidos e sólidos, média de produção diária e produção mensal.

Figura 24: Apontamento da Produção

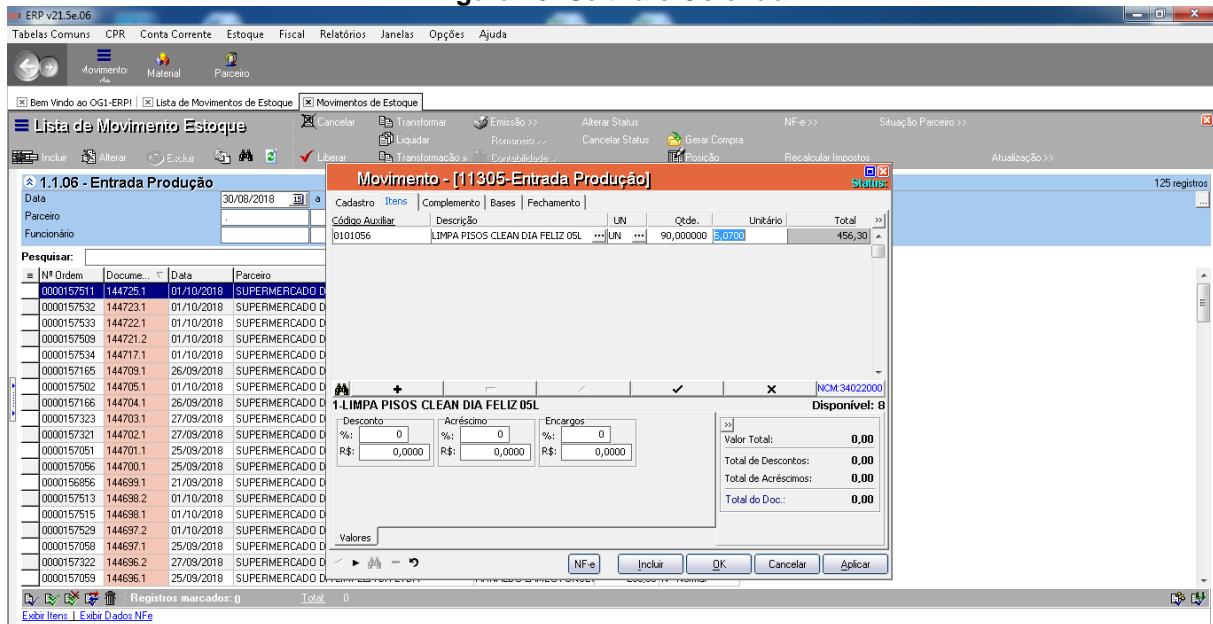
APONTAMENTO DA PRODUÇÃO												
Ord	Data Término	Produto	Volume (L)	Lote (L)	Fabricado (L)	Tempo (min)	Qtd de Fun	Tempo médio (L/min)	Rendimento (%)			
1	02/01/2018	REDUTOR DE pH CLEAN POOL	5	20	20	10	1	2,00	100,00			
2	02/01/2018	LIMPA PISOS CLEAN JASMIN	2	900	842	230	1	3,66	93,56			
3	02/01/2018	LIMPA PISOS CLEAN FLOR CAMPO	5	875	845	210	1	4,02	96,57			
4	03/01/2018	FLOCULANTE E CLARIFICANTE CLEAN POOL	5	350	345	46	1	7,50	98,57			
5	03/01/2018	FLOCULANTE E CLARIFICANTE CLEAN POOL	1	1000	1000	307	1	3,26	100,00			
Total Produzido			5851	5960,9		1571 -		3,79	101,88			
Líquidos												
Sólidos												
Ord	Data	Produto	Volume (Kg)	Lote (Kg)	Fabricado (Kg)	Tempo (min)	Qtd de Fun	Tempo médio (min/kg)	Rendimento (%)			
1	03/01/2018	CLORO DET ALC CELEAN	50	150	100	25	1	4,00	66,67			
2	03/01/2018	SULFATO DE COBRE	1	75	75	42	1	1,79	100,00			
3	04/01/2018	PH MAIS CLEAN POOL	1	750	758	495	1	1,53	101,07			
4	05/01/2018	SULFATO DE ALUMINIO CLEAN POOL	1	1000	379	231	1	1,64	37,90			
5	05/01/2018	CLORO DET ALC CELEAN	50	50	50	15	1	3,33	100,00			
6	05/01/2018	CLORO DICLORO REFILE	5	250	210	83	1	2,53	84,00			
7	05/01/2018	CLORO ORGÂNICO ESTABILIZADO CLEAN POOL	10	500	520	75	1	6,93	104,00			
8	05/01/2018	CLORO ESTABILIZADO PREMIUM BR NEO	50	50	50	10	1	5,00	100,00			
Total Produzido			2825	2142		976 -		2,19	75,82			

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O apontamento de produção inviabiliza uma análise mais acurada acerca da produção, tendo em vista que as informações geradas se limitam ao volume total de fabricação, tempo médio (L/min) e rendimento (%), cujo este último é obtido através da divisão entre o fabricado e o lote.

O controle de estoque de produto acabado, inicialmente é executado pelo auxiliar logístico, responsável pela conferência dos produtos imediatamente após a saída da produção, em seguida a OF é assinada e disponibilizada para lançamento em um software gerencial (imagem abaixo), creditando o produto fabricado. Em contrapartida quando as notas fiscais são emitidas ou são diagnosticadas avarias, o produto é debitado no sistema, não dando entrada no estoque final.

Figura 25: Software Gerencial



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Diante do exposto, é evidente a necessidade de implementação de novos métodos e ferramentas de acompanhamento e controle, dada a inexistência de dados relativos à MP (consumo e estoque), OF (número do lote, produto, quantidade, tempo em produção e justificativas para atrasos), tempos de execução das atividades produtivas (mistura e rotulagem), indicadores de produção (por volume, por linha, por família, por consistência do produto).

Paralelamente existem outras inconsistências que tornam o processo vulnerável a falhas ou adulterações, como por exemplo, as informações contidas na OF, o baixo nível de integração entre a programação e o acompanhamento, ocasionando um retrabalho para coletar os dados das OF, pouco aparato tecnológico para realizar verificações mais confiáveis e eficazes.

Além disto, análises referentes a *lead time*, tempo de *setup*, troca rápida de ferramentas, índices de defeitos, horas/máquinas e horas/homens consumidas, índices de quebras de máquinas, custo da produção, são alguns valores de referência que precisariam ser calculados.

Esta etapa do processo produtivo é executada pelo estagiário em engenharia de produção, responsável pela coleta, compilação e análise de todos estes dados, para proposição de melhorias ao Diretor Industrial e Empresário.

4.4. PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DA FUNÇÃO PCP

Diante do exposto é possível identificar diversas inconsistências e vulnerabilidades na função PCP da empresa analisada, decorrente de inúmeros motivos: centralização de decisões, deficiência de informações produtivas, métodos de previsões inadequados, baixo nível de integração entre setores e procedimentos do próprio PCP, poucos mecanismos de controle, etc. Desta forma, é imprescindível uma nova proposta de estruturação, pautada na literatura existente, em números atuais da produção e nos diagnósticos descritos anteriormente.

4.4.1. ESCOPO FUNCIONAL DAS ATRIBUIÇÕES DO PCP DA EMPRESA

A reestruturação do escopo de trabalho dos profissionais responsáveis pelo PCP da fábrica é urgente, porquanto que as ações dos envolvidos repercutem em todas as áreas da empresa. É notória a concentração de atividades decisórias não apenas relacionadas ao PCP, mas de diferentes naturezas (admissão, demissão, treinamento, financeiro, desenvolvimento de novos produtos) no Diretor Industrial e a fragmentação do processo em momentos impróprios. Retendo apenas as responsabilidades inerentes ao PCP, desenvolve-se o quadro a seguir, comparando a estrutura atual com a nova proposta.

Quadro 1: Estrutura Atual x Estrutura Proposta

		Atual	Proposta
Planejamento Estratégico da Produção	Diretor Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Não é executado nenhum procedimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar informações relativas a vendas, lançamento de novos produtos, políticas de marketing, plano financeiro e plano de manutenção para o Gestor da Produção.
	Gestor da Produção	<ul style="list-style-type: none"> • Não é executado nenhum procedimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver um plano de produção com base nos dados informados pelo Diretor Industrial, inclusive acerca da estratégia adotada pela empresa.
Planejamento-Mestre da Produção	Diretor Industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Análise e decisões acerca do PMP que interferem na programação da produção 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceder autonomia ao Gestor da Produção para executar e tomar decisões sobre o PMP, em especial sobre a programação da produção
		<ul style="list-style-type: none"> • Compras baseadas no <i>feeling</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar as compras com base em parâmetros calculados pelo MRP e informações contidas na Ordem de Compra
		<ul style="list-style-type: none"> • Não são realizadas reuniões previamente a definição do PMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer um calendário de reuniões para discutir as informações do PMP

Programação da Produção	Gestor da Produção	<ul style="list-style-type: none"> Concentra as informações relativas a novos produtos, demanda de vendas da fábrica e das lojas, marketing, financeiro e manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> Promover o fluxo de informações com o Gestor de Produção, para desenvolvimento de um PMP mais confiável, levando em conta outros aspectos que interferem no PCP
		<ul style="list-style-type: none"> O Gestor de Produção não possui informações acerca das informações de vendas da fábrica e das lojas, com isso o PMP fica defasado em relação à demanda real 	<ul style="list-style-type: none"> Acesso as informações de demanda de vendas das lojas para fazer o cálculo do PMP Incorporar técnicas de previsão de demanda adequadas a realidade da empresa ao cálculo do PMP
		<ul style="list-style-type: none"> Não executa nenhum planejamento relativo a compras 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver o MRP para informar a necessidade de compra ao Diretor Industrial, e desta forma ser gerada uma Ordem de Compra que esteja integrada com o PMP
	Diretor Industrial	<ul style="list-style-type: none"> Não detém informações relativas aos tempos das etapas produtivas, capacidade de maquinário, tempos de setup, <i>lead time</i> do processo 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver estudos para coletar as informações relativas a capacidade de maquinário, tempos de setup, lead time do processo, e com isso estabelecer um PMP mais coerente com a realidade da empresa.
		<ul style="list-style-type: none"> Emissão das Ordens de Fabricação 	<ul style="list-style-type: none"> Conceder autonomia ao Gestor da Produção para emitir as Ordens de Fabricação baseado no PMP
		<ul style="list-style-type: none"> Utiliza critérios subjetivos para sequenciamento da produção 	<ul style="list-style-type: none"> Conceder autonomia ao Gestor da Produção para sequenciar a produção, utilizando com rigor a técnica de tempo de esgotamento.
		<ul style="list-style-type: none"> Emissão das formulações de modo desagregado da OF 	<ul style="list-style-type: none"> Integrar a Ordem de Fabricação a formulação do produto.
	Gestor da Produção	<ul style="list-style-type: none"> Não executa programação de compras 	<ul style="list-style-type: none"> Conceder autonomia ao Gestor da Produção para emitir as Ordens de Compras, cabendo ao Diretor Industrial, apenas autorizar e contatar os fornecedores.
		<ul style="list-style-type: none"> Executa o gerenciamento do estoque de produto acabado, entretanto não tem definido o tamanho dos lotes, modo de reposição e estoques de segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> Definir e calcular estas variáveis para obter resultados mais confiáveis nos estoques.
		<ul style="list-style-type: none"> Estoque de MP não é gerenciado. 	<ul style="list-style-type: none"> Criar mecanismos de gerenciamento da MP, baseando-se nas informações geradas pelo MRP
Acompanhamento e Controle da Produção	Diretor Industrial	<ul style="list-style-type: none"> Não é executado nenhum procedimento de discussão dos resultados produtivos 	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer uma rotina de reuniões (quinzenais ou mensais), para definir novas estratégias para correção das falhas ou premiações por resultados positivos
		<ul style="list-style-type: none"> Não é executado nenhum procedimento de autorização de compras 	<ul style="list-style-type: none"> Autorizar e contatar os fornecedores após o recebimento da Ordem de Compra.
	Gestor da Produção	<ul style="list-style-type: none"> Controle de tempos produtivos (com exceção do envase) e consumo de MP, devido a simplicidade estrutural da OF 	<ul style="list-style-type: none"> Incorporar a OF, tempo de mistura, tempo de rotulagem e consumo de MP
		<ul style="list-style-type: none"> Indicadores são bastante sucintos e escassos 	<ul style="list-style-type: none"> Segmentar os indicadores com a finalidade de obter informações mais detalhadas sobre a produção

	<ul style="list-style-type: none"> • Não é executado nenhum tipo de acompanhamento das OF 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver uma ferramenta que permita gerenciar o estágio, a quantidade, data de emissão, e tempo em produção das OF.
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Esta nova estrutura descrita no quadro 1, visa desburocratizar as etapas do PCP, e com isso dar maior fluidez ao processo produtivo. Desta forma, o Diretor Industrial poderá direcionar seus esforços para atividades de maior responsabilidade e que agreguem mais à empresa, enquanto que o Gestor da Produção com maior autonomia poderá desenvolver um trabalho mais dedicado e especializado, fundamentados em conhecimentos científicos, descritos nos tópicos seguintes.

4.4.2. PROPOSTA PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE PRODUÇÃO PARA A EMPRESA

O Planejamento Estratégico da Produção busca alinhar a missão e visão corporativa, forças e habilidades, a fim de, maximizar os resultados empresariais e minimizar os riscos nas tomadas de decisões no longo prazo. Para isto é fundamental definir as áreas de atuação da empresa, a organização e distribuição dos recursos direcionados a estas áreas, estabelecendo ao mesmo tempo estratégias de negócios e políticas de operação. Estas informações são compiladas no intuito de consolidar um Plano de Produção viável, compatível com os planos de marketing e financeiro.

No contexto atual esta fase é suprimida, entretanto a sequência lógica de estruturação do PCP evidencia a importância do Plano de Produção, pois alicerça toda estrutura, sendo determinante para o sucesso das etapas consecutivas.

Portanto, é imprescindível elaborar uma proposta inovadora para Empresa, no que tange ao Plano de Produção. Para tanto, faz-se necessário cumprir os estágios a seguir:

- 1. Coleta de informações subjetivas:** missão e visão corporativa, estratégia corporativa, competitiva e de produção;
- 2. Definir o período de planejamento;**
- 3. Agrupamento de produtos em famílias;**

4. Coleta de informações quantitativas: previsão da demanda para os próximos 12 meses, estoques iniciais, estrutura dos produtos, capacidade instalada, capacidade futura, relação de custos e relação de receitas.

Quanto à missão e visão, apesar de existirem, não estão enraizadas na alta gerência, e tampouco no nível operacional, sendo evidente a omissão destas no cotidiano fabril, e com isso comprometem a consolidação das estratégias corporativas. Baseado em análises do perfil da empresa, a estratégia competitiva é direcionada a liderança em custos, enquanto que os critérios de desempenho utilizados para nortear a estratégia produtiva, são os custos e a flexibilidade.

O período de planejamento é de 12 meses, com revisões periódicas trimestrais.

O mix de produtos contempla atualmente 245 itens. Estes foram agrupados em 56 famílias. Visando facilitar a compreensão, filtrou-se 1 item de cada família, no quadro abaixo:

Quadro 2: Família de Produtos

Descrição	Família
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 01L	Agua Sanitária
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 05L	Alcool Gel 70
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 01L	Alcool Liquido
ALVEJANTE CORES CLEAN 05L	Alvejante
ALVEJANTE EM PÓ 60% CLEAN 10KG	Alvejante Pó
AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 02L	Amaciante
AMACIANTE PASTA 6% CLEAN PRO SOFT 10KG	Amaciante Pro
BASE SELADORA CLEAN PRO 05L	Base Seladora
CERA AUTO BRILHO CLEAN PRO 05L	Cera Auto Brilho
CERA LIQUIDA PERF CLEAN 01L	Cera Liquida
CLARIFICANTE E FLOCULANTE CLEAN POOL 01L	Clarificante Pool
CLORO DET ALC 10% CLEAN 50KG	Cloro Liquido
CLORO DICLORO REFIL 05KG	Cloro Pool
CLORO GEL DET ALC CLORADO CLEAN 500ML	Cloro Gel
DESENG MULT USO CLEAN 20L	Desengordurante
DETERGENTE ALCALINO CLORADO CLEAN PRO 05L	Det. Alc. Clorado
DETERGENTE ALCALINO MAQ LAV CLEAN PRO 05L	Det. Alc. Maq. Lav
DETERGENTE CLEAN COCO 02L	Detergente Clean
DETERGENTE CONCENTRADO 1/10 NEUTRO CLEAN PRO 05L	Detergente Pro
GLASS GEL CLEAN PRO 05L	Glass Gel
HIDRO CALCIO CLEAN POOL 05KG	Hidro Calcio
LIMPA BORDAS CLEAN POOL 01L	Limpa Bordas
LIMPA PEDRAS ACIDO CLEAN 02L	Limpa Pedras
LIMPA PISOS CLEAN DALIA 02L	Limpa Pisos
LIMPA PISOS DETERGEL CLEAN PRO 05L	Limpa Pisos Pro
LIMPA PNEU GEL CLEAN PRO 05L	Limpa Pneu Gel
LIMPA PNEUS CLEAN 01L	Limpa Pneu
LIMPA VIDRO CLEAN 02L	Limpa Vidros
LIMPADOR AMONIACO GEL CLEAN PRO LAVANDA 05L	Limpador Amoniaco
LIMPADOR BACTERICIDA GEL CLEAN PRO 05L	Limpador Bactericida

LIMPADOR DESENGORDURANTE BACTERICIDA CLEAN PRO 05L	Limpador Desengordurante
LIMPADOR MULTI USO PEROX CLEAN PRO 5L	Limpador Perox
ODOR AMB CLEAN VENTO SILVESTRE 01L	Odorizador
PASSE BEM CLEAN 500ML	Passe Bem
PASTA UMECTANTE CLEAN PRO 05L	Pasta Umectante
PASTILHA CLORO CLEAN POOL 01KG	Pastilha Cloro
PH ESTAVEL CLEAN POOL 01KG	Ph Estavel
PH MAIS CLEAN POOL 01KG	Ph Mais
POLIDOR ALUMINIO CLEAN 02L	Polidor Aluminio
POLIDOR INOX CLEAN 02L	Polidor Inox
QUEROSENE CLEAN 01L	Querosene
REDUTOR DE PH CLEAN POOL 05L	Redutor PH
REMVEDOR DE CERA CLEAN PRO 05L	Removedor Cera
SAB SOAP PLUS A SEPT CLEAN ERVA DOCE 02L	Sab. Liquido Clean
SAB SOAP PLUS A SEPT ERVA D CLEAN PRO 05L	Sab. Liquido Pro
SABAO LIQUIDO CLEAN COCO 02L	Sabao Liquido
SABAO PASTA CLEAN 200G	Sabao Pasta
SANITIZANTE HIPOCLORITO DE SODIO CLEAN PRO 05L	Sanitizante
SECANTE E ABRILHANTADOR CLEAN PRO 05L	Secante Abrilhantador
SHAMPOO AUTOM CLEAN 01L	Shampoo Auto
SHAMPOO AUTOM GEL CLEAN PRO 05L	Shampoo Auto Gel
SILICONE GEL CLEAN PRO 05L	Silicone Gel
SODA CAUSTICA 500G	Soda Caustica
SULFATO ALUMINIO CLEAN POOL 01KG	Sulfato Aluminio
SULFATO COBRE 01KG	Sulfato Cobre
VASELINA LIQ CLEAN 01L	Vaselina

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

A demanda apresenta sazonalidade principalmente nos produtos da Linha *Pool* (Piscina), apresentando uma demanda acima da média nos meses de verão e/ou festivos, e abaixo da média nos meses de inverno. Em decorrência desta sazonalidade, é recomendável adequar à taxa de produção à demanda.

O acesso ao estoque e a estrutura dos produtos é irrestrita. Quanto à capacidade instalada, deve-se trabalhar com estimativas baseadas no histórico, pois não existem estudos específicos com o maquinário e os colaboradores da produção, e as decisões sobre capacidade futura são restritas à alta gerência.

Mesmo com algumas etapas penalizadas, formular um protótipo para o Plano de Produção, é de fundamental importância.

Como mencionado anteriormente a produção estará alinhada com as vendas. Com base no histórico de fabricação, projetou-se uma produção suficiente para manter um estoque entre 50 e 100 unidades, e múltiplo de 25 Kg, pois é o conteúdo da embalagem de MP. Desta forma o Plano de Produção para o Ph Mais está expresso na tabela a seguir:

Tabela 1: Plano de Produção

Produto	Ph Mais 1 Kg		Periodo Atual		12										
Periodo	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
Dem. Prevista	1187	1250	862	1339	1171	1187	1250	862	1339	1171	1187	1250	862		
Dem. Real															
Estoques Iniciais	115	53	53	66	52	56	69	69	57	68	72	60	60		
Prod. Planejada	1125	1250	875	1325	1175	1200	1250	850	1350	1175	1175	1250	875		
Prod. Real															
Estoques Finais	53	53	66	52	56	69	69	57	68	72	60	60	73		
Vendas Perdidas															
Vendas	1187	1250	862	1339	1171	1187	1250	862	1339	1171	1187	1250	862		

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4.4.3. PROPOSTA PARA O PLANEJAMENTO-MESTRE DA PRODUÇÃO DA EMPRESA

O Planejamento-Mestre da Produção visa desmembrar os planos produtivos estratégicos de longo prazo, baseado em famílias, em planos mais específicos, por produtos, no sentido de nortear as etapas de programação e execução.

No contexto atual este procedimento é realizado, todavia devem ser feitos alguns ajustes a fim de obter acurácia no PMP, evitando assim, problemas nas fases subsequentes. Neste sentido, desenvolve-se uma proposta corretiva para o cálculo do PMP, baseado nos seguintes passos:

1. **Entrada de dados referentes ao Plano de Produção:** previsão da demanda, contratações e demissões, capacidade instalada, capacidade futura.
2. **Definir o tempo de planejamento;**
3. **Coleta de informações produtivas:** lead time por produto, tempo de setup, tempo por processo, ociosidade;
4. **Definir tamanho do estoque de segurança e lote de fabricação;**
5. **Incluir considerações adicionais:** solicitações pendentes, disponibilidade de material, disponibilidade de capacidade, políticas e metas gerenciais;
6. **Definir critério de sequenciamento.**

Visando aperfeiçoar o PMP foi criada uma pasta de trabalho no Excel® contendo duas planilhas, envolvendo todas estas variáveis citadas acima. Em decorrência da ausência do plano de produção, tempo por processo, lead time por produto, alguns números foram estimados, para fins didáticos.

Os dados referentes à demanda correspondem ao volume de fabricação nos meses mencionados, e todas as demais variáveis dependentes dela utilizam este parâmetro.

O tempo de planejamento compreende uma semana de produção. De igual modo, o estoque de segurança, atinge o nível crítico quando seu quantitativo é suficiente para apenas 1 semana de demanda.

O lote de fabricação correlacionou à previsão com a capacidade do maquinário e armazenamento, buscando sempre atingir o máximo de eficiência possível, entretanto alguns produtos por possuírem baixa demanda, adotou-se o lote de fabricação livre.

A primeira planilha a ser apresentada refere-se ao banco de dados do PMP, subdividida em duas imagens, para não prejudicar a visibilidade.

Figura 26: Banco de Dados (PMP) - Parte 1

BANCO DE DADOS (PMP)

Descrição	Cód Barra	Conteúdo (L ou Kg)	% Participação (Und)	Média 3M (Und)	Lote Fab. (L ou Kg)	Tempos (min)			Taxas	
						Setup - M	Mistura	Setup - E	Envase (Und/min)	Rotulagem (Und/Min)
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 01L	7898918302780	1	0,00%	0,00						
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 02L	7898918301110	2	4,87%	751,67	1000	10	45	5	3	8
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 05L	7898918301127	5	4,41%	681,00	1000					
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 50L	7898918303206	50	0,01%	1,00						
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 05L	7898918301905	5	0,09%	14,33						
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 500ML	7898918301882	1	1,09%	168,67						
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 01L	7898918302827	1	0,89%	137,67						
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 05L	7898918301509	5	0,07%	10,33						
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 01L	7898918302821	1	0,00%	0,00						
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 05L	7898918302803	5	0,32%	48,67						
ALVEJANTE CORES CLEAN 05L	7898918301448	5	0,00%	0,00						
ALVEJANTE CORES CLEAN 50L	7898918303183	50	0,00%	0,00						
ALVEJANTE EM PÓ 60% CLEAN 10KG	7898918301444	10	0,01%	2,00						
ALVEJANTE PERF CLEAN 05L	7898918301424	5	0,00%	0,00						
AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 02L	7898918301097	2	0,77%	118,67						
AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 05L	7898918301103	5	0,52%	81,00	500					

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Figura 27: Banco de Dados (PMP) - Parte 2

Descrição	Previsão de Vendas (em unidades)								Histórico de Vendas (em unidades)							
	jan/19	fev/19	mar/19	abr/19	mai/19	jun/19	jul/19	ago/19	jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 01L									0	0	0	0	0	0	0	0
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 02L									831	896	828	588	992	600	970	685
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 05L									662	602	705	586	822	598	684	761
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 50L									0	0	0	0	0	0	0	3
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 05L									12	13	18	2	10	36	3	4
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 500ML									112	34	310	159	158	225	157	124
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 01L									200	52	174	78	152	116	102	195
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 05L									39	26	33	10	53	14	9	8
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 01L									5	0	0	0	0	0	0	0
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 05L									46	34	48	20	33	33	50	63
ALVEJANTE CORES CLEAN 05L									0	0	0	0	0	0	0	0
ALVEJANTE CORES CLEAN 50L									0	0	0	0	0	0	0	0
ALVEJANTE EM PÓ 60% CLEAN 10KG									0	0	0	0	0	0	0	6
ALVEJANTE PERF CLEAN 05L									0	0	0	0	0	0	0	0
AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 02L									96	123	100	124	166	105	154	97
AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 05L									99	47	188	85	134	61	117	65

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Abaixo estão descritos os elementos contidos na imagem com maior detalhamento:

- **Descrição e Código de Barras:** utilizados para referenciar os produtos fabricados, auxiliando a vinculação de dados entre planilhas.
- **Conteúdo (L ou Kg):** conteúdo das embalagens do produto. Estrutura de apoio para definir o lote de fabricação.
- **% Participação:** referência válida para identificar quais são os produtos mais vendidos pela empresa, em unidades, e desta forma priorizá-los.
- **Média 3M:** média de venda dos últimos três meses. Estrutura de apoio para definir o lote de fabricação.
- **Lote Fab. (L):** lote padrão de fabricação em litros. Valor calculado com base na média de vendas dos últimos três meses e no conteúdo do produto, compatibilizando com os equipamentos disponíveis.
- **Tempos [Setup – M, Mistura, Setup – E] (min):** tempo de setup na etapa de mistura, tempo da etapa de mistura, tempo de setup na etapa de envase, respectivamente, calculados em minutos. Compõe o lead time por produto, além de influenciar na capacidade e custos de fabricação.
- **Taxas [Envase e Rotulagem] (und/min):** taxas correspondentes ao envase e rotulagem. Ao multiplicar pela quantidade produzida, compõe o lead time por produto, influenciando na capacidade e custos de fabricação.

- **Previsão de vendas:** valor previsto para vendas de produtos nos meses expressos na imagem, devendo ser alimentado pelo Plano de Produção.
- **Histórico de vendas:** representa as quantidades de produtos vendidos mês a mês, durante o período de 1 ano.

A imagem a seguir, representa a segunda planilha utilizada para cálculo e gerenciamento do Planejamento-mestre da Produção.

Figura 268: Proposta de PMP

PLANEJAMENTO-MESTRE DA PRODUÇÃO

										Data Atualização do Saldo		Data Emissão				
										18/09/2018		12/09/2018				
Período de Referência: 12/09/2018 a 19/09/2018										Criticidade	Número de Itens	%	Quant. Total (Und)	Quant. Total (L ou Kg)	Capacidade Semanal (Horas)	Tempo Total (horas)
										✗	74	46,25%	100	100,00	88	4,82
										!	17	10,63%				
										✓	69	43,13%				
Descrição	Código Produto	Conteúdo (L ou Kg)	% Partic. (Und)	Média 3M (L ou KG)	Lote Fab. Padrão (L)	Previsão Fab. (Und)	Pedidos Pendentes	Estoque Atual (Und)	T.E. + (Dia)	Situação	Sequência	Lote Prod. (Und)	Lote Prod. T. (L ou Kg)	Tempo Prod. (horas)		
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 01L	7898918302780	1	0,00%	0,00		0		0	-	prod			0	0		
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 02L	7898918301110	2	4,87%	1503,33	1000	0	300	-58	✗ -5,98			500	1000	4,82		
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 05L	7898918301127	5	4,41%	3405,00	1000	0		45	✗ 0,40				0	0		
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 50L	7898918303206	50	0,01%	50,00		0		0	✗ 0,00				0	0		
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 05L	7898918301905	5	0,09%	71,67		0		15	✗ 6,28				0	0		
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 500ML	7898918301882	1	1,09%	84,33		0		-11	✗ -3,91				0	0		
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 05L	7898918302827	1	0,89%	137,67		0		-1	✗ -0,22				0	0		
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 05L	7898918301509	5	0,07%	51,67		0		35	✓ 20,32				0	0		
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 05L	7898918302821	1	0,00%	0,00		0		0	-				0	0		
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 05L	7898918302803	5	0,32%	243,33		0		4	✗ 0,49				0	0		

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Abaixo estão descritos os elementos contidos na imagem com maior detalhamento. Aqueles mencionados anteriormente serão suprimidos.

- **Previsão Fab:** previsão de fabricação dos produtos para o mês vigente, em unidades.
- **Pedidos Pendentes:** pedidos com entregas pendentes devido a falta de produtos.
- **Estoque Atual:** quantidade de produtos em estoque.
- **T.E +:** tempo de esgotamento do produto em dias, usado para verificar a criticidade do estoque e definir o sequenciamento. Utiliza como referência a previsão de demanda para o mês vigente (em unidades), e o estoque atual, e com isso informa para quantos dias o saldo disponível é suficiente. Tendo em vista que o quociente da divisão resulta em um parâmetro mensal, adéqua este número para um valor mais usual, multiplicando por 30, que se refere aos dias de um mês. Deste valor é subtraído o tempo gasto para produção. Como o lead time é dado em horas, e em média são trabalhadas 8,8 horas por dia, realiza essa divisão, para unificar os parâmetros em dias.

$$TE = \frac{\text{Saldo Livre}}{\text{Previsão de Demanda}} * 30 - (\text{Tempo de Fabricação} / 8,8)$$

Tendo em vista que a frequência de emissão do PMP é de uma semana, os itens com o ícone ✗, possuem um $TE < 7$, com ícone ⚡ $7 < TE < 14$, com ícone ✓ $TE > 14$, desta forma o critério inicial de priorização é pautado nesse índice.

- **Situação:** utilizado apenas para identificar e filtrar os itens que serão produzidos.
- **Sequência:** utilizado como recurso visual para uma mais fácil identificação da sequência. Inicialmente, filtra-se os itens com $TE < 7$, dentre estes, aqueles com % participação maior são priorizados. Pode ocorrer variação no sequenciamento para incluir produtos iguais com embalagens diferentes, afim de reduzir o tempo e custo de mistura.
- **Lote Prod [und] e Lote Prod [L ou Kg]:** lotes de produção definidos pelo gestor da produção para elaboração do PMP. Subsidiam os cálculos de tempo de produção.

- **Tempo de Produção (horas):** tempo total de produção em horas. Considera os valores de tempo de setup, tempo por processo e taxas de processo.

$$\text{Tempo de Produção (h)} = \frac{\text{Setup M+Mistura+Setup E}}{60} + \frac{\text{Tx de Envase x Lote Prod}}{60} + \frac{\text{Tx de Rotulagem x Lote Prod}}{60}$$

Estas propostas visam propor um modelo de PMP mais confiável e eficiente, para obtenção de resultados positivos na fabricação e vendas dos produtos, além de fornecer informações para outras áreas.

4.4.4. PROPOSTA PARA O MRP DA EMPRESA

O MRP visa correlacionar à demanda de produtos acabados com as matérias-primas correspondentes, e desta forma planejar a necessidade de compras de materiais. Para obtenção das MP, é imprescindível desenvolver uma árvore de produtos, no caso específico da empresa, com as formulações dos produtos.

Por intermédio de observações empíricas, verificou-se o alto nível de ruptura de produção, por falta de MP. Partindo deste fato, iniciou o desenvolvimento de uma proposta inovadora para o MRP, cumprindo os seguintes passos:

1. **Árvore de Produtos:** coleta de informações relativas às formulações dos produtos.
2. **Coleta de informações sobre a demanda;**
3. **Coleta de informações dos fornecedores:** tempo de entrega, margem de segurança;
4. **Realização do Inventário;**

Mais uma vez, foram utilizados recursos do Excel para auxiliar no desenvolvimento do MRP. Os dados acerca da demanda foram coletados de uma planilha preexistente, a qual foram agregadas algumas informações para viabilizar os cálculos das MP.

Inicialmente foram coletadas todas as formulações e compiladas na planilha abaixo.

Figura 2927: Formulações dos Produtos

		ENTRADA DE FORMULAÇÕES DE PRODUTO									
Item	Código	MATERIA-PRIMA	Sub grupo	QNT.%	Demanda	Consumo					
					QNT. L ou Kg	QNT. L ou Kg2	Custo MP	Custo Proporc.			
1	1200123	HIPOCLO RITO DE SODIO DE 10 A 12%	Aguas Sanitária		1.487,500		1,40	0,4200			
2	12001108	CARBO POL TYBO ND	Alcool Gel 70		0,484		0,50	0,0036			
3	12001114	ALCOOL ETIUCO 96%	Alcool Gel 70		113,880		3,80	2,7740			
4	12001155	TRITALON AMINA KG - MP	Alcool Gel 70		0,281		40,00	0,0720			
5	12001114	ALCOOL ETIUCO 96%	Alcool Liq 46		90,880		3,80	1,8240			
6	12001114	ALCOOL ETIUCO 96%	Alcool Liq 70		177,633		3,80	2,7740			
284	1200132	BASE AMACIANTE	Amaciante 6%		1,200		7,25	0,4330			
285	1200163	ESSEN CIAL C CON FORT NIS 92187	Amaciante 6%		0,040		107,30	0,2146			
7	1200132	BASE AMACIANTE	Amaciante Blue		19,270		7,25	0,2175			
8	1200163	ESSEN CIAL C CON FORT NIS 92187	Amaciante Blue		1,156		107,30	0,1931			
9	1200779	PIGMENTO AZUL ARAPRINT BR	Amaciante Blue		0,019		70,00	0,0021			
10	1200132	BASE AMACIANTE	Amaciante Pink		4,980		7,25	0,2175			
11	1200172	ESSEN CIAL YPEROSA NS92189	Amaciante Pink		0,299		111,00	0,1998			
12	1200791	PIGMENTO ROSA	Amaciante Pink		0,005		60,00	0,0018			
13	1200132	BASE AMACIANTE	Amaciante Yellow		4,900		7,25	0,2175			
14	1200188	ESSEN CIAL YPE AMARELO NS92164	Amaciante Yellow		0,294		96,20	0,1732			
15	1200778	PIGMENTO AMARELO	Amaciante Yellow		0,005		60,00	0,0018			

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Abaixo estão descritos os elementos contidos na imagem com maior detalhamento.

- Código, Materia-Prima e Subgrupo:** utilizados para referenciar os produtos fabricados, auxiliando a vinculação de dados entre planilhas;
- QNT %:** quantidade em % da MP contida na formulação do produto;
- Demanda QNT. L ou KG:** quantidade em litros ou quilos, das MP consumidas pelo produto. Calculada através da multiplicação da demanda média dos últimos 3 meses pela QNT %;

Esta planilha tem unicamente o intuito de conceder informações para a planilha principal do MRP. Como pode ser verificado, as MP Secundárias (Garrafas e Tampas) não estão inclusas na planilha de formulações, entretanto estão agregadas na planilha de demanda, explicitada abaixo:

Figura 30: Demanda de Produtos (MRP)

Descrição	Embalagem	Tampas	Sub Grupo	Média 3M (Und)	Média 3M (L/KG)
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 02L	1200329	1200336	Agua Sanitária	751,67	1503,33
AGUA SANIT DUP AC CLEAN 05L	1200767	1200332	Agua Sanitária	681,00	3405,00
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 05L	1200153	1200332	Alcool Gel 70	14,33	71,67
ALCOOL GEL NEUTRO CLEAN 70 500ML	120038	1200337	Alcool Gel 70	168,67	84,33
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 01L	1200765	1200794	Alcool Liq 46	137,67	137,67
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 46 05L	1200153	1200332	Alcool Liq 46	10,33	51,67
ALCOOL LIQ NEUTRO CLEAN 70 05L	1200153	1200332	Alcool Liq 70	48,67	243,33
AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 02L	1200335	1200330	Amaciante Blue	118,67	237,33
AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 05L	1200153	1200332	Amaciante Blue	81,00	405,00
AMACIANTE CLEAN SOFT PINK 02L	1200335	1200330	Amaciante Pink	31,33	62,67
AMACIANTE CLEAN SOFT PINK 05L	1200153	1200332	Amaciante Pink	20,67	103,33
AMACIANTE CLEAN SOFT YELLOW 02L	1200335	1200330	Amaciante Yellow	20,00	40,00
AMACIANTE CLEAN SOFT YELLOW 05L	1200153	1200332	Amaciante Yellow	24,67	123,33
BASE SELADORA CLEAN PRO 05L	1200113	1200119	Base Seladora	15,67	78,33
BASE SELADORA EXTERNO CLEAN PRO 05L	1200113	1200119	Base Seladora Ext	0,00	0,00
CERA AUTO BRILHO CLEAN PRO 05L	1200113	1200119	Cera Auto B.	25,00	125,00

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Abaixo estão descritos os elementos contidos na imagem com maior detalhamento. Aqueles mencionados anteriormente serão suprimidos.

- **Código de Embalagem e Tampa:** utilizados para referenciar os produtos fabricados, auxiliando a vinculação de dados entre planilhas, e neste caso associados com a média dos últimos 3 meses, em unidades, calcula a demanda de embalagens e tampas no MRP;
- **Média 3M (Und):** média de venda dos últimos três meses, em unidade. Estrutura de apoio para definir a demanda de embalagens e tampas;
- **Média 3M (L ou Kg):** média de venda dos últimos três meses, em litros ou quilos. Estrutura de apoio para definir a demanda de MP.

Desta forma, vinculando as planilhas contidas nas imagens 30 e 31, coletando os dados referentes aos fornecedores e realizando um inventário, é possível desenvolver uma estrutura inicial de MRP, considerando a amplitude de 1 mês. A figura a seguir apresenta esta proposta.

Figura 31: MRP (Principal)

MRP												
Código	Matéria-Prima	Tempo de chegada (dias)	Margem Seg (dias)	PP+	Demandas (L ou Kg)	Entrada	Saída	Ajuste	Saldo	Inventário	Custo Und	
2307	ACIDO CITRICO	5	1	✓	669,00	0,6667	0,00	0,00	15,00	15,0000	R\$ 5,00	
1200189	ACIDO CLORIDRICO 30-33% KG - MP	4	2	✓	56,42	124,9600	0,00	0,00	260,00	260,0000	R\$ 1,30	
1200124	ACIDO SULFONICO 90% - MP	5	2	✗	6,84	260,1326	0,00	0,00	120,00	120,0000	R\$ 6,05	
12001114	ALCOOL ETILICO 96%	2	1	✗	3,00	531,5843	0,00	0,00	0,00	0,0000	R\$ 3,80	
1200617	AMIDA SINTETICA - ESPESSANTE - MP	4	2	✓	335,53	4,2163	0,00	0,00	48,00	48,0000	R\$ 59,00	
25	AMIDO	1	1	✗	2,00	0,0910	0,00	0,00	0,00	0,0000	R\$ 10,00	
1200140	AMONIA LIQUIDA - MP	10	3	✓	200,78	7,4376	0,00	0,00	53,00	53,0000	R\$ 2,00	
1200132	BASE AMACIANTE	5	2	✓	51,72	30,6533	0,00	0,00	60,00	60,0000	R\$ 7,25	
10067	BASE CERA - MP	10	3	✓	31,91	10,0200	0,00	0,00	15,00	15,0000	R\$ 31,84	
1200152	BASE PEROLADA KG - MP	10	3	✓	215,99	12,4460	0,00	0,00	95,00	95,0000	R\$ 3,90	
1200615	BICARBONATO DE SODIO - MP KG	10	2	✗	2,82	408,4457	0,00	0,00	125,00	125,0000	R\$ 2,80	
1200133	BRANCOL B 50 - MP	4	2	✓	899,82	1,4904	0,00	0,00	45,00	45,0000	R\$ 7,90	
1200155	BUTILGLICOL - MP	10	2	✓	16,40	68,6542	0,00	0,00	65,00	65,0000	R\$ 9,06	
2305	CARBONATO DE SÓDIO - BARRILHA	2	1	✓	46,49	1036,5069	0,00	0,00	1710,00	1710,0000	R\$ 2,30	
12001108	CARBOPOL TYBOND	10	3	✗	13,00	0,4836	0,00	0,00	0,00	0,0000	R\$ 0,50	
10064	CERA AUTO BRILHO CLEAN PRO 05L	1	1	✗	2,00	3,3400	0,00	0,00	0,00	0,0000	R\$ 11,95	
12001107	CLORETO BENZALCONIO 50% 1KG - MP	10	3	✓	112,34	13,1638	0,00	0,00	55,00	55,0000	R\$ 12,97	
1000710	CLORETO DE CALCIO GRAU ALIMENTICIO 25KG	5	2	-	0,0000	0,00	0,00	0,00	38,00	38,0000	R\$ 2,16	
30015	CLORETO DE SÓDIO BASE - MP	2	1	!	12,88	1846,2630	0,00	0,00	977,50	977,5000	R\$ 0,60	
1000426	CLORE DICLORO MULTI ACAO HIDROAZUL 50KG	10	2	✓	30,23	341,0000	0,00	0,00	480,00	480,0000	R\$ 9,22	

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Abaixo estão descritos os elementos contidos na imagem com maior detalhamento. Aqueles mencionados anteriormente serão suprimidos.

- **Tempo de Chegada e Margem Seg.:** tempo médio de chegada de uma matéria prima após a solicitação, e margem de segurança para eventual atraso do pedido, respectivamente. Ambos são medidos em dias, e influenciam diretamente no ponto de pedido;
- **PP+:** ponto de pedido, em dias. Usado para verificar a criticidade do estoque e definir a urgência de compra. Utiliza como referência média de venda a média de venda dos últimos três meses e o estoque atual, a depender do caso, em unidades, litros ou quilos, e com isso informa para quantos dias o saldo disponível é suficiente. Tendo em vista que o quociente da divisão resulta em um parâmetro mensal, adéqua este número para um valor mais usual, multiplicando por 30, que se refere aos dias de um mês. Deste valor é subtraído o tempo gasto para entrega e a margem de segurança.

$$PP+ = \frac{\text{Saldo Livre}}{\text{Média de Consumo (3 meses)}} * 30 - \text{prazo de entrega} - \text{margem de segurança}$$

Os itens com o ícone ✗ possuem um PP< 7, com ícone ! 7<PP<14, com ícone ✓ PP> 14, desta forma o critério de priorização nas compras de MP é pautado neste índice.

- **Demanda:** média de venda dos últimos três meses, a depender do caso, em unidades (embalagens e tampas), litros ou quilos (MP). Interfere diretamente no PP+, e serve de referência para realização das compras.
- **Entrada, Saída, Ajuste e Inventário:** quantitativos que influenciam diretamente, no saldo e devem ser alimentados por outras planilhas e/ou por contagem presencial do estoque.
- **Saldo:** valor remanescente da MP no estoque. Interfere diretamente no PP+.

Estas propostas visam fomentar um modelo de MRP inovador, permitindo a empresa um maior controle sob suas MP Primárias (produtos químicos) e MP Secundárias (embalagens e tampas), concedendo a oportunidade de planejar as suas compras, a fim de reduzir o nível de rupturas na produção, por falta de MP.

4.4.5. PROPOSTA PARA PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO DA EMPRESA

A etapa de Programação da Programação promove o inter-relacionamento entre o nível tático e operacional. Dentre as atividades desenvolvidas estão a administração de estoques, sequenciamento e emissão de ordens.

4.4.5.1. ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES

Esta etapa é consolidada, no que tange aos produtos acabados, entretanto inexistente em relação as MP. Desta forma, a implementação do processo de gerenciamento se apoiou na planilha de MRP (Imagem 31) para cálculo do saldo, enquanto que a entrada e ajustes são desenvolvidos em uma nova planilha, expressa na imagem 32.

Figura 282: Entrada e Ajuste de MP

MENU		ENTRADA/AJUSTE DE MATERIA-PRIMA						
Tipo	Data de Chegada ou Conclu	Data do Pedido	Cód	Matería-Prima	Nº N. Fiscal	Quant.	Unidade	
Entrada de MP	25/09/2018	17/09/2018	1200151	RENEX - MP	15553	215,00	KG	
Entrada de MP	26/09/2018	18/09/2018	12001130	OLEO MINERAL TECNICO LT - MP	15552	200,00	L	
Entrada de MP	27/09/2018	27/09/2018	1200330	TAMPA AZUL 02L (38MM) S/LACRE - MP	10962	500,00	UND	
Entrada de MP	28/09/2018	19/09/2018	1200795	GARRAFA FLOCLANTE/LIMPA BORDAS 01L - MP	86419	5049,00	UND	
Entrada de MP	28/09/2018	20/09/2018	1200123	HIPOCLORITO DE SODIO DE 10 A 12%	25072	1000,00	L	
Entrada de MP	29/09/2018	27/09/2018	1200153	GARRAFA PE TRANSP. NATURAL 05L - MP	4307	3000,00	UND	
Entrada de MP	29/09/2018	27/09/2018	12001147	POTE DRUM PRETO 500G - MP	4307	288,00	UND	
Entrada de MP	29/09/2018	27/09/2018	12001008	GARRAFA PE TRANSP 500ML (SAB, LIQ) - MP	4307	525,00	UND	
Entrada de MP	29/09/2018	27/09/2018	12001157	TAMPA POTE DRUM PRETO 500G - MP	4307	288,00	UND	

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Quanto as saídas, estas serão expostas mais à frente, no tópico de acompanhamento e controle da produção.

4.4.5.2. ORDEM DE FABRICAÇÃO

Tendo em vista o déficit de organização estrutural e escassez de instrumentos de controle, na OF vigente, desenvolveu-se uma nova proposta de OF, que visa agilizar a sua emissão, otimizar o *layout*, e acrescer campos para informações pertinentes ao gerenciamento da produção e controle da qualidade, como mostra a figura a seguir:

Figura 293: Proposta de Ordem de Fabricação

ORDEM DE FABRICAÇÃO (via produção)									
Informações Principais									
Produto PRINCIPAL	Previsão de Prod. (L/Kg)	Data de Emissão	Lote	Avaria					
Aqua Sanit Dup Ac Clean	1000 Litros	01/10/2018	146389	()					
Formulação do Produto (MP-Primária)									
Padrão									
Código	Matéria-Prima	Qnt. %	Qnt. L/Kg	C. Unit	C. Total				
1200123	HIPOCLORITO DE SODIO DE 10 A 12%			0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
"	"	0,0000	0,0000	0,00	0,00				
				Custo Total	R\$ -				
Mistura dos Componentes									
Reator	Data/Hora de Início da Mistura	Data/Hora de Término da Mistura		Responsável					
	(:)	(:)							
Controle de Qualidade									
Falha PH Padrão	-	Ph:	Temperatura:	Viscosidade:					
ORDEM DE FABRICAÇÃO (via envase)									
Informações Principais									
Produto	Cód. Barras	Lote	Data de Emissão	Avaria					
Aqua Sanit Dup Ac Clean 02L	7898918301110	146389 .1	01/10/2018	()					
Registro ANVISA	Volume	Previsão de Prod. (Und)	Produção Real						
332710001	2,00 Litros	500 unidades	unidades						
Envase									
Rotulagem	Data/Hora de Início do Envase	Data/Hora de Término do Envase		Responsável					
()	(:)	(:)							
Rotulagem									
Bag	Data/Hora de Início da Rotulagem	Data/Hora de Término da Rotulagem		Responsável					
	(:)	(:)							
Expedição									
Responsável									

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Esta nova disposição das informações possibilita aos colaboradores da produção uma visualização mais clara e objetiva, tendo em vista a segmentação por áreas. Incorpora uma estrutura inovadora relativa às MP, incluindo a formulação e uma área para identificar os desvios produtivos de MP, disponibiliza um local para anotações referentes ao controle de qualidade, e agrupa mais dois parâmetros produtivos, tempo de mistura e tempo de rotulagem. Existe ainda a possibilidade de incluir até 4 produtos em uma mesma OF via fabricação, agilizando e integrando a produção.

4.4.5.3. ORDEM DE COMPRA

Esta ferramenta de auxílio as compras, não é executada pela empresa. Em virtude disto, desenvolveu-se uma proposta de implementação da Ordem de Compra (OC), com objetivo de formalizar e organizar as solicitações de compras de MP, mediante as informações expressas na planilha de MRP. A OC está expressa na imagem abaixo:

Figura 34: Proposta de Ordem de Compra

	ORDEM DE COMPRA		Nº	4	Data de Emissão	09/10/2018						
<i>Informações Principais</i>												
Cód.	Matéria-Prima		Quantidade de Compra	C. Unit	C. Total							
1200124	ACIDO SULFONICO 90% - MP		250 L	R\$ 6,05	R\$ 1.512,50							
Fornecedor		Prazo Entrega		Data de Entrega Estimada								
ANASTÁCIO		5 dias		14/10/2018								
<i>Informações Complementares</i>												
Vol. Padrão Emb.	Estoque Atual	Disponibilidade (dias)										
250 L	120 L	6,839096404										
<i>Assinatura do Responsável</i>												

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4.4.6. PROPOSTA PARA O ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA EMPRESA

O Acompanhamento e Controle da Produção têm como objetivo desenvolver mecanismos que possibilitem ao Gestor de Produção, identificar as falhas, deficiências, indicadores produtivos, no intuito de fomentar a tomada de decisões e retroalimentar o planejamento e programação da produção, corrigindo as ineficiências do processo. Desta forma, a proposição de uma estrutura de apoio ao

controle é imprescindível, principalmente pela escassez de informações produtivas na conjuntura atual.

4.4.6.1. CONTROLE DE ORDENS DE FABRICAÇÃO

A Ordem de Fabricação exerce um papel de integração no processo produtivo como um todo, tendo em vista que ela tramita entre todos processos produtivos, da mistura, envase, rotulagem até a expedição, possibilitando o levantamento de diversas informações do processo produtivo. Desta forma, este documento possibilita a extração de inúmeras variáveis, de caráter qualitativo e quantitativo. Entretanto a coleta de informações da OF ocorre de modo presencial, *in loco*. Assim sendo, a proposição de uma estrutura que integre estas informações, permitirá um gerenciamento mais confiável, assim como dados mais relevantes como mostra a figura abaixo:

Figura 35: Acompanhamento da Produção

ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO											Data de Atualização	Mês de Referência	
Nº Lote	Data de Emissão	Produto	Cod. Barra	Estágio	Quant. Plan.	Quant. Real	Justificativa	Dias em prod.	Data Conclusão	Dias p/ Prod	T. de Mistura (min)	T. de Envase (min)	T. de Rotulagem (Min)
144424.1	21/06/2018	LIMPA PNEUS CLEAN 01L	7898918302988	Espera	100,00		Falta de Glicerina Loira	111		-			
144424.2	21/06/2018	LIMPA PNEUS CLEAN 05L	7898918302520	Espera	200,00		Falta de Glicerina Loira	111		-			
144662.1	12/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN ORVALHO DO CAMPO 01L	7898918302421	Espera	300,00		Falta de Renex. Chegada em 27/09/18	28		-			
144662.2	12/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN ORVALHO CAMPO 02L	7898618630145	Espera	400,00		Falta de Renex. Chegada em 27/09/18	28		-			
144705.2	25/09/2018	SABAO LIQUIDO CLEAN COCO 05L	7898918302049	Concluído	500,00	500,00	Falta de Garrafa. Chegada em 01/10	-	02/10/2018	7		90	64
144706.1	25/09/2018	AMACIANTE CLEAN SOFT BLUE 05L	7898918301103	Concluído	500,00	510,00	Falta de Garrafa. Chegada em 01/10	-	02/10/2018	7		60	55
144707.1	25/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN DIA FELIZ 02L	7898618630206	Concluído	400,00	400,00	Mudança no sequenciamento	-	02/10/2018	7		62	121
144707.2	25/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN DIA FELIZ 05L	7898618630213	Concluído	500,00	450,00	Falta de Garrafa. Chegada em 01/10	-	02/10/2018	7		47	50
144710.1	26/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN LAVAND 05L	7898918301066	Concluído	900,00	925,00	Falta de Garrafa. Chegada em 01/10	-	04/10/2018	8		176	82
144711.1	26/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN TOP FLOR 05L	7898918301042	Concluído	900,00	910,00	Falta de Garrafa. Chegada em 01/10	-	02/10/2018	6		90	95
144712.1	26/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN PALM 02L	7898918301011	Concluído	700,00	682,00	Falta de Tampa. Chegada em 04/10	-	05/10/2018	9		128	69
144712.2	26/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN PALM 05L	7898918301028	Concluído	900,00	875,00	Falta de Garrafa. Chegada em 01/10	-	04/10/2018	8		110	75
144713.1	26/09/2018	LIMPA PISOS CLEAN FLOR DO CAMPO 05L	7898918301738	Concluído	900,00	915,00	Falta de Garrafa. Chegada em 01/10	-	04/10/2018	8		150	63
144714.1	26/09/2018	DETERGENTE CLEAN MACA 02L	7898918301233	Espera	900,00		Mudança no sequenciamento	14		-			
144715.1	27/09/2018	ODOR SPRAY AMB CLEAN F CAMPO 120ML	7898918302575	Produção	15,00		Falta de Alcool. Chegada em 10/10/18	13		-			
144716.1	27/09/2018	ODOR SPRAY AMB CLEAN ORVALHO DO CAMPO 120ML	7898918302469	Produção	15,00		Falta de Alcool. Chegada em 10/10/18	13		-			
144717.1	27/09/2018	ODOR SPRAY AMB CLEAN SONHO DA INFANCIA 120ML	7898918302476	Produção	15,00		Falta de Alcool. Chegada em 10/10/18	13		-			
144718.1	27/09/2018	ODOR SPRAY AMB CLEAN TUTTI FRUTTI 120ML	7898918302629	Produção	15,00		Falta de Alcool. Chegada em 10/10/18	13		-			

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Abaixo estão descritos os elementos contidos na imagem com maior detalhamento. Aqueles mencionados anteriormente serão suprimidos.

- **Nº do Lote:** identificação numérica da OF;
- **Data de Emissão:** data na qual a OF foi emitida;
- **Estágio:** processo produtivo no qual a OF se encontra. Existem 5 estágios: espera, produção, envase, expedição e concluído;
- **Quant. Plan. e Quant. Real:** respectivamente, quantidade planejada e quantidade real, em litros ou quilogramas, do produto correspondente a OF;
- **Justificativa:** informação de apoio a tomada de decisões. Deve ser preenchida, quando as OFs estiverem com 3 dias ou mais em processo, dado que esta é a frequência de emissão de novas OF;
- **Dias em Prod:** informa a quantos dias a OF foi disponibilizada para produção. Calculada subtraindo a data de emissão da data atual. Utilizado como indicador para apresentação de justificativas;
- **Data de Conclusão:** informar a data na qual a OF foi concluída.
- **Dias para Prod:** informa quantos dias a OF levou para ser concluída. Calculada subtraindo a data de emissão da data de conclusão.
- **T. de Mistura, T. de Envase e T. de Rotulagem:** valores informados na OF acerca destes processos, em minuto.

Deste modo é possível calcular com mais acurácia os Planos de Produção, PMP, MRP e Programação da Produção. Vale destacar que ao ser informado a quantidade real consumida, automaticamente é debitada a matéria-prima correspondente ao lote.

4.4.6.2. ÍNDICES DE PRODUÇÃO

Os índices de produção por sua vez têm o papel de retratar o comportamento da produção, e com isso realizar investigações e tomadas de decisões mais assertivas. Deste modo, como a empresa dispunha de poucos dados

referentes ao processo produtivo, verificou-se a necessidade de implementar uma planilha com maior robustez de coleta dos dados, como mostra a estrutura abaixo:

Figura 36: Índices de Produção

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Desta forma fica nítido o nível de detalhamento dos índices, por linhas de produto, embalagem de produtos líquidos, embalagem de produtos sólidos, média de produção, por família de produtos (ocultado na imagem), além da possibilidade de visualização diária, semanal e mensal deste mesmo dados, ao expandir as colunas da semana 1, e assim subsequentemente. Esta planilha é obtida com o auxílio de outras duas, uma com o banco de dados e outra para lançamentos dos dados referentes à OF. Estes resultados mensalmente são extraídos para outra tabela que é alimentada automaticamente por esta, e com isso é possível ter um histórico da produção para realização de comparativos, como mostra a imagem 37.

Figura 307: Histórico dos Índices

		jan/18	fev/18	mar/18	abr/18	mai/18	jun/18	jul/18	ago/18	set/18	out/18	nov/18	dez/18
Líquidos	Vol. Total (L)							27.525,70	34.621,50	27.336,28			
	Vol. Total (Und)							11.338	12.289	11.937			
	Média Diária (L)							1.251,17	1.505,28	1.822,18			
Sólidos	Vol. Total (Kg)							6.185,00	7.346,00	7.291,00			
	Vol. Total (Und)							3.177	3.159	3.698			
	Média Diária (Kg)							281,14	319,39	386,63			
Linhas de Produto	Domestic	em und						9.732	12.008	11.537			
		em % (und)						67,05%	77,73%	73,79%			
	Pro	em und						20	420	20			
		em % (und)						0,18%	2,72%	0,13%			
Pool	em und							4.453	3.020	4078			
		em % (und)						30,68%	19,55%	26,08%			

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

4.5. APONTAR OS BENEFÍCIOS DA PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO DO PCP

A empresa estudada apresenta uma estrutura de PCP visivelmente fragilizada e sem fluxo de informações para tomada de decisão bem estabelecido, em termos funcionais e operacionais, inviabiliza um gerenciamento e uma produção mais eficiente. Além disso, a ausência de fases essenciais de planejamento e controle da produção dificulta a tomada de decisões e mesmo a melhoria do processo produtivo. Esta conjuntura induziu a uma série de ações integradas, objetivando a estruturação da função PCP na fábrica.

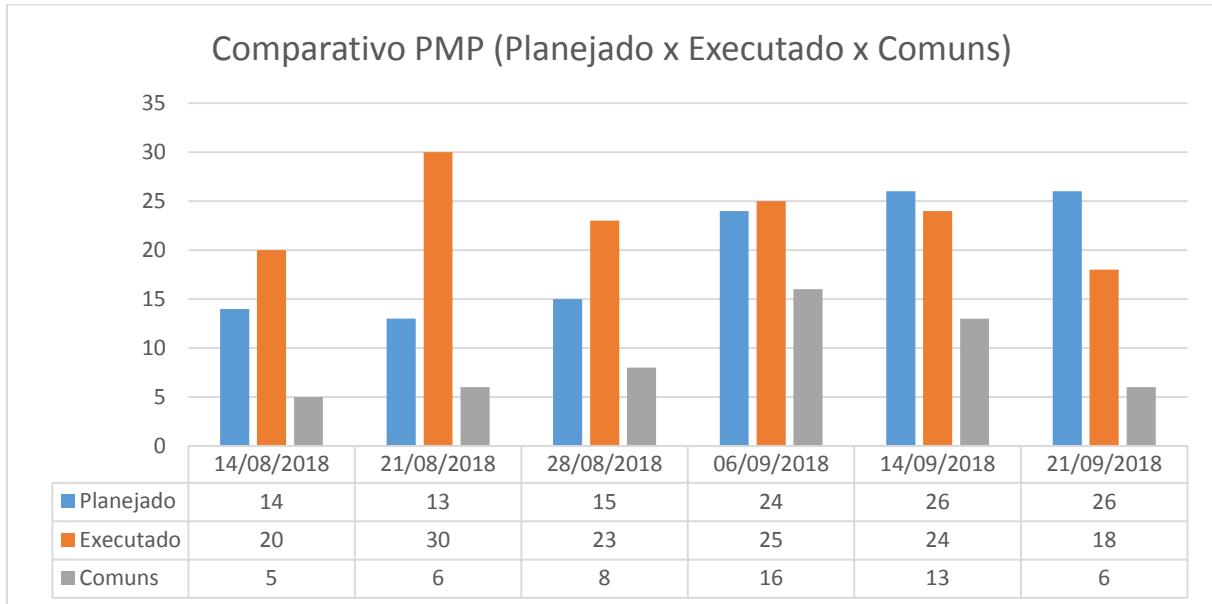
O escopo funcional permeia todas as demais etapas do PCP, assumindo um papel singular na promoção e execução das melhorias propostas no trabalho. Haja vista os malefícios decorrentes da centralização de ações decisórias na pessoa do Diretor Industrial. Destarte, os benefícios inerentes à concessão de autonomia ao Gestor de Produção, é conferir maior dinamismo e fluidez principalmente às fases de planejamento e programação da produção, e das compras, porquanto a fragmentação entre estas fases resulta em divergências e inconsistências no processo que penalizam a produção, e consequentemente o estoque de produto acabado. No âmago destes malefícios encontra-se a centralização de ações decisórias no Diretor Industrial, portanto, em momento oportuno, esta proposição será sinalizada ao Diretor Industrial e Proprietário, e mediante aprovação, inicia a transição de funções, que no primeiro momento, decorrerá em resultados de caráter mais subjetivo e qualitativo.

A integração entre as etapas do PCP é determinante no desenvolvimento das funções de planejamento, programação e controle da produção. Desta forma, inicia o processo, pelo Plano de Produção, que faz projeções no longo prazo norteadas pela missão, valores e estratégias da empresa. Apesar da inexecução desta proposta por limitações temporais do desenvolvedor, e da disponibilização dos dados pelo Diretor Industrial e Empresário, conjectura-se que com sua incorporação, ocorra redução de custos, previsões mais eficazes, investimentos mais assertivos na ampliação da capacidade e contratações, definição de *mix* de produtos, além de subsidiar os planos de marketing e financeiro.

Prosseguindo com o desenvolvimento do PCP, a etapa subsequente ao Plano da Produção, é o Planejamento-Mestre da Produção, o qual desagrega as informações contidas na fase anterior, e adiciona um maior nível de detalhamento, sendo desenvolvido no médio prazo. Apesar do PMP ser executado, a nova proposta incorpora a previsão de demanda, lote padrão de fabricação, pedidos pendentes, tempo estimado de produção, e capacidade utilizada, permitindo ao Gestor de Produção, desenvolver um PMP viável.

Desta forma, pressupõe que haverá redução nas rupturas de estoque, de ociosidade dos colaboradores, no tempo de setup, utilização mais eficiente do maquinário e possibilidade de introdução de prêmios por metas, tendo em vista que os parâmetros estarão definidos. Entretanto, estas alterações ainda não foram executadas, parte pela coleta de dados produtivos e informações relativas às vendas, e parte pela influência incisiva do Diretor Industrial sobre o PMP. Este último fato, é ratificado por intermédio do gráfico a seguir, que correlaciona os itens planejados, executados e comuns a ambos, entre os dias 14 de agosto de 2018 e 21 de setembro de 2018.

Figura 318: Gráfico Comparativo PMP

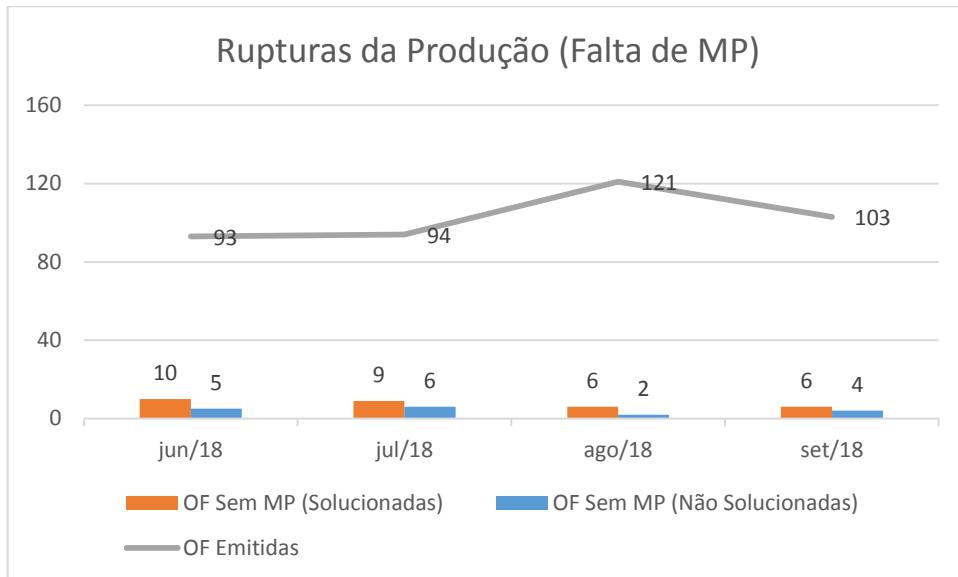


Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Como verificado, existe uma incompatibilidade entre o PMP e a execução, dado que o maior nível de compatibilização ocorreu na programação da semana subsequente ao dia 06 de setembro de 2018, onde 66,6% do planejamento foi executado.

Entre os fatores que contribuem para divergência entre planejado e executado, encontra-se a ruptura de estoque da MP, em decorrência disto surgiu à necessidade de desenvolver o MRP, com a finalidade de auxiliar nas compras. As vantagens obtidas com o MRP são: confiabilidade do planejamento, aumento do nível de atendimento, redução de ociosidade, redução de custos, equilíbrio no fluxo de caixa, entre outras. Este procedimento está parcialmente implementado, haja vista que as informações contidas no MRP, são transmitidas semanalmente. Entretanto o recorrente problema de interferência do Diretor Industrial se estende as compras, e o resultado disto é um alto índice de rupturas na produção, como mostra o gráfico a seguir, que considera informações de junho de 2018 a setembro de 2018, período onde estas falhas começaram a ser registradas.

Figura 3932: Ruptura de Produção



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Tendo em vista, que a emissão da OF é realizada pelo Diretor Industrial, e existe uma incompatibilização entre o planejado e executado, como foi verificado na imagem 38, este número alarmante que varia entre 6,6% (agosto/2018) e 16,12% (junho/2018), pode ser ainda mais crítico. Isto prova a urgência de mudança no escopo funcional do PCP.

Finalizada a etapa de planejamento, segue a programação da produção, responsável pela transição entre o nível tático e operacional, desenvolvendo as atividades de administração de estoques, emissão de ordens e sequenciamento. Visando a comodidade, o gerenciamento de estoque das MP, foi integrado ao MRP, haja vista que o mesmo, necessita das informações de estoque para o pleno funcionamento. De modo análogo, os benefícios inerentes a esta ferramenta coincide com aqueles obtidos pelo PMP. Quanto a sua execução, obteve a permissividade da alta gerência da empresa, e tem sua confiabilidade auferida nos inventários realizados mensalmente.

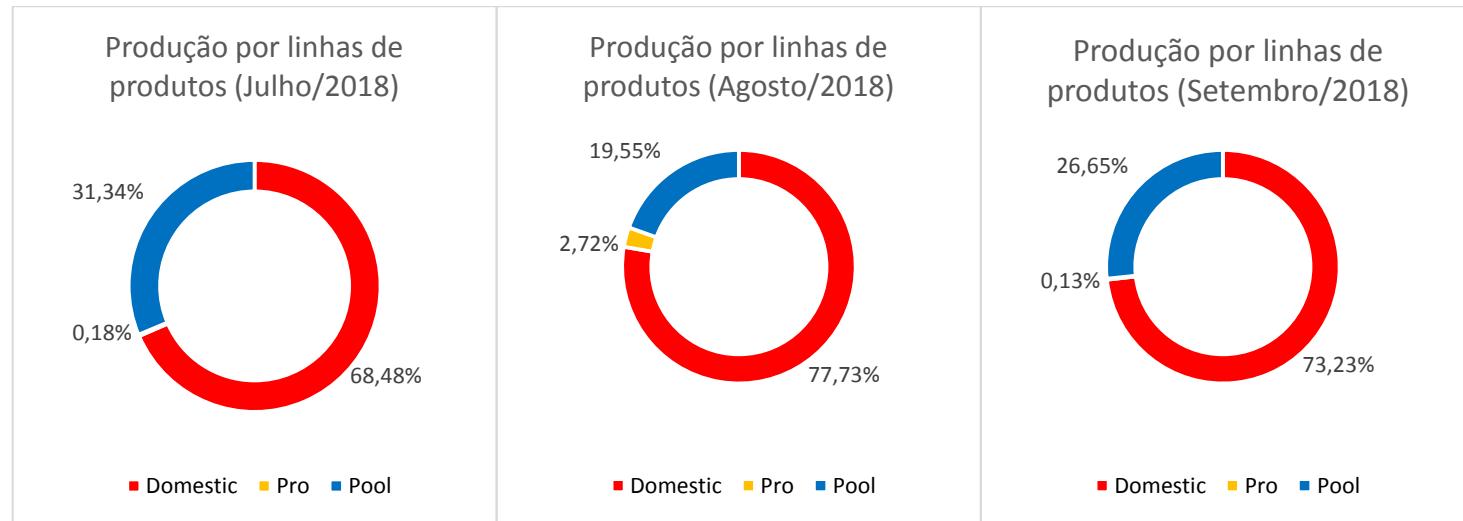
A Ordem de Fabricação credencia e formaliza o planejamento desenvolvido anteriormente, desta forma, ela é determinante para todo o processo, a montante e a jusante. Por conseguinte, a nova proposta de OF, está sendo executada na integralidade, com ganhos reais no tempo de emissão, na disposição das informações, na obtenção de indicadores de mistura e rotulagem, no controle de MP, e isto possibilita melhores análises e propostas, para todas as áreas da empresa.

A Ordem de Compra (OC), é uma ferramenta de suporte as compras, que tem por finalidade informar com maior especificidade o produto, fornecedor, prazo e custos relativos a aquisição da MP. Em decorrência do processo de compras não está consolidado, esta ferramenta ainda não foi aplicada ao contexto da empresa. Contudo, além dos ganhos mencionados, a OC permite um fluxo diário de informações, minimizando alguma defasagem que porventura o MRP possa ter.

O Acompanhamento e Controle são fundamentais para diagnosticar as falhas do processo, pois o fluxo de dados nesta etapa é contínuo e voluptuoso. O controle das OFs, implementado em junho do ano vigente, possibilitou ao Gestor de Produção, uma visualização global do processo, identificando o estágio produtivo, dias em atraso, dias em processo, mudanças de sequenciamento, rupturas de estoque, desvios na produção, e com isso desenvolver estudos acerca do planejamento e programação, conforme apresentado nas figuras 38 e 39.

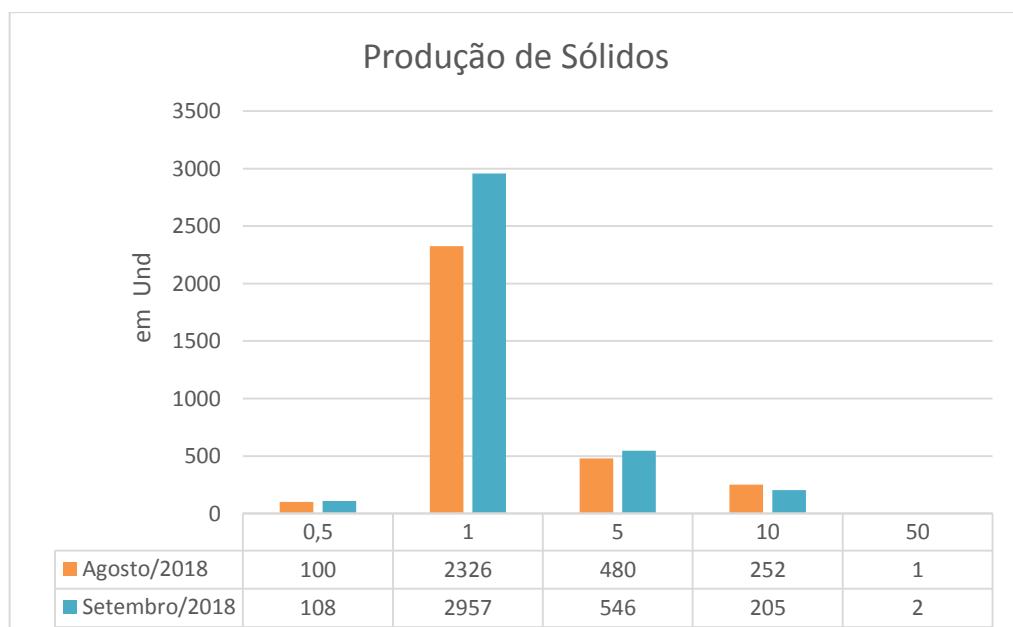
Outra funcionalidade secundária é o auxílio ao gerenciamento de estoque das MP, haja vista que ao informar a quantidade real de fabricação, automaticamente debita as MP referentes aquele produto. Recentemente foi incorporado ao controle das OFs um espaço destinado as anotações do tempo de mistura, tempo de envase e tempo de rotulagem, que resultará no médio prazo, em dados para definição da capacidade produtiva.

Enquanto que o controle das OFs trata de informações mais qualitativas, a planilha de índices da produção transmite em todos os seus parâmetros aspectos quantitativos. Este procedimento teve início em julho/2018, e a partir disto, diversos gráficos podem ser desenvolvidos, como ilustrado abaixo. A partir destes gráficos, decisões de marketing, aquisição de maquinário, alterações no *mix* de produtos, podem ser executadas mais seguramente.

Figura 40: Produção por linhas de produto

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Esta imagem evidencia o perfil do consumidor, pelos produtos mais produzidos. Nesta verifica-se que, produtos de limpeza do tipo branda, que são utilizados em ambiente sem muito rigor técnico são os mais produzidos. Isto mostra que o setor de vendas e marketing precisa de ações enérgicas para impulsionar as vendas dos produtos de limpeza profissional, pois sua participação é muito baixa.

Figura 41: Produção de Sólidos

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Tendo em vista que os produtos sólidos são envasados manualmente, este gráfico auxiliaria em uma tomada de decisões para compra de maquinário, abrangendo preferencialmente os produtos de 1 Kg e 5 Kg, caso não, apenas os de 1Kg, levando em consideração que a produção, em unidades, é três vezes maior.

Outras análises podem ser desenvolvidas com estes índices, permitindo a empresa agir eficazmente em todas as áreas do processo, para corrigir procedimentos, premiar os envolvidos, realizar investimentos e planejar adequadamente, cumprindo a funcionalidade desta etapa de Acompanhamento e Controle, de retroalimentar o processo, a fim de otimizá-lo.

Como resultado deste trabalho, todas estas ferramentas, com exceção do plano de produção, ordem de fabricação e dos índices de produção, foram compiladas em uma única pasta de trabalho do *Excel®*, promovendo a integração entre o planejamento, programação, acompanhamento e controle, otimizando as atividades do Gestor de Produção. Caso as melhorias propostas no escopo funcional sejam aderidas, pode ocorrer a incorporação de mais funcionalidades a esta pasta de trabalho unificada, e o processo ganhar mais fluidez e confiabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A função de Planejamento e Controle da Produção desempenha uma função de coordenação de apoio ao sistema produtivo, integrando informações dos mais variados setores da empresa, direta ou indiretamente, no intuito de equalizar a demanda com a capacidade de produção no curto, médio e longo prazo, por intermédio do desenvolvimento de quatro funções do PCP: Planejamento Estratégico da Produção, Planejamento-mestre da Produção, Programação da Produção e Acompanhamento e Controle da Produção. Deste modo, o propósito do PCP é assegurar que os processos produtivos ocorram eficaz e eficientemente, a fim de produzir serviços e produtos que atendam as expectativas do cliente, constituindo diferenciais competitivos para a empresa.

Destarte, o trabalho possibilitou uma análise holística do processo produtivo de uma fábrica de saneantes domissanitários, cuja estrutura de PCP vigente estava visivelmente fragilizada, deficitária e sem fluxo de informações para tomada de decisão bem estabelecido, em termos funcionais e gerenciais. Neste sentido,

desenvolveram-se diversas ferramentas integradas, que subsidiaram uma proposta de estruturação do PCP para empresa, com o propósito de promover ganhos substanciais nos processos e setores com os quais o PCP interage.

Dentre os problemas diagnosticados estavam à centralização das ações decisórias no Diretor Industrial, ausência de técnicas de previsão de demanda, tempos por processo e tempo de setup, supressão do Planejamento Estratégico da Produção e Acompanhamento e Controle da Produção, empirismo na Programação da Produção, escassez de índices produtivos, descontrole no estoque de matérias-primas e das Ordens de Fabricação, rupturas de produção, incompatibilidade entre o planejado e o executado. As poucas ferramentas existentes à época encontravam-se segregadas, penalizando o fluxo de informações entre as etapas do PCP.

Com a utilização das ferramentas propostas alguns destes entraves foram minimizados, e subsequentemente eliminados ou minimizados, conferido maior robustez ao PCP. Dentre as propostas adotadas na integralidade estão a Ordem de Fabricação, o gerenciamento das MP, o acompanhamento e controle das OFs e o acréscimo de índices produtivos, permitindo ao Gestor da Produção, gerenciar todas estas informações de forma integrada, e com isso dispor de um tempo maior para realizar análises mais acuradas e propor melhorias efetivas, respaldadas em dados concisos, de natureza qualitativa e quantitativa.

Devido a limitações temporais a ferramenta do Plano de Produção não foi implementada. Enquanto que as propostas que envolvem alteração do escopo funcional dos envolvidos no PCP, Gestor de Produção e Diretor Industrial esbarram na resistência deste último, penalizando desta forma a eficiência e eficácia do processo e de algumas melhorias que poderiam ter sido obtidas com as quebras destes paradigmas organizacionais. Fica como sugestão para trabalhos futuros, avançar nesta aplicação e acompanhamento, podendo realizar uma análise de custos produtivos sobre os ganhos alcançados, assim como seria interessante desenvolver trabalhos que tivessem por objetivo melhorar o layout do ambiente fabril, pois isso traria efeitos para a produção como um todo.

Deste modo, a conclusão deste estudo de caso, possibilitou a ampliação dos conceitos relativos ao Planejamento e Controle da Produção, no que tange ao desenvolvimento de suas funções, no longo, médio e curto prazo. Destarte, o

referido estudo fomentou o amplo conhecimento sobre a área de atuação do Engenheiro de Produção, evidenciando e preconizando o seu papel no processo produtivo como um todo, atuando como agente desenvolvedor e facilitador na promoção de melhorias, devido a sua visão holística e perfil analítico de processos.

REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência – Filosofia e Prática da Pesquisa.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. **Desempenho da Indústria Química em 2017.** São Paulo: ABIQUIM. Disponível em: <https://abiquim.org.br/uploads/guias_estudos/desempenho_industria_quimica_2017.pdf>, acesso em 1 ago. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE PRODUTO DE LIMPEZA E AFINS. **Prioridades de Trabalho.** ABIPLA,2017. Disponível em: <<http://www.abipla.org.br/Novo/PrioridadesTrabalho>>, acesso em 1 ago. 2018.
- CHIAVENATO, I. **Planejamento e Controle da Produção.** 2. ed. Barueri: Manole, 2008.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO DE BENS, SERVIÇOS E TURISMO. **MPE - Avanços importantes para as micro e pequenas empresas 2017-2018.** Rio de Janeiro: CNC, 2017. Disponível em: <<http://cnc.org.br/central-do-conhecimento/livros/economia/mpe-avancos-importantes-para-micro-e-pequenas-empresas-2017->>>, acesso em 7 ago. 2018.
- CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- CORRÊA, H. L; GIANESI, I. G. A.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção – MRP II/ERP – Conceitos, Uso e Implantação.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- ESTENDER, A.C. *et al.* A importância do Planejamento e Controle de Produção. In: VI Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade, 2017, São Paulo. **Anais.** São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://singep.org.br/6singep/resultado/422.pdf>>, acesso em 2 ago. 2018.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Comitê de Datação dos Ciclos Econômicos.** Rio de Janeiro: FGV, 2017. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=4028808126B9BC4C0126BEA1755C6C93>>, acesso em 1 ago. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Anual - Empresa.** IBGE. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=resultados>>, acesso em 2 ago. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Resolução ANVISA RDC 148/2001.** ANVISA, 2001. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/AGENCIAS/ANVISA/RS0184-221101.PDF>>, acesso em 2 ago. 2018.

LOBO, R. N.; SILVA, D. L. **Planejamento e Controle da Produção**.1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

MOREIRA, E. et al. Contribuições do planejamento e controle da produção para a competitividade empresarial: um estudo em uma empresa do setor moveleiro. **Revista Espacios**, Caracas, v. 35, n. 9, p. 5, 2014. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a14v35n09/14350905.html>>, acesso em 6 ago. 2018.

SANTOS, G; JOSÉ BARBOSA, R. Planejamento Estratégico da Produção. **Revista Científica Eletrônica de Administração**, Garça, v. 7, n. 12, jun. 2007. Disponível em:<http://faef.revista.inf.br/images_arquivos/arquivos_destaque/RIOYM4gwcGSuDCK_2013-4-29-18-6-28.pdf>, acesso em 7 ago. 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa 2013**. 6. ed. São Paulo: SEBRAE-NA, 2013. Disponível em: <www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf>, acesso em 7 ago. 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **MPE Indicadores – Pequenos Negócios no Brasil**.SEBRAE,2017. Disponível em: <<http://databasebrae.com.br/indicadores/>>, acesso em 7 ago. 2018.

SLACK, N; BRANDON-JONES, A; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

VERGARA, S. C. **Método de coleta de dados no campo**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**.16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

APÊNDICE I

Questionário 1

(Aplicado com o Diretor Industrial)

1. Qual o ano de fundação da empresa?
2. Quantos colaboradores existem na empresa, atualmente? E suas funções?
3. Qual a carga horária para cada função?
4. Qual a relação hierárquica entre os funcionários?
5. Quais os turnos de operação da fábrica?
6. Qual são as estratégias competitivas adotadas pela empresa?
7. Como é o perfil dos clientes da empresa?
8. Quais são as etapas do processo produtivo?
9. Como são obtidos os dados relativos à demanda?
10. Quais as atividades de PCP desenvolvidas atualmente?
11. Qual o tipo de programação adotada, empurrada ou puxada?
12. Quais os principais fornecedores da empresa? E seus prazos?

Questionário 2

(Aplicado com o Diretor Industrial e demais funcionários)

1. Quais as competências e responsabilidades desenvolvidas por você?
2. Como ocorre o fluxo de materiais no seu setor?
3. Como ocorre o fluxo de informações e documentos no seu setor?

Check-List

CHECK-LIST (PCP)					
Planejamento e Controle da Produção					
N.	Procedimento avaliado	SIM	NÃO	Observações	
1.	As atividades de PCP são executadas?				
2.	As atividades de PCP são executadas por um especialista?				
3.	Existe integração entre as atividades de PCP?				
4.	O fluxo de informações é contínuo, sem interrupções?				
5.	O fluxo de informações retroalimenta o PCP?				
6.	A empresa dispõe de algum programa ou sistema de gestão das funções de PCP?				
Planejamento Estratégico da Produção					
N.	Procedimento avaliado	SIM	NÃO	Observações	
1.	É desenvolvido um Plano de Produção?				
2.	É adotado um método de previsão de demanda?				
3.	O Plano de Marketing está alinhado ao Plano de Produção?				
4.	O Plano Financeiro está alinhado ao Plano de Produção?				
5.	As informações relativas à capacidade produtiva são acessíveis?				
6.	A missão, visão e valores estão definidos?				
7.	A missão, visão e valores estão enraizados no cotidiano da empresa?				
8.	As estratégias corporativas estão bem definidas?				
Planejamento-Mestre da Produção					
N.	Procedimento avaliado	SIM	NÃO	Observações	
1.	É desenvolvido um Planejamento-Mestre de Produção?				
2.	As informações do Plano de Produção são utilizadas no PMP?				
3.	O PMP é emitido em prazos igualmente espaçados?				
4.	O PMP incorpora pedidos pendentes?				

5.	O PMP adota lote padrão de fabricação?			
6.	O PMP adota estoque de segurança?			
7.	O PMP considera a capacidade produtiva?			
8.	O PMP dispõe de informações relativas aos tempos de cada processo?			
9.	O PMP dispõe de informações relativas aos tempos de setup?			
MRP				
N.	Procedimento avaliado	SIM	NÃO	Observações
1.	As informações acerca da estrutura dos produtos estão disponíveis?			
2.	As informações acerca dos fornecedores estão acessíveis?			
3.	As compras de MP são planejadas?			
4.	O MRP é emitido em prazos igualmente espaçados?			
PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO				
N.	Procedimento avaliado	SIM	NÃO	Observações
1.	A produção está alinhada com o PMP?			
2.	As compras de MP estão alinhadas com o MRP?			
3.	Existe gerenciamento do estoque de produto acabado?			
4.	Existe gerenciamento do estoque de MP?			
5.	É adotada alguma metodologia no sequenciamento?			
6.	A metodologia adotada no sequenciamento é colocada em prática?			
7.	Existe Ordem de Fabricação?			
8.	Existe Ordem de Compra?			
9.	A disposição de informações nas OF favorecem a leitura dos dados?			
10.	A disposição de informações nas OC favorecem a leitura dos dados?			
11.	É possível extrair uma boa quantidade de informações da OF?			

ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO				
N.	Procedimento avaliado	SIM	NÃO	Observações
1.	O estágio no qual a OF se encontra é facilmente identificado?			
2.	Os desvios de produção são registrados?			
3.	As rupturas de produção são registradas?			
4.	Os tempos por processo são registrados?			
5.	Os tempos de atraso para inicio da execução são registrados?			
6.	Existe um detalhamento diário da produção?			
7.	Existe a identificação de avarias?			
8.	A empresa dispõe de indicadores produtivos?			