

Munik Camargo Pereira Ambrosino

**Análise da programação de medicamentos na área de Planejamento
e Controle da Produção em Farmanguinhos/Fiocruz**

Rio de Janeiro
2016

Munik Camargo Pereira Ambrosino

**Análise da programação de medicamentos na área de Planejamento e Controle
da Produção em Farmanguinhos/Fiocruz**

Dissertação apresentada, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica, do Instituto de Tecnologia em Fármacos - FIOCRUZ

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Bergo de Lacerda

Co-orientador: Prof^a. Dr^a. Tatiana Aragão Figueiredo

Rio de Janeiro

2016

Ficha catalográfica elaborada pela
Biblioteca de Medicamentos e Fitomedicamentos/ Farmanguinhos / FIOCRUZ - RJ

A496a Ambrosino, Munik Camargo Pereira

Análise da programação de medicamentos na área de planejamento e controle da produção em Farmanguinhos/Fiocruz. / Munik Camargo Pereira Ambrosino. – Rio de Janeiro, 2016.

xiii, 99 f. : il. ; 30 cm.

Orientadores: Paulo Sérgio Bergo de Lacerda e Tatiana Aragão Figueiredo.

Dissertação (mestrado) – Instituto de Tecnologia em Fármacos-Farmanguinhos, Pós-graduação em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica, 2016.

Bibliografia: f. 92-96

1. Laboratórios Farmacêuticos Oficiais. 2. Programação da Produção. 3. Ferramentas de Programação. 4. Sistemas de Programação Finita. I. Título.

CDD 615.1

Munik Camargo Pereira Ambrosino

**Análise da programação de medicamentos na área de Planejamento e Controle
da Produção em Farmanguinhos/Fiocruz**

Dissertação apresentada, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica, do Instituto de Tecnologia em Fármacos - FIOCRUZ

Aprovada em _____ de _____ de 2016.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bergo de Lacerda
Instituto de Tecnologia em Fármacos – FIOCRUZ (Presidente da Banca)

Prof^a. Dr^a. Elda Falqueto
Instituto de Tecnologia em Fármacos – FIOCRUZ

Prof. Dr. Jorge Lima de Magalhães
Instituto de Tecnologia em Fármacos – FIOCRUZ

Prof. Dr. Vinícius Carvalho Cardoso
Coppe – UFRJ

Rio de Janeiro

2016

DEDICATÓRIA

*A Deus, autor da minha vida e fé,
por renovar minhas forças diariamente.
Ao meu amor, David, pelo apoio, pela paciência e
companhia de todas as horas.
Aos meus pais, Maria Aparecida e Luis Pereira,
pelo incentivo, apoio e força de sempre.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, razão da minha vida. Sem Ele, certamente, não teria chegado até aqui. Pelo seu amor incondicional e imensurável; pela saúde e capacidade concedida para vencer mais este desafio.

Aos meus pais, Luis Pereira e Maria Aparecida, pelo amor, paciência, ensinamentos e total incentivo que sempre me proporcionaram. Por todo carinho, cuidado, força e apoio dados durante todas as fases da minha vida até aqui. Por acreditarem em mim e nunca me deixarem desistir de meus objetivos. Pelas orações de minha mãe, que são constantes e indispensáveis na minha vida.

Ao meu amor, David, pela compreensão, paciência e apoio que me proporcionaram superar este desafio. Por abrir mão muitas vezes de suas vontades, por ouvir meus desabaços, por me auxiliar em todos os momentos que precisei.

À Tatiana Aragão Figueiredo, minha orientadora super dedicada, por ter me acolhido, por toda sua ajuda, contribuição, críticas, apoio e incentivo, indispensáveis para a conclusão deste trabalho.

Ao Paulo Sérgio Berço de Lacerda, meu orientador, pela sua ajuda e incentivo.

A minha banca examinadora pelos valiosos conselhos, críticas construtivas, apoio e carinho.

A Farmanguinhos, por esta enorme oportunidade.

A Elda Falqueto e Rainer Konrad, por me apoiarem, me ajudarem e me compreenderem nesta trajetória.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, por todo apoio, carinho e incentivo. Também aos amigos que o mestrado me proporcionou.

Aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram e me incentivaram.

RESUMO

AMBROSINO, Munik Camargo Pereira. **Análise da programação de medicamentos na área de Planejamento e Controle da Produção em Farmanguinhos/Fiocruz.** Dissertação Mestrado Profissional em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2016.

A programação da produção torna-se importante na garantia do atendimento aos clientes nos prazos acordados e este é um dos principais objetivos de organizações produtivas. Trata-se, ao mesmo tempo, de uma atividade complexa devido os inúmeros recursos e variáveis envolvidos, podendo gerar diferentes programas. Ademais, somado aos objetivos das empresas como redução de estoques, diminuição de custos e aumento da flexibilidade, há a busca de melhores ferramentas/tecnologias que auxiliem nesta tarefa.

O presente trabalho buscou analisar a programação da produção de medicamentos na área de Planejamento e Controle da Produção (PCP) do Laboratório Farmacêutico Oficial Farmanguinhos/Fiocruz, frente à ferramenta utilizada e possíveis ferramentas a serem utilizadas, a fim de otimizar as atividades da área. O método utilizado foi o estudo de caso descritivo e documental. Estudou-se o cenário atual de programação do PCP, as sugestões dadas pela consultoria do GPI/Coppe/UFRJ para esta área específica e o cenário da programação com o novo sistema ERP SAP.

A análise de cenário do PCP de Farmanguinhos apresentou a programação sendo elaborada em planilhas *excel* e suas limitações, como a possibilidade de erro humano. A consultoria realizada pela GPI/Coppe/UFRJ em 2012 relacionou requisitos funcionais da nova ferramenta de programação que contemplava um novo sistema ERP com programação finita da produção. Em 2014 foi adquirido um novo sistema ERP para Farmanguinhos, o SAP em que a programação da produção continua a ter limitações quanto a lógica de capacidade utilizada, trabalhando com a lógica MRP (capacidade infinita). Sendo assim, ainda que tenha havido a aquisição de um novo sistema, o mesmo ainda não atende as particularidades da atividade de programação da produção de uma indústria de medicamentos como Farmanguinhos, que deveria utilizar-se da lógica de capacidade finita, que permite considerar a capacidade de recursos no momento da programação.

Palavras-chave: Laboratórios Farmacêuticos Oficiais; Programação da Produção; Ferramentas de programação; Sistemas de programação finita.

ABSTRACT

AMBROSINO, Munik Camargo Pereira. **Analysis of the medicine schedule in the area of Planning and Production Control in Farmanguinhos/Fiocruz.** Professional Master in Management, Research and Development in the Pharmaceutical Industry - Oswaldo Cruz Foundation, Rio de Janeiro, 2016.

The production schedule is important in ensuring customer service as agreed and this is one of the main objectives of productive organizations. It is at the same time, a complex activity because many of the features and variables involved, and can generate different schedules. Moreover, added to the objectives of the companies as inventory reduction, cost reduction and increased flexibility, there is the search for better tools/technologies that assist in this task.

This study aimed to analyze the production schedule of medicines in the area of Planning and Production Control (PPC) of the Official Pharmaceutical Laboratory Farmanguinhos/Fiocruz, considering the tool used and possible tools to be used in order to optimize the activities of the area. The method used was the descriptive and documental case study. Studied the current situation of the PPC schedule, the suggestions given by the consulting GPI/Coppe/UFRJ to this specific area and the scenario of scheduling with the new SAP ERP system.

The analysis of Farmanguinhos's scenario PPC presented the schedule being elaborated in excel spreadsheets and their limitations, such as the possibility of human error. The consultancy conducted by GPI/Coppe/UFRJ in 2012 related functional requirements of the new scheduling tool which included a new ERP system with finite production scheduling. In 2014, it has acquired a new ERP system for Farmanguinhos, the SAP in which the production schedule continues to have limitations on the capacity of logic used, working with MRP logic (infinite capacity). Thus, although there has been the purchase of a new system, it does not yet meet the particularities of the scheduling activity of producing a pharmaceutical industry as Farmanguinhos, which should be used the finite capacity logic, allowing us to consider resource capacity at the time of scheduling.

Keywords: Official Pharmaceutical Laboratories; Production Scheduling; Scheduling tools; Finite scheduling systems.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1. Indústria Farmacêutica no mercado brasileiro	17
2.1.1. Produção Pública de Medicamentos.....	19
2.2. Sistema de Administração de Produção	23
2.3. Planejamento e Controle da Produção	26
2.3.1 Fluxo de informações e atividades do PCP	28
2.3.2. Planejamento de Necessidades de Materiais	32
2.3.3. Programação da Produção de Produtos.....	33
2.4. Tecnologias da Informação no PCP.....	37
2.4.1. MRP / MRP II.....	42
2.4.2. ERP	44
2.4.3 APS.....	47
3. JUSTIFICATIVA	54
4. OBJETIVOS	56
4.1. Objetivo geral.....	56
4.2 Objetivos específicos	56
5. MÉTODO.....	57
5.1. Fonte de Dados.....	57
5.2. Análise de Dados.....	59
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
6.1 Situação atual do PCP de Farmanguinhos	61
6.1.1 Planejamento de Materiais	62
6.1.2 Programação da Produção de medicamentos.....	63
6.2. Relação entre PCP e outras áreas de Farmanguinhos.....	66
6.3. Programação da produção e produção real.....	68
6.4. PCP de Farmanguinhos na visão do Relatório da GPI/Coppe/UFRJ.....	74
6.4.1. Levantamento de Requisitos funcionais de PCP para Farmanguinhos	77
6.5. Programação de medicamentos no novo sistema ERP - SAP.....	82
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Demonstração geográfica dos Laboratórios Farmacêuticos Oficiais vinculados à ALFOB.....	20
Figura 2 – Modelo de Sistema de Produção.	24
Figura 3 - O sistema de PPCP como um harmonizador entre o fornecimento dos produtos e a demanda.	27
Figura 4 – Fluxo de informações e o Planejamento e Controle da Produção (PCP).31	
Figura 5 - Estágios básicos para Operação de Sistemas de Programação.	35
Figura 6 – Níveis dos Sistemas de Informação.	39
Figura 7 - Estrutura conceitual dos sistemas ERP e sua evolução desde o MRP.....	45
Figura 8 – Arranjo do sistema APS com o ERP.	52
Figura 9 – Fluxo das funções para atendimento à demanda.....	62
Figura 10 - Programação da produção semanal de Farmanguinhos.	63
Figura 11 – Mapeamento da elaboração da programação fina da produção.....	75
Figura 12 - Programação de medicamentos no SAP/R3.....	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1– Comportamento do mercado farmacêutico brasileiro.	18
Gráfico 2- Quantidade (UF) programada e realizada em 2011.	69
Gráfico 3 – Quantidade (UF) programada e realizada em 2012.....	69
Gráfico 4 - Quantidade (UF) programada e realizada em 2013.	70
Gráfico 5 – Quantidade (UF) programada e realizada em 2014.....	70

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos sistemas de produção.....	25
Quadro 2 – Função Planejamento x Função Programação.	34
Quadro 3 - Principais tipos de sistemas de suporte.	41
Quadro 4 – Comparação entre sistemas MRP e APS.....	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Regras usuais para sequenciamento de tarefas.....	37
--------------------------------------------------------------	----

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I.....	97
ANEXO II.....	98
ANEXO III.....	99

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	<i>Advanced Planning and Scheduling</i>
ATO	<i>Assemble-to-order</i>
CAD / CAM	<i>Computer Aided Design and Manufacturing</i> ou Projeto e Manufatura Assistidos por Computador
CQ	Controle de Qualidade
Coppe	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CRP	<i>Capacity Requirements Planning</i>
CTM	Centro Tecnológico de Medicamentos
DAS	Suporte à Decisão Automatizada
ERP	<i>Enterprise Resources Planning</i>
ETO	<i>Engineer-to-order</i>
Farmanguinhos	Instituto Tecnologia em Fármacos
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
FT	Ficha Técnica
GQ	Garantia da Qualidade
GPI	Grupo Integrado de Produção
IMS	<i>Intercontinental Medical Statistics</i>
LFO	Laboratório Farmacêutico Oficial
MES	<i>Manufacturing Execution Systems</i>
MPS	<i>Master Production Schedule</i>
MS	Ministério da Saúde
MTO	<i>Make-to-order</i>
MTS	<i>Make-to-stock</i>
NAF	Núcleo de Assistência Farmacêutica
NVQ	Núcleo de Validação da Qualidade
OPT	<i>Optimized Production Technology</i>
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PCM	Planejamento e Controle da Manutenção
PDA	<i>Personal Digital Assistant</i> (Assistente Pessoal Digital)
PDPs	Parcerias de Desenvolvimento Produtivo

PDP	Programação Detalhada da Produção
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PNM	Política Nacional de Medicamentos
RENAME	Relação Nacional de Medicamentos Essenciais
SE	Sistema Especialista
SI	Sistema de Informação
SIG	Sistema de Informação Gerencial
SPT	Sistemas de Processamento de Transações
SSD	Sistema de Suporte à Decisão
SSG	Sistema de Suporte a Grupo
STC	Sistema de Trabalho do Conhecimento
SUS	Sistema Único Saúde
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TOC	<i>Theory Of Constraints</i> ou Teoria das Restrições
UF	Unidade Farmacêutica
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
WIP	<i>Work-in-Process</i>

1. INTRODUÇÃO

A sobrevivência e o sucesso de uma organização dependem da qualidade e produtividade de seus processos, ou seja, estão diretamente ligados a eficiência de produção. Por este motivo, as organizações buscam constantemente o aperfeiçoamento de seus Sistemas de Administração da Produção, considerados por Corrêa e Giansesi (1993) como o coração do processo produtivo. E na visão de Gaither e Frazier (2007), administração da produção e operações é a administração do sistema de produção de uma empresa, que transforma os insumos nos produtos e serviços.

Para atingir os objetivos de um sistema de manufatura, é necessário que sejam traçados planos de como atingi-lo. Os recursos físicos e humanos precisam ser mensurados, organizados, dirigidos e controlados para que estes objetivos sejam alcançados. Na ótica da administração da produção, este processo é realizado pela função de Planejamento e Controle da Produção (PCP) (TUBINO, 2007).

Para Chiavenato (1991), a função do PCP é planejar e programar a produção e as operações da empresa, bem como as controla adequadamente, objetivando aumentar a eficiência e a eficácia através da administração da produção, gerando um fluxo contínuo com interrupções programadas e de acordo com a demanda. O PCP envolve instrumentos gerenciais de ampla importância e exerce função estratégica nas organizações.

Algumas decisões importantes devem ser tomadas na área de PCP e podem ser expressas em forma de questionamentos, sendo eles: “Quanto fazer?”, “Em que ordem fazer?”, “Quando fazer?” e “As atividades estão conforme o plano?” (SLACK *et al.*, 2009).

A programação é a atividade que determina o “quando fazer” e resulta em um cronograma detalhado de operações/etapas de fabricação, mostrando em que momento os trabalhos devem começar e quando eles devem terminar. Programas de trabalho são usados em operações quando algum planejamento é requerido para

assegurar que demanda do consumidor seja atingida (SLACK *et al.*, 2009). A programação cumpre a tarefa de detalhar os planos em programas, dentro dos períodos de produção, muitas vezes tendo, para isso, que considerar variáveis em quantidade muito maiores que aquelas consideradas no momento do planejamento. Deve ainda certificar que o plano é factível e atenção detalhada deve ser dada para a questão de alocação dos recursos (CORRÊA *et al.*, 2009).

A atividade de programação é uma das mais complexas tarefas no gerenciamento de produção. Primeiro, os programadores tem que lidar com diversos tipos de recursos simultaneamente, tais como: homens, máquinas e materiais. As máquinas terão diferentes capacidades e capacitação e o pessoal terá habilidades distintas. Assim, o número de programas possíveis cresce rapidamente à medida que o número de atividades e de processos aumenta (SLACK *et al.*, 2009).

Para Gaither e Frazier (2007), nesta atividade existem dois grandes desafios: 1) programar itens finais para serem concluídos prontamente e quando prometido aos clientes e 2) evitar sobrecarregar ou gerar ociosidades na produção, a fim de que a capacidade de produção seja utilizada eficientemente e resulte em baixos custos de produção.

Além disso, independentemente de quão bom é o planejamento feito, a realidade nem sempre ocorre conforme o que foi planejado. Várias ineficiências no processo produtivo, como problemas de qualidade, erros de previsão, gargalos de capacidade, quebras de equipamentos, falhas de comunicação podem prejudicar os melhores planos, fazendo a produção sofrer em seu desempenho (CORRÊA *et al.*, 2009).

Considerando a atividade de programação da produção dentro de uma indústria farmacêutica, outros fatores devem ser observados, pela particularidade de seus produtos, como a data de validade dos medicamentos fabricados, estudos de estocagem, validações de processo e limpeza, tempos de *set up*¹ e limpeza de máquinas, calibrações e certificações de equipamentos produtivos, variedade e

¹ Conjunto de atividades sequenciais que são realizadas antes do início da produção de qualquer produto. Envolve a remoção do ferramental anterior e a colocação do próximo, seguido dos vários ajustes necessários. Preparação para início de produção. (McINTOSH *et al.*, 1996; PEDROSO; CORRÊA, 1996; SHINGH; KHANDUJA, 2010).

volume dos produtos, diferentes tamanhos de lotes, diversidade de equipamentos, quantidade de turnos de trabalho, entre outros. O que requer uma maior atenção para esta atividade.

A pesquisa em questão busca analisar a área de Programação de Produtos no setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de Farmanguinhos/Fiocruz, frente à ferramenta utilizada e possíveis ferramentas a serem utilizadas, a fim de otimizar as atividades da área.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Indústria Farmacêutica no mercado brasileiro

A indústria farmacêutica apresenta como atividade final a produção de medicamentos, utilizados pela sociedade no tratamento de doenças ou outras indicações médicas. A produção de medicamentos abrange quatro estágios principais: pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos fármacos; produção industrial de fármacos; formulação e processamento final de medicamentos; e comercialização e distribuição por intermédio de farmácias e outros varejistas, como também das unidades prestadoras de serviços de saúde (GADELHA; QUENTAL; FIALHO, 2003 *apud* FRENKEL *et al.*, 1978).

A indústria farmacêutica representa um setor industrial importante mundialmente, tanto do ponto de vista econômico, e principalmente (para o setor público) no âmbito social, em virtude da característica dos produtos que disponibiliza para a sociedade (MESQUITA; SANTORO, 2004).

A cadeia farmacêutica transforma, em um primeiro passo, intermediários químicos e extratos vegetais em princípios ativos farmacêuticos, também conhecidos como farmoquímicos, os quais, em seguida, são convertidos em medicamentos finais para tratamento e prevenção de doenças no ser humano (CAPANEMA; PALMEIRA FILHO, 2007). A cadeia produtiva na indústria farmacêutica constitui-se da etapa química, em que são sintetizados os princípios ativos (fármacos) e os aditivos, e da etapa farmacêutica, na qual se produz o medicamento final (PALMEIRA FILHO; PAN, 2003).

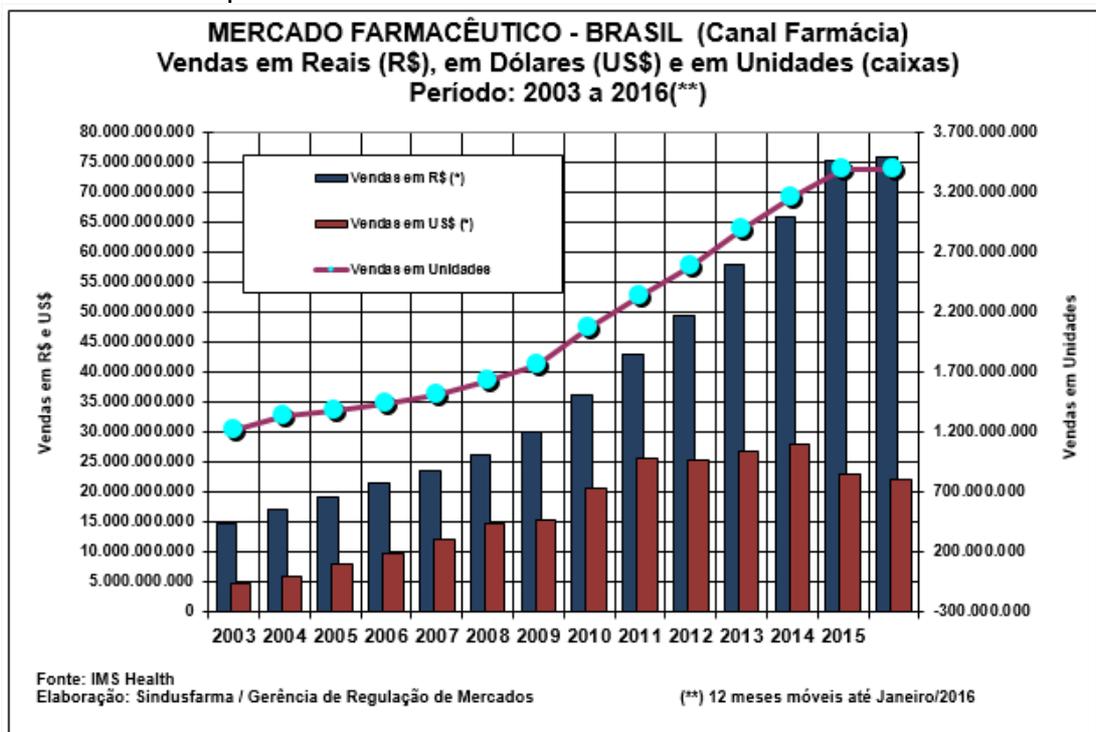
Para que isto ocorra de forma mais assertiva é importante fazer uso do conhecimento tecnológico e inovar continuamente. A inovação tecnológica tem sido reconhecida como o fator diferencial na competitividade entre empresas e países. A Indústria Farmacêutica é baseada em ciência, a inovação é fator de extrema importância para a sobrevivência deste segmento no mercado (KIM, 1999 *apud*

VIEIRA; OYAHON, 2006). Assim, o mercado farmacêutico é considerado um dos setores mais dinâmicos e inovadores da economia mundial, apresentando um grande número de empresas e um dos setores que mais investe em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (MELO, 2013).

A indústria farmacêutica no Brasil apresenta estrutura típica de oligopólio diferenciado, em que a parcela relevante do mercado está concentrada sob controle de um pequeno grupo de empresas de grande porte. Embora as multinacionais sejam em menor número, elas são responsáveis por aproximadamente 70% de todo faturamento (SAMPAIO; CSILLAG, 2010).

O mercado farmacêutico brasileiro auditado pela *Intercontinental Medical Statistics (IMS Health²)*, e de acordo com o Sindusfarma (2016) vem crescendo de maneira expressiva ao longo dos anos. No ano de 2015, cresceu 14,4%, atingindo um valor de R\$ 75,4 bilhões em vendas, representando cerca de 3,4 bilhões de unidades vendidas (Gráfico 1).

Gráfico 1– Comportamento do mercado farmacêutico brasileiro.



Fonte: Sindusfarma (2016).

² IMS Health é uma empresa de consultoria internacionalmente reconhecida por fornecer informações, serviço e tecnologia para o setor de saúde (imshealth.com).

O Brasil se insere no contexto global da indústria farmacêutica como um dos mercados mais dinâmicos da última década, apresentando taxas de crescimento de dois dígitos. Impulsionado pelos medicamentos genéricos e pela ascensão de um grande número de novos consumidores, o mercado farmacêutico brasileiro alcançou a sexta posição mundial em 2013, porém a crise político-econômica que o país vem enfrentando fez o mercado brasileiro cair um ponto no *ranking* mundial, saindo do sexto para o sétimo lugar em 2015 (GOMES *et al.*, 2014; INTERFARMA, 2016).

O país apresenta uma particularidade, pois além de laboratórios privados, há a produção de medicamentos por laboratórios público. Os Laboratórios Oficiais Farmacêuticos (LFO) produzem medicamentos, soros e vacinas para atender às necessidades dos programas do Sistema Único de Saúde (SUS). Muitos desses medicamentos não são de interesse das empresas privadas, pois tratam principalmente as doenças negligenciadas (malária, esquistossomose, doença de chagas, hanseníase, tuberculose) e acometem, em maior parte, os países em desenvolvimento (BUSS; CARVALHEIRO; CASAS, 2008).

2.1.1. Produção Pública de Medicamentos

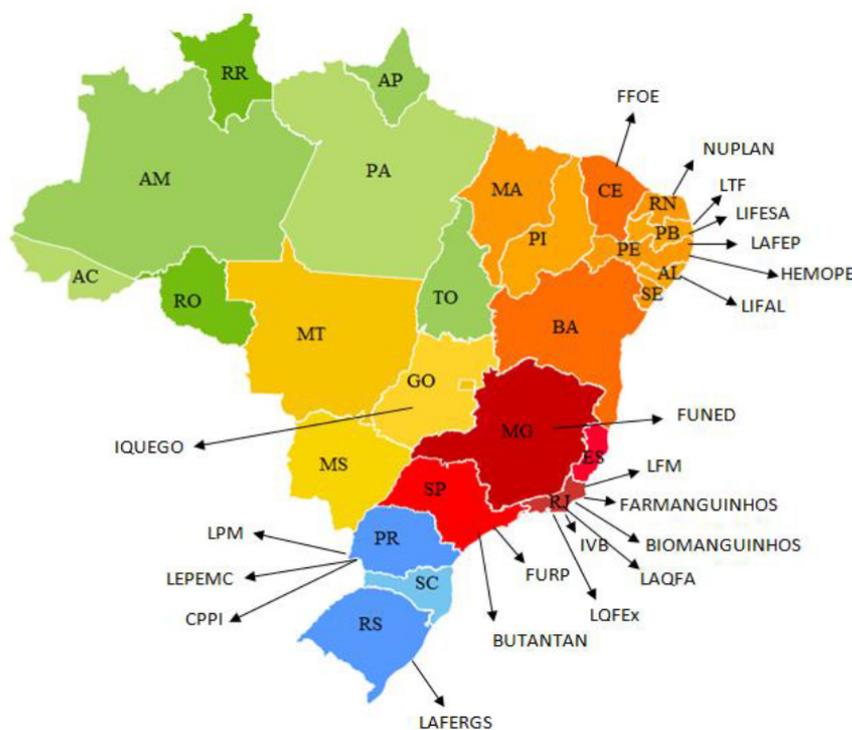
A produção de medicamentos pelos Laboratórios Farmacêuticos Oficiais visa dar suporte às políticas nacionais de saúde de combate e controle de doenças, e de promoção do acesso a medicamentos pela população, principalmente a de baixa renda. Com isso, essa produção contribui para minorar o problema de suprimento de determinadas drogas e reduzir os custos dos programas públicos de saúde, seja pela oferta de medicamentos a preços mais baixos ou pelo efeito indutor e regulatório que exercem sobre os preços privados, como evidenciado nas negociações do MS para a redução dos preços dos medicamentos contra a AIDS vendidos por empresas líderes internacionais da indústria farmacêutica (GADELHA; QUENTAL; FIALHO, 2003).

Com a intenção de desenvolver ações que almejem a reorganização do sistema oficial de produção de medicamentos, matérias-primas e insumos, foi criada

a Rede Brasileira de Produção Pública de Medicamentos (RBPPM), por meio da publicação da Portaria nº 2.438 de 7 de dezembro de 2005. A finalidade é manter o suprimento regular e adequado das demandas do SUS, principalmente, aquelas de produção exclusiva dos Laboratórios Farmacêuticos Oficiais (MAGALHÃES, 2007).

A rede pública de laboratórios farmacêuticos vinculados à Associação dos Laboratórios Oficiais do Brasil (ALFOB) é formada por 21 Laboratórios Farmacêuticos Oficiais (LFO) das esferas federal e estadual, vinculados ao Ministério da Saúde, às Forças Armadas, a universidades públicas e às Secretarias de Saúde estaduais, sendo todos os medicamentos destinados ao mercado do setor público (ALFOB, 2012). A ALFOB tem como objetivo ser uma ferramenta de gestão coletiva para os 21 laboratórios públicos nacionais associados e ainda visa estimular o aperfeiçoamento da produção farmacêutica no âmbito governamental (MAGALHÃES; ANTUNES; BOECHAT, 2011). Estes laboratórios estão situados nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul e compõem a RBPPM. Na figura 1, pode-se observar a disposição geográfica dos LFO.

Figura 1 - Demonstração geográfica dos Laboratórios Farmacêuticos Oficiais vinculados à ALFOB.



Fonte: Souza (2013, p.36) *apud* Magalhães, Antunes e Boechat (2011).

Alguns laboratórios se destacaram ao longo do tempo, como Farmanguinhos, ligado à Fiocruz e localizado no RJ. Em 2004, Farmanguinhos teve o seu parque tecnológico ampliado em cinco vezes, através da aquisição da antiga fábrica da farmacêutica GlaxoSmithKline em Jacarepaguá. Outros exemplos são a FURP – Fundação para o Remédio Popular do Estado de SP com sua 3ª Planta Industrial, o LAFEPE – Laboratório Farmacêutico do Estado de Pernambuco, FUNED – Fundação Ezequiel Dias do Estado de Minas Gerais e a Iquego – Indústria Química do Estado de Goiás S/A. Os laboratórios Farmanguinhos, FURP, LAQFEx, FUNED e LAFEPE são os que possuem maior capacidade produtiva, fabricando mais de 80% de toda a capacidade da rede. Apesar deste potencial produtivo, as demandas do MS e dos governos estaduais e municipais não são suportadas com a produção apenas desses laboratórios para atender todo o elenco da Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (Rename) (MAGALHÃES; ANTUNES; BOECHAT, 2011).

Os laboratórios privados precisam complementar com o restante da produção para atender toda a demanda necessária.

Buss, Carvalheiro e Casas (2008) citam alguns desafios encontrados pelos laboratórios públicos na produção dos medicamentos, como: espaço físico limitado para ampliação e adequação da área produtiva às normas sanitárias; gestão do conhecimento desestruturada ou mesmo inexistente; ausência de um sistema de gestão integrado na maioria dos laboratórios; dificuldade de retenção de recursos humanos, já que a defasagem salarial em relação ao mercado privado é grande, principalmente na área de pesquisa e desenvolvimento.

Com a intenção de fortalecer a indústria nacional farmoquímica e de medicamentos, o Ministério da Saúde (MS) lançou as Parcerias de Desenvolvimento Produtivo (PDP) através da Portaria nº 837 de 2012. Elas fazem parte da política do Plano Brasil Maior, que tem como uma das diretrizes o foco em inovação e no crescimento produtivo do parque industrial brasileiro (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Nas PDP, o Ministério da Saúde firma acordos com laboratórios privados para que os mesmos se comprometam a transferir aos laboratórios públicos brasileiros a tecnologia para a produção de determinado medicamento dentro do prazo de cinco

anos. Durante esse período, os laboratórios do setor privado são responsáveis pela produção do princípio ativo e transferência da tecnologia ao laboratório público. Para que ambos sejam beneficiados durante o acordo, o governo garante aos laboratórios privados a exclusividade na compra desses produtos durante o mesmo período. Após o prazo para a transferência de tecnologia, o laboratório público nacional inicia, de forma autônoma, a produção completa do medicamento visando atender à demanda nacional (MS, 2014).

Até 2014, o Sistema Único de Saúde (SUS) possuía 19 laboratórios públicos envolvidos nos processos das Parcerias de Desenvolvimento Produtivo e que são responsáveis pela produção de medicamentos, soros e vacinas para atender às necessidades da rede pública do país. Entretanto, muitos produtos ainda são importados de outros países e a carência da produção nacional e os gastos elevados com esses medicamentos podem dificultar o acesso da população aos mesmos (MS, 2014).

Com as PDP busca-se gerar economia para o Ministério da Saúde e diminuir a dependência do país para a importação desses produtos, as parcerias firmadas até agora também trazem benefícios à população, buscando um melhor abastecimento à rede do SUS com medicamentos essenciais (MS, 2014).

Farmanguinhos criado em 1918 como unidade técnico-científica da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o laboratório produz diversos tipos de medicamentos destinados aos programas estratégicos do Ministério da Saúde, secretarias de saúde dos Estados e Municípios e ao Sistema Único de Saúde, como: Programa Nacional de Combate à tuberculose, Programa Endemias Focais, Programa Nacional de Alimentação e Nutrição - Brasil Carinhoso e Programa Nacional DST/Aids, o qual o Instituto tem participação relevante no suprimento desta demanda (Farmanguinhos, 2014).

Além da produção de medicamentos, o laboratório desenvolve pesquisa tecnológica farmacêutica, síntese de fármacos, farmacologia, química de produtos naturais e plataforma de métodos analíticos. Farmanguinhos também atua na capacitação técnica e transferência de tecnologia no continente africano,

especialmente em Moçambique, para a produção de medicamentos (Farmanguinhos, 2014).

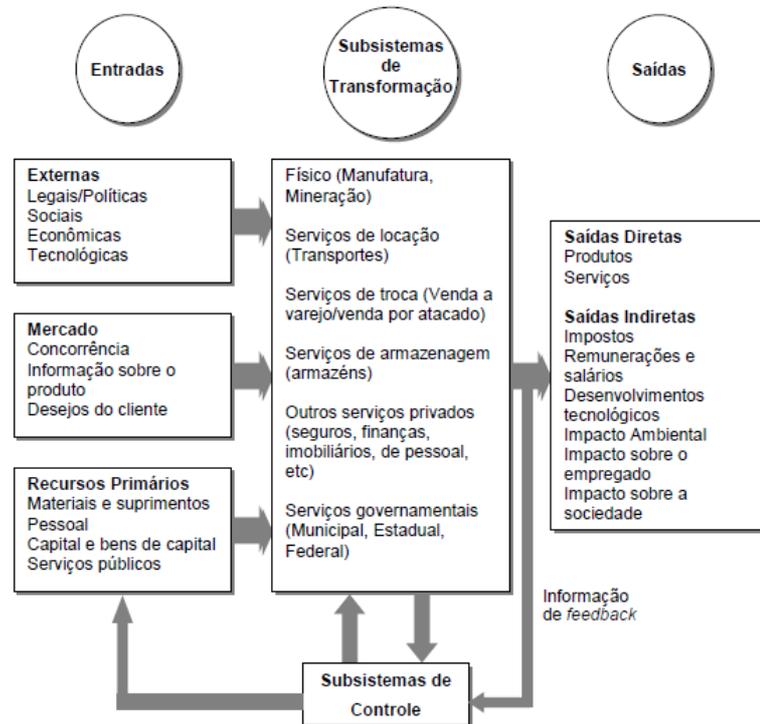
Em 2015, Farmanguinhos possuía 16 parcerias assinadas e 5 em andamento, representando 20% do total das PDP realizadas pelo Ministério da Saúde. As PDP ajudam a ampliar o campo de atuação do Instituto e garantem a atuação da unidade como um importante ator para a implantação da política estratégica do Ministério da Saúde (Farmanguinhos, 2015).

2.2. Sistema de Administração de Produção

A administração da produção trata da maneira pela qual as organizações produzem seus bens e serviços. Pode ser tratada como a responsável pelo planejamento e controle do processo produtivo em todos os seus aspectos e níveis, incluindo equipamentos, materiais, pessoal, fornecedores, clientes internos e externos e as relações com as outras funções empresariais (SLACK *et al.*, 2009).

Um sistema de produção recebe insumos na forma de materiais, pessoal, capital, serviços públicos e informação. Esses insumos são modificados num subsistema de transformação para os produtos e serviços desejados. Uma parcela do produto gerado é monitorada no subsistema de controle para determinar se ele é aceitável em termos de quantidade, custo e qualidade. Este último subsistema assegura o desempenho do sistema de produção ao fornecer *feedback* aos gestores para que possam tomar ações corretivas (GAITHER; FRAZIER, 2007). A Figura 2 ilustra um modelo de sistema de produção ou sistema produtivo.

Figura 2 – Modelo de Sistema de Produção.



Fonte: Gaither e Frazier (2007, p.15).

Pode-se destacar que o gerenciamento do fluxo de informações e materiais é a atividade mais importante dos profissionais que atuam nesta atividade e que necessitam de sistemas de planejamento e controle do sistema produtivo (GIACON, 2010).

Os sistemas de produção são classificados de diversas formas com o intuito de facilitar a compreensão de suas características e a relação entre as atividades produtivas (LUSTOSA *et al.*, 2008). As variadas classificações dos sistemas produtivos podem ser observadas no quadro 1.

Quadro 1 – Classificação dos sistemas de produção.

TIPO DE CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Natureza dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bens ▪ Serviços
Grau de padronização dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produtos padronizados ▪ Produtos sob medida ou personalizados
Tipo de operação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processos contínuos (larga escala) ▪ Processos discretos ▪ Repetitivos em massa (larga escala) ▪ Repetitivos em lote (<i>flow shop</i>, Linha de produção) ▪ Por encomenda (<i>job shop</i>, <i>layout</i> funcional) ▪ Por projeto (unitária, <i>layout</i> posicional fixo)
Fluxo dos processos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Processos em linha ▪ Processos em lote ▪ Processos por projetos
Estratégia de produção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Make-to-stock</i> (MTS) ▪ <i>Assemble-to-order</i> (ATO) ▪ <i>Make-to-order</i> (MTO) ▪ <i>Engenieer-to-order</i> (ETO)

Fonte: Lustosa *et al.* (2008, p.18).

Segundo Lustosa *et al.* (2008), a estratégia de produção pode ser da seguinte natureza:

MTS – *Make-to-stock*: São produtos padronizados, com rápido atendimento ao cliente e produzidos para estoque, apresentando alto custo de estoque, em que não há necessidade de pedido formal para disparar a produção.

ATO – *Assemble-to-order*: Produtos com possibilidade de pré-fabricar subconjuntos ou módulos que serão posteriormente montados de acordo com o pedido do cliente, permitindo diferenciação e prazo médio de atendimento.

MTO – *Make-to-order*: A produção só é disparada após o recebimento formal do pedido do cliente, com prazo de atendimento alto e estoques concentrados no início da cadeia produtiva.

ETO – *Engineer-to-order*: É aplicado a projetos dos quais o cliente participa desde o início, antes mesmo da colocação do pedido e o prazo de entrega é alto.

“A estratégia de produção condiciona a programação da produção” (GIACON, 2010) e mais de uma estratégia pode ser adotada em uma organização dependendo do tipo de demanda para seus produtos.

A estratégia de produção adotada por Farmanguinhos, principalmente para demandas oriundas do Ministério da Saúde, que representam a maior parte, é do tipo *Make-to-order* (MTO).

2.3. Planejamento e Controle da Produção

A área de Planejamento e Controle de Produção (PCP) desempenha um importante papel como responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de modo a atender da melhor forma possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional (LUSTOSA *et al.*, 2008).

O PCP prepara a programação da produção, analisa e administra os estoques, sequencia, emite e libera as ordens de compras, fabricação e montagem, bem como executa o acompanhamento e o controle da produção. De modo a atingir seus objetivos, o PCP se relaciona praticamente com todos os setores da empresa de forma direta ou indiretamente (MOLINA; RESENDE, 2006). Para Zaccarelli (1986), o PCP pode ser considerado como um conjunto de funções que, além de planejar e controlar, comanda e coordena a produção.

A fim de realizar os processos supracitados, o PCP de um laboratório público, como Farmanguinhos precisa analisar a demanda do Ministério da Saúde (MS) e das Secretarias de Saúde, verificar sua capacidade produtiva disponível, e então, programar e controlar a produção de acordo com todas as etapas necessárias para tal. Considerando que parte da matéria-prima é importada, as programações de

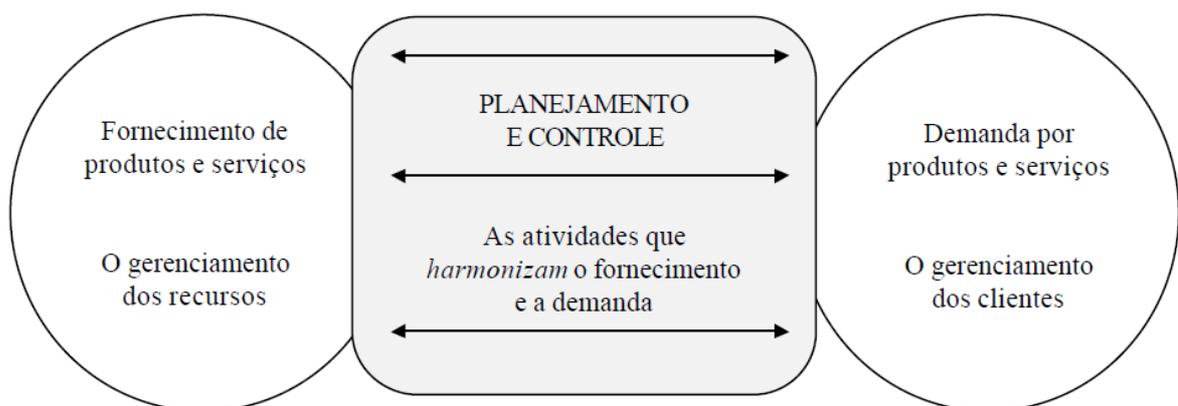
compras devem ser feitas com certa antecedência para evitar problemas com falta de insumos para a produção.

Como se pode observar, o PCP envolve instrumentos gerenciais de grande importância. O planejamento orienta a produção e o controle permite que os planos sejam implantados de forma eficiente pela organização, permitindo a identificação de carências e falhas que possam ocorrer e que prejudicariam o andamento do processo produtivo (TUBINO, 2009).

Segundo Slack (2009), o Planejamento e Controle da Produção é estratégico e influenciado por todos os setores organizacionais, para assim produzir da melhor maneira possível, atendendo a demanda e obtendo bons resultados.

Basicamente, o sistema de Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP) é uma área de decisão da empresa que objetiva planejar e controlar os recursos alocados ao processo produtivo visando atender a demanda dos clientes (PEDROSO; CORRÊA, 1996). Esta abordagem pode ser analisada através da figura 3.

Figura 3 - O sistema de PPCP como um harmonizador entre o fornecimento dos produtos e a demanda.



Fonte: Pedroso e Corrêa (1996) *apud*. Slack *et al.* (1995).

De acordo com Vollmann *et al.* (1997), o mau desempenho do PCP tem sido a causa principal da falência de várias empresas no mundo todo. Entretanto, também existem organizações obtendo excelentes retornos para seus investimentos em PCP, como: i) aumento da produtividade de empresas norte-americanas após atualizarem seus programas de PCP; ii) redução de custos e melhoria na qualidade dos produtos, permitindo que algumas firmas neozelandesas entrassem no mercado japonês; iii) redução no *lead-time* (tempo de resposta) por indústrias coreanas, na ordem de 40%.

As decisões da Gerência da Produção são tomadas com os objetivos que Slack *et al.* (2009) definem como propósitos do PCP, ou seja, *“garantir que os processos da produção ocorram eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores”*.

Para Corrêa *et al.* (2009), a função do PCP é prover informação para a tomada de decisões que incluam: 1) Planejar as necessidades futuras de capacidade de produção; 2) Planejar o recebimento de materiais comprados; 3) Planejar níveis apropriados de estoques; 4) Programar as atividades de produção; 5) Informar a situação corrente dos recursos produtivos e das ordens de produção; 6) Prometer os menores prazos possíveis aos clientes e fazer cumpri-los e; 7) Reagir eficazmente a mudanças nos recursos, nos processos e na demanda.

2.3.1 Fluxo de informações e atividades do PCP

De modo que os objetivos da organização sejam atingidos, o Planejamento e Controle da Produção precisa receber e administrar informações de diversas áreas do sistema produtivo. O relacionamento entre essas áreas é descrito por Tubino (2007, p.2) da seguinte forma:

“Da Engenharia de 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 visto, o PCP relaciona-se com diferentes áreas dentro da organização e depende delas para seu melhor desempenho e andamento. O PCP recebe e fornece informações à diversas áreas da organização (SLACK *et al.*, 2009).

Dentre estas áreas, na visão de Tubino (2009), destaca-se de acordo com suas responsabilidades: 1) a área de Recursos Humanos, que envolve os colaboradores envolvidos no desenvolvimento das atividades. É ela que vai também definir as políticas de recrutamento e seleção com base nas necessidades reais da produção; 2) a área de Finanças, responsável pela elaboração de um plano de investimentos dos recursos produtivos e fluxo de caixa; 3) área de Manutenção, pela necessidade de prevenção, controle, reparos e conhecimento dos equipamentos; 4) área de Compras, pelo planejamento e execução das aquisições necessárias direta ou indiretamente ao processo produtiva; 5) área de Engenharia de processos, pela organização da produção, *layout* da empresa e roteiros de fabricação; 6) área de *Marketing*, por estabelecer políticas de vendas e projetos de novos produtos.

Para Tubino (2007), as atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção, dividindo essas atividades da seguinte maneira: Planejamento Estratégico da Produção (Nível Estratégico); Planejamento-Mestre da Produção (Nível Tático); Programação da Produção (Nível Operacional) e; Acompanhamento e Controle da Produção (Nível Operacional).

No Planejamento Estratégico da Produção é estabelecido um Plano de Produção pouco detalhado, mas importante para adequar os recursos produtivos à demanda esperada. Para isso, são necessárias informações sobre a estimativa de vendas e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos. O planejamento da

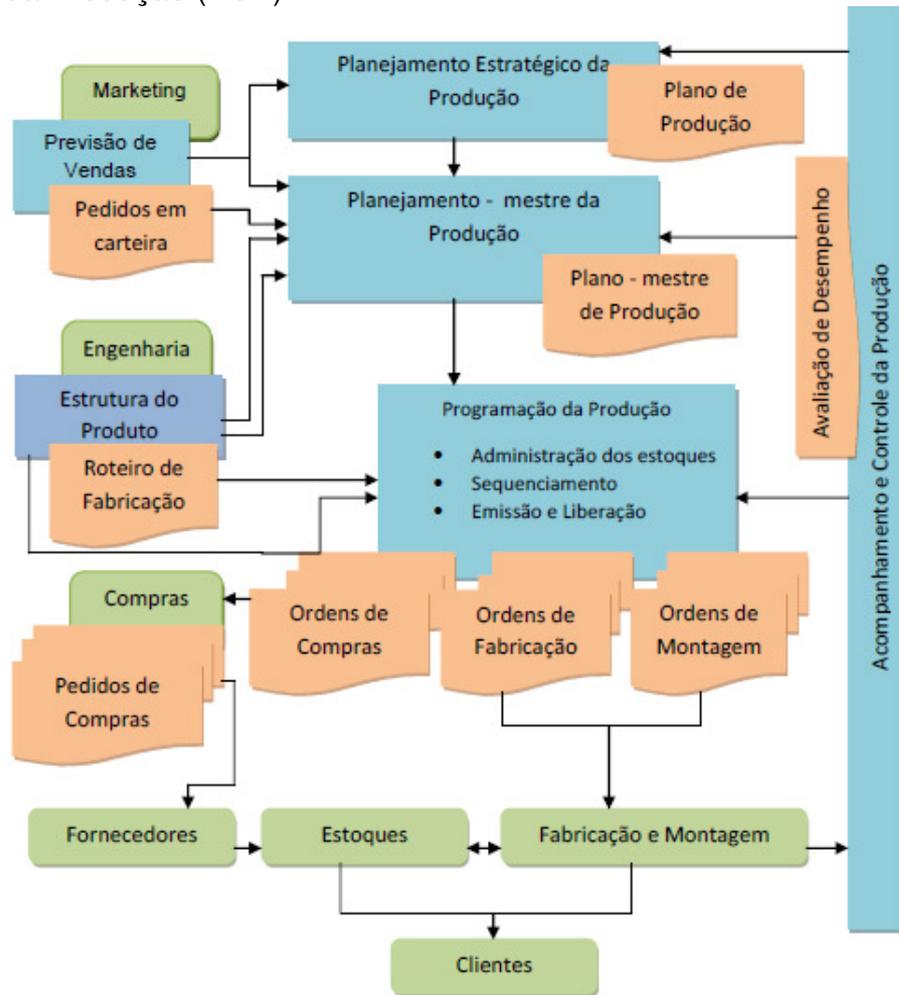
capacidade e o planejamento agregado de produção são elaborados neste nível. Este plano é determinado para um longo prazo (BRITO, 2005).

No nível tático, o *Master Production Schedule* (MPS) ou Plano Mestre de Produção (PMP) é elaborado, a partir do qual o sistema produtivo assume compromissos de fabricação e montagem dos bens ou serviços, equacionando os gargalos. A qualidade de sua execução reflete-se em todas as atividades de planejamento da empresa, interferindo em todos os aspectos do seu desempenho. Também chamado de programa-mestre de produção, refere-se à programação da produção de produtos acabados e é a base para que se possa elaborar a programação detalhada das necessidades de materiais e as ordens diárias de produção (CORRÊA; GIANESI; CAON; 2009). Esse plano é detalhado para o médio prazo.

Já no nível operacional, o PCP faz a Programação da Produção através da administração de estoques, seqüenciamento, emissão e liberação de ordens de compra, fabricação e montagem, visando sempre otimizar a utilização de recursos. Nesta fase, também é executado o Acompanhamento e Controle da Produção, responsável pela coleta e análise de dados, visando identificar os problemas de forma rápida para que as correções sejam feitas de forma a cumprir o que foi programado. Para Brito (2005), o monitoramento da produção estabelece uma ponte entre o planejamento da produção e a própria produção, sendo capaz de fornecer à administração da produção a informação necessária para controlar efetivamente os recursos e as atividades de produção.

Na figura 4, Tubino (2009) representa uma visão geral do fluxo de informações, onde é caracterizada a interface de longo, médio e curto prazo das funções e atividades do PCP. Apesar da agregação de valor se dar no curto prazo, com as operações de compras, fabricação e montagem, o quanto de valor que será agregado dependerá da montagem de uma programação da produção que atenda ao plano-mestre da produção, o qual por sua vez, deve caber no sistema produtivo estruturado estrategicamente pelo plano de produção.

Figura 4 – Fluxo de informações e o Planejamento e Controle da Produção (PCP)



Fonte: Tubino (2009, p.3).

Ainda segundo Turbino (2009), as funções de curto prazo, a emissão de ordens de montagem, fabricação e compras, consiste na geração de documentação necessária para atender um programa de produção, enquanto a liberação consiste na autorização para respectivos setores darem início a execução das ordens. As ordens de compras seguem para o setor de compras que irá providenciar os pedidos junto aos fornecedores, enquanto as ordens de montagem e fabricação, uma vez emitidas, são gerenciadas pelo setor de PCP, comumente localizado junto ao chão de fábrica, e, em geral, vão sendo liberadas à medida que as ordens em produção anteriormente liberadas vão sendo cumpridas.

O PCP integra as demandas do mercado com as limitações internas (finanças e capacidade de produção) e apóia a organização em suas decisões: quanto ao nível de atendimento ao cliente; redução de custos de produção; fluxo de caixa e retorno sobre os ativos. O PCP integra, por suas características de gerenciamento de informações para tomada de decisão, a cadeia produtiva interna da organização (LUSTOSA *et al.*, 2008).

A efetividade do PCP vai depender da forma que a administração e a aplicação dos recursos produtivos forem realizadas para atender aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional (DUTRA; ERDMANN, 2007).

Para a liberação dessas ordens, o PCP necessita estar em constante contato com o chão de fábrica, verificando o andamento da produção, acompanhando e controlando a produção, fechando então o ciclo do fluxo de informações. Em muitas organizações, o PCP não consegue atingir seus objetivos, muitas vezes por indisponibilidade, falta de atualização ou mau uso da informação dentro do seu fluxo (TUBINO, 2009).

Portanto, pode-se observar que as técnicas para o desenvolvimento do Planejamento e Controle da Produção devem ser utilizadas juntamente com as estratégias globais da organização, interagindo com os demais sistemas da empresa, na busca da realização das metas organizacionais. Um bom funcionamento deste setor pode aumentar a eficiência global com a qual a empresa produz seus bens e serviços, permitindo uma redução dos custos produtivos (LUSTOSA *et al.*, 2008).

2.3.2. Planejamento de Necessidades de Materiais

O planejamento de necessidades de materiais, também conhecido como MRP (*Material Requirement Planning*) é um sistema lógico de cálculo que converte a previsão de demanda em programação da necessidade de seus componentes para

produção. Este cálculo pode ser feito de forma manual (não recomendável) ou através de sistemas informatizados (SLACK *et al.*, 2009).

De acordo com os autores, o cálculo é realizado a partir do conhecimento de todos os componentes de um determinado produto e os tempos de obtenção de cada um deles; pode-se com base na combinação de pedidos firmes contratados e na visão de futuro das necessidades (demanda estimada pela área de vendas) calcular “o quanto” e “quando” se deve obter de cada item, de forma que não haja falta e nem sobra no suprimento das necessidades da produção.

Como conceito básico, pode-se dizer que o MRP tem como objetivo definir as quantidades e momentos em que cada item deve ser comprado, a fim de atender o planejamento da produção, e para isso ressalta que as estruturas de produto devem estar perfeitamente definidas assim como os tempos de obtenção ou fabricação, além das informações sobre inventários que devem ser as mais acuradas possíveis (CORRÊA *et al.*, 2009).

2.3.3. Programação da Produção de Produtos

A programação da produção aborda o planejamento de curto prazo. Basicamente, a programação da produção consiste em decidir quais atividades produtivas (ou ordens de trabalho) devem ser realizadas, quando (momento de início ou prioridade na fila) e com quais recursos (matérias-primas, máquinas, operadores, ferramentas, entre outros) para atender à demanda, informada ou através das decisões do plano-mestre de produção (PMP) ou diretamente da carteira de pedidos dos clientes. Este conjunto de decisões é um dos mais complexos dentro da área de administração da produção (PEDROSO; CORRÊA, 1996).

Para Lustosa *et al.* (2008), a programação de produção é uma atividade tipicamente operacional. Seu alcance é restrito no horizonte de tempo, contemplando de horas a poucas semanas, devido ao dinamismo no ambiente de produção. Porém, é importante lembrar que isso não significa que ela seja

irrelevante para realização dos objetivos estratégicos da empresa. Muito pelo contrário, uma empresa que não consegue prever e cumprir prazos de entrega tem sua credibilidade prejudicada e, em pouco tempo, estará fora do mercado.

Hopp e Spearman (2000) afirmam que os objetivos da programação detalhada da produção são: entregar os produtos na data acordada, minimizar o estoque em processo (*WIP – work-in-process*), diminuir o tempo de entrega (*lead-time*) e minimizar a utilização dos recursos, porém os mesmos são conflitantes entre si, então a meta da programação detalhada da produção é aumentar a lucratividade das empresas equilibrando os conflitos destes objetivos.

O Quadro 2 apresenta as diferenças entre planejamento e programação detalhada da produção.

Quadro 2 – Função Planejamento x Função Programação.

Planejamento geralmente trata de:	Programação geralmente trata de:
O quê, quando e onde fazer	Encontrar datas
Famílias de produtos ou agrupamento	Escolher as melhores rotas de trabalho
Estratégias para sazonalidade	Minimizar <i>set up</i>
Balanceamento de recursos	Sincronizar atividades entre recursos
Orçamento	Lidar com prioridades, restrições e conflitos
Níveis de estoque / produção	Monitorar o chão de fábrica

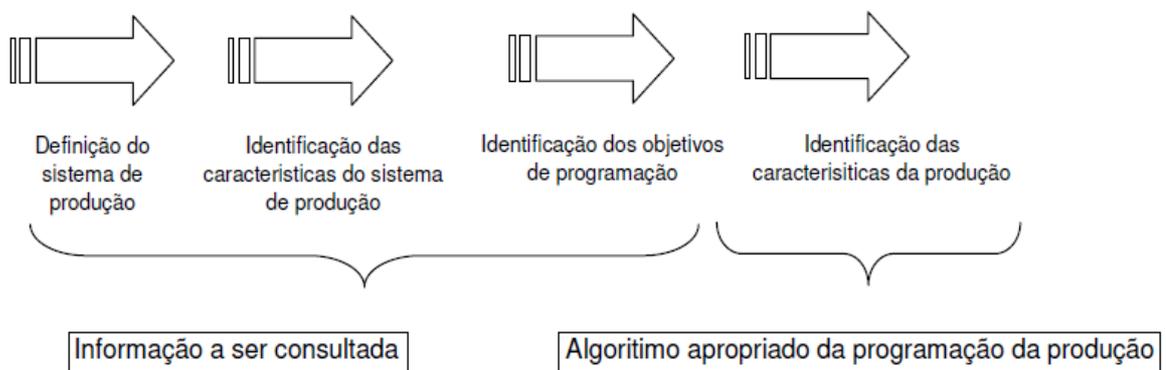
Fonte: Giacon (2010) *apud*. Lustosa *et al.* (2008).

O principal objetivo da programação de produção é gerar um programa que atenda às exigências dos clientes, condicionadas à disponibilidade de recursos definida no planejamento mestre da produção. Seu nível de agregação de informações trata de componentes de produtos e seu horizonte de planejamento se estende por alguns dias ou semanas, em ambientes produtivos com grande *mix* de produtos e muitas alternativas de roteiros. Por outro lado, os objetivos das empresas são: aumentar a produtividade, reduzir estoques, diminuir custos e conseguir maior flexibilidade, elas estão buscando cada vez mais ferramentas que possam auxiliá-las nesta difícil tarefa (GIACON, 2010).

A programação detalhada da produção tem horizonte de curto prazo e deve decidir quais atividades produtivas (ou ordens/instruções de trabalho) detalhadas devem ser realizadas, quando e com quais recursos (materiais, máquinas e operadores), a fim de atender à demanda. Dependendo da complexidade do sistema produtivo, a área de administração da produção ou gestão da operação terá maior dificuldade em sua gestão. Assim, o desempenho interno de uma indústria, por sua vez, condiciona o desempenho externo da empresa (aquele percebido pelo cliente) (CORRÊA *et al.*, 2009; PEDROSO; CORRÊA, 1996).

Metaxiotis, Psarras e Ergazakis (2003) estabeleceram uma estrutura para a escolha da melhor programação da produção: definição do sistema de produção, identificação dos objetivos de programação, identificação de características especiais de produção, conforme figura 5.

Figura 5 - Estágios básicos para Operação de Sistemas de Programação.



Fonte: Metaxiotis, Psarras e Ergazakis (2003, p.42).

Como em qualquer empresa, esse processo também pode ser controlado com medidas do tipo: criação de uma programação de baixo custo (sem ferramentas adequadas), velocidade de geração da programação, frequência de reprogramações e quantidade de processamento de ordens (LUSTOSA *et al.*, 2008).

Assim como atualmente ocorre na área de PCP de Farmanguinhos, a programação é elaborada através de planilhas eletrônicas em *Excel*, com frequentes reprogramações, devido muitas vezes à ocorrência de eventos inesperados que

ocorrem no chão de fábrica: quebra de máquinas, falta de materiais, problemas de qualidade, ordens inesperadas, reprocessamento de algumas ordens.

Para enfrentá-los, conforme sugerido por Slack *et al.* (2009), pode-se utilizar sistemas de apontamentos que facilitam o andamento das ordens de produção, conhecidos como *Manufacturing Execution Systems (MES)*.

A estratégia de produção, as instalações e o processo produtivo, de modo geral, assim como diversas outras condições da produção – entre elas o padrão de chegada dos pedidos e a existência de roteiros alternativos de produção – são os fatores mais relevantes na programação de tarefas (LUSTOSA *et al.*, 2008).

Sendo assim, segundo os autores, é possível encontrar diferentes tipos de decisões referentes à programação: 1) Designação (*assignment*): Determinação de onde (ou quem) executará a tarefa. 2) Sequenciamento (*sequencing*) Determinação da sequência (ou ordem) em que as tarefas devem ser executadas em um dado recurso. 3) Programação (*scheduling*): Determinação de quando a tarefa deverá ser iniciada e terminada, não apenas a sequência. 4) Despacho (*dispatching*): Quando e para quem (processador) a ordem deverá ser emitida (ou liberada). 5) Controle (*control*): Acompanhamento dos trabalhos para garantir que a programação se mantenha válida e determinação de eventuais necessidades de intervenção ou de reprogramação. 6) Apressamento (*expediting*): Acelerar a ordem de produção pelo aumento de sua prioridade para manter o programa válido ou para atender a necessidade específica. 7) Carregamento de oficinas (*shop loading*): Definição dos roteiros e programação das tarefas dentro de uma fábrica, ou seção de um sistema produtivo.

Estas decisões são norteadas por regras de prioridade que possibilitam a construção de diferentes sequências de operações em máquinas, gerando assim resultados diferentes nos indicadores de desempenho do processo produtivo. Para alguns problemas específicos, essas regras geram soluções ótimas, mas de forma geral, são métodos heurísticos que em sua simplicidade, não garantem a otimização completa do problema da programação da produção (LUSTOSA *et al.*, 2008).

Destacam-se como regras de sequenciamento: o FIFO (*First in, First Out*), onde as primeiras encomendas recebidas serão processadas antes; LIFO (*Last in,*

First Out), onde as últimas encomendas serão processadas antes; Menor data de entrega (MDE), onde a encomenda que deve ser entregue primeiro é processada antes; Menor tempo de processamento (MTP), onde é processada primeiramente a atividade que ficará menor tempo na linha de produção, entre outras regras.

A tabela 1 apresenta algumas das regras mais usuais. Vale lembrar que na tentativa de obtenção de melhores resultados dentro do chão de fábrica, é possível aplicar mais de uma regra simultaneamente.

Tabela 1 – Regras usuais para sequenciamento de tarefas

SIGLA	ESPECIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO	PRIORIDADE DAS ORDENS DE PRODUÇÃO
PEPS <i>FIFO</i>	Primeira a entrar, Primeira a sair <i>First In First Out</i>	Na mesma ordem de chegada na máquina (Obtém-se uma variedade desta regra, considerando-se a ordem de chegada na máquina).	Prioridade às ordens (clientes) que chegarão antes. Busca minimizar a variância do tempo de permanência na máquina (ou na fábrica)
MTP <i>SPT</i>	Menor Tempo de Processamento <i>Shortest Process Time</i>	Em ordem crescente de tempo de processamento no recurso	Prioridade às ordens de menor tempo, propiciando uma redução das filas e aumento do fluxo
MDP <i>EDD</i>	Menor Data Entrega <i>Earliest Due Date</i>	Em ordem crescente de prazo de entrega prometido	Prioridade às ordens mais urgentes, visando reduzir atrasos
MF <i>LS</i>	Menor Folga <i>Least Slack</i>	Em ordem crescente de folgas (data prometida menos tempo total de processamento)	Idem
MFD	Menor Folga Dinâmica	Idem, considerando apenas o tempo total restante de processamento	Idem, um pouco mais complicada de aplicar que a versão estática
MFA	Menor Fila Adiante	Próxima ordem é aquela com destino à estação com menor fila no momento	Busca evitar a parada de um processo subsequente.
RC <i>CR</i>	Razão Crítica <i>Critical Ratio</i> RC=Tempo remanescente	Executar a tarefa com menor RC. Se a RC de alguma tarefa for negativa (i.e.tarefa atrasada) executar a atrasada de menor tempo de processamento	Regra dinâmica que procura combinar a MDP, que considera apenas a data prometida, com a MTP, que considera apenas o tempo de processamento

Fonte: Lustosa *et al.* (2008, p. 169).

2.4. Tecnologias da Informação no PCP

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) utilizam a combinação do *hardware* e *software* para gerenciar, controlar e medir as atividades logísticas. O *hardware* inclui computadores, dispositivos periféricos de entrada e saída e meios de

armazenagem de dados. Já o *software*, corresponde a sistemas e programas aplicativos usados para processamento de transações, controle gerencial, análise de decisões e planejamento estratégico, ou seja, é um conjunto de programas que instruem o *hardware* a processar dados (FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO, 2000).

Tais tecnologias podem apoiar os processos que vão desde a aquisição de dados operacionais internos e externos à empresa, utilizados para a produção de informações e gerações de conhecimentos, até a transmissão desses dados, informações e conhecimentos para outras pessoas e processos, tanto fora como dentro da organização. Ao contribuir para a produção de informações e geração de conhecimentos, a TIC se apresenta como uma importante ferramenta capaz de apoiar os gestores no processo de tomada de decisões de maneira eficaz, eficiente e efetiva (MATTOS, 2005).

Pesquisas realizadas por Silva e Rover (2011) revelam que a criação e armazenamento de informação nos bancos de dados das instituições, tanto públicas quanto privadas, estão ocorrendo a uma velocidade cada vez maior. A enorme quantidade de dados gerados, armazenados e analisados são importantes para melhorar a competitividade das instituições e a prestação de serviço aos clientes, tornando-se indispensável a utilização de ferramentas advindas das tecnologias da informação e comunicação. Os autores ainda esclarecem que além das empresas privadas, as organizações públicas também estão buscando investir em tecnologias para dar mais eficiência na prestação de serviços aos cidadãos, porém de uma forma mais lenta.

A Tecnologia da Informação (TI) engloba os sistemas de informação de uma organização, seus usuários e a gestão que os administra. Sistema de Informação (SI) pode ser definido como um sistema que coleta, processa, armazena, analisa e dissemina informações para um propósito específico, porém nem todos os sistemas de informação são computadorizados. E o sistema de informação baseado em computador é definido como “*um sistema de informação que utiliza a tecnologia da computação para realizar algumas ou todas as tarefas programadas*” (TURBAN *et al.*, 2010).

Os Sistemas de Informação podem ser classificados por níveis organizacionais, ou seja, de acordo com os níveis hierárquicos da organização. Os sistemas podem ser independentes, mas normalmente estão interconectados (TURBAN *et al.*, 2010). A figura 6 apresenta os níveis organizacionais suportados pelos SI e abaixo seus conceitos de acordo com os autores.

Figura 6 – Níveis dos Sistemas de Informação.



Fonte: Turban *et al.* (2010, p.61).

De acordo com o entendimento de Turban (2010), tais sistemas definem-se:

- Sistemas pessoais e sistemas de produtividade: Compreende os pequenos sistemas construídos para dar suporte a muitas pessoas. São baratos, têm capacidade padrão e seu propósito é apoiar as atividades básicas do indivíduo que diz respeito à aquisição, organização, manutenção, recuperação e compartilhamento de informações. Como exemplo, é possível citar o PDA (*personal digital assistant*) com funções como calendário, calculadora, agendador de tarefas e memória de computador. Outro exemplo comum que pode ser citado são as planilhas eletrônicas criadas em Excel para auxiliar o usuário final em sua tomada de decisão.

- Sistemas de processamento de transações (SPT): São desenvolvidos para apoiar as atividades de negócio rotineiras de uma organização, tais como compra de materiais, cobrança a clientes, envio de mercadorias a clientes, entre outras. Portanto, um SPT dá suporte ao monitoramento, coleta, armazenamento, processamento e disseminação das transações básicas do negócio da organização, além de fornecer dados de entrada para outros sistemas de informação.
- Sistemas de informação gerenciais e funcionais: Tem como objetivo apoiar as estratégias do negócio com eficiência. Dividem-se em dois tipos: 1) os que apóiam as atividades de gerentes funcionais, também conhecidos como Sistema de Informação de Gestão e Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), e podem ser exemplificados por volumes de vendas no período e comparações entre as despesas realizadas com as previstas; e 2) os que apóiam as atividades de outros funcionários nas áreas funcionais. Os SIG podem ser utilizados nas tarefas de planejamento e controle, e pode ser exemplificado por um sistema de informação de recursos humanos, por meio do qual é possível gerar um relatório para o gerente, contendo informações acerca do percentual de funcionários que, efetivamente, ficaram de férias ou licença médica, em comparação com o que foi planejado.
- Sistemas corporativos (integrados): Se diferem dos sistemas de informação funcionais, porque enquanto este último suporta apenas as atividades internas de uma única área dentro da organização, os sistemas corporativos suportam processos de negócio que envolvem duas ou mais áreas da organização. Um dos aplicativos corporativos mais conhecidos é o ERP (*Enterprise Resource Planning*) que permite as empresas planejar e gerenciar os recursos de toda a organização.
- Sistemas Interorganizacionais: São aqueles que interligam duas ou mais organizações. Os casos mais comuns para exemplificar estes tipos de sistemas, são aqueles que conectam os vendedores com os compradores.
- Sistemas globais: Compreendem os SI desenvolvidos para interligar duas ou mais organizações em dois ou mais países. Para exemplificar este tipo de sistema, é possível citar os sistemas de comércio eletrônico, quando a organização possui clientes, fornecedores ou filiais em outros países.

- Sistemas muito grandes e especiais: São sistemas que costumam ser de natureza global e incluem um mix de vários outros subsistemas de diversos tipos acoplados a ele.

Além da classificação quanto aos níveis organizacionais, os SI também podem ser classificados de acordo com o tipo de suporte que eles fornecem. O Quadro 3, apresenta a relação dos principais tipos de sistemas de suporte.

Quadro 3 - Principais tipos de sistemas de suporte.

Sistema	Funcionários apoiados	Descrição
Sistema de Informação Gerencial (SIG)	Gerentes de nível médio	Fornecer informações rotineiras para planejar, organizar e controlar operações nas áreas funcionais.
Sistema de Automação de Escritório (SAE)	Trabalhadores administrativos	Aumenta a produtividade dos trabalhadores administrativos; inclui processamento de texto.
CAD / CAM	Engenheiros, desenhistas	Permite aos engenheiros projetarem e testarem protótipos, transferir especificações às instalações de
Sistemas de colaboração e de comunicação (por exemplo, e-mail, correio de	Todos os funcionários	Permite que funcionários, parceiros e clientes interajam e trabalhem em conjunto de forma mais eficiente.
Sistema de edição eletrônica	Trabalhadores administrativos	Combina textos e fotos para produzir documentos gráficos de qualidade profissional.
Sistema de Gestão de Documentos (SGD)	Trabalhadores administrativos	Automatiza o fluxo dos documentos eletrônicos.
Sistema de Suporte à Decisão (SSD)	Tomadores de decisão, gerentes	Combina modelos e dados para resolver problemas semi- estruturados com extenso envolvimento do usuário
Sistema de Suporte a Grupo (SSG)	Pessoas trabalhando em grupo	Dá suporte a processos de trabalho de grupos de pessoas (incluindo aqueles em diferentes localizações).
Sistema Especialista (SE)	Trabalhadores do conhecimento, não especialistas	Fornecer conhecimento armazenado pelos especialistas aos não especialistas e recomendações de decisão com base em
Sistema de Trabalho do Conhecimento (STC)	Gerentes, trabalhadores do conhecimento	Dá suporte à coleta, organização e uso do conhecimento de uma organização.
Redes neurais, mineração de dados	Trabalhadores do conhecimento, profissionais	Aprende a partir de casos históricos, mesmo com informações vagas ou incompletas.
Inteligência do negócio	Tomadores de decisão, gerentes, trabalhadores do conhecimento	Coleta e utiliza grandes quantidades de dados para análise pelos sistemas analíticos e de inteligência do negócio.
Sistemas de computação móvel	Funcionários móveis	Dá suporte aos funcionários que trabalham com clientes ou parceiros de negócio fora dos limites físicos da organização.
Suporte à Decisão Automatizada (DAS)	Funcionários de linha de frente, gerentes de nível médio	Dá suporte aos funcionários que atendem clientes e à equipe de vendas que precisa tomar decisões rápidas em tempo real que

Fonte: Adaptada de Turban *et al.* (2010, p.68).

A TI pode ser considerada atualmente como principal facilitador de atividades comerciais, estando presente em todas as etapas do processo produtivo. Turban *et al.* (2010, p.25) descrevem como objetivos estratégicos da TI “*aprimorar a produtividade; reduzir os custos; aprimorar a tomada de decisão; melhorar relacionamentos com os clientes; desenvolver novas aplicações estratégicas*”. Os autores ainda comentam sobre a dificuldade de gerenciar a cadeia de suprimentos, sem utilização de TI como suporte, quando a empresa possui atividades mais complexas.

Além dos sistemas de TI utilizados para dar apoio ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, existem sistemas específicos voltados para auxiliar o gerenciamento das atividades do PCP. Esses sistemas podem ser utilizados separadamente ou combinados de acordo com as necessidades da organização e decisão da gerência, tendo como objetivo principal facilitar a execução das tarefas do PCP, assim como aumentar o relacionamento com os outros departamentos da organização (LAURINDO *et al.*, 2002).

Os principais sistemas utilizados atualmente pelas empresas na área de PCP são: MRP (*Material Requirement Planning*); MRP II (*Manufacturing Resource Planning*); ERP (*Enterprise Resources Planning*) e; APS (*Advanced Planning and Scheduling*).

2.4.1. MRP / MRP II

O sistema MRP de uma forma geral auxilia as empresas a planejar e controlar suas necessidades de materiais e recursos de manufatura com o apoio de sistemas de informação computadorizados (SLACK *et al.*, 2009). O MRP facilita o cálculo da quantidade de materiais necessários para determinada fabricação, assim como o momento certo em que eles devem estar disponíveis. Para este cálculo é necessário a análise dos pedidos em carteira e dos pedidos que a empresa espera receber.

Já o MRP II é um sistema integrado baseado no uso de computadores, além do planejamento e controle de materiais, permite que as empresas avaliem as implicações da futura demanda da empresa nas diversas áreas, como: manufatura, marketing, finanças e engenharia. Desta maneira, é necessário fazer um planejamento com antecedência do dinheiro, das pessoas e dos equipamentos que serão necessários.

Russomano (1995) descreve alguns benefícios trazidos com a implantação do sistema MRP, sendo eles: redução do custo de estoque; melhoria da eficiência da emissão e da programação; redução dos custos operacionais e aumento da eficiência da fábrica. Porém uma desvantagem do MRP é que ele não considera as restrições de capacidade dos recursos, ou seja, é um sistema de planejamento “infinito”.

O modelo MRP é caracterizado como um sistema de produção “empurrada”, que gera as ordens de produção e compra, conforme o programa mestre de produção, as listas de matérias (*BoM-Bill of Materials*) e os níveis de estoque (LAURINDO; MESQUITA, 2000). A partir dos *lead times* de produção e compra, determinam-se os instantes em que as ordens devem ser liberadas, aplicando uma lógica de programação para “trás”.

Pode-se elencar as limitações do MRP. O sistema trabalha com o conceito de “janelas de tempo”, que não permite representar, em detalhe, as sequências das operações na fábrica. Os *lead-times* são considerados parâmetros e estimados estatisticamente; no cálculo de necessidades, são utilizados como se fossem constantes, independentes da carga da fábrica e do tamanho dos lotes. Imprecisões nas estimativas destes tempos podem levar ao aumento dos estoques intermediários, quando superestimados, ou interrupção da produção por falta de material, quando subestimados (LAURINDO; MESQUITA, 2000).

De acordo com Giacon e Mesquita (2011), a viabilidade do programa gerado pelo MRP é verificada por meio do carregamento dos centros de trabalhos e a comparação com as respectivas capacidades reais (no tempo). Portanto, a grande limitação do sistema MRP está no fato de não garantir uma programação detalhada da produção viável nos centros críticos. Quando constata uma sobrecarga, não

apresenta alternativas de solução do conflito de capacidade. Cabe, então, ao planejador antecipar ou atrasar as ordens ou ainda contratar horas extras. Ademais, há ainda a lógica de prioridade baseada na data do pedido, ignorando outras opções, como número de trocas de ferramentas, tempo de *set up*, prioridade do cliente. O MRP trabalha com o conceito de capacidade infinita, que não detecta gargalos produtivos e considera *lead-time* fixo.

2.4.2. ERP

O sistema ERP (*Enterprise Resources Planning*), também conhecido como Planejamento de Recursos do Empreendimento, é um sistema integrado de gestão que pretende atender todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento.

Hvolby e Wong (2007) definem como um sistema unificado de informação que integra os departamentos e funções transacionais da empresa. “Melhora o fluxo de informações da cadeia em tal grau que se tornou um padrão de operação” (Lee *et al.*, 2011).

Os sistemas ERP possibilitam que uma organização visualize suas operações como um todo, em vez de ter que reunir os diversos e diferentes fragmentos de informações gerados por suas várias atividades e divisões (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

No final da década de 90, a utilização de sistemas ERP já estava consolidada como solução para a construção da infraestrutura tecnológica das organizações. Dificilmente o desenvolvimento interno de um sistema que atenda às funções já contempladas pelos sistemas ERP será considerado. No entanto, ainda que as organizações possam desenvolver internamente sistemas como o ERP, o termo ERP está normalmente associado a pacotes comerciais possuindo uma série de características que, tomadas em conjunto, claramente distinguem dos sistemas desenvolvidos internamente (SOUZA; ZWICKER, 2010).

Pode-se observar por meio da figura 7, que o ERP é uma evolução dos sistemas MRP II, pois leva em consideração a capacidade finita de produção e integra várias áreas e setores funcionais da organização, todas compartilhando uma mesma base de dados única e não redundante (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2009).

Figura 7 - Estrutura conceitual dos sistemas ERP e sua evolução desde o MRP.



Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2009, p.398).

Jamil (2001) e Colangelo Filho (2001) ressaltam que a integração dos dados garante a integridade das informações, evitando o retrabalho e otimizando os processos.

Desde a década de 1990, muitas empresas têm adotado sistemas ERP para controlar e integrar as informações dos processos de negócios das empresas referentes aos clientes, fornecedores, recursos humanos, custos e fluxo de caixa. As atividades de gestão de estoques, gerenciamento de pedidos, planejamento e controle da produção, distribuição, contabilidade e gestão de recursos humanos são os processos mais beneficiados pela implantação de sistemas ERP nas empresas (GIACON; MESQUITA, 2011).

Helo (2008) realizou um *survey*³ com as empresas fornecedoras de sistemas ERP na Finlândia que aponta como vantagens proporcionadas pelos sistemas ERP: redução do *lead time*⁴, 22%; melhoria na data de entrega, 17%. Quanto às barreiras dos sistemas ERP: dificuldade de entendimento da lógica ERP, 46%; complexidade, 36%; dificuldade de implantação, 36%. Assim sendo, vale destacar a importância de ferramentas mais apropriadas e amigáveis para atender às necessidades da atividade de planejamento e controle da produção.

Durkin (1996) também realizou um *survey* com as 500 maiores empresas norte-americanas e verificou que 35% consideravam a atividade de programação como a mais importante aplicação na área de sistemas de gestão empresarial. Na maioria dos sistemas ERP, utiliza-se um módulo MRP para gestão da manufatura, que tem por objetivo reduzir os investimentos em estoque, procurando adquirir e disponibilizar os materiais para a produção na quantidade necessária e no momento certo (GIACON, 2010).

Os sistemas MRP, como já visto anteriormente, assumem que os *lead times* e estoques de segurança são fixos e não ajustam as datas planejadas das ordens com base na carga do chão de fábrica (HOPP; SPEARMAN, 2000). Devido às suas hipóteses simplificadoras, o MRP não atende perfeitamente às necessidades de programação detalhada da produção.

Conforme Dumond (2005), em função dos ambientes de produção serem dinâmicos, dois problemas-chave são: prover datas realistas para os clientes na negociação dos pedidos e, a partir dos pedidos firmes, gerar programas de produção que atendam à demanda com a utilização eficiente dos recursos. Vários problemas podem ocorrer na produção (quebras de equipamentos, atrasos na entrega de materiais, necessidade de horas extras em centros críticos, falta de visibilidade do chão de fábrica, etc.), tornando as atividades de programação e controle da produção bastante complexas.

Nos atuais Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERP), o módulo de programação detalhada da produção não atende plenamente às necessidades dos

³ Termo em inglês, aqui traduzido por pesquisa de levantamento.

⁴ Tempo padrão de atravessamento de produtos (TUBINO, 2007).

usuários (GIACON, 2010). Diante dessa carência, muitas empresas tem buscado sistemas de programação finita para resolver este problema (METAXIOTIS; PSARRAS; ERGAZAKIS, 2003).

Assim, Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) esclarecem que para a empresa projetar um sistema ERP é necessário que sejam analisados minuciosamente seus principais processos, de forma que decisões apropriadas sobre a coordenação de sistemas legados e de novos *softwares* possam ser tomadas.

Em princípio, a maior disponibilidade de dados e de recursos computacionais nas empresas torna mais fácil o desenvolvimento e a utilização de modelos analíticos de apoio à decisão. Embora o foco original dos fornecedores de sistemas ERP fosse a racionalização do fluxo de informações (sistemas transacionais), atualmente, encontram-se disponíveis no mercado de *software* sistemas de apoio à decisão, genericamente denominados *Advanced Planning and Scheduling* – APS, voltados para solução de problemas de otimização presentes no processo de gestão da produção (MESQUITA; SANTORO, 2004 *apud* SIMCHI-LEVI *et al.*, 2000).

2.4.3 APS

Além dos sistemas já citados, os sistemas APS (*Advanced Planning and Scheduling*), relativamente novos e pouco explorados (STADTER; KILGER, 2005; JONSSON; KJELLSDOTTER; RUDBERG, 2007), surgem como alternativa para resolver problemas mais complexos de planejamento e controle da produção.

Segundo Giacon e Mesquita (2011), a aplicação do conceito APS procura considerar todas as restrições existentes com o objetivo de maximizar os objetivos de desempenho, utilizando regras de sequenciamento, heurísticas e métodos de otimização. Os sistemas APS complementam os sistemas ERP, tipicamente transacionais, oferecendo maior suporte aos processos de decisão.

Destacam-se as seguintes características dos sistemas APS: são ferramentas de suporte à decisão; são sistemas que podem simular diversos planos e

programações com diversas restrições, permitindo a geração de planos otimizados; resolvem problemas complexos de planejamento, utilizando métodos heurísticos, programação linear, etc.; são sistemas com grande velocidade de processamento, mas requerem um *hardware* dedicado (GIACON; MESQUITA, 2011 *apud* GUNTHER; BEEK, 2003).

Sua aplicação vai desde o nível estratégico até o operacional, tendo como principal diferencial a programação finita. Este sistema é capaz de determinar exatamente o programa de produção, respeitando restrições de disponibilidade de materiais e capacidade da planta.

Para Machado (1998) *apud* Cardoso (2000), o APS é baseado na abordagem da OPT (*Optimized Production Technology*), também conhecido como TOC (Teoria das Restrições), considerado como uma abordagem gerencial sistemática que foca ativamente na gestão das restrições de capacidade ou gargalos da produção. Conforme definição de Slack (2009, p.443), a “*OPT é uma técnica computadorizada que auxilia a programação de sistemas produtivos, ao ritmo ditado pelos recursos mais fortemente carregados, ou seja, os gargalos*”.

Nesta filosofia de melhoria contínua, o planejamento leva em conta restrições de capacidade. Na abordagem da Teoria das Restrições, o principal objetivo é identificar e tentar remover a restrição de capacidade, ou seja, o gargalo da produção. Após a remoção da restrição, busca-se uma nova restrição, focando a produção na atividade que determina criticamente o ritmo de produção.

Segundo Slack *et al.* (2009), uma vantagem da utilização do OPT é a identificação das restrições críticas e a redução da necessidade de um planejamento muito detalhado nos setores não gargalo. Além disso, o sistema auxilia as empresas na redução de seus *lead times* e estoques.

Os fornecedores de *software* APS (PREACTOR; QUINTIQ; LINTER; ASPROVA; ORTEMS; TAYLOR; PPI-MULTITASK) preconizam que a ferramenta traz muitas melhorias para as empresas: redução dos estoques de produtos acabados, redução de estoques de materiais em processo, melhorias no atendimento dos pedidos, redução de imprevistos, redução de ociosidade de

recursos, melhor gestão de compras de materiais e serviços, melhoria nas relações com clientes e fornecedores.

Segundo Pedroso e Corrêa (1996, p.11), a implantação de um sistema de programação da produção com capacidade finita, integrada aos demais módulos do sistema de ERP, pode capacitar a empresa a melhorar o desempenho em:

- Custos: relacionados à utilização e variação da capacidade produtiva - o que pode resultar em um aumento da capacidade produtiva disponível -, e à manutenção dos níveis de estoques de matérias-primas, em processo e de produtos acabados, adequados à política de planejamento da produção da empresa;
- Velocidade de entrega: que diz respeito à redução dos tempos de fluxo e conseqüentemente, à diminuição dos tempos de entrega percebidos pelos clientes;
- Pontualidade nos prazos de entrega acordados: referentes à melhoria da definição dos prazos junto aos clientes (ao menos, considerando a negociação sob a ótica da programação da produção) e cumprimento destes;
- Flexibilidade de volume e de entrega: que está relacionada ao aumento da habilidade da empresa em se adaptar às mudanças não previstas na demanda e nos recursos produtivos;

O conceito de capacidade finita proporcionou uma nova geração de ferramentas de programação e controle da produção, capazes de considerar diversas variáveis e restrições. Vários artigos discutem sua aplicação e implantação em diferentes ambientes produtivos (GRAVES, 1981; WIERS, 2002; METAXIOTIS; PSARRAS; ERGAZAKIS, 2003; DUMOND, 2005; JONSSON; KJELLSDOTTER; RUDBERG, 2007; LIN; HWANG; WANG, 2007).

Algumas limitações da filosofia da OPT citadas por Corrêa, Gianesi e Caon (2009) é que por se tratar de um sistema computadorizado, a tomada de decisões fica centralizada, podendo não favorecer um maior comprometimento da força de trabalho com os objetivos da empresa; a implantação nas empresas acontece através de *softwares* que não são baratos; os gargalos nem sempre são facilmente identificados; o sistema demanda certo nível de habilidade analítica do programador.

Pesquisa realizada por Giacon e Mesquita (2011) em diversas empresas, inclusive em empresas fabricantes de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, teve como objetivo identificar as necessidades e dificuldades da programação detalhada da produção, as barreiras de implantação e os benefícios dos sistemas APS. O trabalho citado mostrou que a programação detalhada da produção é efetivamente uma atividade complexa para a maioria das empresas, especialmente aquelas com estratégia de produção contra pedido (MTO - *make to order*). A maioria das empresas ainda utiliza o modelo MRP (capacidade infinita) e os objetivos de melhoria de desempenho na entrega poderiam ser mais facilmente alcançados com o uso de sistemas APS. Por fim, identificou ainda que o investimento financeiro e falta de capacitação são ainda impedimentos para a implantação desses sistemas.

A integração entre as aplicações do sistema APS juntamente com os sistemas ERP podem ser considerados importantes na busca de soluções mais elaboradas para o PCP (LAURINDO *et al.*, 2002).

Desta forma, Eck (2003) comenta que um sistema APS, por usar uma abordagem de escalonamento, faz com que o módulo planejador identifique com atenção as limitações de capacidade produzindo um plano de “agendamento”, onde o sistema com estas informações cria uma lista detalhada das operações de como a capacidade será utilizada, para que estas novas informações voltem ao módulo de planejamento para usar no próximo período de programação. Esta forma de integração entre o planejamento e programação, faz com que os dados das operações atuais e planejadas em um horizonte, possa mostrar um ambiente realista para atender novas solicitações de clientes.

Nas empresas brasileiras, observa-se que é crescente o número de empresas que vêm implantando e usando um *software* específico para programação detalhada da produção (GIACON; MESQUITA, 2011). Assim, segundo os autores, verificam-se relatos da complexidade e dificuldades da programação detalhada da produção (PDP) nas empresas; a consolidação do modelo MRP, ainda que não atenda plenamente às necessidade de PCP; o fato das empresas não utilizarem ferramentas adequadas para PDP e; dificuldades de implantação e custos elevados de sistemas de gestão da produção.

A aplicação do conceito APS procura considerar todas as restrições existentes com o objetivo de maximizar os objetivos de desempenho, utilizando regras de sequenciamento, heurísticas e métodos de otimização (GIACON; MESQUITA, 2011).

Os sistemas APS complementam os sistemas ERP, tipicamente transacionais, oferecendo maior suporte aos processos de decisão. Destacam-se as seguintes características dos sistemas APS: são ferramentas de suporte à decisão; são sistemas que podem simular diversos planos e programações com diversas restrições, permitindo a geração de planos otimizados; resolvem problemas complexos de planejamento, utilizando métodos heurísticos, programação linear, etc.; são sistemas com grande velocidade de processamento, mas requerem um *hardware* dedicado (GIACON; MESQUITA, 2011 *apud* GUNTHER; BEEK, 2003).

O Quadro 4 apresenta uma comparação entre os sistemas APS e MRP.

Quadro 4 – Comparação entre sistemas MRP e APS.

Tópico	MRP	APS
Abordagem	Planejamento sem considerar a capacidade dos recursos para a execução do plano	Planejamento fornece um plano exequível baseado nas limitações dos recursos
Foco	Coordenação da manufatura	Satisfação da demanda dos clientes
Aplicação	Manufatura discreta	Engloba diferentes indústrias
Natureza	Transacional	Analítico
Abrangência	Financeiro, contábil, manufatura, RH	Cadeia de suprimentos (compras, produção e entrega)
Capacidade de Simulação	Baixa	Alta
Capacidade de otimização	Baixa	Alta
Velocidade de processamento	Baixa	Alta

Fonte: Adaptado de Entrup (2005) *apud* Giacon e Mesquita (2011, p.491)

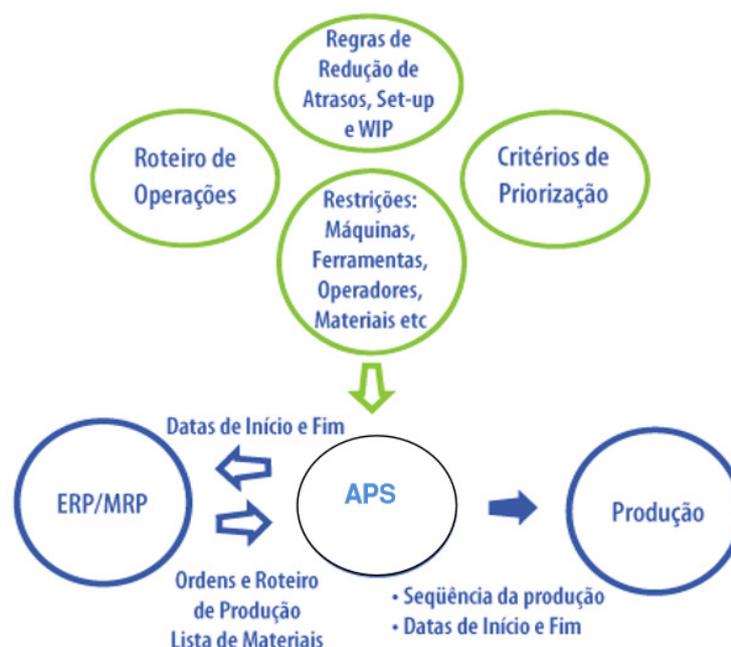
Um dos objetivos principais dos sistemas APS é a determinação exata do programa de produção, respeitando as principais restrições referentes à disponibilidade de materiais e máquinas. Os sistemas APS consideram restrições de

matéria-prima, ou seja, planejam a entrega de matéria-prima somente quando ocorre a necessidade e utilizam técnicas da teoria de *scheduling* (pesquisa operacional), como minimizar o custo de *set up*, cumprir prazos de entrega, minimizar o *WIP*, minimizar o *lead-time*, entre outras.

Cabe ressaltar que os sistemas APS consideram os requisitos de material e capacidade da planta, respeitando os objetivos da empresa, e geram um sequenciamento viável, algumas vezes otimizado, ao contrário do sistema MRP II, que apresenta uma única sequência, assumindo capacidade da planta infinita (GIACON, 2010 *apud* GUNTHER; BEEK, 2003).

Um aspecto muito discutido entre fornecedores de sistemas APS e ERP é quanto o APS deve estar integrado com o sistema ERP. Uma configuração utilizada em algumas empresas é apresentada na figura 8, onde as empresas conectam o APS ao ERP onde inclusive roteiros, regras de priorização, regras de *set up*, entre outros, podem ficar no próprio sistema APS. Para as organizações, o importante é a obtenção do resultado desejado. Nota-se que a disponibilidade de dados, gerenciamento do projeto, falta de um responsável pelo projeto e também a resistência a mudança são fatores-chave para a implantação do sistema APS (GIACON, 2010).

Figura 8 – Arranjo do sistema APS com o ERP.



Segundo Zattar (2004), a implantação de um sistema APS em uma empresa com sistema produtivo MTO trouxe resultados significativos de redução de estoques nos diversos estágios de produção e de aumento na assertividade do prazo de entrega. Em outra implantação, um outro fabricante de APS, observa-se que esse sistema gera o plano mestre de produção (PMP), o sequenciamento em função das restrições fabris e devolve para o ERP as datas de término das ordens.

3. JUSTIFICATIVA

A programação é relevante na garantia do atendimento aos clientes nos prazos acordados e este é um dos principais objetivos de organizações produtivas, e ao mesmo tempo, trata-se de uma atividade complexa, pelos inúmeros recursos e variáveis envolvidas, podendo assim gerar diferentes programas. Assim, preocupou-se em analisar esse tema no âmbito da produção pública de medicamentos, que poucas vezes é abordado em trabalhos acadêmicos publicados.

Com este trabalho pretende-se obter uma visão do processo de programação da produção de medicamentos na área de PCP de um laboratório farmacêutico oficial e avaliar sua eficiência frente à ferramenta utilizada para o desempenho desta atividade.

Através da pesquisa científica, busca-se analisar tal atividade de forma detalhada, compreendê-la em seus diversos aspectos e identificar pontos de melhorias a fim de auxiliar na maximização de sua produtividade e na otimização dos recursos envolvidos.

Durante o período de 2012 a 2014, o Grupo de Produção Integrada (GPI) da instituição Coppe/UFRJ prestou consultoria para Farmanguinhos, onde realizou o mapeamento dos processos da empresa e também elaborou, em conjunto com os gestores de cada área, relatórios de requisitos funcionais e não funcionais que o novo sistema de informação gerencial a ser adquirido deveria atender, o que contribuiu para a melhor compreensão dos processos de Farmanguinhos e também no levantamento dos requisitos que o sistema deveria oferecer.

O presente estudo busca através da análise do processo de programação da produção de medicamentos de Farmanguinhos, verificar o atendimento dos requisitos do novo sistema para o processo em questão, se está conforme relatório elaborado pela GPI/Coppe/UFRJ com o auxílio do gestor da área de PCP, além da análise da eficiência da nova ferramenta para programação que o novo sistema SAP/R3 oferece. Com isso, identificando as mudanças e melhorias oferecidas por esse sistema, como também analisando o que o sistema deixa de contemplar e o que não atende para esta área do PCP.

Assim, este trabalho torna-se relevante na verificação do atendimento às reais necessidades da área de programação de medicamentos pelo novo sistema integrado de gestão (SAP) no tocante a ferramenta oferecida para tal processo. Assim como, na análise dos avanços e melhorias que este novo sistema proporcionará.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

Analisar a área de Programação de Produtos no setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de Farmanguinhos, frente à ferramenta utilizada e possíveis ferramentas a serem utilizadas, a fim de otimizar as atividades da área.

4.2 Objetivos específicos

1. Analisar o cenário atual da área de PCP de Farmanguinhos, com foco na atividade de Programação da Produção de Medicamentos, considerando as diversas variáveis que interferem nesta atividade.
2. Analisar o Relatório da GPI/Coppe/UFRJ (elaborado no ano de 2012), em relação ao cenário da época e sugestões para esta área específica do PCP.
3. Analisar o futuro desta atividade, baseado na futura utilização do sistema ERP – SAP/R3.

5. MÉTODO

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso descritivo e documental realizado no Laboratório Farmacêutico Oficial Farmanguinhos/Fiocruz.

Trata-se de um estudo descritivo seguindo uma abordagem qualitativa. O estudo descritivo tem como objetivo a compreensão, com exatidão, de fatos e fenômenos de uma realidade específica (TRIVIÑOS, 1987).

Optou-se pelo estudo de caso pois este permite um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento (TRIVIÑOS, 1990). Segundo Yin (2010, p. 39), o estudo de caso é *“uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real”*.

No entanto, uma desvantagem deste método identificada é o fato dele fornecer pequena base para generalizações científicas uma vez que, por estudar um ou alguns casos não se constitui em amostra da população e, por isto, torna-se sem significado qualquer tentativa de generalização (YIN, 1989).

5.1. Fonte de Dados

Os dados para esta pesquisa foram coletados das seguintes fontes:

Arquivos internos de Farmanguinhos

- Planilhas em *excel* de programação da produção, localizadas na rede interna da empresa (O:/PCP/Programação Produção);
- Procedimentos Operacionais Padrão (POP) CTM 11.PCP.002.01 e 11.PCP.002.02, que contém o procedimento interno para elaboração da programação-mestre de produção e também para programação mensal e semanal;

- Planilhas em *excel* de Controles de Produção mensal e anual, localizadas na rede interna da empresa (O:/PCP/Controle de Produção/Ano/Mês), onde encontra-se tabelas e gráficos comparativos da produção programada *versus* realizada em determinado mês e ano, com informações extraídas do banco de dados do sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) de Farmanguinhos.

Relatórios e arquivos gerados pela GPI/Coppe/UFRJ

- Relatório Funcionalidades de Planejamento e Controle da Produção do Sistema por Processos, Linha 5: Produção e Sub-Linha: Sistema de PCP;
- Modelagem do processo de Elaboração da programação fina da produção;
- Levantamento de Requisitos Funcionais de Planejamento e Controle da Produção (PCP) e Vendas para Farmanguinhos: itens 4.6 e 4.7;
- Registros das Reuniões Técnicas com Potencial Fornecedor: SAP, item 3.12.

Novo Sistema de Informação e Gestão - SAP

O sistema ERP SAP foi adquirido em julho de 2014 através de processo de licitação para fornecimento de um novo *software* integrado de informação e gestão, tendo previsão de entrada em operação em julho de 2015; porém entrou efetivamente em fevereiro de 2016. O contrato foi assumido pela *Resource IT Solutions*, integradora de soluções de TI, e compreende implementação (em fase final) e suporte (por 24 meses) de sistemas de gestão da fabricante alemã SAP. Faz parte do projeto sistemas para gestão empresarial, recursos humanos, planejamento orçamentário, saúde, segurança e meio ambiente.

5.2. Análise de Dados

Análise do cenário atual da área de PCP do CTM-Farmanguinhos

Optou-se pela descrição da situação atual do PCP, com suas atividades e rotinas de trabalho, destacando a área de Programação da Produção com análise da atual e futura ferramenta.

Conforme Slack *et al.* (2009), a atividade de programação é uma das mais complexas tarefas no gerenciamento de produção. Os programadores tem que lidar com diversos tipos de recursos simultaneamente, tais como: homens, máquinas e materiais. As máquinas têm diferentes capacidades e capacitação; o pessoal possui habilidades distintas. Sendo assim, o número de programas possíveis cresce rapidamente à medida que o número de atividades e de processos aumenta.

Cada um desses recursos foram analisados, descrevendo a forma como são tratados atualmente para elaboração da programação de medicamentos da instituição.

A relação entre o PCP e demais áreas da empresa foi descrita, apresentando a interface que o setor possui com outros e sua importância.

Por meio de gráficos comparativos entre a quantidade programada e a realizada durante o período de 2011 a 2014, foi possível observar que as diferenças entre esses valores estão associados às principais causas identificadas no acompanhamento e controle da produção para o não cumprimento da programação e também à ineficiência do modo como é elaborada atualmente o programa de produção, muitas vezes desconsiderando variáveis fundamentais.

Análise de documentos da GPI/Coppe/UFRJ

Os documentos gerados pela GPI/Coppe/UFRJ foram analisados focando no processo de elaboração da programação final da produção.

A modelagem deste processo com o fluxo de suas atividades realizada pela instituição foi abordada, assim como os requisitos funcionais do que deveria ser contemplado no novo sistema para a programação da produção.

Análise do novo sistema ERP – SAP/R3

O modo como será realizada a programação da produção no sistema SAP/R3 foi averiguado e discutido em relação aos recursos envolvidos, como o sistema considera a capacidade produtiva de cada equipamento, a mão-de-obra e materiais disponíveis. Se o sistema realizará automaticamente a programação de medicamentos ou se será necessária a intervenção manual do programador, de que maneira e com qual frequência.

Analisou-se a lógica contemplada pelo sistema para realização da programação de produção e abordou-se a lógica mais adequada e recomendada para este processo à luz da literatura.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Situação atual do PCP de Farmanguinhos

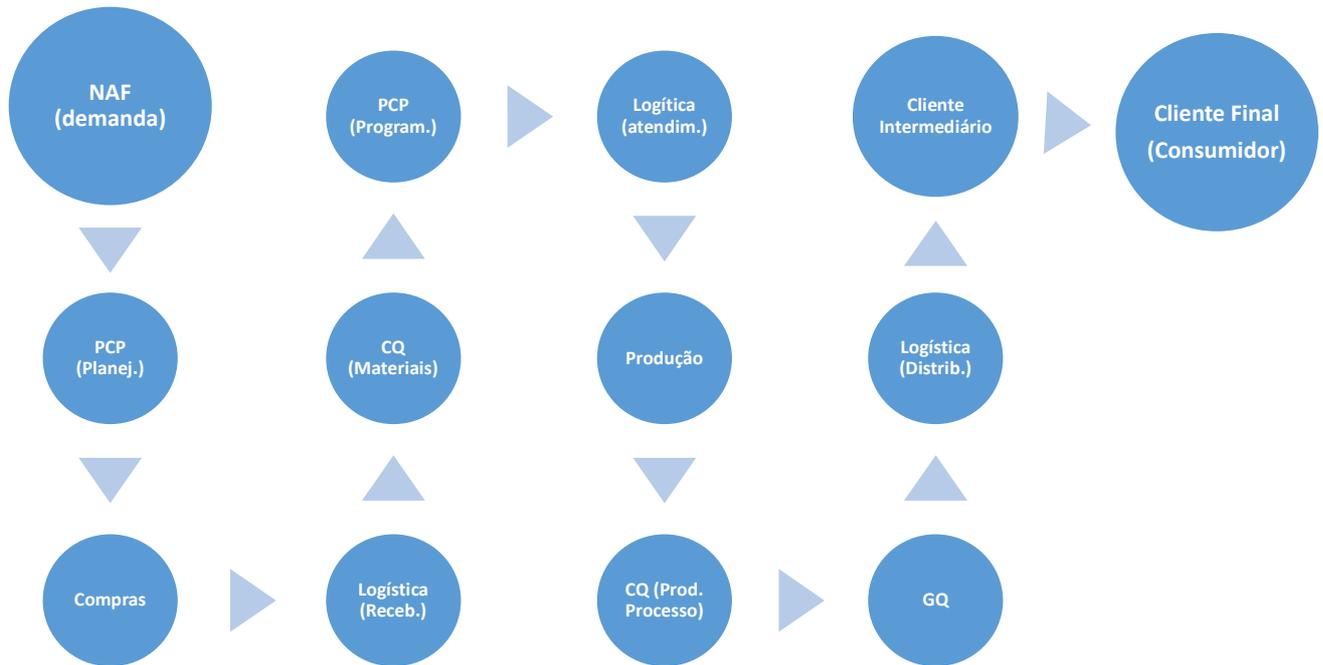
O sistema de informação e gestão utilizado por Farmanguinhos, até janeiro de 2016, é um sistema ERP próprio chamado Eurisko, que não estava totalmente em linha com as exigências regulatórias e de mercado. Além disso, existia um excesso de planilhas e dificuldades para acessar informações em tempo real para ajudar nas tomadas de decisão.

No ano de 2014 foi adquirido pela empresa um novo sistema ERP – SAP/R3, cujo objetivo é integrar melhor os processos da organização e atender exigências normativas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Tal aquisição permite que Farmanguinhos esteja em linha com a legislação obrigatória, ou seja, a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC 54/2013, que determina a identificação única de cada unidade de medicamento, possibilitando que sua movimentação possa ser acompanhada por toda a cadeia; entre outros benefícios.

Em Farmanguinhos, a área de Planejamento e Controle da Produção se divide em Planejamento de Materiais e Programação da Produção de produtos. Atua recebendo as demandas de medicamentos do Ministério da Saúde e de Secretarias Estaduais e Municipais, solicitadas por intermédio do Núcleo de Assistência Farmacêutica (NAF) de Farmanguinhos. E com isso, planeja a compra de todos os materiais necessários à produção de tal demanda, que pode ser solicitada durante o ano, de forma bimestral, trimestral ou quadrimestralmente.

O setor de Compras realiza as aquisições solicitadas, e após a chegada/recebimento (Logística) e aprovação destes materiais pelo Controle de Qualidade (CQ), o PCP realiza a programação da produção semanal a ser executada pela Produção. Durante e após a produção, amostras são coletadas e passam pelo Controle de Qualidade para análise e possível aprovação. O produto final aprovado é distribuído para o cliente intermediário (Ministério da Saúde e Secretarias) através da Logística (Figura 9).

Figura 9 – Fluxo das funções para atendimento à demanda.



Fonte: Elaboração própria.

6.1.1 Planejamento de Materiais

O Planejamento de Materiais é responsável pela gestão dos materiais em estoque, cálculo da necessidade de materiais e colocação de pedidos de todos os itens diretamente ligados à produção dos medicamentos, como insumos farmacêuticos ativos, excipientes, materiais de embalagens primária e secundária. Estes pedidos são direcionados ao setor de Compras, que executam as aquisições dos itens solicitados pelo PCP.

A maioria destas tarefas são realizadas através do sistema ERP da empresa (atualmente chamado Eurisko, porém já em fase final de implementação do recém-adquirido – SAP/R3). A atividade também é auxiliada por planilhas eletrônicas com cálculo de necessidades de produtos acabados, considerando o saldo em estoque e produtos em processo frente à quantidade contratada para distribuição.

6.1.2 Programação da Produção de medicamentos

A área de Programação da Produção, foco deste trabalho, se responsabiliza pela elaboração da programação da produção detalhada dos medicamentos. A programação ocorre de acordo com a demanda, solicitada por intermédio do Núcleo de Assistência Farmacêutica (NAF).

A atividade de programação detalhada da produção vem sendo realizada, ao longo dos anos até o momento, com auxílio de uma ferramenta comum e conhecida, planilha eletrônica (*Excel*) (Figura 10), passando apenas por pequenos ajustes e melhorias pontuais ao longo do tempo.

Figura 10 - Programação da produção semanal de Farmanguinhos.

PRÉDIO 70		FUNDACÃO EDUARDO CERZ - FARMANGUINHOS Planejamento e Programação de Produção						
Semana: 18 de 22/08/2014								
Etapa	Equip.	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
22	Milam Sala 17 MILAM FAB 17 CEB2 CEB2	Turnar 1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	x - 2 ^o - 3 ^o	x - x - x	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	x - x - x	x - x - x
23		Carga C+N / G+N	G+N	Globe	Ag. aprovação Zidovudina	N+N		
24		Controlo POP						
60		Medicament Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina		
61		Lator ST 0757,0758,0759,0760,0761	0762,0763,0764,0765,0766	0767,0768,0769,0770,0771	LIST - 0772,0773,0774	0775,0776,0777 L		
62		Turnar 1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	x - x - x	x - x - x
63		Carga N+C / N+N	N+N / C+N	C+N	C+N			
64		Controlo POP						
65		Medicament Efavirenz 600mg	Efavirenz 600mg					
66		Lator ST 0735,0736,0737,0738	0739,0740,0741 L	Manutenção	Manutenção	Manutenção		
67		Turnar 1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	x - x - x	x - x - x	x - x - x	x - x - x	x - x - x
68		Carga						
69		Controlo POP						
70		Medicament Lamivudina 150mg	Efavirenz 600mg	Efavirenz 600mg	Efavirenz 600mg	Efavirenz 600mg		
71		Lator 0668,0669,0670,0671	0704,0703,0730,0731	0732,0733,0734 L	0735,0736,0737,0738	0739,0740,0741 L		
72		Turnar 1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	x - x - x	x - x - x
73		Carga						
74		Controlo POP						
75		Medicament Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina	Lamivudina+Zidovudina		
76		Lator 0745,0751,0752,0753	0754,0755,0756,0757	0758,0759,0760,0761	0762,0763,0764 L	0765,0766 L		
77		Turnar 1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	1 ^o - 2 ^o - 3 ^o	x - x - x	x - x - x
78		Carga						
79		Controlo POP						

Fonte: Planilha eletrônica do PCP – Farmanguinhos.

A planilha é elaborada de acordo com a disponibilidade dos materiais e prazos para atendimento às demandas firmadas. Para seu alinhamento é realizada uma reunião de programação com periodicidade semanal, em que se discute informações indispensáveis para que seja possível programar com os principais

setores envolvidos, tais como Produção, Controle de Qualidade, Núcleo de Validação da Qualidade, Almoxarifado e Manutenção fabril.

O preenchimento dos dados da planilha é feito manualmente pelo programador para cada dia da semana. De acordo com o roteiro de produção de cada medicamento (fluxo de etapas/equipamentos por onde percorre durante o processo produtivo) e a quantidade de lotes a serem produzidos durante o período. Os dados são inseridos na planilha, como as numerações dos lotes após serem geradas automaticamente pelo sistema de informação. Insere-se na planilha a quantidade de lotes possíveis de serem feitos, de acordo com o tempo padrão (*standard*) de cada etapa produtiva para cada produto e também conforme a capacidade estimada de cada máquina, respeitando o ciclo de limpeza e *set up* para cada produto e máquina.

Dentre as ações envolvidas numa programação, cita-se: 1) verificar se existe concorrência de produtos para uma mesma linha de produção (fluxo de equipamentos e operações pela qual as matérias-primas se transformam em produtos acabados). Se existir, saber qual é a prioridade de produção; 2) verificar se o produto precisa passar por validação de processo ou de equipamento ou estudo de *Holding Time*⁵; 3) confirmar se há ou haverá algum equipamento em manutenção ao longo do período programado; 4) verificar a quantidade de mão-de-obra disponível durante aquele mês, entre outras observações que precisam serem feitas para que a programação seja executada. Ainda assim, é possível que existam falhas humanas, como erros de digitação ou não considerarem alguma informação importante, conforme já havia observado Pedroso e Corrêa (1996). Logo depois, o arquivo gerado é enviado via *e-mail* a todos os setores envolvidos direta e indiretamente a atividade produtiva de Farmanguinhos.

Antes e durante a realização da programação dos produtos são consideradas algumas variáveis que impactam diretamente nesta atividade, como: disponibilidade dos materiais necessários à fabricação e embalagem, assim como de equipamentos das linhas de produção, mão-de-obra naquele período, turnos, entre outras.

⁵ Estudos de *Holding Time* é o tempo máximo de espera praticado durante o processo de produção de um produto farmacêutico. O tempo de espera é definido para assegurar que os materiais, produtos intermediários (incluindo o *bulk*) e grãos sejam mantidos aguardando a próxima etapa do processo sem causar qualquer efeito adverso a qualidade do produto.

Além dos produtos que fazem parte do portfólio de Farmanguinhos, os lotes chamados industriais, também são programados pelo PCP os lotes pilotos desenvolvidos pelo Laboratório de Tecnologia Farmacêutica (LTF), a fim de realizar estudos de estabilidade, testes de segurança farmacêutica, como testes de equivalência e de bioequivalência⁶ para registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), entre outros motivos. Estes lotes são fabricados com a mão-de-obra e equipamentos da Produção, e por isso a necessidade de serem contemplados na programação.

Esta atividade envolve também: 1) a abertura das ordens de produção no sistema ERP; 2) a emissão das Fichas Técnicas (FTs) de fabricação e embalagem dos medicamentos e sua liberação para Produção; 3) requisições de materiais para uso na limpeza dos equipamentos produtivos, aprovação via sistema de requisições de materiais complementares realizadas durante o processo produtivo; e 4) acompanhamento do andamento da produção dos lotes dos produtos programados.

Ao longo do período programado, em geral uma semana (7 dias), ocorrem frequentes necessidades de reprogramação. Isso acarreta retrabalhos com longo tempo dedicado a esta atividade, desgastes dos programadores e perda de confiabilidade pelas áreas envolvidas.

6.1.2.1. Responsabilidades para realização da Programação da Produção de Medicamentos:

Conforme Procedimento Operacional Padrão (POP) CTM - 11.PCP.002.01, alguns setores de Farmanguinhos possuem responsabilidades ligadas à programação.

O Núcleo de Assistência Farmacêutica (NAF) deve informar ao setor de PCP a previsão anual de demanda de medicamentos para produção em Farmanguinhos

⁶ Os testes de equivalência farmacêutica e de bioequivalência são necessários para garantir a eficácia e a segurança terapêutica tanto de medicamentos novos, que inauguram um princípio ativo (ou uma combinação de princípios), quanto para fármacos similares ou genéricos (FIOCRUZ, 2014).

dos programas do Ministério da Saúde e Vendas Descentralizadas. Deve atualizar mensalmente a previsão informada ao PCP, com os dados das demandas firmadas pelo Ministério da Saúde e Vendas Descentralizadas e manter o PCP atualizado em relação a demandas extras ou descontinuidade de algum Programa do Governo.

O PCP deve definir os medicamentos e as quantidades de lotes que devem ser abertos no Sistema Informatizado para serem incluídos na programação, convocar para a reunião semanal um funcionário de cada área técnica envolvida para validar e ajustar a Programação da Produção Semanal, elaborar a Programação do Plano-Mestre de Produção (Anexo I) e inserir os dados do quantitativo de cada medicamento previsto para o próximo exercício no Sistema de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE) e ainda elaborar a Programação da Produção Mensal na primeira semana de cada mês e enviar via e-mail para as áreas envolvidas (Anexo II) e a Programação da Produção Semanal e enviar via e-mail para as áreas envolvidas (vide Figura 10).

A Produção é responsável por informar ao PCP a capacidade produtiva de cada equipamento, a quantidade de pessoal disponível nas linhas de produção (fabricação e embalagem) e ainda o tempo de processo em cada etapa produtiva de cada medicamento (*standard*).

Por fim, o Núcleo de Validação e Qualificação (NVQ) é responsável por manter atualizada a tabela de validação e limpeza encaminhada por meio de memorando.

6.2. Relação entre PCP e outras áreas de Farmanguinhos

O PCP se relaciona com diversas áreas da empresa e essa relação é fundamental para o bom funcionamento dos processos pertinentes ao setor que subsidiam o atendimento da demanda da empresa.

O PCP planeja e realiza os pedidos de todos materiais diretamente ligados a produção dos medicamentos, que são adquiridos pelo setor de Compras. Somente com os itens necessários em estoque é possível realizar a programação e abrir as ordens, viabilizando assim a produção. E para prosseguir a programação o PCP depende das análises e aprovações de materiais (ativos, excipientes e itens de embalagem) realizadas pelo Controle de Qualidade (CQ) para então abrir as ordens de fabricação dos medicamentos. Além disso, precisam analisar os produtos em processo nas variadas fases de fabricação e, principalmente, na última etapa do processo para que sejam liberados para embalagem. Depois que os produtos acabados passam por análise final do CQ, a Garantia da Qualidade (GQ) faz a análise e fechamento com emissão de laudo de aprovação.

A GQ se responsabiliza pelo cadastro dos materiais no sistema e pela disponibilização de todas as Fichas Técnicas de produtos (industrial ou não), contendo sua fórmula padrão e seu roteiro de produção, no sistema e em um diretório da rede interna de Farmanguinhos para que o PCP possa imprimir de acordo com a necessidade e então liberadas para Produção. Também é responsável pela análise da documentação do produto acabado antes de sua expedição. Entre outras funções.

O PCP solicita ao setor de Flexografia o corte e a impressão de rótulos e alumínio com arte de Farmanguinhos, através da emissão de ordem por Ficha Técnica, que serão utilizados na embalagem dos medicamentos, sofrendo análise do CQ e assim disponibilizados para utilização.

A Produção executa a programação elaborada pelo PCP, de acordo com as ordens de produção liberadas e após emissão de Fichas Técnicas do medicamento a ser produzido, dando início ao processo produtivo em si.

O NVQ é responsável pelo controle e execução das validação de processos e equipamentos produtivos, como também pelas qualificações de máquinas.

O Almoxarifado de matérias-primas e embalagens atende todos os materiais necessários para a Produção, requisitados através das ordens de fabricação e embalagens realizadas pelo PCP, respectivamente.

A Manutenção é responsável por programar todas as manutenções preventivas necessárias nos equipamentos produtivos e também nos que de alguma forma afetem o ambiente produtivo, como sistemas de refrigeração, manutenção em sistemas de utilidade, como água purificada, manutenção predial (ex.: na estrutura do prédio produtivo), entre outros. Todas essas manutenções programadas pelo Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) precisam estar alinhadas com o PCP para que haja coerência no momento da programação.

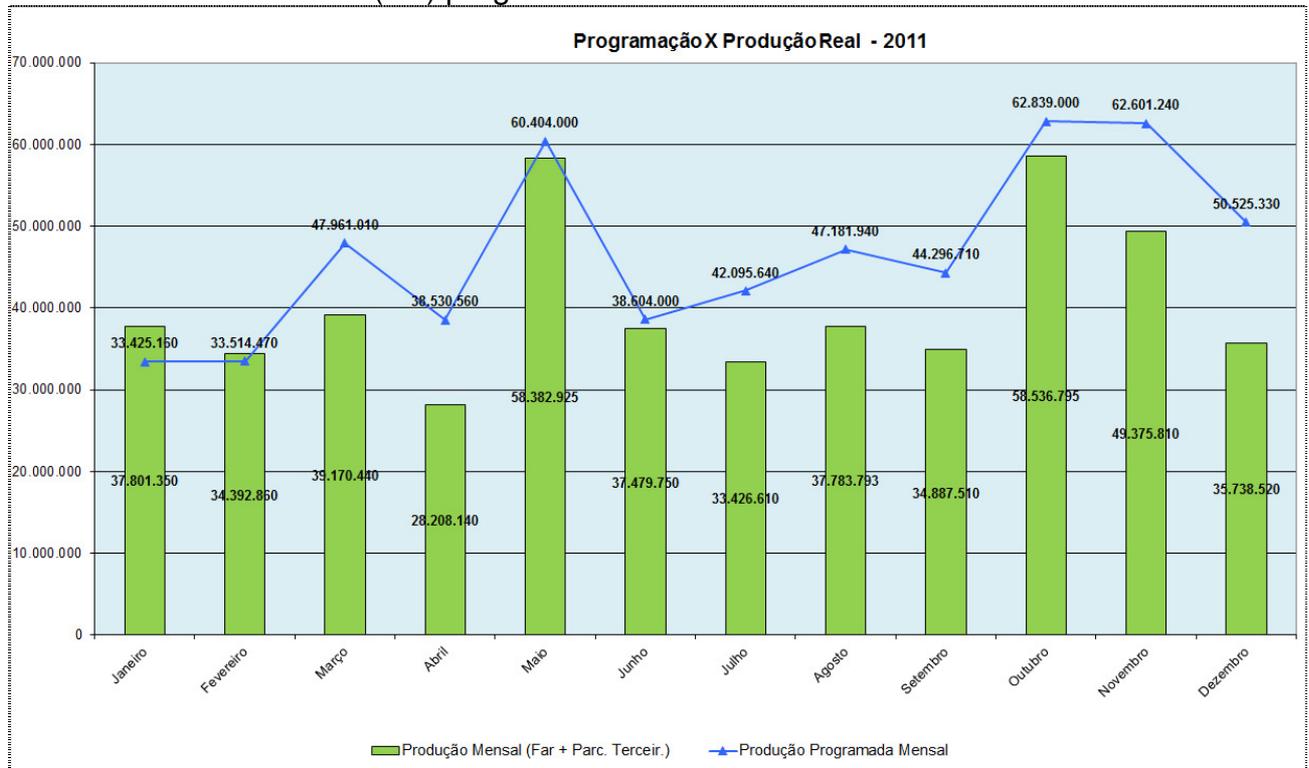
6.3. Programação da produção e produção real

A programação mensal é realizada de acordo com a demanda de medicamentos para o mês e a disponibilidade de insumos, materiais, máquinas e mão-de-obra para sua execução. No mês subsequente, realiza-se um comparativo entre a quantidade programada e a real produzida.

Os gráficos de 2 a 5 mostram a quantidade de unidades farmacêuticas programada comparada à quantidade produzida por mês no período de 2011 a 2014.

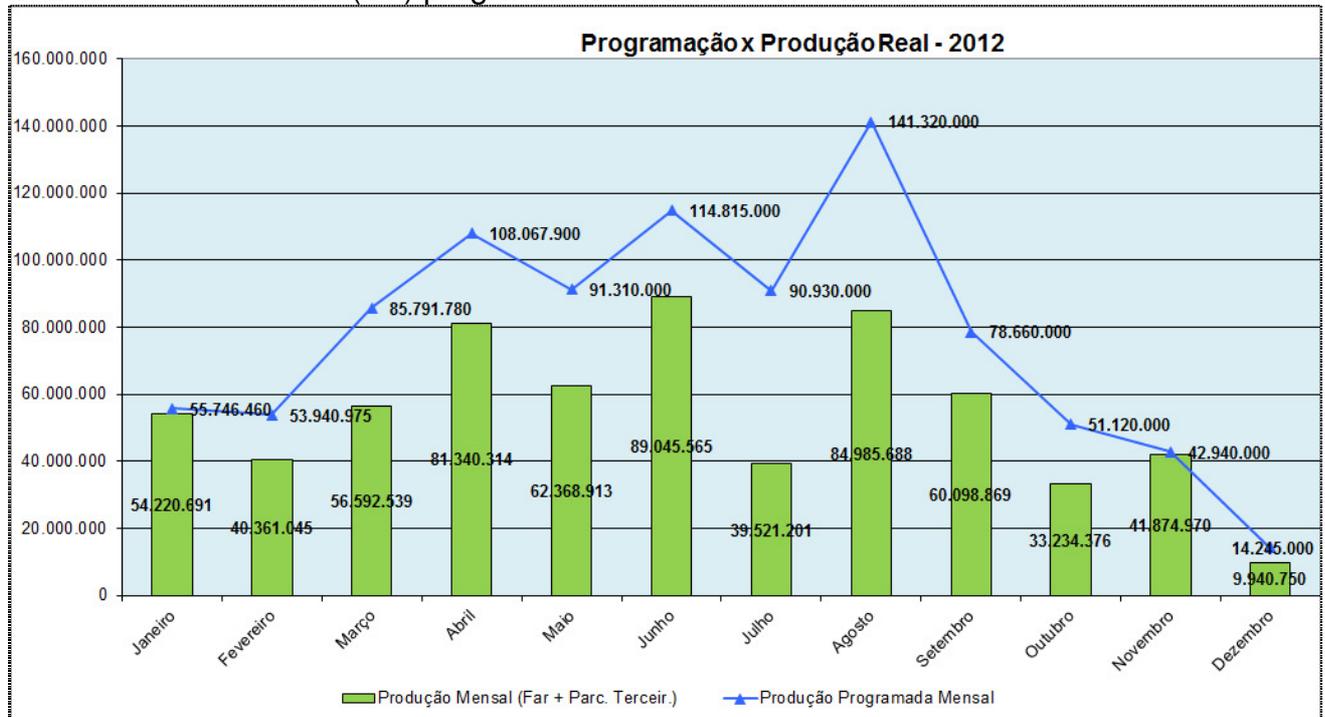
As barras (verde) em cada gráfico representam a produção executada em Farmanguinhos mais a produção parcialmente terceirizada (como é o caso do produto artesunato + mefloquina) em cada mês do ano e a linha (azul) representa a quantidade que estava programada para aquele período.

Gráfico 2- Quantidade (UF) programada e realizada em 2011.



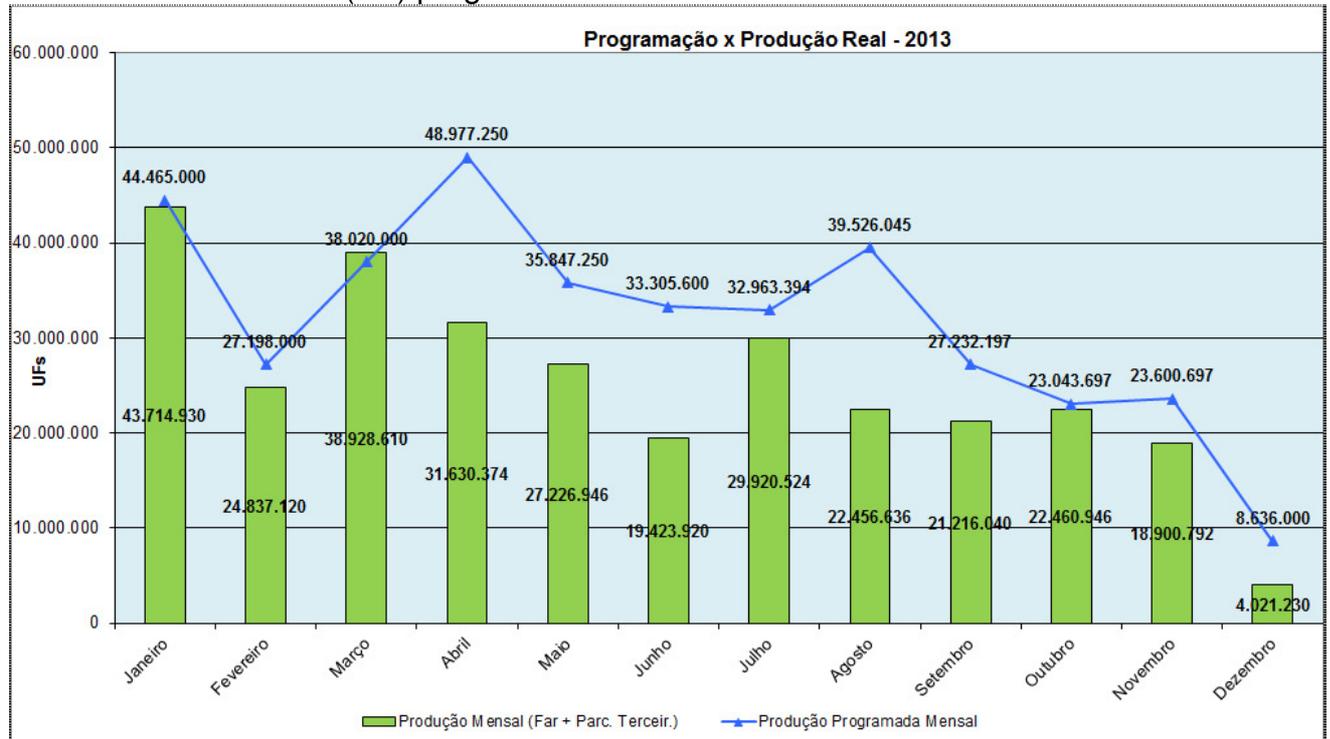
Fonte: Planilha de controle interno do PCP de Farmanguinhos.

Gráfico 3 – Quantidade (UF) programada e realizada em 2012



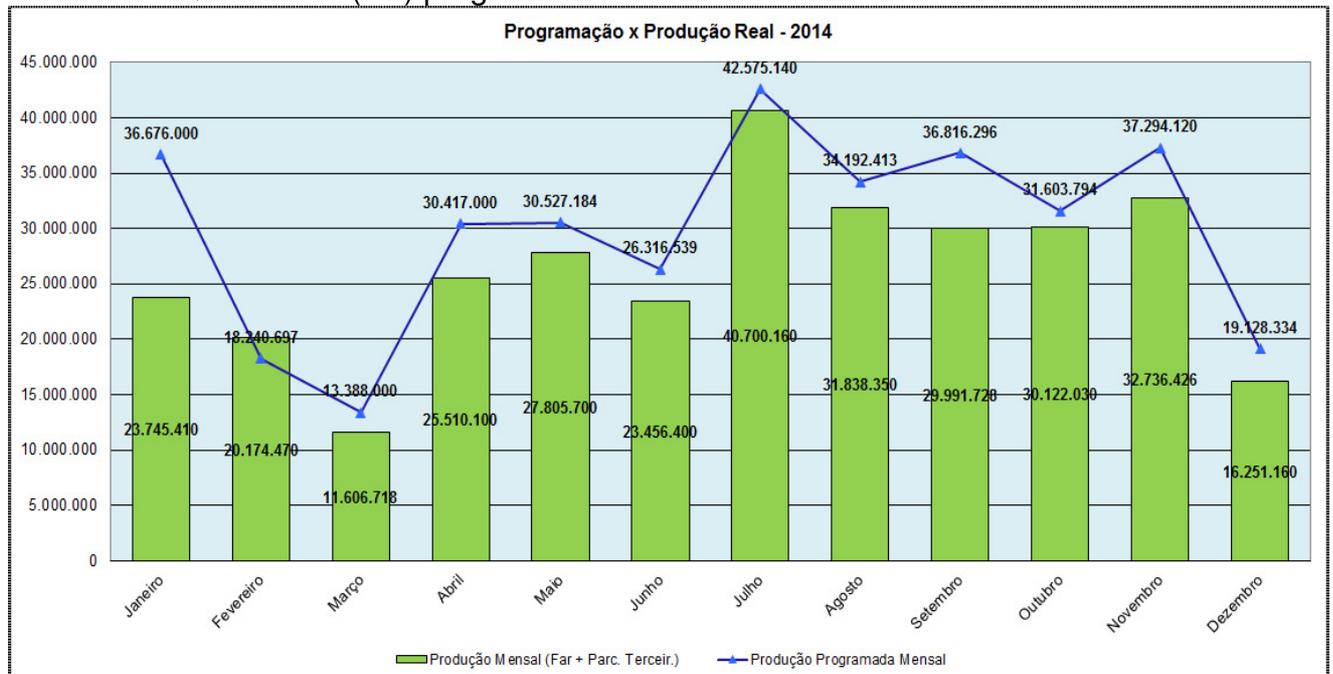
Fonte: Planilha de controle interno do PCP de Farmanguinhos

Gráfico 4 - Quantidade (UF) programada e realizada em 2013.



Fonte: Planilha de controle interno do PCP de Farmanguinhos.

Gráfico 5 – Quantidade (UF) programada e realizada em 2014.



Fonte: Planilha de controle interno do PCP de Farmanguinhos

Como pode ser observado, ao longo dos últimos anos, raramente a quantidade previamente programada é produzida em sua totalidade, e por vezes, há uma grande variação em relação ao programado. Isso se deve, geralmente, em função das principais causas identificadas mais a frente, além de retratar uma ineficiência do processo de elaboração da programação da produção com o meio atualmente utilizado, que muitas vezes deixa de considerar algumas variáveis importantes, assim acarretando numa maior probabilidade de erros.

Nota-se também falta de credibilidade em relação à informação da Produção Programada pelos setores envolvidos gerada pela diferença de valores obtidos entre a produção real e a programada.

Após serem elaboradas as programações mensal e semanal e enviada para os setores envolvidos, o PCP realiza o acompanhamento e o controle diário da execução dessa programação e as causas ou problemas para o não cumprimento são apontadas diariamente e depois compiladas mensalmente numa planilha chamada Controle de Produção do PCP. Entre os principais problemas estão: 1) Atrasos na amostragem, análise e aprovação dos materiais pelo CQ; 2) Parada ou quebra de equipamentos; 3) Variação de umidade, temperatura ou pressão do ambiente produtivo ou também da sala de amostragem; 4) Problemas com a qualidade de algumas matérias-primas e materiais de embalagem; 5) Problemas na fabricação do produto, como: baixa dureza nos comprimidos, comprimidos quebrados; 6) Baixo rendimento de produção; 7) Falta de luz, picos de luz na fábrica e; 8) Atraso na disponibilidade de Fichas Técnicas de produto, que por vezes encontram-se em revisão.

Verifica-se que é fundamental atuar e, em muitos casos, já existem esforços e atuação nas causas raízes destes problemas visando reduzir as ocorrências destas paradas de produção, para que possa haver uma padronização dos tempos das operações. Alcançando esta melhoria, pode-se ter uma programação mais fiel à realidade e um melhor desempenho na linha de produção, visto que o tempo estará padronizado para cada operação.

Conforme Pedroso e Corrêa (1996), a programação da produção aborda o planejamento de curto prazo. Basicamente, a programação da produção consiste em

decidir quais atividades produtivas (ou ordens de trabalho) devem ser realizadas, quando (momento de início ou prioridade na fila) e com quais recursos (matérias-primas, máquinas, operadores, ferramentas, entre outros) para atender à demanda. Este conjunto de decisões é dos mais complexos dentro da área de administração da produção.

Ainda segundo os autores, isto se deve principalmente ao volume de diferentes variáveis envolvidas e sua capacidade de influenciar os diferentes e conflitantes objetivos de desempenho do Sistema de PCP. Assim, as decisões decorrentes da programação da produção se tornam um problema combinatório de tal ordem que soluções intuitivas são inadequadas pelas limitações humanas de administrar informações.

Portanto, a forma atual como é elaborada a programação de Farmanguinhos não é considerada apropriada pelo grande volume de informações envolvidas, como as diferentes variáveis observadas a seguir pelos autores, que também estão presentes no dia-a-dia da empresa estudada.

Pedroso e Corrêa (1996) citaram algumas das diversas variáveis, possibilidades e restrições e as separam em três tipos, em termos de ordem, em termos de recursos e em termos de operações.

Em termos de ordens, geralmente, apresentam datas de entrega diferentes e cada ordem, geralmente, está em um estado diferente de completude. As ordens podem apresentar *set up* com tempos e atividades variáveis, em função da ordem anterior e cada ordem pode ter roteiros alternativos, dependendo das características tecnológicas dos equipamentos. Cada ordem pode eventualmente ser feita em máquinas alternativas com eficiências diferentes e pode ser de clientes com importância relativa diferente. Por fim, cada ordem pode necessitar de reprogramações frequentes, tanto em função dos clientes (alterações nas quantidades e nos prazos de entrega) quanto de ocorrências não previstas quanto aos recursos ou às operações.

Em termos de recursos, as máquinas geralmente quebram, bem como demandam manutenção e as matérias-primas podem não estar disponíveis. As ferramentas podem não estar disponíveis e os funcionários podem faltar.

Em termos de operações, os problemas relacionados à qualidade geralmente ocorrem, requerendo retrabalhos, as operações podem ter tempos de perecibilidade (como em Farmanguinhos, tem validade das análises, estudos de “ *Holding Time* ”) e podem demandar tempo de pós-produção (cura, secagem, etc.). As operações podem ter restrições para a definição de tamanhos de lote e podem ser feitas em recursos gargalo, demandando máxima utilização (por exemplo, equipamentos de Granulação e Revestimento de Farmanguinhos).

No intuito de explicar o uso de meios empíricos para realização da programação em Farmanguinhos, três estudos se mostraram importantes e merecem destaque.

Um estudo realizado por Souza (2013) relacionado ao uso de Tecnologias de Informação nos laboratórios oficiais brasileiros associados à ALFOB, indicou que todos os laboratórios entrevistados utilizam-se de planilhas *excel* na preparação de suas programações de produção. E que o uso de sistemas informatizados mais sofisticados são pouco utilizados para as funções diretamente ligadas ao PCP.

A pesquisa realizada por Mesquita e Santoro (2004) em empresas da Indústria Farmacêutica brasileira, abordou a questão da baixa utilização de modelos analíticos nos processos de decisão em planejamento e controle da produção; e com os resultados verificou-se que a complexidade matemática e a falta de experiência dos profissionais com o desenvolvimento e implantação de modelos analíticos são os principais fatores que explicam a baixa utilização destes modelos nas empresas. Os autores propõem algumas ações referentes à formação profissional; parcerias com empresas de tecnologia de informação; pesquisa acadêmica na área de planejamento da produção e estoques.

E ainda em uma outra pesquisa desenvolvida por Giacon (2010), realizada nas empresas filiadas à Federação das Indústrias de São Paulo (Fiesp), mostra que as ferramentas mais utilizadas para a programação da produção ainda são a

planilha eletrônica e o sistema MRP e poucas utilizam um sistema de programação avançada; apesar dessas empresas identificarem a necessidade do uso de ferramenta de programação detalhada, principalmente aquelas com estratégia de produção *make-to-order*. No levantamento *survey*, metade das empresas mostraram-se favoráveis a implantação, algumas já utilizam um sistema APS e nenhuma delas relatou insatisfação ao uso do sistema depois de implantado, o que caracteriza um bom sinal para o uso de sistema APS.

6.4. PCP de Farmanguinhos na visão do Relatório da GPI/Coppe/UFRJ

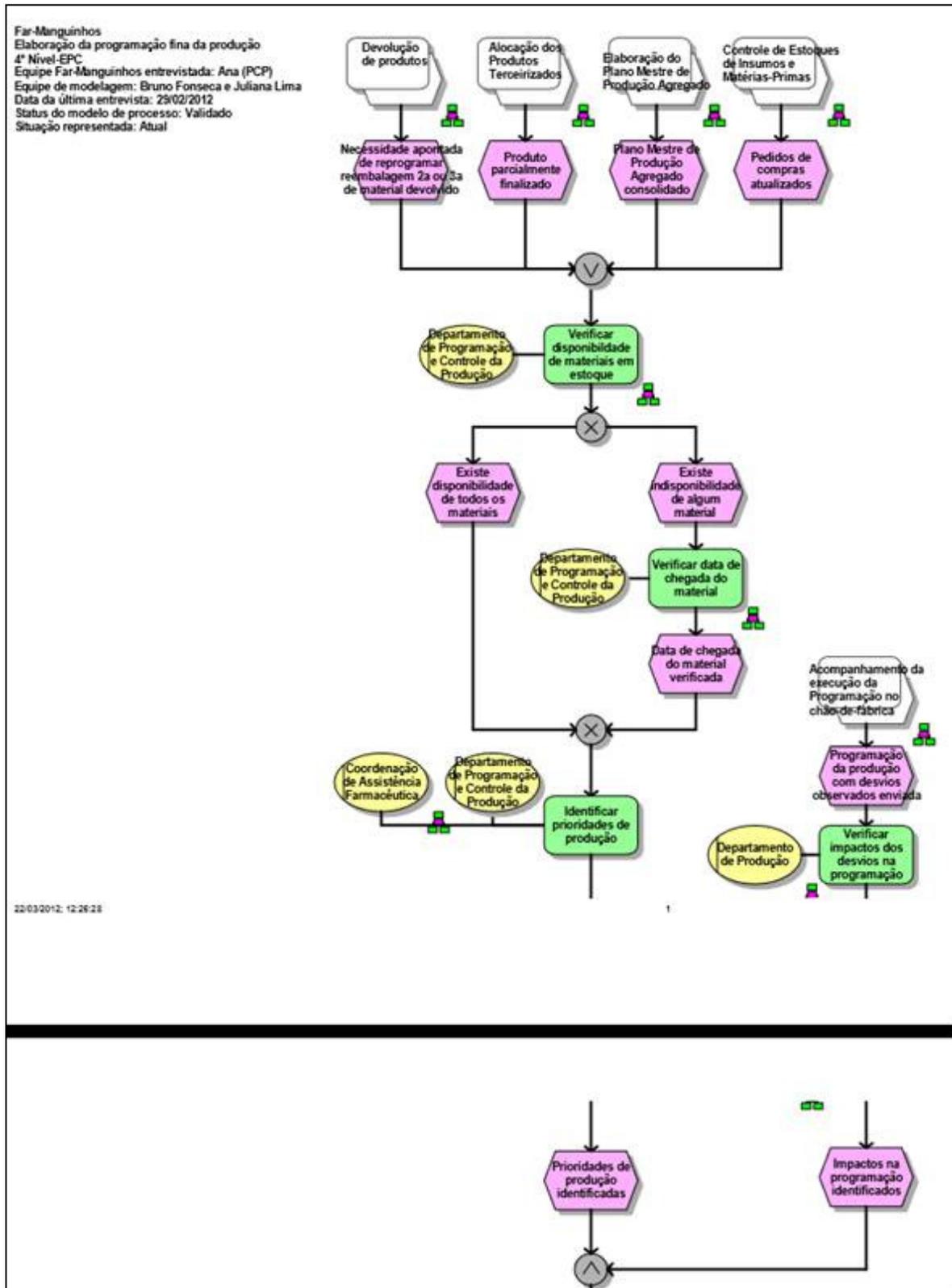
O Grupo de Produção Integrada da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GPI/UFRJ) e a Coppe/UFRJ prestaram consultoria à Farmanguinhos durante o período de 2012 à 2014, no âmbito de modelagem dos seus processos de gestão e oferecendo auxílio no levantamento de requisitos funcionais necessários à aquisição do novo sistema integrado de gestão e informação pela empresa.

Em 2012, o fluxo de atividades envolvidas no processo de elaboração da programação fina de produção de Farmanguinhos foi mapeado e modelado pelo Grupo (figura 11). A realização de modelagens de processos foi um dos serviços contemplados no contrato feito com a instituição. Nota-se que esta situação se mantém até hoje, em que a programação continua sendo realizada manualmente através de planilha, como já apresentado.

A figura 11 (ampliada no Anexo III) representa o fluxo das atividades realizadas pelo PCP, iniciando-se pela verificação da disponibilidade de materiais em estoque, que em caso positivo, identifica-se as prioridades de produção, juntamente com os impactos dos desvios na programação identificados pelo acompanhamento da execução da produção já em andamento. Depois disso, sequencia-se a produção e a embalagem em um rascunho de programação, que logo após será validado em reunião semanal de Programação, onde o

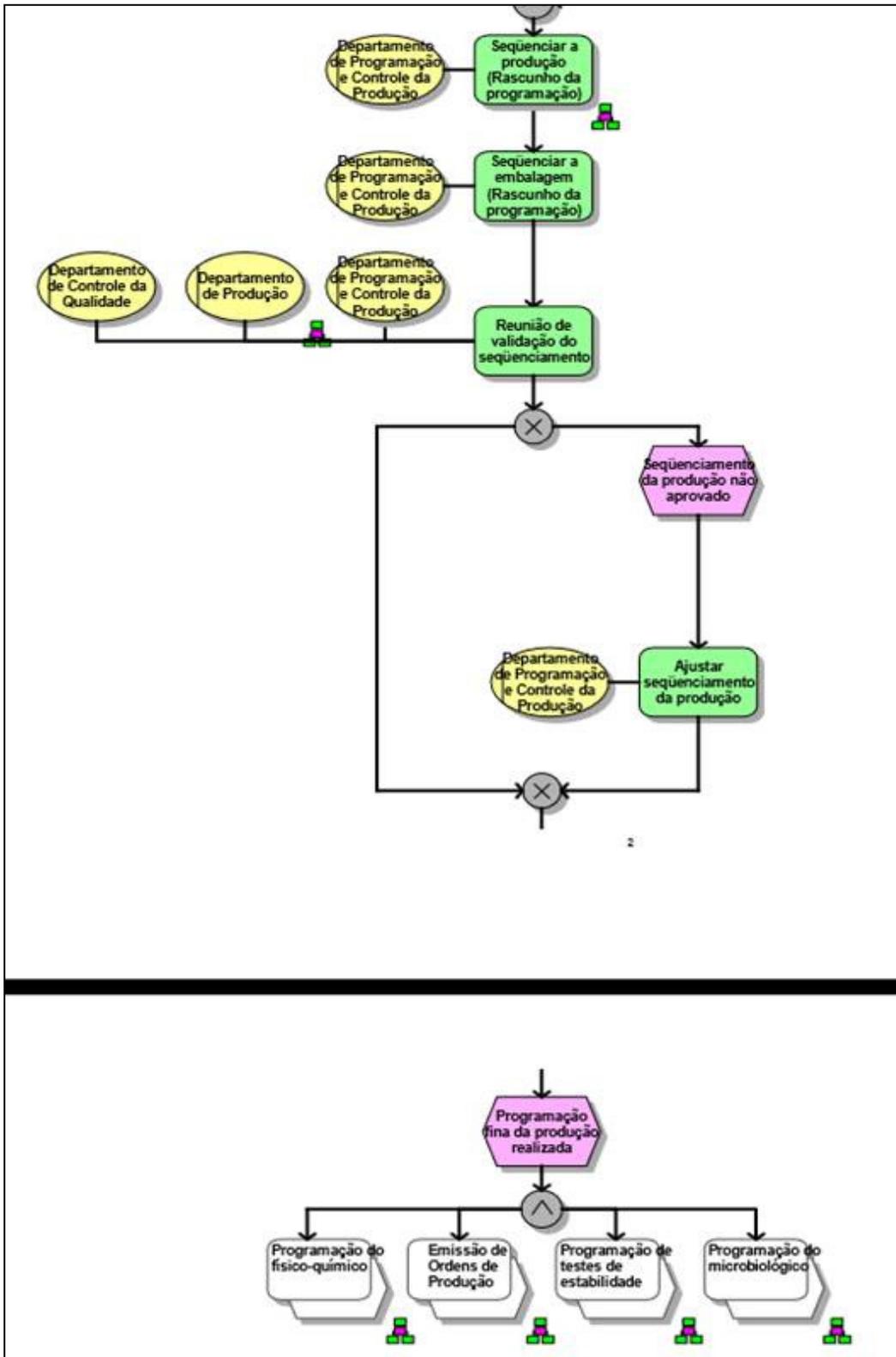
sequenciamento de produção pode ser ajustado para então finalizar a realização da Programação fina da produção.

Figura 11 – Mapeamento da elaboração da programação fina da produção.



Fonte: Farmanguinhos (2014).

Figura 11 – Mapeamento da elaboração da programação fina da produção (Continuação).



Fonte: Farmanguinhos (2014).

6.4.1. Levantamento de Requisitos funcionais de PCP para Farmanguinhos

O relatório elaborado pelo GPI/Coppe/UFRJ em 2012, em conjunto com os gestores de área, levantou os requisitos funcionais para um novo sistema ERP e como este deveria atender as áreas da empresa. Abaixo são descritos os requisitos funcionais de PCP para a área de Programação de Produção:

Priorização e Programação da Produção (Programação Finita da Produção)

1. O sistema deve possuir como critérios de priorização de produção padrão: PEPS (Primeiro a entrar primeiro a sair), MTP (menor tempo de processamento), MDE (menor data de entrega), IPI (prioridade de pedido), ICR (índice crítico), IFO (índice de folga) e minimização de limpezas de máquinas (registradas para cada máquina de acordo com número de lotes produzidos e tempo ocioso).
2. O usuário deve ser capaz de registrar novos critérios de produção da produção.
3. O usuário deve ser capaz de atualizar os critérios de priorização antes da geração de cenários de programação.
4. O usuário deve ser capaz de registrar condições de exceção para a produção, como horas-extras disponíveis, por exemplo.
5. O usuário deve ser capaz de escolher quais lotes de materiais em diferentes *status* devem ser considerados na programação da produção.
6. O sistema deve ser capaz de gerar cenários de programação da produção, por meio de simulação, alocando a produção dentro dos centros de trabalho de acordo com o roteiro de produção estabelecido no catálogo do produto e com calendário oficial atualizado, juntamente com todas as informações inerentes a um cenário de programação da produção, inclusive indicando o cenário mais

favorável para atender os critérios carregados. Esses cenários de simulação devem considerar os critérios já registrados e novos de acordo com a necessidade do usuário.

7. O usuário deve ser capaz de especificar etapas de produção terceirizadas, liberando dessa forma centros de trabalho de Farmanguinhos e gerando necessidade de materiais (contemplando essa etapa).

8. O sistema deve ser capaz de gerar uma comparação entre o cenário possível com o cenário esperado (planejado no contrato de distribuição).

9. O sistema deve ser capaz de considerar roteiros diferentes para produção de um determinado produto, de acordo com a matéria-prima disponível.

10. O sistema deve ser capaz de gerar o *lead-time* para cada produto previsto na programação e por contrato de distribuição.

11. O usuário deve ser capaz de alterar o horizonte de planejamento para geração da programação da produção.

12. O sistema deve ser capaz de considerar na simulação da programação da produção: finais de semana, feriados, trabalhos por turnos, horas extras, horário de almoço, tempo de entrega dos materiais que ainda não estão presentes em estoque, tempo de material que está em quarentena e manutenções programadas.

13. O sistema deve ser capaz de indicar materiais considerados para produção fora do prazo de validade conforme programação estabelecida, fornecendo relação desses materiais.

14. O sistema deve ser capaz de gerar reprogramação da produção atendendo a modificações de status das máquinas e em centros de trabalho de acordo com imprevistos decorrentes do ambiente produtivo, alterações no roteiro de produção decorrentes de retrabalho do lote e inserção de demandas não previstas no horizonte programado.

15. O sistema deve ser capaz de gerar identificação do centro de trabalho e da operação gargalo.
16. O usuário deve ser capaz de registrar tempos máximos de permanência dos materiais entre etapas da produção.
17. O sistema deve ser capaz de considerar os tempos máximos de permanência dos lotes de produção entre etapas da produção na simulação de cenários de programação da produção.
18. O sistema deve ser capaz de comparar o planejamento inicial com a programação realmente executada.
19. O sistema deve ser capaz de disponibilizar a produção realizada para o Almoxarifado assim que o processo estiver terminado, fracionando os lotes de transferência entre a última etapa da produção e o Almoxarifado.

Ordens de Produção – Requisições

20. O sistema deve ser capaz de permitir que o usuário realize requisição de material manualmente e deve ser capaz também de gerar de forma automática as requisições de acordo com a programação de produção aprovada pelo usuário.
21. O sistema deve ser capaz de permitir que o usuário emita uma ordem de produção manualmente e deve ser capaz também de gerar de forma automática as ordens de acordo com a programação de produção aprovada pelo usuário.
22. O usuário deve ser capaz de associar uma requisição de material (indicando os lotes de matéria-prima contemplada nessa requisição) a uma ordem de produção.

23. O sistema deve ser capaz de oferecer, de forma automática, a associação de uma ordem de produção a uma requisição de materiais, para aceitação ou não do usuário.
24. O sistema deve ser capaz de notificar o usuário caso seja utilizado mais matéria-prima do que o programado.
25. O usuário deve ser capaz de associar uma ordem de produção a determinado contrato de distribuição.
26. O usuário deve ser capaz de emitir ordens de produção de medicamentos e de embalagens em separado, desassociando medicamento de embalagem, e também em conjunto, associando ambos.
27. O sistema deve ser capaz de considerar reprocessos dentro de uma ordem de produção, impedindo a desvinculação de determinado lote a essa ordem mesmo que o código desse lote seja alterado (código alterado para atendimento da RDC17).
28. O usuário deve ser capaz de buscar quantos reprocessos ocorreram dentro de uma mesma ordem de produção.
29. O sistema deve ser capaz de bloquear a emissão de ordens de produção que considerem a utilização de matéria-prima com prazo de validade vencido.
30. O sistema deve ser capaz de gerar números de lotes únicos e sequenciais, caso necessário o sequenciamento de número de lotes.
31. O usuário deve ser capaz de associar um roteiro de produção de produto a uma ordem de produção.
32. O usuário deve ser capaz de cancelar uma ordem de produção em caso de impedimento de execução do roteiro previsto nesta.
33. O sistema deve ser capaz de obrigar a justificativa do cancelamento da ordem de produção.

34. O sistema deve ser capaz de recuperar todos os materiais associados a uma ordem de produção para estoque quando essa ordem é cancelada.

O relatório apresentado pelo GPI/Coppe/UFRJ colaborou com a definição dos requisitos funcionais acima e outros para as demais áreas envolvidas, fundamentais para a aquisição do novo sistema ERP, incluindo programação finita. Esses requisitos são exigências de como o sistema deverá funcionar, quais funções o mesmo deverá atender. Além disso, a equipe da UFRJ contribuiu com os modelos de processo.

Ao todo foram cerca de 1.600 requisitos contidos na Especificação Técnica que constava no Projeto Básico do edital para aquisição do novo Sistema Integrado de Informação e Gestão de Farmanguinhos. Porém existiam requisitos obrigatórios e não obrigatórios.

Havia três opções para as empresas que participassem da licitação: atender de forma nativa (soluções presentes no sistema original), atender com desenvolvimento para a contratante e não atender. A empresa que atendesse os itens obrigatórios e o máximo de itens com menor preço ganharia.

Após a realização do processo licitatório, o Sistema ERP vencedor foi o SAP®, reconhecido mundialmente como referência de mercado, que está sendo implementado pela empresa brasileira *Resource IT Solutions*.

Para atender aos requisitos previstos no Edital, foi instituído o Projeto Evolução, iniciado em maio de 2014, com previsão inicial de operacionalização em 24 meses, e este foi dividido em duas ondas. A primeira, contempla o núcleo estratégico-produtivo-financeiro (através dos módulos do FM, MM, PS, FI, PM, SRM, PPS, PP, CO, GRC, SD, BPC, SSM, QM) e a segunda, o núcleo de recursos humanos, saúde, segurança e meio ambiente (HCM e EH&S). A primeira onda entrou em produção em fevereiro de 2016.

Todavia, nem todos os requisitos funcionais de Priorização e Programação da Produção como Programação Finita da Produção do PCP levantados pelo relatório

apresentado pelo GPI/Coppe/UFRJ foram atendidos pela empresa SAP. Para o sistema SAP a programação finita faz parte de um módulo à parte não adquirido por Farmanguinhos.

De acordo com os requisitos levantados, o sistema para programação de produção deveria ser com a lógica de capacidade finita, possuindo critérios de priorização de produção padrão; ou seja, um sistema otimizador. No entanto, o pacote SAP adquirido não contemplou este tipo de *software* indicado nos requisitos, que seria o mais apropriado para a programação detalhada de produção de Farmanguinhos.

A decisão por aquisição de um novo sistema de gestão exige grandes investimentos em *software*, *hardware*, treinamento, implantação e manutenção do sistema, além de esforço e envolvimento de pessoas dentro de uma organização, sendo grandes os desafios enfrentados por todos os envolvidos.

Como lembrado por Giacon e Mesquita (2011), desde a década de 1990, muitas empresas têm adotado sistemas ERP para controlar e integrar as informações dos processos de negócios das empresas referentes aos clientes, fornecedores, recursos humanos, custos e fluxo de caixa. As atividades de gestão de estoques, gerenciamento de pedidos, planejamento e controle da produção, distribuição, contabilidade e gestão de recursos humanos são os processos mais beneficiados pela implantação de sistemas ERP nas empresas.

6.5. Programação de medicamentos no novo sistema ERP - SAP

De acordo com o POP CTM - 11.PCP.002.02 elaborado previamente à entrada em operação do sistema, obedecendo à norma da Garantia da Qualidade de Farmanguinhos, abaixo estão descritos os procedimentos para a realização da programação de medicamentos através do SAP/R3, lembrando que este POP ainda pode ser modificado, caso sejam necessários ajustes após a entrada efetiva do novo sistema.

Programa Mestre de Produção

O PCP deve receber do Núcleo de Assistência Farmacêutica (NAF) todos os programas do Ministério da Saúde e Vendas Descentralizadas com os quantitativos de cada medicamento que devem ser entregues durante o ano, assim como a previsão para o prazo de entrega.

Verificado isso, deve inserir a demanda dos medicamentos utilizando a transação MD61 no sistema SAP, sendo necessário um duplo-cheque para verificação e possível correção do lançamento.

Deve-se rodar o MRP, primeiramente desconsiderando os materiais, na transação MD40 e o sistema irá verificar automaticamente a quantidade de medicamentos existente em estoque e calcular a quantidade de medicamentos que devem ser produzidos para atender a demanda.

Com isso, deverá analisar o plano apresentado e caso não haja necessidade de alteração, executar o MRP, agora considerando os materiais, em que verifica suas necessidade para aquela demanda.

Executar o MRP

O PCP deve rodar o MRP com *flag* e o sistema verificará automaticamente às necessidades de materiais e a existência de produtos semiacabados.

A periodicidade de rodar o MRP será definida pelo gerente de PCP.

Após rodar o MRP verificar se há necessidade de se fazer um ajuste na programação em função de estouro de capacidade de um ou mais recursos. Realizar os ajustes acessando a transação CM01 para verificar se há estouro de capacidade, em caso positivo realiza-se novamente o sequenciamento das ordens planejadas transação (CM29) e retorna à transação CM01 a fim de verificar se a mudança foi satisfatória.

No caso de uma reprogramação (nova rodada do MRP), antes deverá ser verificado se há a necessidade de fixar ordens planejadas (OrdPla) para que estas não sejam perdidas.

Caso algum equipamento esteja indisponível, o Programador de PCP deverá verificar se há uma versão de roteiro alternativa, utilizando-se outro recurso, que possibilitará a continuidade da programação.

Programação da Produção Mensal

Inserido e salvo os dados do Plano Mestre de Produção (transação MD61), o PCP visualizará as ordens planejadas que serão posteriormente convertidas em ordens de processo de fabricação ou embalagem, mensalmente, na transação MD04.

Programação da Produção Semanal ou de Curto Prazo

Com a implantação do sistema SAP, a programação semanal ou de curto prazo deverá ser feita no atual sistema. O PCP deve verificar se o produto em demanda já foi qualificado em seu processo de fabricação e embalagem e se o IFA (Insumo Farmacêutico Ativo) disponibilizado no Sistema Informatizado, é o mesmo que foi utilizado nos lotes qualificados. Caso não seja, o PCP deve incluí-lo como lotes em qualificação de processo de fabricação, na Programação da Produção Semanal.

É necessário também que o PCP programe as fases produtivas respeitando o tempo de espera (*Holding Time*) constante na Ficha Técnica de cada produto. Esta informação contempla o tempo máximo de intervalo que o produto poderá ficar armazenado até a próxima fase de produção. Caso o medicamento extrapole o tempo determinado entre uma fase produtiva e outra, ele deve ser reanalisado pelo Setor do Controle da Qualidade.

Deve ser observado também o tempo de limpeza estabelecido nos estudos de validação, considerando a quantidade de lotes do produto em campanha.

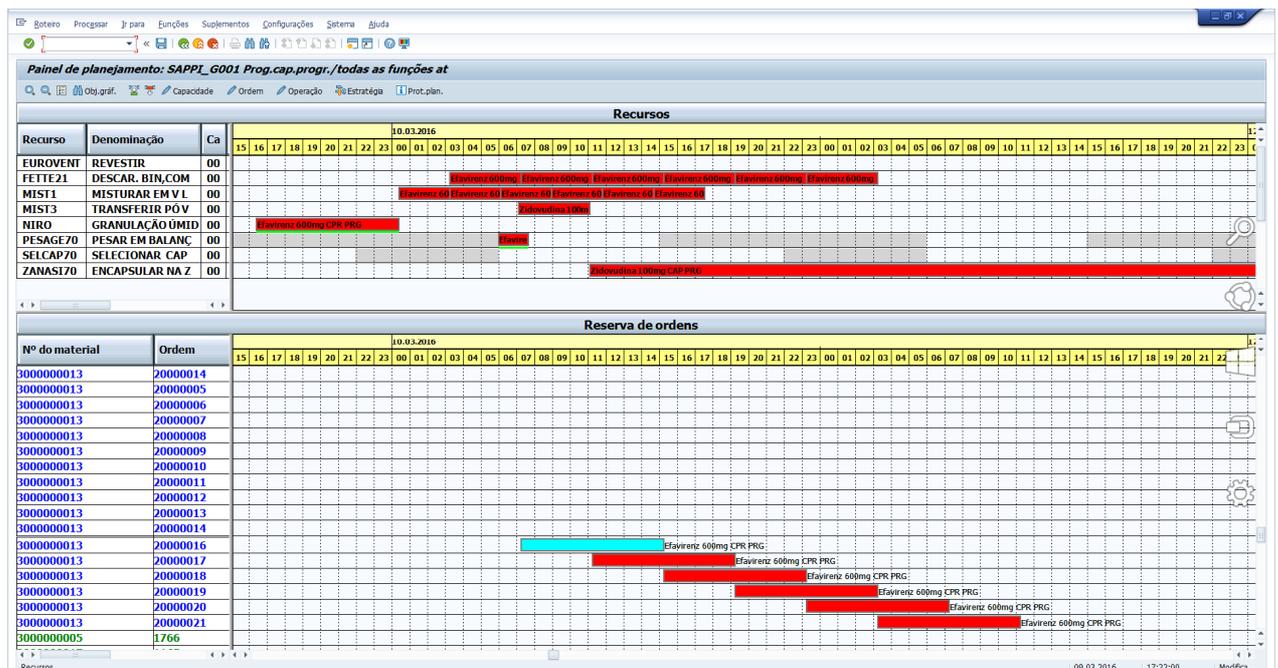
Para cada ordem de produção é gerado um número de lote.

Disponibilização da Programação de Produção Semanal

O PCP deverá atualizar a programação das ordens periodicamente (no mínimo semanalmente), no sistema SAP de forma que a Produção possa visualizar esta atualização, conforme figura 12.

A programação será feita via sistema, com o auxílio e *inputs* do programador de PCP, contudo ainda será necessário ajustes manuais feitos pelo programador quando houver estouro de capacidade de equipamentos ou mão-de-obra. Isso ocorre porque o tipo de programação do sistema SAP considera capacidade produtiva infinita, e portanto não ajusta automaticamente o recurso gargalo, sendo então necessários ajustes manuais pelos programadores.

Figura 12 - Programação de medicamentos no SAP/R3.



Entretanto, tratando-se de programação da produção, o SAP é um sistema que utiliza a lógica MRP II como princípio, que trabalha com o conceito de capacidade infinita, e portanto não detecta gargalos produtivos e considera *lead time* fixo independente de quebras de equipamentos. Pode-se consultar a capacidade dos recursos (máquinas e mão de obra) em uma transação à parte (CM01), porém na ferramenta de programação (transação CM29) permite que o programador programe uma quantidade infinita de lotes sem considerar as restrições de capacidade nesta ferramenta.

Outro entrave observado é que nesta transação de programação do SAP somente o PCP possui acesso para programar e visualizar. O sistema não possui ainda uma transação que permita a consulta dos demais setores envolvidos que necessitam visualizá-la. Já foi solicitado o desenvolvimento de uma tela de consulta e espera-se conseguir êxito nesta questão.

Giacon (2010) alerta que o sistema MRP II não trata de maneira viável a questão da capacidade dos recursos, pois o CRP (*Capacity Requirements Planning*) só analisa a função da capacidade depois que o MRP II está concluído, sendo necessário recalculá-lo. Outra limitação está na lógica de prioridade baseada na data de pedido, ignorando outras opções, como número de trocas de ferramentas, tempos de *set up*, prioridade do cliente.

Neste mesmo raciocínio, Pedroso e Corrêa (1996), observam as limitações dos Sistemas MRP II em gerar programas de produção viáveis, pelo fato de utilizar o conceito de capacidade infinita, ou seja, não considerar as características tecnológicas de sistema produtivo e a capacidade produtiva como limitações para a programação da produção, apenas apontando as inconsistências em termos de utilização da capacidade '*a posteriori*'.

Os principais problemas do MRP II são a utilização de roteiros únicos, ignorando roteiros alternativos. A falta de reprogramação da produção em função de alterações do sequenciamento, como quebras de máquinas, atrasos ou introdução de ordens de produção inesperadas. Sendo assim, os programadores devem ajustar manualmente a programação conforme o surgimento das necessidades ao longo do período programado (GIACON, 2010).

Helo (2008) realizou um *survey* com as empresas fornecedoras de sistemas ERP na Finlândia que aponta como vantagens proporcionadas pelos sistemas ERP: redução do *lead time*; 22% e melhoria na data de entrega; 17%. E quanto às limitações dos sistemas ERP: dificuldade de entendimento da lógica ERP, 46%; complexidade, 36%; dificuldade de implantação, 36%. Portanto, o autor destaca a importância de ferramentas mais apropriadas e amigáveis para atender às necessidades da atividade de planejamento e controle da produção.

Por outro lado, Metaxiotis, Psarras e Ergazakis (2003) relatam a falta de ferramentas adequadas para a atividade de planejamento e programação da produção. Diante dessa carência, muitas empresas têm buscado sistemas de programação finita para resolver esse problema.

Na maioria dos sistemas ERP, como é o caso do SAP de Farmanguinhos, utiliza-se um módulo MRP para gestão da manufatura, que tem por objetivo reduzir os investimentos em estoque, procurando adquirir e disponibilizar os materiais para a produção na quantidade necessária e no momento certo.

Os sistemas MRP assumem que os *lead times* e estoques de segurança são fixos e não ajustam as datas planejadas das ordens com base na carga do chão de fábrica (HOPP; SPEARMAN, 2000). Devido às suas hipóteses simplificadoras, o MRP não atende perfeitamente às necessidades de programação detalhada da produção.

Conforme Dumond (2005), em função dos ambientes de produção serem dinâmicos, dois problemas-chave são: prover datas realistas para os clientes na negociação dos pedidos e, a partir dos pedidos firmes, gerar programas de produção que atendam à demanda com a utilização eficiente dos recursos.

Acontecimentos inesperados como os já citados (quebras de máquinas, atrasos de fornecedores, produtos fora da especificação, entre outros) resultam na necessidade de sistemas de informação e apoio à decisão apropriada para a programação e controle da produção (PORTER *et al.*, 1999). A complexidade da programação detalhada da produção exige uma ferramenta de gestão que proporcione uma visão mais detalhada do andamento da produção e que

proporcione a correta tomada de decisão para a programação e controle da manufatura (WIERS; STOOP, 1996).

A pesquisa realizada por Giacon e Mesquita (2011) em diversas empresas, inclusive em empresas fabricantes de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, teve como objetivo identificar as necessidades e dificuldades da programação detalhada da produção, as barreiras de implantação e os benefícios dos sistemas APS (capacidade finita). O trabalho mostrou que a programação detalhada da produção é efetivamente uma atividade complexa para a maioria das empresas, especialmente aquelas com estratégia de produção contra pedido (MTO - *make to order*⁷). A maioria das empresas ainda utiliza o modelo MRP (capacidade infinita) e os objetivos de melhoria de desempenho na entrega poderiam ser mais facilmente alcançados com o uso de sistemas APS. No entanto, o investimento financeiro e falta de capacitação são ainda impedimentos para a implantação desses sistemas.

Os sistemas APS têm a característica principal de considerar a capacidade produtiva e as características tecnológicas do sistema produtivo como uma restrição *'a priori'* para a tomada de decisão, buscando garantir que o programa de produção resultante seja viável (PEDROSO; CORRÊA, 1996). Assim, a integração entre um sistema analítico de capacidade finita, como um APS, junto com um sistema ERP, pode ser considerado importante na busca de soluções mais elaboradas para o PCP e uma decisão estratégia para o melhor alcance dos objetivos da área de programação da produção de uma indústria (PEDROSO; CORRÊA, 1996; MESQUITA; SANTORO, 2004; GIACON; MESQUITA, 2011; LAURINDO *et al.*, 2012).

⁷ Estratégia de produção *make to order* é aquela adotada quando se aguarda o pedido do cliente para que se possa iniciar a produção (CORRÊA *et al.*, 2009).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar o processo de elaboração da programação da produção de medicamentos no PCP de Farmanguinhos, frente à ferramenta utilizada para tal, assim como discutir as dificuldades e complexidade encontradas nesta atividade, observando na literatura o sistema mais adequado no atendimento às suas necessidades.

Com o intuito de melhor compreender o processo, assim como o meio pelo qual este é desenvolvido, analisou-se a situação atual, as colaborações trazidas pelo relatório do GPI/Coppe/UFRJ através de sua consultoria e o modo está sendo realizado com a utilização do novo sistema de gestão da informação SAP.

Nota-se as melhorias trazidas pelo sistema em relação a programação comparada ao modelo atual, porém ainda existem brechas que o novo sistema deixa de considerar, trabalhando com uma lógica de programação com capacidade infinita e que frente a literatura estudada existem sistemas no mercado que atendem melhor a programação da produção de uma indústria como Farmanguinhos, utilizando-se a lógica de capacidade finita e assim considerando a capacidade real do sistema produtivo no momento da programação.

Como visto, este tipo de sistema analítico de capacidade finita poderia ser integrado ao sistema transacional SAP implantado na organização, o qual não seria impeditivo para aquisição e implantação deste tipo específico de sistema.

No caso de Farmanguinhos, atualmente, este tipo de sistema de programação (capacidade finita) não é viável, porque além de exigir investimentos que a unidade na conjuntura atual não possui verba para investir, a empresa está com o nível de produção reduzida devido a baixa demanda de produção para 2016, o que hoje não justificaria a aquisição de um sistema deste tipo.

No entanto, trata-se de um sistema adequado e viável para o planejamento e controle da produção da empresa, principalmente, para a área de programação de medicamentos. Essa possibilidade de melhoria futura não pode ser descartada para

o futuro da organização, acreditando que a demanda e a variedade de medicamentos crescerá ao longo dos anos, considera-se que este tipo de sistema seja mais adequado e recomendado para a natureza da atividade na fábrica, conforme literatura abordada.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPROVA. Disponível em: www.asprova.com. Acesso em: 19 mar. 2015.

CARDOSO, F. **APS: a última palavra na administração da cadeia logística**. Revista Tecnológica, nº 60, novembro, 2000. Disponível em: <www.tecnologica.com.br>. Acesso em: 15 nov. 2014.

CASTRO, C. Laboratório da Fiocruz realiza testes de segurança farmacêutica. **Portal Fiocruz**. Disponível em: <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/seguranca-farmaceutica-fiocruz-realiza-testes-de-equivalencia-e-bioequivalencia>. Aesso em: 22 nov. 2015.

CHIAVENATO, I. **Iniciação à Administração da Produção**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991.

COLANGELO FILHO, L. **Implantação de Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning)**: um enfoque de longo prazo. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in Time, MPRII e OPT: um enfoque estratégico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

COSTA, L. T. **Gestão Estratégica de Estoques na Distribuição de Materiais Elétricos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

DUTRA, F. A. F.; ERDMANN, R. H. **Análise do Planejamento e Controle de Produção sob a ótica da Teoria da Complexidade**. Produção, v. 17, n. 2, pp. 407-419, São Paulo: 2007.

ECK, Marjolein van. **Advanced Planning and scheduling**. University Amsterdam. Amsterdam: 2003.

FARMANGUINHOS. Disponível em: <http://www2.far.fiocruz.br/farmanguinhos/index.php/instituto> Acesso em: 16 dez. 2014.

GADELHA, C.A.G.; QUENTAL; C., FIALHO, B.C. Saúde e inovação: uma abordagem sistêmica das indústrias da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, n.19, v.1, p.47-59, 2003.

GAITHER, N.; FRAZIER; G. **Administração da Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007. Cap. 8.

GIACON, E.; MESQUITA, A.. Levantamento das práticas de programação detalhada da produção: um survey na indústria paulista. **Revista Gestão & Produção**. São Carlos, v. 18, n. 3, p. 487-498, 2011.

GOMES, R; PIMENTEL, V.; LOUSADA, M.; PIERONI, J. P. O novo cenário de concorrência na indústria farmacêutica brasileira. **BNDES Setorial 39**. Mar. de 2014, p. 97-134. Rio de Janeiro. ISSN 1414-9230. BRITO, R. G. F. A. **Planejamento Programação e Controle da Produção**. 3. ed. São Paulo: IMAM, 2005.

HOPP, W. J.; SPEARMAN, M. L. **Factory physics**: foundations of manufacturing management. 2th ed. Chicago: Irwin/McGraw-Hill, 2000.

HVOLBY, H. H.; WONG, C. Y. Editorial: The ERP supply chains. **International Journal of Integrated Supply Management**, v. 3, n.4, p. 321-326, 2007.

INTERFARMA, Relatório anual de atividades ano 2015. Disponível em <http://www.interfarma.org.br/uploads/biblioteca/98-relatorio-anual-de-atividades-2015-site.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2016.

JAMIL, G. L. **Repensando a TI na Empresa Moderna**: Atualizando a Gestão com a Tecnologia da Informação. Axcel Books do Brasil Editora, 2001.

KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. **Administração de Produção e Operações**. Tradução de Mirian Santos Ribeiro de Oliveira. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. Título original: Operations management.

LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO, M. M.; PESSÔA, M. S. P.; SHIMIZU, T. Selecionando uma aplicação de Tecnologia da Informação com enfoque na eficácia: um estudo de caso de um sistema para PCP. **Revista Gestão & Produção**. São Carlos, v.9, n.3, dez., 2002.

LEE, S. H.; TRIMI, S.; CHOI, D; RHA, S. A comparative study of proprietary ERP and open source ERP modules on the value chain. **International Journal of Information and Decision Sciences**, v. 3, n.1, p. 26-38, 2011.

LEOPARD, J; MOLYNEUX, L. **Auditing Your Customer Service**. Routledge: 1994.

LIDDEL, Mike. **O pequeno livro azul da programação da produção**. Edição brasileira: Tecmaran, Espírito Santo, 2009.

LINTER. Disponível em: <www.linter.com.br>. Acesso em: 20 mar. 2015.

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

MAGALHÃES, J. L. **A Estratégia da Produção de Medicamentos na Esfera Pública frente aos Programas de Saúde do Governo: o caso de Farmanguinhos**. Dissertação de Mestrado EQ/UFRJ. Agosto, 2007. Rio de Janeiro, RJ.

MAGALHÃES, J.L.; BOECHAT, N.; ANTUNES, A.M.S. **Laboratórios farmacêuticos oficiais e sua relevância para saúde pública do Brasil**. RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde. Rio de Janeiro, v5, n.1, p.85-99, mar. 2011.

MELO, L. As cem empresas que mais investiram em pesquisa em 2013. **Revista Exame**. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/as-cem-empresas-que-mais-investiram-em-p-d-em-2013/>. Acesso em: 23 ago. 2014.

MESQUITA, M. A.; SANTORO, M. C. Análise de modelos e práticas de planejamento e controle na indústria farmacêutica. **Revista Produção**, v.14, n.1, 2004.

METAXIOTIS, K. S.; PSARRAS, J. E.; ERGAZAKIS, K. A. Production scheduling in ERP systems: an AI-based approach to face the gap. **Business Process Management Journal**, v. 9, n. 2, p. 221-247, 2003.

MOLINA, C. C.; RESENDE, J. B. **Atividades do Planejamento e Controle da Produção (PCP)**. Revista Científica Eletrônica de Administração, São Paulo, ano 6, n. 11, dez. 2006. Disponível em: <http://www.revista.inf.br> Acesso em: 07 jan. 2015.

ORTEMS. Disponível em: <www.ortems.com.br>. Acesso em: 19 mar. 2015.

PALMEIRA FILHO, P. L.; PAN, S. S. K. Cadeia Farmacêutica no Brasil: Avaliação Preliminar e Perspectivas. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 3-22, set. 2003.

PEDROSO, M. C.; CORRÊA, L. H. Artigo: Sistemas da Programação com Capacidade Finita: Uma Decisão Estratégica? **Revista de Administração de Empresas**, v. 36, n. 4, p. 60-73, 1996.

PPI-MULTITASK. Disponível em: <www.ppi-multitask.com.br> Acesso em: 04 mar. 2016.

PREACTOR INTERNATIONAL. Disponível em: <www.preactor.com>. Acesso em: 23 fev. 2015.

QUINTIQ. Disponível em: <www.quintiq.com>. Acesso em: 20 mar. 2015.

REIS, C.; LANDIN, A.; PIERONI, J.P. Lições da Experiência internacional e proposta para incorporação da rota biotecnológica na Indústria farmacêutica brasileira. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.34, p. 5-44, 2011.

RUSCHEL, Henrique; ZANOTTO, Mariana S.; MOTA, Welton C. **Computação em Nuvens**. Disponível em: <<http://www.ppgia.pucpr.br/~jamhour/RSS/TCCRSS08B/Welton%20Costa%20da%20Mota%20-%20Artigo.pdf>> Acesso em: 09 fev. 2015

RUSSOMANO, Victor H. **Planejamento e Acompanhamento da Produção**. São Paulo: Pioneira, 1995.

SAMPAIO, Mauro; CSILLAG, João M. Integração da Cadeia de Suprimentos da Indústria Farmacêutica. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 7, n.1, p. 109-130, São Paulo, jan./mar., 2010.

SHETTY, Y. K., Aiming high: competitive benchmarking for superior performance, **Long Range Planning**, vol.26, no.1, 1993, pp. 39-44.

SINDUSFARMA, Indicadores Econômicos. Disponível em: <http://sindusfarma.org.br/cadastro/index.php/site/ap_indicadores>. Acesso em 24/02/2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. Cap. 10.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, Atlas, 1987.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TURBAN, E.; LEIDNER, D.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J. **Tecnologia da Informação para Gestão**: Transformando os Negócios na Economia Digital. 6. ed. Porto Alegre (RS): Bookman, 2010.

VIEIRA, V. M. M.; OHAYON, P. **Inovação em fármacos e medicamentos: estado-da-arte no Brasil e políticas de P&D**. 2006.

WATSON, G. H. **Strategic Benchmarking**, John Wiley & Sons, Canada; 1993.

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

YIN, R. K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZACCARELLI, S. B. **Programação e Controle da Produção**. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1986.

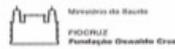
ZATTAR, I. C. **Análise da aplicação dos sistemas baseados no conceito de capacidade finita nos diversos níveis da administração da manufatura através de estudo de caso**. 2004. 136f. Dissertação (Mestrado em engenharia mecânica) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

ZWICKER, Ronaldo; SOUZA, Cesar A. **Sistemas ERP**: conceituação, ciclo de vida e estudos de casos comparados. In: SOUZA, C.A.; SACCOL, A.Z. (Org). **Sistemas ERP no Brasil: teoria e casos**. São Paulo: Atlas. Cap.2, p.63-87, 2003.

ANEXO I

PROGRAMA MS - 2014												Atualizado em : 27/mar/2015	
ETC	Parc	Medicamento	Data	Qtd Contratada	Tam Lote	Lotes	Estoque	Pendente	Status de Material	Previsão Produção	Obs		
		Etionamida 250 mg	30-set-14	288.000	250.000	1	118.500	-169.500	Etionamida- Álcool Isopropílico + Corante Ver Laca FDC3:596g - Comprar via FIOTEC		Feito pedido fabricante SuzhouKaiyuan		
		Oseltamivir 75 mg	30-out-14	7.878.000	1.192.843	6	3.986.461	-3.891.539	PVC/PE/PVdC (510 Kg) - falta para 2 lotes	Mar -3 lotes Abr -2 lotes	Faltam 4 lotes sendo 3 produção: 0001 +0149 +0150		
FURP	3ª	Amoxicilina	1-dez-14	5.000.000	945.000	6	3.022.500	-1.977.500	OK	Mar -1 lote Abr - 1 lote	Faltam 2 lotes sendo 2 produção: 0123 +0177 (Atender penitenciário tb)		
PROGRAMA MS - 2015												Atualizado em: 27/mar/2015	
ETC	Parc	Medicamento	Data	Qtd Contratada	Tam Lote	Lotes	Estoque	Pendente	Status de Material	Previsão Produção	Obs		
xx/2015	1ª	Lami + Zido (150+300mg)	10-jan-15	29.580.000	245.000	121	7.999.973	-21.580.027	Zidovudina (6.600 Kg) - Lamivudina (140 kg) -	Mar-55 lotes Abr-33 lotes	Faltam 88 lotes sendo 2 produção: 0974 +1096		
		Etionamida 250 mg	15-jan-15	160.600	250.000	1	0	-160.600					
xx/2015	1ª	Efavirenz	30-jan-15	19.500.000	150.000	130	16.527.870	-2.972.130	OK	Mar-2 lotes Abr-18 lotes	Faltam 20 lotes sendo 11 produção: 1080 +0179 +0195 a0198 +0213 a0218		
81/2013	5ª	Ribavirina	10-mar-15	5.332.500	380.000	14	3.784.000	-1.548.500	OK	Abr - 4 lotes	Faltam 4 lotes sendo 4 produção: 0209 a0212		
xx/2015	2ª	Lami + Zido (150+300mg)	10-abr-15	29.580.000	245.000	121	0	-29.580.000	Lamivudina (4.500 Kg) - Zidovudina (9.000 Kg) - Bula (160.000)				
xx/2015	2ª	Efavirenz	30-abr-15	18.150.000	150.000	121	0	-18.150.000	Efavirenz - OK Klussel (120 Kg) -				
440/2015	1ª	Vitamina A (100.000 UI)	30-abr-15	1.500.000	380.000	4	0	-1.500.000	OK	Mar - 4 lotes	Lotes já solicitados a Realthy		
440/2015	1ª	Vitamina A (200.000 UI)	30-abr-15	2.000.000	1.180.000	2	0	-2.000.000	OK	Mar - 2 lotes	Lotes já solicitados a Realthy		
	2ª	Oseltamivir 75 mg	30-abr-15	7.878.000	1.192.843	7	0	-7.878.000	Amido Milhópré-gel (400kg) Capsula Gel Laranja nº1 (10.000.000 un) Estearil de Fumarato (14 Kg) Bula (400.000) PVC/PE/PVdC (2.035 Kg)		Em reunião com o Diretor e baseado em e-mail do DAF, não iremos produzir a duas cotas de 2015. Em e-mail do DAF de 19/02/2015		
	2ª	Nevirapina 200 mg	30-mai-15	5.400.000	190.000	28	2.866.740	-2.533.260	OK		Faltam 15 lotes sendo 0 produção:		

ANEXO II



Ministério da Saúde
PRODRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

VICE - DIRETORIA DE OPERAÇÕES - VDOP
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - PCP



META DE PRODUÇÃO - MAIO/15						
20 DIAS ÚTEIS						
Produto	Quantidade		Equipamento	Número Pessoas		A partir do lote:
	Lotes	UF's		1º Turno	2º Turno	
Amoxicilina Cáps. 500mg	3	2.859.941	Fabrima	8	8	15020219
TOTAL FABRIMA		2.859.941				
Amoxil BD	-	-	Contadora	12	12	
TOTAL SWIFT		-				
	-	-	Siebler 4	6	-	
TOTAL SIEBLER 4		-				
	-	-	Siebler 5	5	-	
TOTAL SIEBLER 5		-				
	-	-	Siebler 6	5	-	
TOTAL SIEBLER 6		-				
	-	-	Noack 1	5	-	
TOTAL NOACK 1		-				
	-	-	Noack 2	5	-	
TOTAL NOACK 2		-				
	-	-		7	7	
TOTAL IMA PG		-				
	-	-	IMA TR	7	-	
TOTAL IMA TR		-				
Efavirenz 600mg	26	3.883.880	Swift	7	7	15040250
TOTAL SWIFT		3.883.880				
Efavirenz 600mg	27	4.033.260	Cremer	10	10	15050310
Lamivudina+Zidovudina(150+300)mg	12	2.910.000				15051096X
Nevirapina 200mg	6	1.176.000				15040244
TOTAL CREMER		8.119.260				
TOTAL UF's		14.863.081				