

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO TECNOLÓGICO
MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE GESTÃO

FREDERICO BAZARELLO COELHO

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MELHORIA DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO:
ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA FARMACÊUTICA**

Niterói
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FREDERICO BAZARELLO COELHO

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MELHORIA DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO:**

ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Dissertação apresentada ao Curso Pós-Graduação Stricto Sensu em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de concentração: Sistema de Gestão pela Qualidade Total.

Orientador:
Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas, D.Sc.

Niterói
2009

FREDERICO BAZARELLO COELHO

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MELHORIA DE PLANEJAMENTO E
CONTROLE DA PRODUÇÃO:**

ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Dissertação apresentada ao Curso Pós-Graduação Stricto Sensu em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de concentração: Sistema de Gestão pela Qualidade Total.

Aprovado em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

AGRADECIMENTOS

Sou grato:

A Deus, pela vida;

À minha família... meus Pais, pela formação do meu caráter e incentivo;

Ao meu professor Osvaldo Quelhas, por ter me iluminado nesta caminhada, pela orientação concedida com sabedoria;

À Faculdade Machado Sobrinho, pelo distinto apoio, bem como ao professor Marcos Eduardo, pela motivação na análise crítica da obra;

A Isadora, pela dedicação do tempo na revisão e estética.

RESUMO

Nesta dissertação buscou-se diagnosticar o sistema de planejamento e controle da produção em uma empresa farmacêutica para propor e aplicar melhorias na gestão do PCP para manufatura. O método DMAIC foi utilizado como meio de identificar oportunidades de melhoria e solucionar problemas por ser um conceito já disseminado na empresa. O trabalho constitui de revisão da literatura e estudo de caso e, no decorrer da pesquisa, métricas foram selecionadas e monitoradas verificando resultado superior nas operações após as ações tomadas. As conclusões indicam a necessidade de enriquecer o fluxo de comunicação interno na empresa e apresentam os benefícios do uso de indicadores de processo para a área de PCP no atendimento ao cliente interno, para assegurar a satisfação do cliente externo.

Palavras-chave: PCP. Gestão Estratégica da Produção. Indicadores de desempenho. DMAIC.

ABSTRACT

This dissertation has tried to diagnose the production planning and control system in a pharmaceutical industry, to propose and apply PPC manufacturing improvement performance. The DMAIC was used as a mean to identify improvement opportunities and resolve problems as it was a disseminated concept in the company. The research was the literature review and the study of the case. Throughout the search, metrics were selected and monitored, analyzing a superior result in manufacturing tasks after the implemented improvement. The conclusions point to the necessity of communication outflow improvement in the company and show the benefits in the process indicators use for PPC area, to ensure the external customer satisfaction.

Key-words: PPC. Production Strategy Management. Performance indicators. DMAIC.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Cronologia dos Principais Desenvolvimentos da Área de Gestão de Operações.....	25
Quadro 2	Diferenças entre Gestão de Operações e Estratégia de Operações.....	28
Quadro 3	Critérios Competitivos para Operações de Serviços – Gíanesis et al.....	30
Quadro 4	Critérios Competitivos para Operações de Serviços – Corrêa e Corrêa.....	31
Quadro 5	Classificação dos Sistemas de Produção.....	32
Quadro 6	Características da Integração da Informação na CS.....	40
Quadro 7	Vantagens da Programação para Frente e para Trás.....	48
Quadro 8	Avaliação do Planejamento da Produção.....	70
Quadro 9	Avaliação do Controle da Produção.....	71
Quadro 10	Transformando a Voz do Cliente em Requisitos Críticos.....	77
Quadro 11	Métricas Identificadas para Mensurar a Evolução das Ações de Melhoria.....	79
Quadro 12	Charter do Projeto, Primeira Parte.....	80
Quadro 13	Destinatários para Plano de Comunicação.....	85
Quadro 14	Plano de Coleta de Dados.....	87
Quadro 15	Plano de Controle Funcional.....	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estrutura do Trabalho.....	22
Figura 2	As Quatro Perspectivas da Estratégia de Operações.....	27
Figura 3	Conciliação entre a Estratégia da Produção e a Gestão de Operações.....	29
Figura 4	Tipos de Processos em Operações.....	34
Figura 5	A questão da Complexidade para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle.....	36
Figura 6	A questão do Volume, Variedade e o Nível de Controle para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle.....	36
Figura 7	Elements in the Framework of Supply Chain Management.....	41
Figura 8	Cadeia de Suprimentos.....	43
Figura 9	Fluxo de Informações e PCP.....	47
Figura 10	Ilustração da Diferença entre Eficiência e Eficácia.....	54
Figura 11	A Avaliação da Excelência do Serviço.....	57
Figura 12	Quadro de Referência para Definição de Medidas de Desempenho.....	59
Figura 13	Ciclo DMAIC.....	61
Figura 14	Modelo para Analisar as Falhas de Qualidade em Serviço.....	62
Figura 15	Modelo para Estratégia de Pesquisa.....	66
Figura 16	Estrutura do Sistema de PCP para Empresa Z.....	69
Figura 17	Metodologia DMAIC.....	73
Figura 18	Fase Definir.....	74
Figura 19	Ferramenta SIPOC.....	75
Figura 20	Cronograma de desenvolvimento do projeto.....	83
Figura 21	Análise dos Stakeholders.....	
Figura 22	Fase Medir.....	86
Figura 23	Fase Analisar.....	89
Figura 24	Tipos de Processos em Operações e a Área de Concentração da Empresa Z.....	92

Figura 25	A Questão da Complexidade para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle.....	94
Figura 26	Análise da Questão do Volume, Variedade e o Nível de Controle para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle.....	94
Figura 27	Análise e Escolha do Sistema de Administração para Empresa Z.....	95
Figura 28	Lista de Versatilidade.....	96
Figura 29	Relação Consumo Vs. Inventário .Ano 2007.....	97
Figura 30	Cumprimento dos Prazos de Entrega pelos Fornecedores - 2007.....	98
Figura 31	Giro de Inventário Mensal – Out. a Set. 2006/07.....	99
Figura 32	FMEA de Processo do PCP.....	101
Figura 33	Fase Melhorar.....	102
Figura 34	Plano de Melhoria.....	103
Figura 35	Análise das Prioridades para o Projeto Inicial.....	104
Figura 36	Plano de Ação para Projeto Inicial.....	104
Figura 37	Variação no Limite de Tolerância das Ordens de Produção.....	106
Figura 38	Evolução do Percentual de Matérias-primas Bloqueadas no Sistema SAP.....	107
Figura 39	Evolução do Consumo e Inventário.....	109
Figura 40	Cumprimento de Prazo de Entrega nos Fornecimentos.....	110
Figura 41	Giro Mensal de Inventário.....	111
Figura 42	Pareto das Causas de Prioridade na Solicitação de Materiais.....	112
Figura 43	Evolução dos Casos de Risco de Falta de Materiais.....	113
Figura 44	Evolução por Motivo do Risco da Falta de Materiais.....	114
Figura 45	Matriz de Treinamento.....	116
Figura 46	Matriz de Versatilidade.....	116
Figura 47	Evolução do Percentual de Mix e Volume da Produção.....	117
Figura 48	Fase Controlar.....	119
Figura 49	Análise Comparativa dos Critérios do Processo de PCP.....	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Nível de Influência do Sistema de Planejamento e Controle na Estratégia.....	90
----------	--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA: DEMANDAS DE COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA GLOBALIZADA... ..	14
1.2	SITUAÇÃO-PROBLEMA VINCULADA À PESQUISA: BUSCA NAS MELHORIAS NA GESTÃO DE PCP.....	16
1.3	OBJETIVOS.....	17
1.4	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA.....	18
1.5	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	20
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	21
2	REVISÃO DA LITERATURA: GESTÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO.....	23
2.1	GESTÃO DE PRODUÇÃO E ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES.....	23
2.1.1	Da Área de Gestão de Produção e Operações.....	23
2.1.2	A Estratégia de Operações.....	25
2.1.3	Objetivos da Gestão Estratégia de Operações.....	29
2.1.4	Classificação dos Sistemas de produção.....	32
2.1.4.1	Objetivos da Estratégia no Sistema de Planejamento e Controle.....	37
2.2	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	38
2.3	SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE.....	43
2.3.1	Contribuições Teóricas ao Planejamento e Controle.....	45
2.3.2	Atividades do Planejamento e Controle.....	45
2.3.3	Barreiras para o sucesso do PCP.....	49

2.4	EXCELÊNCIA EM SERVIÇOS DE PCP À MANUFATURA.....	52
2.4.1	Análise Conceitual sobre Indicadores para a Gestão do Sistema de PCP.....	53
2.4.2	Método DMAIC para Excelência no Planejamento e Controle da Produção.....	56
2.4.2.1	Método das Cinco Falhas.....	61
3	ESTRATÉGIA DA PESQUISA.....	64
3.1	TIPO, MÉTODOS E DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	64
3.1.1	Tipo de Pesquisa.....	64
3.1.2	Métodos.....	64
3.1.3	Premissas de Pesquisa Utilizadas no Estudo de Caso.....	65
3.2	ESTRATÉGIA METODOLÓGICA.....	65
4	O ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA FARMACÊUTICA.....	67
4.1	QUESTÃO DE PESQUISA E SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	67
4.2	DIAGNÓSTICO DO ESTADO INICIAL DO SISTEMA DE PCP NA EMPRESA Z.....	67
4.3	ALTERNATIVAS PARA MELHORIA DA GESTÃO DO PCP.....	71
4.4	AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA MELHORIA DA GESTÃO DO PCP.....	72
4.5	IMPLEMENTAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO E MONITORAMENTO DO DESEMPENHO, USANDO A METODOLOGIA DMAIC.....	73
4.5.1	Fase Definir.....	74
4.5.2	Fase Medir.....	86
4.5.3	Fase Analisar.....	89
4.5.4	Fase Melhorar.....	102
4.5.4.1	Monitoramento e Controle da Evolução dos Indicadores.....	105

4.5.5	Fase Controlar.....	119
4.5.5.1	Conclusão.....	121
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES DE NOVAS	
	PESQUISAS.....	125
	REFERÊNCIAS.....	127
	ANEXOS.....	131

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA: DEMANDAS DE COMPETITIVIDADE NA INDÚSTRIA GLOBALIZADA.

A necessidade crescente de teorias e métodos administrativos competitivos, que se apliquem adequadamente ao novo contexto das organizações, resultou em valorização das pesquisas científicas direcionadas para a gestão da produção e de operações. Surgiram diversos conceitos que, hoje, fazem parte do currículo da grande maioria das escolas de Administração e Engenharia, tanto na graduação como pós-graduação (CORRÊA; CORRÊA, 2006). Empresas e consultorias procuram gerar conhecimento, fundamentado em teorias, e principalmente de maneira empírica, visando a promover melhorias e velocidade nos processos.

Sem dúvida, o mundo tornou-se economicamente interdependente e a indústria viu-se obrigada a realizar grandes ajustes para adequar-se à nova realidade da economia globalizada (STIGLITZ, 2003). As empresas brasileiras vêm vivenciando crescente necessidade de evolução e diversificação, como consequência direta da expansão tecnológica, do mercado aberto e das fusões empresariais, dentre outros fatores. Diante desse fenômeno, tem-se demonstrado uma preocupação gerencial com a reformulação dos processos, para garantir sua competitividade e sustentabilidade. “[...] ficou cada vez mais aparente para os gerentes da década de 90 que não estávamos passando por um período de ajuste de curto prazo ou desestabilização temporária” (SENGE, 2004).

As empresas buscam menores custos, diferenciação de produtos, confiabilidade e redução dos prazos de entrega, melhoria no controle de qualidade e da flexibilidade para diversificação produtiva, visando à obtenção de lucro, para maximizar a riqueza dos acionistas, por meio da criação de bens, ou prestação de serviços de maior valor para os clientes. Essas mudanças estão cada vez mais necessárias e, caso não sejam alcançadas, corre-se o risco de as empresas perderem *market share*¹ e investidores para concorrentes, locais ou mundiais. Em

¹ Fatia de mercado

decorrência desses fatores tornou-se obrigação das empresas nacionais seguirem o padrão internacional exigido para competirem neste mercado. Fica, portanto, cada vez mais desafiador gerir empresas somente com conceitos dos sistemas tradicionais.

É neste contexto que aparecem as necessidades de aplicar métodos de acompanhamento do trabalho, aplicáveis tanto nas áreas produtiva quanto nas de apoio. Grupos de indicadores são necessários para mensurar o nível de integração, comunicação e fluxo de trabalho de modo a orientar ações gerenciais para melhorar o resultado global da empresa no mercado onde está inserida.

Não é difícil compreender que as ações supracitadas estão voltadas para o perfil dos clientes, que estão cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos produtos, nível de atendimento e prazos de entrega. Por isso mesmo, os produtos estão cada vez mais customizados, tornando complexas as etapas de compra, elaboração e entrega do produto ao consumidor final. A antiga visão fragmentada dos processos de suprimentos teve que mudar para que houvesse a compreensão sistêmica, onde os envolvidos passassem a entender a cadeia de suprimentos de cuja eficiência depende o sucesso da empresa.

Destarte, a competição acirrada tem obrigado as organizações a buscarem melhor resposta às demandas individualizadas e em contínua mudança. Por consequência, as diretrizes da organização devem ser reorientadas em busca de maior agilidade para aproveitar as oportunidades momentâneas.

Apesar de Skinner (1969) já sinalizar uma necessidade de repensar a manufatura e enxertá-la no contexto Estratégico, Wanke (2002) retoma o mesmo argumento, afirmando que, geralmente, as estratégias desenvolvidas com vistas a um gerenciamento efetivo e eficiente da cadeia de suprimentos fracassam, porque os executivos de mais alto nível da empresa a percebem como um simples problema de distribuição física (integração estratégica), mas que estratégias, neste sentido, implicam, muitas vezes, na redefinição do modo com o qual a empresa se relaciona com seus fornecedores e clientes, bem como na ampla compreensão dos aspectos microeconômicos das atividades na cadeia e na formalização dos níveis de serviço.

Enfim, apesar do tempo e dedicação de vários autores (Quadro 1 – pág 24 e 25) em pesquisas na área de Gestão de Produção e Operações, Cadeia de Suprimento e Logística (como parte da *Supply Chain*), a questão da melhoria no atendimento ao cliente ainda encontra-se em discussão. Pesquisas recentes indicam

que empresas continuam não alcançando suas metas nesta área (nível de inventário, nível de serviço e atrasos nas entregas) (WIENDAHL, H; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005), por diversas razões, como: falta de formação profissional adequada, falta de parcerias com empresas de tecnologia de informação e falta de compreensão analítica na área de planejamento da produção e estoques (MESQUITA; SANTORO, 2004).

1.2 SITUAÇÃO PROBLEMA VINCULADA À PESQUISA: BUSCA DE MELHORIAS NA GESTÃO DE PCP

No contexto atual, o sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) está sendo convidado a contribuir com a empresa, frente às novas reivindicações internas e externas, a fim de prover rápidas respostas ao mercado, melhorar o controle dos recursos e desempenhar um bom resultado na entrega de produtos. No entanto, para atender tais necessidades, é necessário entender como e quais fatores afetam o desempenho dos sistemas de PCP e em que a sua gestão precisa melhorar. Neste sentido, aspectos quantitativos, tanto administrativos quanto comportamentais do PCP, deverão ser discutidos, tendo em mente as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras em atender às suas próprias necessidades (BONNEY, 2000; LEMOS et al, 2006).

Fernandes e Santoro (2005) adotaram essa ideia, avaliando o grau de prioridade e o foco do Planejamento e Controle da Produção, utilizando modelos e estudos de casos. Dentre outras conclusões, o estudo indicou que houve, de uma maneira geral, um crescimento do grau de prioridade estratégica do PCP nas empresas nos últimos anos. No mesmo sentido, os indicadores de desempenho estão sendo considerados de grande valia para aprimorar a gestão das empresas. Mensurar o desempenho de todos os negócios, atualmente, tornou-se uma ferramenta estratégica. As empresas deixaram de entender os indicadores somente como uma forma de controle. Eles estão sendo utilizados para orientá-las rumo a excelência em seus processos. Sendo assim, as empresas devem contar com um sistema de indicadores de desempenho que permita a verificação do efetivo sucesso de sua gestão estratégica (LOTA; MARINS, 2003).

Reconhecendo-se a contribuição do PCP para as tomadas de decisões relativas à estratégia e à competitividade e constatando-se a necessidade de utilização de indicadores, para monitorar e controlar processos, o problema da pesquisa restringe-se em como melhorar o desempenho de PCP, estruturando-o em um sistema de gestão eficaz. Conseqüentemente espera-se a melhoria do nível de atendimento do PCP de forma que atenda às necessidades da empresa frente ao mercado local e global.

Em função da crescente produção científica, relativa ao gerenciamento de projetos, esta pesquisa pretende refletir e verificar a aplicabilidade dos seus conceitos em PCP.

Torna-se crucial equacionar esta questão à medida que o contexto mercadológico, onde se situa o sistema de PCP, demanda permanente ajuste frente à mudança contínua no ambiente competitivo.

Partindo-se do pressuposto que as melhorias nas atividades de produção, especificamente no sistema de PCP, cumulativamente, constroem a estratégia, é formulada a seguinte questão de pesquisa:

Como estabelecer sistemática para diagnosticar e propor melhoria para o planejamento e controle da produção?

1.3 OBJETIVOS

Para responder à questão de pesquisa, o trabalho almeja estudar a rotina da área de PCP para identificar e aplicar melhorias no gerenciamento de PCP.

Especificamente, pretende-se utilizar um método estruturado que contribua na identificação e solução de problemas visando a melhoria do sistema de PCP.

1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Não seria lícito dizer ser recente a busca pela competitividade nas organizações. Skinner (1969) já argumentava a necessidade de se obter um tratamento estratégico, para a manufatura, como meio de se ganhar competitividade no mercado. Para Skinner (1969, p.138),

... o que parecem ser decisões rotineiras concernentes à manufatura frequentemente acabam por limitar as opções estratégicas da corporação, atrelando-a, através de instalações, equipamentos, pessoal e controles básicos e políticas a uma postura não competitiva que pode levar anos para ser contornada.

Primeiramente, Skinner (1969) citou que a manufatura envolve uma grande parcela do investimento em capital financeiro e recursos humanos das organizações, sendo assim, qualquer ação que incida sobre ela é consideravelmente impactante no resultado da empresa.

Em segundo lugar, considerou-se a inércia das decisões em operações, sendo o tempo entre a tomada da decisão e o efeito da mesma. Para que as decisões de hoje tenham efeito positivo, seria necessário saber o que ocorrerá no futuro (SKINNER, 1969).

Em terceiro lugar, argumentou-se sobre a dificuldade de reverter uma ação tomada, sendo esta capaz de influenciar a empresa por considerável tempo (SKINNER, 1969).

Por fim, afirmou-se que o melhor caminho para se gerenciar operações produtivas dependeria da maneira que se decidisse competir no mercado futuro (SKINNER, 1969).

A partir de Skinner (1969), o conceito de estratégia de operações passou a ser, durante os anos 1970, 80 e 90, talvez o principal foco de atenção dos acadêmicos e profissionais práticos na área de operações.

E, hoje, ainda pode-se encontrar nas empresas a necessidade dos executivos obterem um meio capaz de nortear suas operações, de desenvolverem seus processos, de modo a entregar produtos e serviços com menores custos, com confiabilidade, com mais qualidade que os concorrentes e de forma mais rápida. Borchardt e Sellitto (2003, p.01) complementam essa assertiva:

Esta dificuldade se agrava, pois os dirigentes têm sido carregados por termos e técnicas de trabalho, algumas vezes geradas ou divulgadas sem fundamento científico, mas que geram ansiedade no público empresarial. Este público, pressionado pela necessidade de resultados imediatos e consistentes, torna-se alvo de abordagens sem a fundamentação teórica suficiente para garantir os resultados prometidos, provocando mais ansiedade, pois ao dirigente frustrado fica a impressão de que ainda não achou a técnica certa.

Ademais, cada vez mais as empresas buscam um modelo para alavancar suas operações por meio de alto desempenho e redução de custos. Todavia, encontrar o modelo ideal pode ser difícil para os executivos, uma vez que existe disponível, no mercado, uma miscelânea de termos e siglas de ferramentas, técnicas e filosofias, onde nem sempre estão claramente definidos seus conceitos, aplicabilidade, grau de dificuldade na utilização e riscos iminentes.

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) pode contribuir para indicar em que e como investir na empresa, a partir da análise do cenário mercadológico e, assim, traduzir as decisões em volume e mix de produção. O Planejamento da produção também pode indicar quando uma decisão deverá ser tomada para que o efeito ocorra no momento certo. Permitir que a visão de o quê deve ser feito fique clara, por meio das informações do Plano Mestre de Produção e contribuir indicando as melhores oportunidades, baseando-se em recursos utilizados (capacidade) versus retorno. Finalizando, o PCP possui a oportunidade de permear as demais áreas e processos da empresa com informações que contribuem na comunicação interna, operacionalizando a mesma por meio de indicadores de desempenho operacional. Possibilita, assim, melhor visão para facilitar os gestores na tomada de decisão.

Segundo Vollmann *et al.* (2006), existem três áreas fundamentais de influência no sistema de PCP, sendo a primeira o aumento do grau de internacionalização dos processos da empresa. O crescimento do contato com fornecedores e mercados estrangeiros, bem como o surgimento de blocos econômicos, impõe, ao sistema de PCP, adaptar-se ao novo significado da expressão *Supply Chain* e, assim, competir nesse novo e amplo ambiente. A segunda área é o papel do cliente no sistema. As exigências do mercado trouxeram a necessidade de criar empatia² ao cliente e

² Na tradução da obra de Vollmann, *et al.* (2006) para língua portuguesa, foi utilizado o verbete responsividade. Entretanto, usa-se, neste estudo, o vocábulo empatia por entender que melhor se aproximaria da acepção originalmente buscada na obra retrocitada.

responder ao mesmo com melhoria no serviço que, por sua vez, torna-se customizado. A Personalização em massa acarreta outras exigências ao PCP, como: a integração dos negócios, bem como a gestão de uma variedade de materiais, e a capacidade de flexibilizar a produção. Por fim, a terceira área é o uso crescente da tecnologia da informação. Neste momento, o PCP é influenciado no sentido de ter que se manter atualizado nos novos sistemas integrados e contribuir, como a área responsável, pela otimização das atividades que atravessam as fronteiras da empresa, obtendo “Cadeias de suprimentos enxutas”.

Entretantes, a relevância desta pesquisa justifica-se, também, pelo risco de diversas empresas que vivenciam o mesmo contexto de um portfólio de produtos caracterizados como *commodities*, e, conseqüentemente, acometidas do mesmo desafio mercadológico. Sendo assim, este estudo pode contribuir para empresas que enfrentam o desafio em se tornarem competitivas no atual cenário mercadológico globalizado.

Entende-se, por fim, que a indústria farmacêutica possui características que relevam, ainda mais, a veemência para as pesquisas nesta área: a) representam um setor industrial importante; b) constituem-se, em sua maioria, de sistema de produção intermitente para estoque (MTS – “*make to stock*”), com complexa rede de distribuição; c) em geral, são empresas de grande porte, com capacidade de investimentos em sistemas mais sofisticados de planejamento da produção e estoques (MESQUITA; SANTORO, 2004).

1.5 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo não teve a pretensão de aplicar todas as quatro perspectivas da estratégia de operações (de “cima para baixo”; das “exigências do mercado”; de “baixo para cima”; dos “recursos de operações”), mas retratar os pontos positivos e negativos da adoção da perspectiva de baixo para cima (*bottom-up*) (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

A dimensão em que a pesquisa se enquadra restringe-se a uma área funcional dentro de uma cadeia de suprimentos, o PCP, na expectativa de alavancar resultados da empresa.

A seleção de uma empresa, sendo feita de forma intencional, também contribui como fator delimitador. O universo tratado não reflete a total abrangência do setor cirúrgico-farmacêutico.

Dentro do foco da pesquisa, a indústria farmacêutica revela-se como um setor industrial importante mundialmente, tanto do ponto de vista econômico, quanto social, devido à característica dos produtos ofertados para a sociedade. Como a empresa a ser estudada é integrante deste grupo, seus produtos são classificados como produtos de consumo hospitalar e laboratorial (MESQUITA; SANTORO, 2004).

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A organização do estudo apresenta-se da seguinte forma, considerando este ponto para frente:

O segundo capítulo apresenta uma revisão da literatura, onde foram resgatados os conceitos utilizados no decorrer do trabalho. São abordados os fundamentos teóricos sobre gestão de operações, estratégias de operações, competitividade, gestão da cadeia produtiva, sistema de Planejamento de Controle e melhoria contínua;

No terceiro capítulo, aborda-se a metodologia científica da pesquisa: tipo de pesquisa, métodos e estratégia da manufatura. O delineamento e os instrumentos de pesquisa também são tratados nesse capítulo.

No quarto capítulo, é apresentado o estudo de caso em uma indústria farmacêutica.

No quinto capítulo, está elaborada a conclusão da obra e as sugestões para continuidade dos estudos.

Na última parte, estão as referências de diversos autores que contribuíram para o desenvolvimento do presente trabalho.

A Figura 1 ilustra a sequência de desenvolvimento do trabalho:

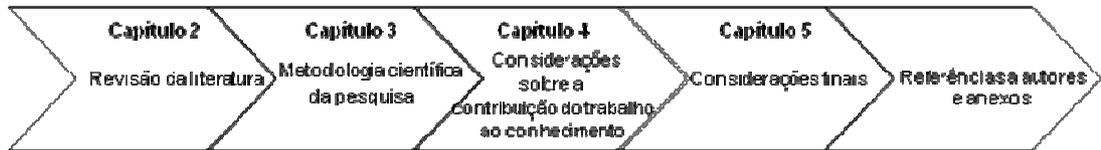


Figura 1 - Estrutura do trabalho
Fonte: Elaborada pelo autor (2008)

2 REVISÃO DA LITERATURA: GESTÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Neste capítulo, apresentam-se as bases teóricas e os principais conceitos utilizados no decorrer do trabalho, Gestão de Produção e Estratégias de Operações, Evolução do sistema de Planejamento e Controle da Produção, gestão de operações, gestão da cadeia produtiva, qualidade em serviços e melhoria contínua.

2.1 GESTÃO DE PRODUÇÃO E ESTRATÉGIA DE OPERAÇÕES

2.1.1 Da Área de Gestão de Produção e Operações

Apesar de poder rastrear, em toda linha da história da humanidade, diversas manifestações que estariam relacionadas com a área, hoje denominada Gestão de Produção e Operações, foi no século XVII que se encontraram registros que evidenciam um olhar sobre a gestão de processos, com a finalidade de criar valor por meio de produção de produtos/serviços: o livro *Essay upon projects*, por Defoe (1697) é um exemplo (apud CORRÊA; CORRÊA, 2006).

No entanto, a publicação do clássico *A riqueza das nações*, por Adam Smith e a venda do primeiro motor a vapor na Inglaterra por James Watt foram manifestações ocorridas no ano de 1776 que alicerçaram a área que conhecemos hoje como Gestão de Produção e Operações (apud CORRÊA; CORRÊA, 2006).

A partir de então, diversas contribuições de vários autores teceram uma rede de conceitos que, hoje, é possível utilizar para pesquisas e aplicações no ambiente organizacional. No quadro 1 estão os principais desenvolvimentos na área de gestão de operações, sumarizados e em ordem cronológica (CORRÊA; CORRÊA, 2006).

Cronologia dos principais desenvolvimentos da área de Gestão de operações		
ANO	DESENVOLVIMENTO	ORIGINADOR
1697	Primeira referência a gestão de projetos	DEFOE
1776	Cria primeiro motor a vapor	WATT
1776	Publicação da "Riqueza das nações"	SMITH
1798	Contrato para 10.000 mosquetes em dois anos; peças intercambiáveis desenvolvidas	WHITNEY
1901	Cria a "administração científica"	TAYLOR
1908	É introduzido o Ford modelo "T"	FORD
1913	Desenvolvida a "fórmula do lote econômico" na Westinghouse	HARRIS
1917	Propõe gráfico de Gantt para gestão de projetos de navios na IGGM	GANTT
1917	Inicia-se o desenvolvimento da "teoria das filas"	ERLANG
1930	Estudos Hawthorn (Western Electric) chamam a atenção para aspectos motivacionais	MAYO
1934	Primeiro desenvolvimento de um sistema de gestão de estoques	WILSON
1942	Proposta a hierarquia de necessidades	MASLOW
1946	Começa o desenvolvimento dos princípios do Just in Time	OHNO
1948	Pesquisa operacional começa a entrar nos currículos acadêmicos	MIT
1948	Produção começa a ser puxada no JIT com cartões kanban	OHNO
1948	Instituto Tavistock começa a desenvolver seu modelo de abordagem sociotécnica	TRIST
1950	Começa treinamento intensivo em controle estatístico do processo no Japão	DEMING
1954	Começa o desenvolvimento do conceito de custos da qualidade	JURAN
1955	Desenvolve-se o conceito de "company-wide quality control", CCQ e diagrama de Ishikawa	ISHIKAWA
1958	Desenvolve-se o conceito de System dynamics – bullwhip effect	FORRESTER
1958	Tecnologia de grupo	MITROFANOV
1959	Fatores motivadores e higiênicos	HERZBERG
1960	Automatização de listas de materiais (bill of materials)	IBM
1961	Primeiras implantações da técnica MRP	ORLICKY
1962	Sistema kanban adotado na fábrica toda	OHNO
1965	Sistema kanban estendido aos fornecedores externos	OHNO
1969	Dispara-se o movimento de "estratégia de manufatura"	SKINNER
1972	Inicia-se o tratamento de gestão de operações de serviço	LEVITT
1974	Conceito de foco na manufatura	SKINNER
1975	MRPII é desenvolvido	IBM
1978	Matriz produto – processo desenvolvida	HAYES
1978	Conceito de front office e back office	CHASE
1978	Começa o desenvolvimento do OPT, posteriormente chamado Teoria das restrições	GOLDRATT
1979	Começam a se desenvolver mais os sistemas de programação com capacidade finita (APS)	
1980	Conceito de Controle de qualidade total	FEIGENBAUM
1980	O ocidente conhece os métodos de Taguchi e a função de perda social da qualidade	TAGUCHI
1980	Começa o uso no ocidente do benchmarking (Xerox)	CAMP
1984	Primeiro livro sobre Estratégia de manufatura	HAYES

1985	Inicia-se o movimento de "supply chain management"	
1990	Cunha-se o termo "lean manufacturing" ou manufatura enxuta	WOMACK
1991	Pesquisa sobre desenvolvimento rápido de produtos	CLARK
1996	Estratégia de manufatura com base em recursos	PISANO
1998	e-business, e-procurement, virtual company	
1999	Populariza-se a técnica de seis sigma (GE) a partir de desenvolvimentos na Motorola	

Quadro 1 - Cronologia dos Principais Desenvolvimentos da Área de Gestão de Operações.
Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2006 p.92-94).

Decerto, após uma série de contribuições, hoje há um conceito (SLACK; LEWIS, 2002) exímio da gestão de operações como sendo as atividades de gerenciamento de recursos escassos e processos que produzem e entregam bens e serviços visando a atender a necessidades e a desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes. Toda organização, vise a lucro ou não, tem dentro de si uma função de operações, pois gera algum “pacote de valor” para seus clientes, que incluem algum composto de produtos e serviços, mesmo que, dentro da organização, a função de operações não tenha este nome.

Também e em consonância, Ritzman e Krajewsk (2005) citam que a expressão administração (gestão) de operações refere-se à direção e ao controle dos processos que transformam insumos em produtos e serviços.

Por fim, Corrêa e Corrêa (2006) definem gestão de operações como a atividade de gerenciamento dos recursos e processos produtivos que produzem o pacote de serviços entregue ao cliente.

2.1.2 A Estratégia de Operações

A palavra estratégia ganhou interesse no meio empresarial, transformou-se em linguagem comum entre os administradores e, gradativamente, foi sendo incorporada no cotidiano das organizações.

Este interesse, segundo Ansoff (1990), foi provocado pelo reconhecimento de que o ambiente externo da empresa foi-se tornando cada vez mais mutável e descontínuo em relação ao passado, e que, em consequência disso, isoladamente, os objetivos são insuficientes como regra de decisão para guiar a reorientação

estratégica da empresa, na medida em que se adapta a novos desafios, ameaças e oportunidades.

Mintzberg (1987) conceitua estratégia empresarial ressaltando que a definição não pode ser simplificada e necessita de múltiplas abordagens. Propõe, assim, cinco definições de estratégia, denominando-as de 5 P`s (*plan, ploy, pattern, positioning, perspective*) – plano, manobra, modelo, posicionamento e perspectiva.

A Estratégia de Operações, diferente da Estratégia empresarial e da Gestão de Operações, trata do estabelecimento e da manutenção de um nível global de tomada de decisões, integrando as várias áreas da organização. O objetivo é aumentar a competitividade sustentada da organização, por meio da organização de recursos, visando a criar e a manter competências, para prover um composto adequado de características de desempenho ao longo do futuro (CORRÊA; CORRÊA, 2006).

As operações são importantes o suficiente para serem gerenciadas de forma estanque, segundo as necessidades de sua rotina. Ela precisa de direcionamento estratégico se espera que seu potencial, como motor competitivo da empresa, seja completamente realizado (SLACK, 2002).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), ao analisar a estratégia da produção, diversos autores, que tratam do assunto, apresentam visões distintas entre si. Entre eles, resume-se que quatro perspectivas sobre estratégia surgem:

- a) A estratégia da Produção possui um fluxo “de cima para baixo”, partindo do desejo da alta administração até a execução das operações;
- b) A estratégia da produção é representada por um fluxo “de baixo para cima”, onde as experiências diárias sugerem o que as operações deveriam fazer;
- c) A estratégia da produção significa a tradução das necessidades do mercado em decisões de produção;
- d) A estratégia da produção envolve explorar os recursos de produção para atender ao mercado-alvo.

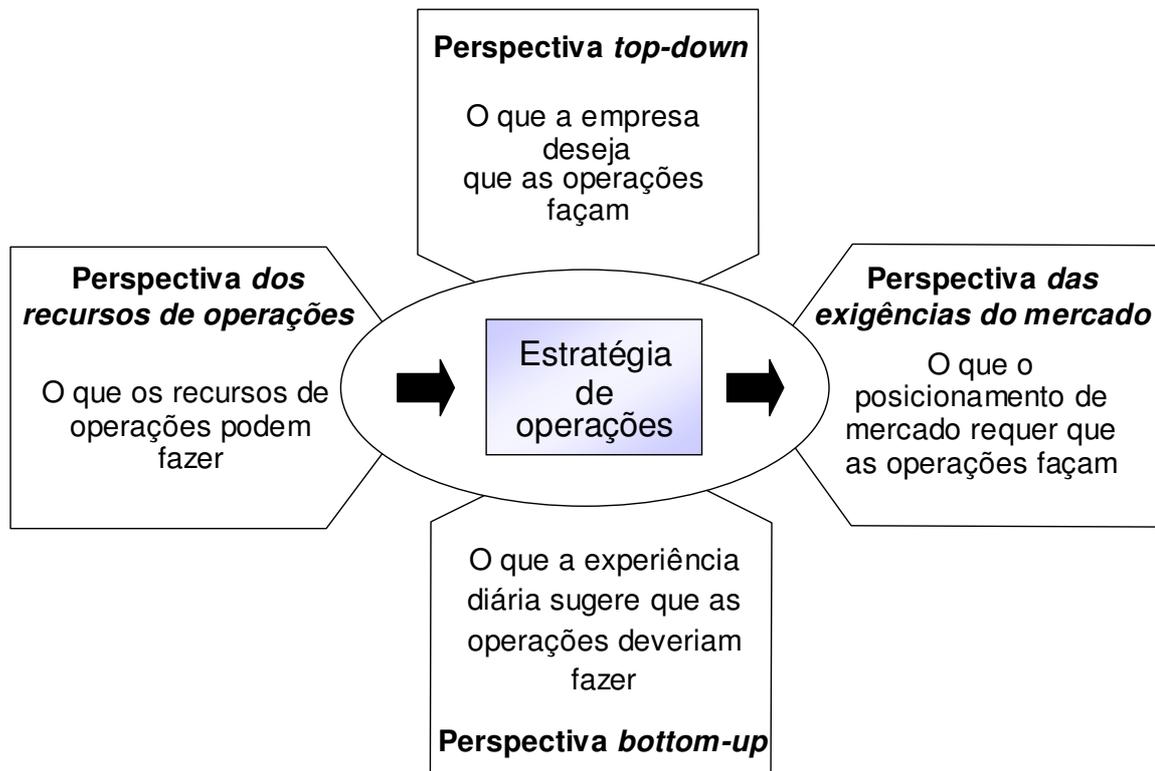


Figura 2 - As Quatro Perspectivas da Estratégia de Operações
 Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002, p. 89)

A Estratégia de Operações pode ser definida como uma atividade que objetiva o aumento dos níveis de competitividade da organização e, para isto, é imprescindível organizar e disponibilizar os recursos e conferir-lhes um padrão de conformidade, lastreado por decisões sistêmicas coerentes, de modo que possa criar uma composição de decisões adequadas, que, por sua vez, possibilitem à organização a obtenção dos meios adequados para atingir resultados pretendidos.

Slack, Chambers e Johnston (2002) procuram conciliar a estratégia com a gestão de operações, evidenciando a oportunidade de se obter uma classificação mais útil dos objetivos de desempenho, a partir da identificação dos *stakeholders* da operação no nível estratégico. Uma vez identificada e compreendida a necessidade de cada um, faz-se necessário buscar o atendimento de cada parte interessada (algumas vezes conflitantes), desdobrando a necessidade em objetivo de desempenho, ou seja, tratando a gestão de operações.

Desta forma, as principais diferenças entre a gestão de operações e a estratégia de operações, segundo a literatura tradicional, estariam resumidas no Quadro 2.

	Gestão de Operações	Estratégia de Operações
Natureza	apoio na tomada de decisões individuais dos recursos;	conformação e manutenção do padrão de tomada de decisões;
Escala de tempo	até um ano;	um a dez anos;
Grau de agregação das decisões	decisões detalhadas sobre recursos e processos;	níveis agregados para tomada de decisões;
Ênfase	interfaces entre operações e outras áreas internas;	como a operação relaciona-se com seu ambiente interno e externo;
Nível hierárquico decisório	decisões tomadas pelo escalão gerencial menor;	decisões tomadas pela alta direção;
Nível de abstração	questões mais concretas;	conceitos e ideias distantes da realidade, abstratos;
Subordinação	subordinam aos limites dados pela estratégia de operações.	Limitam contornos dentro dos quais os gestores trabalharão.

Quadro 2 - Diferenças entre Gestão de Operações e Estratégia de Operações
Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Corrêa e Corrêa (2006, p. 59).

A Figura 3 ilustra uma estratégia da produção, que define o papel, os objetivos e as atividades da produção bem-sucedida (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON; 2002). Ao lado esquerdo da pirâmide, apresenta os níveis de decisão: estratégico; tático e operacional. No lado direito da mesma, existem dois grupos separando os níveis de decisão: o Estratégico e o Tático/Operacional. Dentro da pirâmide organizacional, os vetores estão indicando um único sentido, ou seja, há um alinhamento na percepção em todos os níveis hierárquicos. A construção de um conjunto de metas e objetivos para o Planejamento e Controle da Produção é uma questão de traduzir as necessidades das partes interessadas (*Stakeholders*) em termos que signifiquem algo para ela (SLACK, 2002). Neste sentido, o nível estratégico, deve-se atentar aos interesses dos *Stakeholders* e conseguir utilizar o canal de comunicação eficaz para replicar o desdobramento ao segundo grupo,

Tático/Operacional, que procurará atender aos mesmos, por meio dos 5 objetivos de desempenho (Qualidade, Rapidez, Confiabilidade, Flexibilidade e Custo), de forma superior aos seus concorrentes.

Segundo Slack (2002), os consumidores e os concorrentes são importantes para uma operação de manufatura competitiva, porque definem suas metas de forma sucinta: satisfazer um e ser melhor que outro.

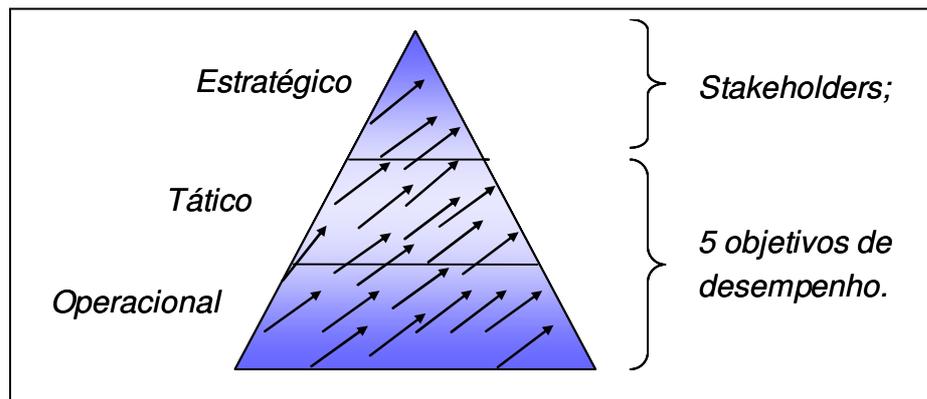


Figura 3 - Conciliação entre a Estratégia da Produção e a Gestão de Operações.
Fonte: Elaborada pelo autor (2008)

Segundo Corrêa e Corrêa (2006), é necessário dar direção estratégica para as decisões, qualquer que seja o porte que tenham. A gestão das operações deve ter sempre a atenção nos impactos estratégicos das decisões tomadas, é o que será denominado “Gestão Estratégica de Operações”. Portanto, a partir desse momento, será tratada neste trabalho, a tradicional “estratégia de operações”, com a tradicional “gestão de operações”, de forma conciliada e com a denominação citada acima.

2.1.3 Objetivos da Gestão Estratégica de Operações

Gianesi *et al.* (1996) evidenciam os critérios que norteiam a elaboração de estratégias de operações, conforme dispostos no Quadro 3.

CRITÉRIOS	SIGNIFICADO
Consistência	Conformidade com experiência anterior, ausência de variabilidade no resultado do processo.
Competência	Habilidade e conhecimento para executar o serviço. Relaciona-se com as necessidades “técnicas” dos consumidores.
Velocidade de atendimento	Prontidão da empresa e seus funcionários em executar o serviço. Relaciona-se com o tempo de espera (real ou percebido).
Atendimento / Atmosfera	Atenção personalizada ao cliente; boa comunicação; cortesia; ambiente etc.
Flexibilidade	Capacidade de mudar e adaptar a operação, devido a mudanças nas necessidades, no processo ou no suprimento de recursos.
Credibilidade / segurança	Baixa percepção de riscos; habilidade em transmitir confiança.
Acesso	Facilidade de contato e acesso; localização conveniente; horas de operação.
Tangibilidade	Qualidade e/ou aparência de qualquer evidência física (bens facilitadores, equipamentos, instalações, pessoal, outros consumidores).
Custo	Fornecer serviços de baixo custo.

Quadro 3 - Critérios Competitivos para Operações de Serviços – Gianesi et al.

Fonte: Adaptado de Gianesi et al. (1996).

Os critérios apresentados na Quadro 3 estão intimamente ligados à formulação da estratégia de operações e, em síntese, representam elementos de julgamento que poderão ser utilizados para parametrizar e julgar o grau de excelência do serviço adquirido. Entende-se, todavia, que este conjunto de critérios não é fixo e nem se esgota por completo. Portanto, para efeito comparativo, apresenta-se a proposta elaborada por Corrêa e Corrêa (2006) para os critérios de desempenho observados no Quadro 4.

Grandes Objetivos	Cr�terios	Descri�o
Pre�o/ personaliza�o	Custo de Produzir	Custo de produzir o produto
	Custo de Servir	Custo de entregar e servir o cliente
Velocidade	Acesso	Tempo e facilidade para ganhar acesso � opera�o
	Atendimento	Tempo para iniciar o atendimento
	Cota�o	Tempo para cotar pre�o, prazo, especifica�o
	Entrega	Tempo para entregar o produto
Confiabilidade	Pontualidade	Cumprimento de prazos acordados
	Integridade	Cumprimento de promessas feitas
	Seguran�a	Seguran�a pessoal ou de bens do cliente
	Robustez	Manuten�o do atendimento mesmo que algo d� errado
Qualidade	Desempenho	Caracter�sticas prim�rias do produto
	Conformidade	Produto conforme as especifica�es
	Consist�ncia	Produto sempre conforme especifica�es
	Recursos	Caracter�sticas acess�rias do produto
	Durabilidade	Tempo de vida �til do produto
	Confiabilidade	Probabilidade de falha do produto no tempo
	Limpeza	Asseio das instala�es da opera�o
	Conforto	Conforto f�sico do cliente oferecido pelas instala�es
		Caracter�sticas (das instala�es e produtos) que afetam os sentidos
	Est�tica	
	Comunica�o	Clareza, riqueza, precis�o, e frequ�ncia da informa�o
	Compet�ncia	Grau de capacita�o t�cnica da opera�o
	Simpatia	Educa�o e cortesia no atendimento
Aten�o	Atendimento atento	
Flexibilidade	Produtos	Habilidade de introduzir/modificar produtos economicamente
	Mix	Habilidade de modificar o mix produzido economicamente
	Entregas	Habilidade de mudar datas de entrega economicamente
	Volume	Habilidade de alterar volumes agregados de produ�o
	Hor�rios	Amplitude de hor�rios de atendimento
	�rea	Amplitude de �rea geogr�fica no qual o atendimento pode ocorrer

Quadro 4 - Critérios Competitivos para Opera es de Serviços – Corrêa e Corrêa
Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2006, p.60).

Nesse sentido, conclui-se que não existe uma “regra de conduta” a ser seguida. Dependendo do autor, o conjunto de critérios pode sofrer supressões ou acréscimos de conteúdo, visando à sua perfeita adequa o às estratégias de opera es, segundo o conhecimento de cada um. Para o trabalho em questão, adotar-se-  a proposta inicial dos autores Corrêa; Corrêa (2006), devido ao nível de detalhamento e do tipo de atividade a ser mensurada, a partir da questão formulada.

2.1.4 Classificação dos sistemas de produção

No intuito de facilitar a compreensão dos sistemas de produção, eles são classificados em diversas maneiras. As mais conhecidas são descritas no Quadro 5.

TIPO DE CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
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>, layout funcional) • Por projeto (unitária, layout posicional fixo)
Ambiente de produção	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Make-to-stock (MTS)</i> • <i>Assemble-to-order (ATO)</i> • <i>Make-to-order (MTO)</i> • <i>Engineer-to-order (ETO)</i>
Fluxo dos processos	<ul style="list-style-type: none"> • Processos em linha • Processos em lote • Processos por projetos
Natureza dos produtos	<ul style="list-style-type: none"> • Bens • Serviços

Quadro 5 - Classificação dos Sistemas de Produção
Fonte: Adaptado de Quelhas *et al.* (2008).

Ademais, de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), a forma da estrutura do produto está ligada à natureza do produto, quanto maior o número de itens, mais larga será a estrutura. A forma é também determinada pela quantidade de itens feitos “em casa”. Se a maioria dos itens é comprada pronta, ao invés de processada, a estrutura é horizontal. Caso contrário, se quase todos os itens são fabricados, ao invés de comprados, a estrutura é considerada vertical. Há algumas formas típicas de estrutura de produto – “A”, “T”, “V” e “X” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

A estrutura de produto em forma de “A” é caracterizada pela produção de um produto final, formado por grande número de componentes. As implicações de uma estrutura em “A” seria o foco que deve ser dado às atividades *in bond* e proximidades (lista de requisição de materiais e compras), uma vez que a estrutura exige uma grande quantidade de itens para produção, exige-se muito trabalho e

análise por parte das áreas de planejamento de materiais e compras. Qualquer que seja a falha (qualidade, atraso, erro na especificação e quantidade recebida) de um material no início do processo, ocorrerá interrupção da produção ou necessidade de reprogramações. Já a estrutura em forma de “T” é quando se tem um pequeno número de matérias-primas e um processo relativamente padronizado produzindo, todavia, grande variedade de produtos finais altamente personalizados. As dificuldades das operações, com estruturas de produto em forma de “T”, são relacionadas ao fluxo do produto. Uma parte da produção trabalhará contra pedido colocado e outra parte como processo contínuo. Os objetivos de desempenho da parte da operação que trabalha com alto volume e baixa variedade são a redução de custos e a alta utilização de equipamentos, enquanto a parte que trabalha com alta variedade e personalização visa à velocidade de entrega e ao desempenho de serviço. A estrutura de produto em forma de “V” é considerada similar à forma de “T”, mas com menos padronização no processo. Pequena variedade de materiais é utilizada para produzir grande variedade de produtos acabados e em processo (semiacabados). Processos que apresentam essa característica devem trabalhar dirigidos por pedidos de clientes. A busca por um fornecedor confiável (e se possível alternativos) é necessária, pois a falha no suprimento de uma matéria-prima afetará o faturamento da empresa para grande parcela de clientes. Por fim, a estrutura de produto em forma de “X” é a estrutura que consegue personalização no estágio de montagem final e economia de escala e estabilidade da produção de alto volume, no estágio inicial da produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Também de acordo com Slack, Chambers e Johnston (2002), os processos de produção em operações de manufatura são classificados, em ordem de volume crescente e variedade decrescente. São eles: processos de projeto, processos de *jobbing*, processos em lotes ou bateladas, processos de produção em massa e processos contínuos.

Os processos de projeto lidam com produtos customizados e apresentam baixo volume e alta variedade. Para esse tipo de processo, cada produto tem recursos dedicados exclusivamente a ele.

Já no processo de *jobbing*, cada produto deve compartilhar os recursos de operação com diversos outros. Os processos de *jobbing* também lidam com variedade muito alta e baixos volumes e com baixo grau de repetição.

Os processos em lotes não têm o mesmo grau de variedade dos processos de *jobbing*, podendo ser baseados em uma gama mais ampla de níveis de volume e variedade do que os outros tipos de processos.

Os processos de produção em massa produzem bens em alto volume e variedade relativamente estreita. Neste caso, as variantes de seu próprio produto não afetam o processo básico de produção.

Os processos contínuos são contínuos no sentido de que os produtos são inseparáveis e produzidos em fluxo ininterrupto, ou pelo fato de a operação ter que suprir os produtos sem uma parada.

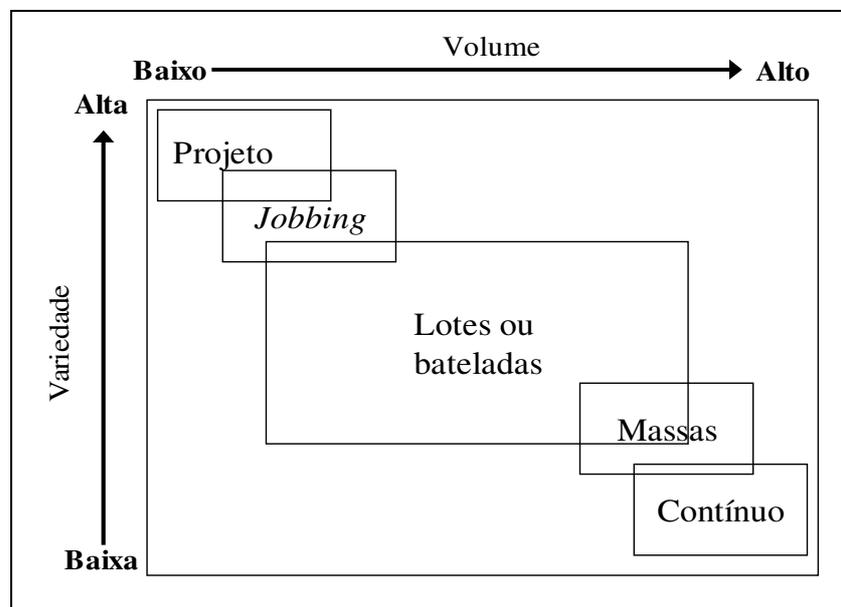


Figura 4 - Tipos de Processos em Operações
 Fonte: Adaptada de Slack, Chambers e Johnston. (2002, p.129).

Uma vez identificado os possíveis tipos de processo em operações e a sua relação entre o Volume e a Variedade, faz-se necessário aprofundar em duas questões: Qual é a complexidade do processo para adequação do sistema de planejamento e controle? E, qual o Volume, a Variedade e o nível de controle como determinantes da adequação do sistema de planejamento e controle?

Para responder à primeira questão, Voss e Harrinson (apud SLACK, CHAMBERS, JONSTON, 2002) recomendam qual sistema de planejamento e controle deve ser adotado, de acordo com o processo de produção utilizado pela empresa. A Figura 5 ilustra que, produtos com estruturas (lista técnica) e roteiros simples aderem-se ao método do controle puxado (JIT – *Just in Time*). À medida que

as estruturas de produtos e roteiros tornam-se mais complexos, outras técnicas como MRP (*Material Requirements Planning*) e PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), auxiliadas por computador, são necessárias.

Concernente à segunda questão, a Figura 5 utiliza as dimensões - tipo de processo e nível - para o qual o sistema de controle está sendo projetado, como determinantes da adequação do sistema de planejamento e controle. O tipo de produção utiliza características de volume e variedade que indicam a complexidade da manufatura das estruturas de produto e a variedade de tipos de produto. O nível de controle indica que tarefas de controle de produção estão sendo consideradas. Controle de alto nível envolve a coordenação do fluxo de materiais nas várias partes da fábrica. Já o controle de nível médio diz respeito à alocação detalhada das ordens de produção a cada parte da fábrica.

No decorrer deste trabalho, será realizada uma classificação da empresa a ser trabalhada, com suas respectivas características. Serão utilizadas, como subsídio teórico, a análise do tipo de produção (volume e variedade) e a complexidade, a partir da “forma” da estrutura do produto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

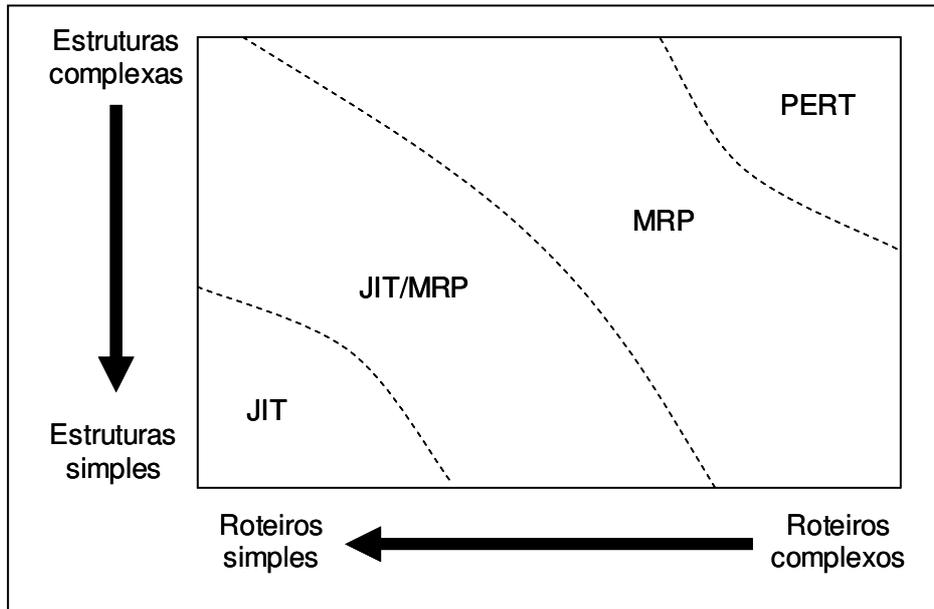


Figura 5 - A Questão da Complexidade para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle.

Fonte: Adaptada de Voss e Harrinson (apud SLACK, CHAMBERS, JONSTON, 2002)

Nota-se que na Figura 6, Slack, Chambers e Johnston (2002) recomendam o uso do MRP para manufaturas, cujo nível de controle fabril seja de médio a alto e de volume de produção baixo a médio, com variedade dos tipos de produto de médio a alto. O uso combinado dos sistemas JIT e MRP é indicado para empresas, cujo nível de controle de fábrica seja médio a alto, quando o volume de produção é de médio a alto e a variedade dos tipos de produto é de baixo a médio.

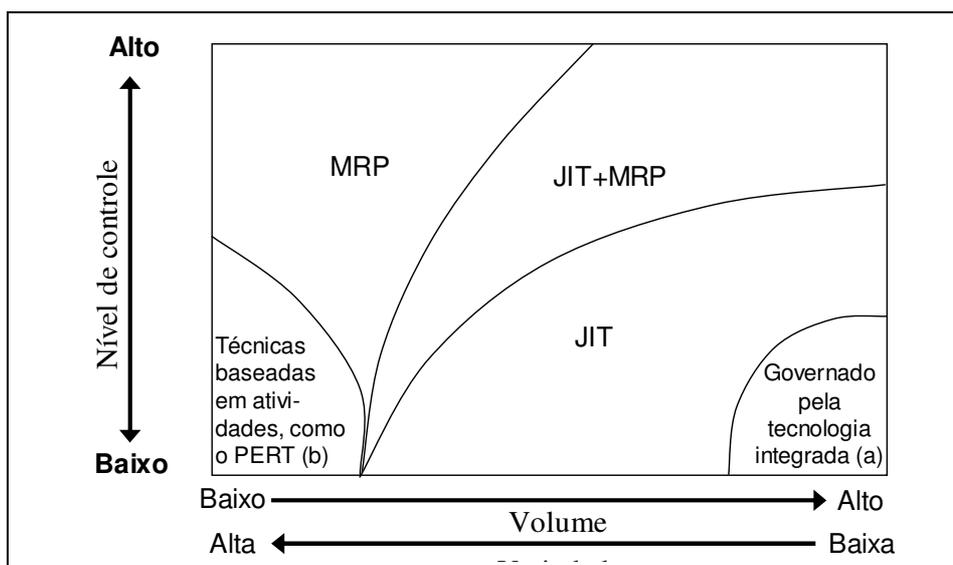


Figura 6 - A Questão do Volume, Variedade e o Nível de Controle para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle.

Fonte: Adaptada de Slack, Chambers e Johnston (2002)

De acordo com os mesmos autores, a área “a” da figura indica que em algumas empresas automatizadas de alto volume, o nível de controle do chão de fábrica pode ser incorporado à própria tecnologia. Já a área “b” representa a programação e controle detalhados do chão de fábrica, no caso da manufatura sob encomenda de alta variedade e altamente complexa. Neste caso, técnicas de planejamento de rede, como PERT, são necessárias.

2.1.4.1 Objetivos da Estratégia no Sistema de Planejamento e Controle

A finalidade deste item é esclarecer de que forma o sistema de Planejamento e Controle e sua gestão tem influência nos objetivos da estratégia.

Slack e Lewis (2002) colocam que a estratégia somente significa algo quando pode ser traduzida em ação operacional. Permanece um conjunto abstrato de aspirações se é idealizada em um vácuo operacional. A estratégia competitiva não pode esperar ter sucesso ao longo prazo, a menos que considere que o papel da manufatura seja tão direto quanto central.

Segundo Tubino (2007), é a estratégia competitiva, ou estratégia da unidade de negócios que propõe as bases nas quais os diferentes negócios da empresa irão competir no mercado. Suas metas de desempenho e as estratégias serão formuladas para as várias áreas funcionais do negócio, com a finalidade de dar suporte à competitividade. Já uma estratégia específica, como a de produção, poderá suportar uma vantagem competitiva e como ela poderá complementar e apoiar as demais áreas funcionais.

Ainda, o mesmo autor afirma que o objetivo da estratégia de produção é fornecer um conjunto de características produtivas que deem suporte à vantagem competitiva e torna-se necessário, para isso, estabelecer quais critérios ou parâmetros de desempenho são relevantes, visando às necessidades dos clientes externos (TUBINO, 2007).

Segundo Corrêa, Giansesi e Caon (2007, p.2):

Independente da lógica que utilize, os sistemas de administração da produção (Planejamento e Controle, ênfase minha), para cumprirem seu papel de suporte ao atingimento dos objetivos estratégicos da organização,

devem ser capazes de apoiar o tomador de decisões logísticas a planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva da organização; planejar os materiais comprados; planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semiacabados e produtos finais nos pontos certos; programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas atividades certas e prioritárias; ser capaz de saber e de informar corretamente a respeito da situação corrente dos recursos (pessoas, equipamentos, instalações, materiais) e das ordens (de compra e produção); Ser capaz de prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois, fazer cumprilos; ser capaz de reagir eficazmente.

2.2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

A motivação em relatar sobre a gestão da cadeia de suprimentos está na compreensão de que o sistema de Planejamento e Controle da Produção se insere na mesma, exercendo influência direta no resultado desse fluxo. Mentzer *et al.* (apud BALLOU, 2006, p.28) propõem a seguinte definição:

O gerenciamento da cadeia de suprimentos é definido como a coordenação estratégica sistemática das tradicionais funções de negócios e das táticas ao longo dessas funções de negócios, no âmbito de uma determinada empresa e ao longo dos negócios, no âmbito da cadeia de suprimentos, com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho a longo prazo das empresas isoladamente e da cadeia de suprimentos como um todo.

Entrementes, Vollmann *et al.* (2006) afirmam que, para se alcançar os resultados na Cadeia de Suprimentos (CS), é necessário um sistema robusto de PCP. Não é mais suficiente que os sistemas de PCP somente assegurem produtos corretos no momento certo, mas sim, manter a rastreabilidade em toda cadeia e possuir a flexibilidade, quando um problema acontece.

Para Lee e Billington (1995), a CS engloba todas as empresas que participam das etapas de formação e comercialização de um determinado produto ou serviço que será entregue a um cliente final, desde a compra de matéria-prima, passando pela transformação desta matéria em produtos intermediários e depois em produtos finais, até a entrega deste último ao cliente final.

De forma complementar, para Chopra e Meindl (2003), a cadeia de suprimentos é uma sequência de processos e fluxos, que acontece dentro e entre

diferentes estágios da cadeia, e que se combina para atender à necessidade de um cliente por um produto.

Uma cadeia de suprimento engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente. A cadeia de suprimento não inclui apenas fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes. (CHOPRA; MEINDL, 2003, p.3).

De acordo com Chopra e Meindl (2003), existem duas formas de visualizar os processos realizados na CS. Uma é a visão cíclica, onde os processos são divididos em uma série de ciclos, cada um ocorrendo rotineiramente na interface entre dois estágios sucessivos. Nessa visão, os fluxos de materiais e de informações percorrem os cinco estágios de uma CS (cliente, varejista, distribuidor, fabricante e fornecedor), através dos quatro ciclos entre cada par de estágios: pedido do cliente, reabastecimento, fabricação e suprimentos, em que os papéis e as responsabilidades são identificados. A outra visão é a produção puxada/empurrada, onde os processos e ciclos são acionados em resposta aos pedidos dos clientes – puxada – ou em antecipação aos pedidos dos clientes – empurrada.

O principal objetivo da integração dos ciclos é a diminuição do efeito chicote (*bullwhip*). A integração oferece maior visibilidade das ocorrências em toda a cadeia para atendimento à demanda, além de reduzir custos e garantir a disponibilidade de materiais e produtos quando e onde necessários.

Sob a visão da Administração de Operações, o termo Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) muitas vezes é usado como sinônimo para Logística Integrada. Contudo, Cooper, Lambert e Pagh (1997) diferenciam a GCS por esta ter como desafio a determinação de como realizar a integração interfuncional dos processos-chave de negócios, do usuário final até o fornecedor original, que provê produtos, serviços e informações que adicionam valor para os consumidores. Nesse contexto, a Logística integrada é a parte do processo da cadeia de suprimentos que planeja, programa e controla o fluxo de materiais e informações, a armazenagem de bens e as informações relacionadas, do ponto de origem ao ponto de destino, a fim de atender às necessidades dos consumidores.

Bowersox e Closs (2001) definem Logística Integrada como a competência que vincula as operações de uma empresa às operações de seus clientes e fornecedores. Os autores ressaltam que, embora a integração interna seja um pré-

requisito para o sucesso da empresa, esta não é suficiente para garantir seus objetivos. Para tal, a empresa deve expandir sua abordagem integrada para incorporar clientes e fornecedores, por meio da integração externa, isto é, da Gestão da Cadeia de Suprimentos.

Em suma, a logística integrada trabalha atendendo fornecedor / empresa / cliente. Na rede, está a empresa e seus departamentos, já a rede imediata abrange fornecedores e clientes, e a rede total é a ligação de todas as imediatas, constituindo a GCS. Nesse sentido, a troca de informação e conhecimento toma lugar em relação a projeto e desenvolvimento, gerenciamento de processos, planejamento e controle. Ocorre também a troca e adaptação de tecnologia e o Compartilhamento de recursos e risco entre as partes da CS.

Características da integração da Informação na Cadeia de Suprimentos	
O que acontece	Como realizar
<input type="checkbox"/> Troca de informação e conhecimento toma lugar em relação a: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Projeto e desenvolvimento <input type="checkbox"/> Gerenciamento de processos <input type="checkbox"/> Planejamento/controle <input type="checkbox"/> Troca e adaptação de tecnologia <input type="checkbox"/> Compartilhamento de recursos e risco 	<input type="checkbox"/> Frequentes trocas de informações, usando o mesmo sistema e processos ou compatíveis <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Relacionando sistemas de informação computacional, usando novas tecnologias da informação e comunicação, incluindo EDI/XML/RF etc. <input type="checkbox"/> Juntar recursos ao longo dos parceiros da cadeia de suprimentos <input type="checkbox"/> Planejamento colaborativo, previsão e realimentação (CPFR - PCPR) <input type="checkbox"/> CAD/CAM <input type="checkbox"/> Aprender uns com os outros

Quadro 6 - Características da Integração da Informação na CS

Fonte: Adaptado de Logistics Information Management Volume 11 · Number 2 (1998 · p. 74–79 MCB University Press) ·

De acordo com o CLM (*Council of Logistics Management*) (apud BALLOU, 2006), os componentes de um sistema logístico típico são: serviços ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento de pedidos, peças de reposição e serviços de suporte, escolha de locais para fábrica e armazenagem (análise de localização), embalagem, manuseio de produtos devolvidos, reciclagem de sucata, tráfego e transporte, armazenagem e estocagem. Os componentes são agrupados entre atividades

principais e de suporte, juntamente com algumas das decisões relacionadas a cada uma dessas atividades. Isto porque algumas delas ocorrerão em todos os canais de logística, enquanto outras só se darão, de acordo com as circunstâncias, em empresas específicas. O mesmo autor (BALLOU, 2006) considera que as atividades-chave (principais) são aquelas que estão no circuito “crítico” do canal de distribuição física imediato de uma empresa. Elas geralmente representam a parte majoritária dos custos ou são essenciais para a coordenação e conclusão eficientes da missão da logística.

Cooper, Lambert e Pagh (1997) apresentam um modelo para projetar e gerenciar a CS, enfatizando a natureza das inter-relações da GCS. Este modelo consiste em três elementos inter-relacionados: estrutura, processo-chave e componentes de gestão.

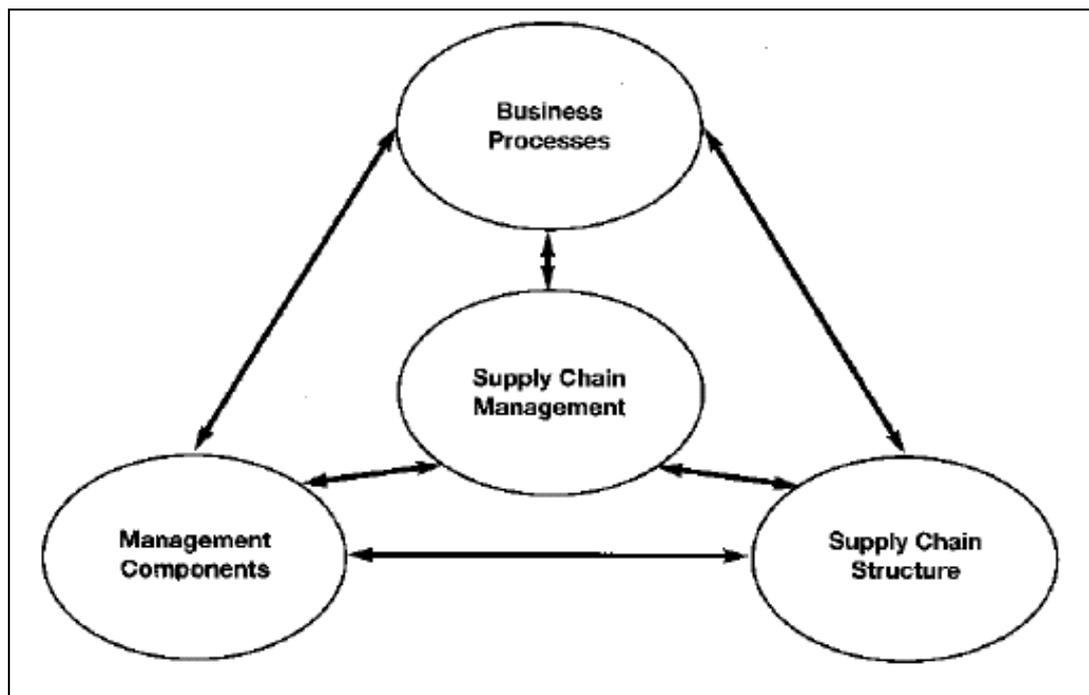


Figura 7 - Elements in the Framework of Supply Chain Management
 Fonte: Cooper, Lambert e Pagh (1997, p.9).

Os elementos da estrutura da gestão da cadeia de suprimentos, apontados por Cooper, Lambert e Pagh (1997), são representados, primeiramente, pelos processos-chave, que são: gestão do relacionamento com consumidor, gestão do serviço ao cliente, gestão da demanda, cumprimento de ordens, gestão do fluxo de manufatura, aquisição/compras/suprimentos, comercialização e desenvolvimento do

produto e logística reversa. Estas são consideradas atividades que entregam valor específico ao cliente. Como segundo elemento, cita-se a estrutura da rede que é composta pelas firmas e os elos entre as mesmas. Finalmente, o terceiro elemento considerado são os componentes que são divididos em dois grupos. O primeiro chamado grupo físico e técnico, que inclui os componentes tangíveis, mensuráveis e fáceis de atuar: planejamento e controle, estrutura de trabalho, estrutura organizacional, estrutura do fluxo de produtos, estrutura do fluxo de informações. O segundo grupo, chamado componentes do grupo gerencial e comportamental, são menos visíveis e tangíveis e mais difíceis de avaliar e alterar: métodos de gestão, estrutura de poder e liderança, estrutura de risco e recompensa e, por fim, cultura e atitude.

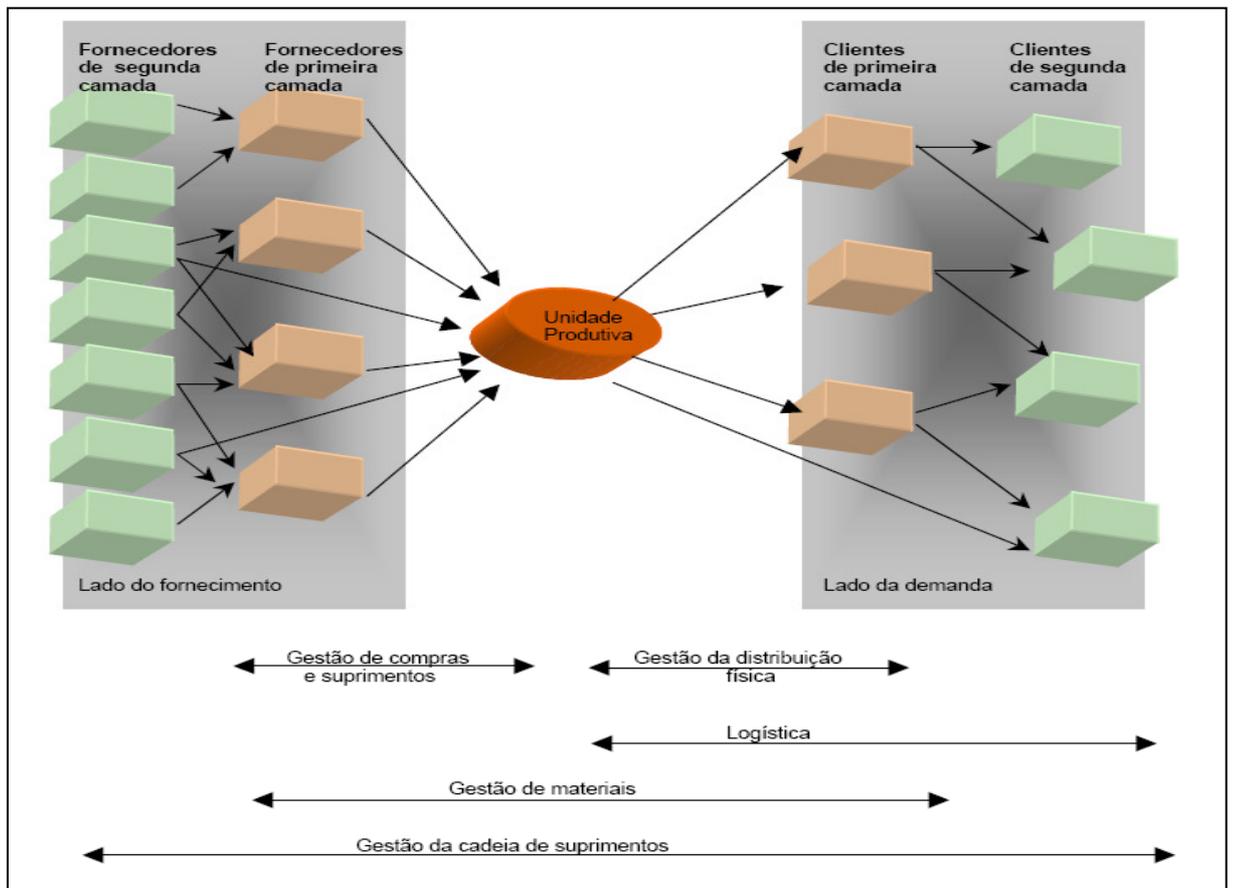


Figura 8 - Cadeia de suprimentos

Fonte: Adaptada de Slack, Chambers e Johnston (2002, p.416).

Por meio da gestão de uma cadeia completa de suprimentos, existem muitas oportunidades de melhorias. A análise da cadeia de suprimentos pode aumentar a eficiência da mesma, o que permite a manutenção de estoque somente onde necessário, identificando gargalos, balanceando capacidade e coordenando um fluxo equacionado de materiais.

2.3 SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) consiste, essencialmente, em um conjunto de funções inter-relacionadas, que objetiva comandar o processo produtivo e coordená-lo com os demais setores administrativos da empresa (ZACCARELLI, 1982).

Após décadas de progresso nas teorias e aplicações do PCP, após 30 anos, desde que Orlicky (1969) descreveu o MRP I (material requirement planning), empresas permanecem insatisfeitas com o baixo nível de cumprimento dos objetivos da logística. Isto se ratifica junto aos indicadores que medem o processo de produção - níveis de *Work in Process* (WIP), tempo de saída e previsibilidade – bem como aos que mensuram posições de depósitos: níveis de inventário, níveis de serviços e atrasos no recebimento/entregas (WIENDAHL; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005).

É visível que a grande maioria dos autores (vide Quadro 1), que contribuiu com o sistema de PCP, estava centrada em pesquisas para o desenvolvimento de novas funções e algoritmos, muitas vezes difíceis de aplicação na prática, negligenciando a análise das condições necessárias e requeridas para estabelecer uma estrutura organizacional, a fim de sustentar as operações de PCP. Todavia, com o advento do notório progresso da informática, facilitou-se a conversão de conceitos pesquisados em poderosos *softwares*, como: *enterprise resource planning* (ERP), *supply chain management* (SCM), *advanced planning and scheduling* (APS) ou *manufacturing execution system* (MES). Todos estes sistemas estavam, ao longe, mais arquitetados que seus predecessores, aplicando sofisticados algoritmos matemáticos para solucionar problemas de otimização com diversas variáveis, considerando diversas restrições de planejamento simultaneamente. No entanto, devido à imensa complexidade da implementação e da manutenção destes sistemas, os conceitos supracitados, transformados em programas computacionais, não proporcionaram melhorias substanciais no resultado logístico que as empresas estavam aguardando (WIENDAHL; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005).

Em contraste, observou-se o manifesto crescimento de abordagens “simples”, como os princípios do JIT (*just in time*) e métodos de controle, por exemplo, a aplicação do cartão Kanban, que suscitou inegáveis ganhos no desempenho operacional. O então contraste entre sofisticados sistemas e seus potenciais riscos de insucessos contra a utilização de mecanismos de baixa tecnologia, com garantia de resultados evidentes, fez pesquisadores e o corpo de dirigentes descobrirem que o problema do PCP não pode ser resolvido somente com caros sistemas regados de algoritmos e funções. Entendeu-se, então, que outras causas do insucesso da

logística haviam sido negligenciadas até então (WIENDAHL; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005).

2.3.1 Contribuições Teóricas ao Planejamento e Controle

Por meio de uma pesquisa em uma amostra mundial de pesquisadores em PCP, Fernandes; *et al.* (2007) identificaram os principais autores (bem como suas obras) da área de PCP. Os dez principais autores identificados foram: Orlicky; Goldratt; Elmaghraby; Baker; Pinedo; Silver; Buffa; Ohno; Montgomery; e Burbidge.

Com relação à influência dos principais autores sobre o PCP, tem-se que a grande maioria dos autores citados foi apontada por ter influência direta na área de PCP. Dentre eles, destacam-se: Elmaghraby; Silver; Goldratt; e Buffa. Os autores que mais se destacaram, por terem influência sobre um problema específico do PCP, foram Baker; Orlicky; Spearman; Pinedo; Silver; e Ohno (apud FERNANDES *et al.*, 2007).

Com relação ao impacto dos principais autores sobre o PCP, tem-se que Orlicky, Goldratt e Ohno foram os autores que tiveram maior impacto na indústria. Já na teoria e pesquisa, os autores que tiveram mais impactos foram: Baker, Pinedo e Silver. Este último com Buffa, Berry, Vollman e Whybark foram os autores que mais impactaram no ensino na área de PCP (FERNANDES *et al.*, 2007).

2.3.2 Atividades do Planejamento e Controle

Para o sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP), contribuir com os níveis elevados de desempenho logísticos, os conceitos e suas aplicações devem estar adaptados especificamente à gestão da produção (WIENDAHL; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005). Contudo, uma importante distinção é que o sistema de PCP tem a responsabilidade de fornecer as informações para que o nível gerencial tome as decisões efetivas; isto significa que o sistema de PCP não toma

decisões e, tampouco, gerencia operações, mas sim, os gerentes, que devem desempenhar essas atividades (VOLLMANN *et al.*, 2006).

Para atender aos seus objetivos e funções, o PCP está alicerçado em diversas informações vindas de diversas áreas da empresa, como visto pela Figura 9. O PCP necessita de uma estrutura de lista e desenhos técnicos, originada da Engenharia de Produto. Necessita da Engenharia de Processo, dos tempos-padrão constituídos em roteiros de fabricação, como também do número de tripulação e máquinas para determinar a capacidade de uma estação de trabalho. Na interface com Marketing, buscam-se as previsões estabelecidas no horizonte de planejamento e pedidos de clientes firmes. No financeiro, a viabilidade financeira do volume programado, o grau de desvio deste versus o orçamento e estudos de incremento/redução de capacidade. A área de Compras fornece os pedidos e o resultado das negociações da lista de necessidade de materiais. Logística realiza a entrada e saída de materiais, conforme fluxo programado. A área de Recursos Humanos fornece o calendário fabril, consensado com os empregados e sindicatos, para determinar os dias de produção no ano, bem como treinamentos em geral. O PCP também busca o *feedback* da área fabril, exercendo seu controle operacional (TUBINO, 2007).

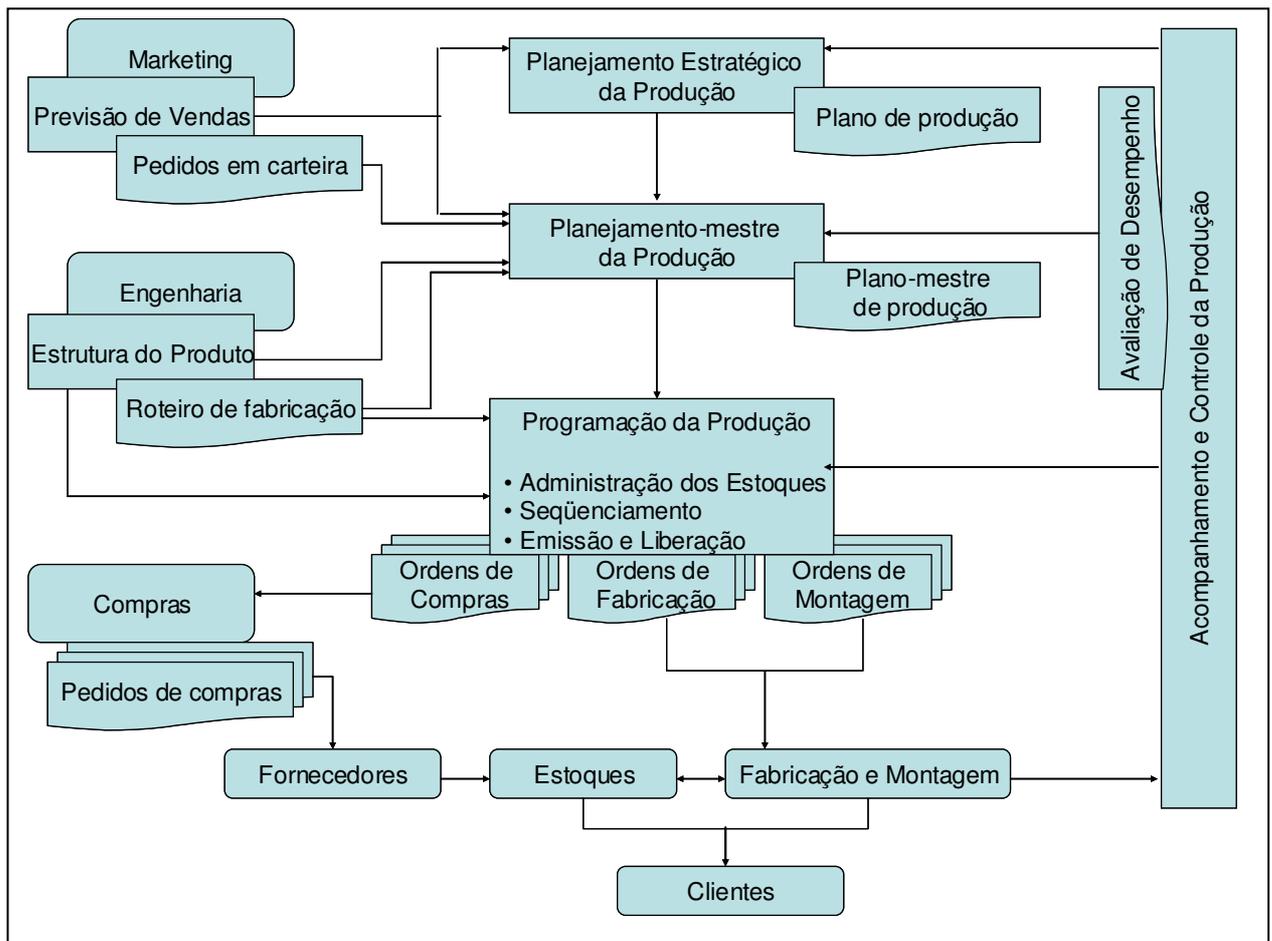


Figura 9 - Fluxo de Informações e PCP
 Fonte: Adaptada de Tubino (2007, p. 167).

Em termos práticos (CORRÊA; GIANESI e CAON. 2007), a dinâmica do processo de planejamento deve ser contínuo e se dá da seguinte forma:

Passo 1: levantamento da situação presente. O sistema de planejamento deve “fotografar” a situação em que se encontram as atividades e os recursos, para que esta seja capturada no processo de planejamento.

Passo 2: desenvolvimento e reconhecimento da visão de futuro, com ou sem a intervenção. O PCP deve trabalhar com a visão de futuro para poder contribuir influenciando a dinâmica do processo decisório – de forma que inércias decisórias sejam respeitadas.

Passo 3: tratamento conjunto da situação presente e da “visão” de futuro por alguma lógica que transforme os dados coletados sobre presente e futuro em informações que passam a ser disponibilizadas numa forma útil para tomada de decisão gerencial logística.

Passo 4: tomada de decisão gerencial. Com base nas informações disponibilizadas pelo sistema, os tomadores de decisão efetivamente tomam decisões logísticas sobre o que, quanto, quando produzir e comprar e com que recursos produzir.

Passo 5: execução do plano. Decorre de um período em que efetivamente as diversas decisões vão tomando efeito até que, em um determinado momento, é necessário re-disparar o processo e voltar ao passo 1.

Para que o ciclo acima citado seja completo, o PCP precisa realizar as suas atividades relacionadas ao volume e tempo. Slack, Chambers, Johnston (2002) afirmam ser quatro as atividades que devem ser desempenhadas justapostas: carregamento, sequenciamento, programação e controle. O carregamento é a quantidade de trabalho alocado em um centro de trabalho específico. Ele está dividido em carregamento finito, quando se aloca um trabalho a um centro de trabalho até o seu limite (preocupa-se com a capacidade máxima); e infinito, quando não se limita a aceitação do trabalho ao centro produtivo. O sequenciamento é a atividade que prioriza os trabalhos dentro de um centro produtivo. Tais prioridades são frequentemente estabelecidas por um conjunto predefinido de regras. Após o sequenciamento é necessário realizar a programação em algumas operações, isto é, estabelecer o cronograma detalhado, mostrando em que momento os trabalhos devem começar e quando os mesmos devem terminar. A programação pode ser feita “para frente” ou “para trás,” alterando diretamente o momento que este deve iniciar. O Quadro 6 retrata as vantagens das programações para frente e para trás.

Vantagens da programação para frente	Vantagens da programação para trás
Alta utilização do pessoal - os trabalhadores sempre começam a trabalhar para manter-se ocupados.	Custos mais baixos com materiais - os materiais não são usados até que eles o tenham que ser, retardando, assim, o agregar valor até o último momento.
Flexível – as folgas de tempo no sistema permitem que o trabalho inesperado seja programado.	Menos exposto a risco, no caso de mudança de programação pelo consumidor.
	Tende a focar a operação nas datas prometidas ao consumidor.

Quadro 7 - Vantagens da Programação para Frente e para Trás

Fonte: Adaptado de Slack; Chambers; Johnston (2002, p. 332)

Por fim, a atividade de controle (monitoramento e controle) é a retroalimentação do sistema de PCP. É a garantia de que cada parte da operação

está de acordo com o carregamento, sequenciamento e programação. O *output* de cada centro de trabalho é monitorado e comparado com o plano que indica o que o centro de trabalho deveria estar fazendo. Desvios são considerados, decisões são tomadas, a partir dessa nova visão realística. O Controle pode ser considerado empurrado ou puxado. Quando as atividades são programadas em um sistema, por exemplo, o MRP, cada centro de trabalho empurra seu trabalho a partir dessa informação. Quando a necessidade do cliente é transmitida para trás ao longo das etapas, partindo do item acabado na demanda original pelo consumidor final até o início da primeira tarefa produtiva, consideramos o sistema de controle puxado.

2.3.3 Barreiras para o Sucesso do PCP

As barreiras ao sucesso surgem quando se percebem sintomas, tais como: não cumprimento dos objetivos logísticos, falta de clareza no fluxo de uma ordem ou um esforço desnecessariamente elevado da equipe de empregados envolvidos nas atividades do PCP. As barreiras ao sucesso se consolidam em erros internos das atividades de Planejamento e Controle da Produção, ou seja, fatores relacionados ao ambiente externo não devem ser considerados. Wiendahl, H; Von Cieminski; Wiendahl (2005) apresentam oito barreiras ao sucesso, e, para detectá-las e removê-las, faz-se necessária uma análise de causa-efeito nas atividades do PCP.

a) a falta de congruência nas metas logísticas: o primeiro caso de uma barreira de ineficiência destaca a importância de definir objetivos consistentes e de comunicar responsabilidades para o cumprimento dos mesmos. No sistema de PCP, pode-se, frequentemente, encontrar conflitos entre os objetivos logísticos: Nível de *Work in Process* (WIP), taxa de utilização, tempo de processamento e saída (*output*) do sistema e nível de confiabilidade do programado versus realizado. Por exemplo, não é possível estabelecer altos índices na taxa de utilização, se não tiver um elevado WIP. No mesmo sentido, não é possível obter um reduzido tempo de saída da produção com elevados níveis de WIP. Nesta hora, passa a ser importante a consolidação dos objetivos logísticos, tratando o objetivo principal e determinando metas para os demais de forma equacionada, com o intuito de contribuir para o resultado almejado.

b) a divergência entre os interesses dos *Stakeholders*: a segunda barreira reafirma a importância de se ter consistência nos objetivos logísticos e também ter os responsáveis pelas atividades do PCP capacitados, tornando-se capazes em conduzir as atividades de PCP, visando às metas preestabelecidas das atividades diárias. O conflito de interesse entre cada área, sem a presença de uma visão sistêmica para agrupar os vetores para um objetivo comum, pode ruir o resultado de uma empresa.

c) a falta de responsabilidade com os inventários: a terceira barreira destaca as consequências da falta de delimitação das responsabilidades em cada área para com os objetivos logísticos. É sabido que não existe uma linha definida, separando as responsabilidades de uma área com a outra, mas quando essa linha é despercebida também nas funções que cada um possui, surge o sintoma do insucesso. A falta de entendimento sobre as responsabilidades e papéis origina discussões acerca da acurácia das ordens de compra e produção, eximindo o compromisso de todos sobre o controle dos inventários. O resultado recai em inventários altos de componentes comprados, produtos em elaboração e acabados.

d) a contradição nas funções desempenhadas: não é difícil perceber que, para cada área dentro de uma empresa, existe uma “prioridade” que pode ser convertida em índice, com meta para ser atingida em um determinado período. Difícil é convencer que cada índice deve ser revisto dentro de um todo, para assegurar a coerência entre o que deve ser alavancado, tratando os *trade offs* de forma que o resultado global esperado da empresa esteja garantido.

Se as metas das funções desempenhadas no sistema de Planejamento e Controle são contraditórias, a alta gerência fica na obrigação de gastar um grande esforço para resolver as disputas desnecessárias entre as áreas envolvidas. Neste caso, uma das principais tarefas do gerenciamento da rotina da cadeia de suprimentos é definir as responsabilidades funcionais e suas metas, claramente, dentro da empresa.

e) baixa qualidade no *feedback*: a qualidade dos dados tem sido identificada como um dos importantes fatores dentro do sistema de planejamento e controle (XU *et al.*, 2002 apud WIENDAHL; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005). Todo trabalho de planejamento, controle, execução e monitoramento dependem, por completo, de dados consistentes e atualizados. Além dos dados mestres de produção, os dados de *feedback* da produção são especialmente importantes, por alimentar os

indicadores de desempenho de manufatura no final do período de planejamento. Medições dos desvios entre o planejado e o realizado contribuem para que o corpo executivo tome novas diretrizes com novas metas além de, quando necessário, adotar medidas corretivas imediatas, a fim de assegurar o cumprimento compromissado com o cliente. Neste sentido, a baixa qualidade do *feedback* é um sintoma da perda da probidade das funções do sistema de Planejamento e Controle da Produção.

f) erros nos parâmetros do PCP: empresas frequentemente subestimam a importância da aderência dos parâmetros, que são base para o sistema de PCP com a realidade. Usam-se, para a definição dos parâmetros, estimativas ou ainda derivação de base histórica. Quando esses parâmetros são definidos, de forma errônea, as diferenças apresentadas entre o plano e realizado não necessariamente são problemas no desempenho da manufatura. Ainda assim, o corpo executivo perde capacidade de tomar a ação adequada por não ter um instrumento que indique exatamente a realidade fabril. Segundo Tubino (2007), um programa de produção deve ser realístico, validado e com grandes chances de ser executado. Para que isso efetivamente ocorra, é necessário corrigir os erros nos parâmetros do PCP.

g) falha na compreensão da Logística ocasiona diretrizes erradas: entender o modelo de transformação (entrada – transformação – saída), no contexto logístico, é a base para evitar manobras errôneas que sustentam um círculo vicioso. Ele pode iniciar com uma conclusão errada de que a acurácia da programação versus real está baixa, pelo fato de os tempos parametrizados, no *software* de suporte, estarem demasiadamente “curtos”, comparados com a realidade. Quando não há certeza da entrega, pode ocorrer o equívoco de aumentar os valores dos parâmetros da programação. Dessa forma, as ordens de produção serão liberadas com data de início antes da data necessária, o que torna o sistema de planejamento míope, pois, ele estará carregado de ordens indicando falta de capacidade de produção (aumento no tamanho das filas de programação) e indicando aumento do tempo de processamento. De fato, o que acontecerá será um aumento no nível de inventário de processo e antecipação do consumo de materiais, elevando o risco da falta de matéria-prima (TUBINO, 2007; WIENDAHL; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005).

h) percepção equivocada da resiliência logística: A relação entre as necessidades e a capacidade do sistema logístico irá determinar o grau de

resiliência do conjunto. A dependência de se ter mais ou menos resiliência está orientada pelas necessidades definidas em três critérios: tempo, quantidade e tolerância. Para o primeiro critério, o sistema de planejamento trabalha com médias de tempo de processamento; neste caso, romper com a resiliência significa ocorrer casos onde requisições de entregas exijam um tempo menor para processamento impossível de se obter, mediante os recursos disponíveis. No segundo caso, uma grande flutuação da demanda pode exigir uma variação no volume de produção que exceda a capacidade de flexibilidade do processo. Por fim, uma necessidade de alteração do tempo de processamento pode estar acima do limite de tolerância predeterminado no planejamento. Na prática, negligenciar apenas um dos três critérios apresentados acima é suficiente para aumentar as variações dos tempos e comprometer o sistema de PCP (WIENDAHL, H; VON CIEMINSKI; WIENDAHL, 2005).

2.4 EXCELÊNCIA EM SERVIÇOS DE PCP À MANUFATURA

A excelência do serviço prestado e a conseqüente satisfação dos clientes estão diretamente vinculadas ao bom desempenho das funções do sistema de operações do PCP, que permitem uma aderência ao delineamento do plano de produção e à efetiva entrega dos produtos ao mercado.

Sendo assim, fica clara a necessidade de adequação do sistema de Planejamento e Controle com a estratégia e os processos para atender aos ditames do mercado, e isto pode implicar um conjunto diferente de critérios de avaliação para o PCP. De forma holística, é necessário envolver abordagens de gestão da qualidade e planejamento estratégico, integrando todas as funções do PCP com outras áreas, em uma administração capaz de tomar as decisões corretas no presente para o futuro. (VOLLMANN *et al.*, 2006)

Em um contexto de profundas e numerosas exigências por parte do mercado, a melhoria contínua, vista como um processo de solução de problemas, abrangendo níveis de controle, reativo e proativo, figura-se como agente transformador do ambiente organizacional, na qual o PCP faz parte, inserindo-o num contexto de

aprendizagem organizacional, utilizando-se de conceitos de qualidade como o pensamento de uma empresa “enxuta” (*lean enterprise*).

Caffyn e Bessant (1996) argumentam fortemente que melhoria contínua não é um evento único e isolado, mas um processo de desenvolvimento e aprendizagem de novos comportamentos e construção de uma nova forma de trabalhar.

Entende-se que a construção, manutenção e controle de indicadores, para obter a qualidade na gestão do Planejamento e Controle da Produção, é um importante passo para uma organização avaliar as atividades de rotina da área e seu impacto com o alinhamento estratégico, pois possibilita a mensuração do desempenho operacional em todos os aspectos da produção, incluindo o gerenciamento de materiais, planejamento e programação de máquinas e pessoas e findando-se no fechamento do ciclo de vendas e distribuição.

2.4.1 Análise Conceitual sobre Indicadores para a Gestão do Sistema de PCP

Medição é o processo de quantificação da ação que leva ao desempenho, Neely *et al.* (apud CORRÊA; CORRÊA, 2006). Segundo Corrêa e Corrêa (2006), os sistemas de avaliação de desempenho possuem dois propósitos. O primeiro, de contribuir para a tomada de decisão, sendo, dessa forma, parte essencial para a gestão das operações; e o segundo propósito, o de ser capaz de influenciar comportamentos nas pessoas e nas operações.

Definir padrões, medir o desempenho em relação a estes, fazer correções e agir para melhorar a qualidade em serviços são tarefas importantes na rotina de uma área de apoio. Segundo Tubino (2007), o desempenho do processo pode ser avaliado através de seus itens de controle, os quais podem ser definidos como índices numéricos relacionados com as quatro dimensões da qualidade (custo, qualidade, entrega e serviços), analisadas em cima do efeito do processo ou produto. Na mesma fonte, o autor atribui ao PCP a função de mensurar como está o desempenho do atendimento do programa de produção projetado para o período, sendo esse, então, o processo a ser acompanhado e avaliado.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002) e em concordância com a questão pragmática, é difícil identificar se uma operação é bem-sucedida ou não, se

os objetivos de desempenho específicos para a mesma não estão claramente explicitados. Nesse sentido, Corrêa e Corrêa (2006) rediscutem conceitos para eficácia e eficiência:

- eficácia refere-se ao grau de extensão segundo o qual os objetivos das partes interessadas são atingidos;

- eficiência é o grau de economia na relação entre o que é ofertado e o que é consumido na organização, quando utilizados para promover o atendimento às partes interessadas.

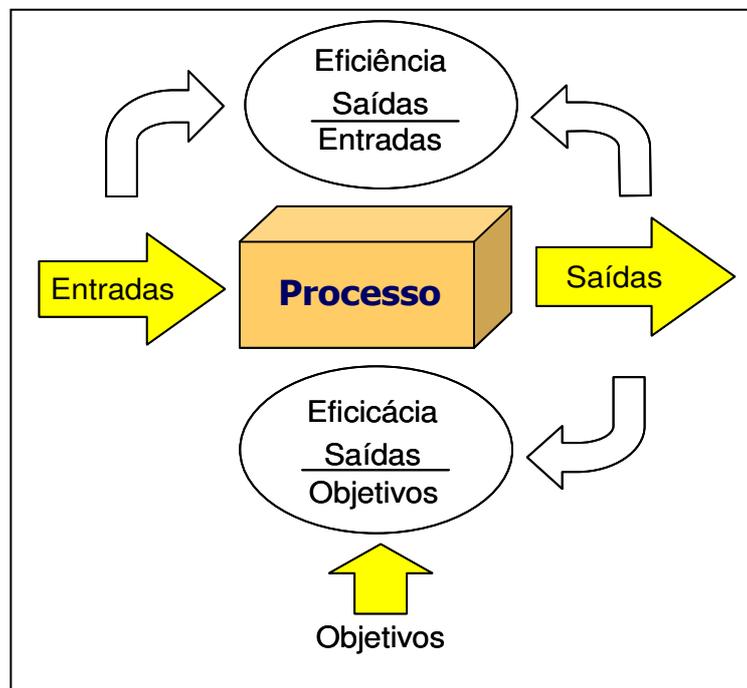


Figura 10 - Ilustração da Diferença entre Eficiência e Eficácia
Fonte: Adaptada de Corrêa; Corrêa. (2006)

Os mesmos autores definem medição de desempenho como o “processo de quantificação da eficiência e eficácia das ações tomadas por uma operação”; e sistema de medição de desempenho como “um conjunto coerente de métricas usado para quantificar ambas, a eficiência e a eficácia das ações” (CORRÊA; CORRÊA, 2006, p.159).

Segundo Atkinson, Kaplan e Young (2000), podem-se classificar as medições em três formas. A primeira, sendo a medição para visibilidade. Esta possui como objetivo singular diagnosticar determinada situação independente de metas ou padrões. A segunda se trata de medidas para controle, objetivando avaliar, de forma

comparativa, o desempenho destas em relação ao padrão preestabelecido. Por fim, medidas que buscam comparar a implementação destas em relação às metas estabelecidas.

Sendo assim, as atividades críticas do PCP devem ser refletidas em indicadores de desempenho, a fim de gerenciar, de forma eficaz, os processos de produção em todos os resultados (em volume ou valor) como, por exemplo, taxa de utilização de equipamentos, custos de absorção associados ao produto, utilização de mão de obra, percentual de perda, giro de inventário de materiais em elaboração WIP (*Work in Process*), como também medições de satisfação dos clientes, como exemplo: satisfação do cliente quanto ao recebimento do produto, atraso no pedido, retorno de produtos, erro na entrega e outros enganos. As implicações físicas e financeiras das atividades de produção no chão da fábrica também devem ser sintetizadas e relatadas por meio da mensuração do sistema de PCP (VOLLMANN *et al.*, 2006).

Embora a literatura de gestão de operações possa possuir uma riqueza em quantidade de métricas, com possibilidades de aplicação, tem-se uma lacuna na questão da orientação à seleção das adequadas. A partir da Figura 3, do presente trabalho, observa-se que as métricas que deverão ser adotadas e perseguidas, para avaliar o desempenho de um processo, precisam estar alinhadas com a estratégia da operação. Utilizando a classificação dos objetivos de desempenho (citada no item 2.1.3, ilustrado no quadro 4), Corrêa e Corrêa (2006) relacionam uma lista de métricas para cada objetivo: custo; qualidade; flexibilidade; velocidade e confiabilidade. Segundo os mesmos autores, boas medidas de desempenho deveriam: ser desdobramentos da estratégia e alinhadas com as prioridades competitivas da operação; ser simples de visualizar, usar e entender; estar atualizadas de forma correta e no tempo certo; ser fundamentadas em critérios que possam ser influenciados pelos usuários; refletir, em amplitude, o processo de negócio, envolvendo todas as etapas para definição da medida; referir-se a metas específicas; ser de relevância; pertencer a um ciclo fechado de controle; basear-se em fórmulas e base de dados críveis; ser objetivas, ao invés de opinativas, entre outras.

Um sistema de medição de desempenho, em suas medidas (ou indicadores de desempenho), auxilia os gerentes a controlarem e terem informações para atuarem no sentido de garantir o atendimento dos seus objetivos. Quando estes se

referem a toda a empresa, se tem a oportunidade de obter alinhamento de percepção em toda a organização, usufruindo-se do pensamento sistêmico (PETER SENGE, 2004).

Uma maneira de agrupar os itens de controle sobre o Planejamento e Controle da Produção consiste em montar uma tabela de verificação, a partir de seis questões a serem respondidas – *5W1H* (*What?*, *When?*, *Where?*, *Why?*, *Who?*, *How?*). Ao agrupar os itens de controle, algumas considerações importantes, quanto à definição de medidas de desempenho, devem ser levadas em análise (TUBINO, 2007):

- a) Para as pessoas envolvidas na produção, dados visuais e físicos são mais fáceis de coletar e interpretar do que dados financeiros.
- b) Medidas de desempenho agregadas são mais fáceis de obter e usar do que indicadores individualizados.
- c) É mais importante obter valores oportunos no momento certo do que exatos no momento errado, ou seja, as ações corretivas podem ser tomadas com informações aproximadas, ao invés de esperar muito para se extrair um dado exato.

Moreira (1996) reitera que existem falsas ideias acerca das medidas de desempenho. Uma delas é que a medida, para ser útil, necessita ser a mais precisa possível. Uma outra falsa ideia é que medidas de desempenho podem ser usadas para prejudicar alguém; nesse sentido, as medidas assuntam as pessoas, quando deveriam ser entendidas como instrumento de *feedback*. Por fim, a aceitação de que desempenho pode ser resumido em apenas um indicador, sendo um conjunto de indicadores mais adequado.

2.4.2 Método DMAIC para Excelência no Planejamento e Controle da Produção

A qualidade em serviços é dada pela comparação entre a percepção do cliente quanto ao serviço prestado e a expectativa que ele tinha, previamente, quanto ao serviço. Todo esforço bem direcionado de melhoria da qualidade, repercute na atratividade.

Juran (1991) enfatiza que, através de sua trilogia, é possível focar e controlar a qualidade, visando à satisfação do cliente:

- a) planejamento: foco no que o cliente necessita;
- b) controle: manutenção dos níveis operacionais;
- c) aprimoramento: redução dos níveis de perdas crônicas.

Através destes três níveis, é possível à área de PCP analisar seus processos e viabilizar, controlando suas atividades, e conseguindo, assim, oferecer ao cliente um serviço com qualidade superior ao oferecido anteriormente.

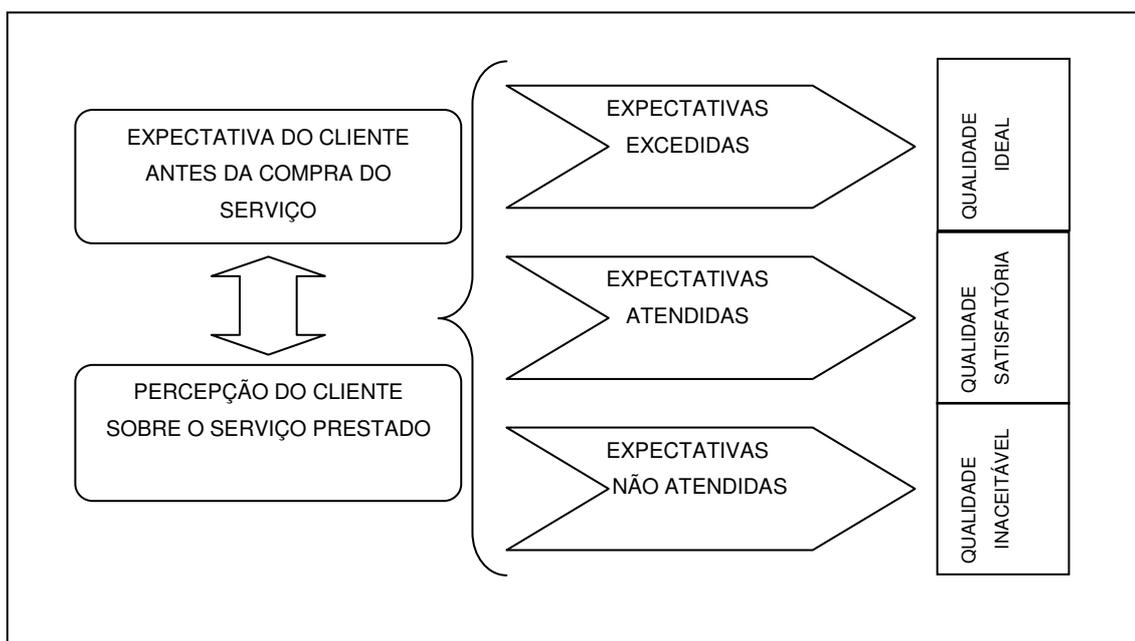


Figura 11 - A Avaliação da Excelência do Serviço
 Fonte: Adaptada de Gianesi et al. (1996)

A metodologia DMAIC, usada também em projetos Seis Sigma, garante uma sequência ordenada, lógica e pragmática no gerenciamento dos projetos de melhoria. Formada de cinco fases, possui o objetivo de conduzir as atividades necessárias e empregadas na abordagem Seis Sigma. Cada letra do anagrama possui um significado, os quais são: Definição (D), Medição (M), Análise, (A), Melhoria (I) e Controle (C). (BREYFOGLE, 1996).

- a) Definição (*Define*): Como primeira fase, ela possui o foco na identificação dos problemas e oportunidades de melhoria dentro das operações da organização. As melhorias identificadas nesta fase devem ter, como foco principal, o atendimento das necessidades dos clientes da organização. São considerados clientes todos aqueles que são afetados pela baixa qualidade

de um produto ou serviço entregue, sendo eles, departamentos internos, empregados e clientes finais.

Durante esta fase, deve-se ouvir a “voz do cliente” (*voice of customer*) para transformá-la em requisitos-chave para o negócio (CTBs – *Critical to business*). De posse da VOC, podem-se mapear os processos internos que afetam os clientes-alvo, identificando as entradas e saídas dos processos e as interfaces com os demais processos da empresa. O mapeamento dos processos é uma das atividades-chave da fase de definição, permitindo, por meio deste, a possibilidade de identificar atividades que não agregam valor ao cliente, pontos de retrabalho, atividades que estão fora dos padrões de mercado em quesitos, como tempo e uso do recurso, como também problemas com recursos humanos dentro do processo (STAMATIS, 2004).

Neste momento, ocorre a elaboração da folha das características gerais do projeto (*charter*) e a definição dos membros do time, considerados estes essenciais para o sucesso do projeto. Stamatis (2004) recomenda também a participação direta da alta administração da empresa em projetos. Ocorre também o uso da ferramenta SIPOC, que é um quadro que define o mapa de processo de forma ampla. O anagrama vem do Inglês e significa *Suppliers, Input, Process, Output e Customers* (Fornecedores, Entradas, Processo, Saídas e Clientes) e ele permite a visão sistêmica para todos do projeto, antes de entrar em seu detalhe.

b) Medição (*Measure*): Nesta segunda fase, são discutidos os procedimentos para coleta de informações dos processos já mapeados na fase anterior. Por meio da aplicação destes procedimentos, as informações sobre o desempenho atual são identificadas e servirão para o desenvolvimento do plano de coleta, permitindo, assim, preparar a estrutura de avaliação de desempenho dos processos. A função da avaliação é acompanhar e medir a evolução dos processos onde o projeto está instalado, permitindo mensurar as melhorias implementadas. A apresentação das variações encontradas, durante esta fase, pode ser feita de forma gráfica, utilizando gráficos de pareto e/ou histogramas, o que auxilia o time a visualizar o desempenho dos processos de forma longitudinal, ou seja, comparando desempenho atual com anteriores.

Stamatis (2004) define estas variações como comuns e especiais. As variações comuns são as que envolvem a instabilidade de fatores como: pessoas, máquinas, procedimentos, materiais e, inclusive, o ambiente. São estas consideradas oportunidades de melhoria dentro dos processos. As variações especiais são aquelas que acontecem de forma imprevisível, sendo difíceis de prever e se preparar. O plano de coleta de informações é elaborado a partir das variações identificadas pelo time e nele devem-se abarcar todos os procedimentos de coleta e as variações encontradas nos processos. O plano de coleta deve ser detalhado em um quadro de referência, pois ele deverá ser aplicado outras vezes para acompanhamento do desempenho.

	Detalhes
Medida (nome)	
Propósito	
Refere-se a	
Meta	
Fórmula	
Frequência	
Quem mede?	
Fontes de dados	
Quem age nos dados?	
Quais ações possíveis?	
Notas e comentários	

Figura 12 - Quadro de Referência para Definição de Medidas de Desempenho
 Fonte: Corrêa e Corrêa. (2006, p.172).

O detalhamento do plano de coleta auxiliará a equipe de trabalho na minimização de riscos relacionados à não confiabilidade das informações, criando um mecanismo consistente, assegurando que a coleta gere informações integras (STAMATIS, 2004).

c) *Análise (Analyze)*: O objetivo desta fase é consolidar o plano de coleta de informações levantadas na fase de Medição e as oportunidades de melhoria identificadas na fase de Definição. A análise das melhorias detectadas,

juntamente com a avaliação do desempenho dos processos atuais, permite que o time decida sobre as melhorias que deverão ser priorizadas, confirme sobre as reais necessidades de melhoria, identifique as origens dos problemas e quais são os reais benefícios das oportunidades de melhorias (STAMATIS, 2004).

d) Melhoria (*Improve*): É por meio da análise dos resultados obtidos nas fases de Definição, Medição e Análise que a fase de Melhoria possui subsídios para desenhar programas de melhorias, realizar projetos-piloto de ajustes de processos e testá-los (STAMATIS, 2004). O custo benefício de uma mudança é analisado criteriosamente na finalidade de concluir se o impacto da mudança é benéfico para a empresa.

Com a implementação das oportunidades de melhoria, realizada e em curso, o processo de avaliação desta nova fase deve continuar frequente, assim será capaz de estabelecer uma relação longitudinal, comparando a base histórica com a mudança atual.

e) Controle (*Control*): O objetivo da última fase é controlar os processos atuais, monitorar o andamento do mesmo e antecipar ações que previnam potenciais desvios. Nesta fase, também, é que se institucionalizam as melhorias por meio de revisões nos procedimentos, atualização dos documentos da área, modificações nas estruturas físicas e virtuais, tudo isto acompanhado por um plano de controle que registra responsáveis, o que está sendo mensurado e ações para serem aplicadas (STAMATIS, 2004).

O resultado desta fase é permitir que os donos dos processos entendam as expectativas de desempenho dos processos, criando metas futuras, aprendam a medir e monitorar as métricas, para assegurar a “replicabilidade” do painel de bordo, e saber quais ações deverão ser executadas, caso ocorra algum desvio previamente estudado.

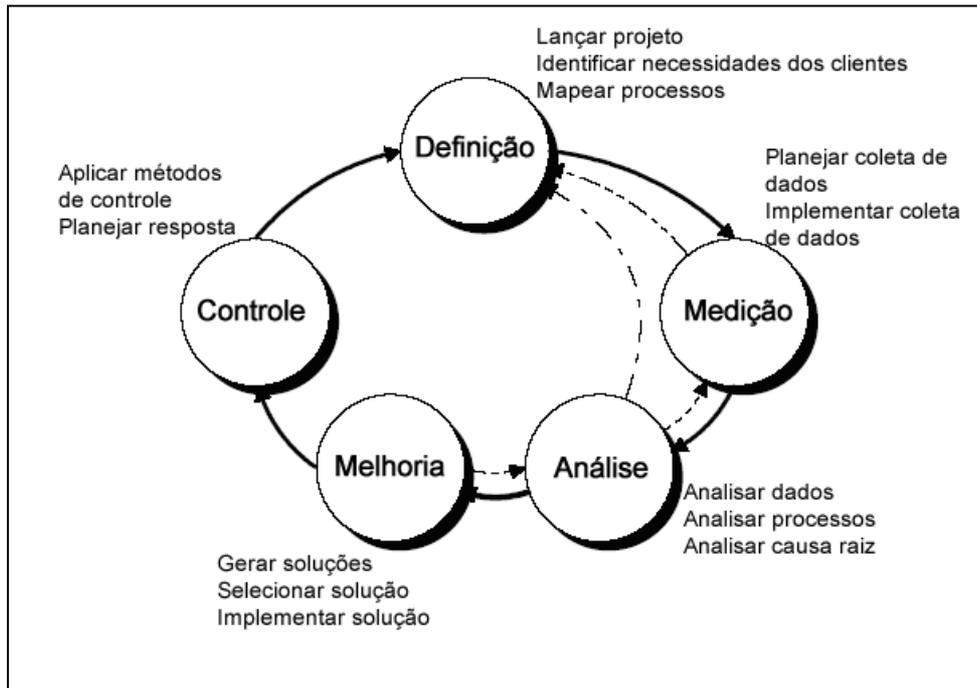


Figura 13 - Ciclo DMAIC
 Fonte: Eckes (2001)

2.4.2.1 Modelo das Cinco Falhas

A qualidade que um cliente espera de um serviço é resultado de um conjunto de referências, formado a partir de um acervo de experiências passadas com a empresa. A partir dessa premissa, pesquisadores americanos: Zeithaml, Parasuraman & Berry (1985) apresentaram o modelo chamado de “5 GAP’s”.

O GAP de número 5 (cinco) representa um problema de qualidade percebida pelo cliente (efeito). Os outros GAP’s são possíveis causas para que o GAP 5 ocorra (causas). O esquema da figura 11 é, portanto, um modelo de análise das possíveis causas da baixa qualidade percebida pelo cliente.

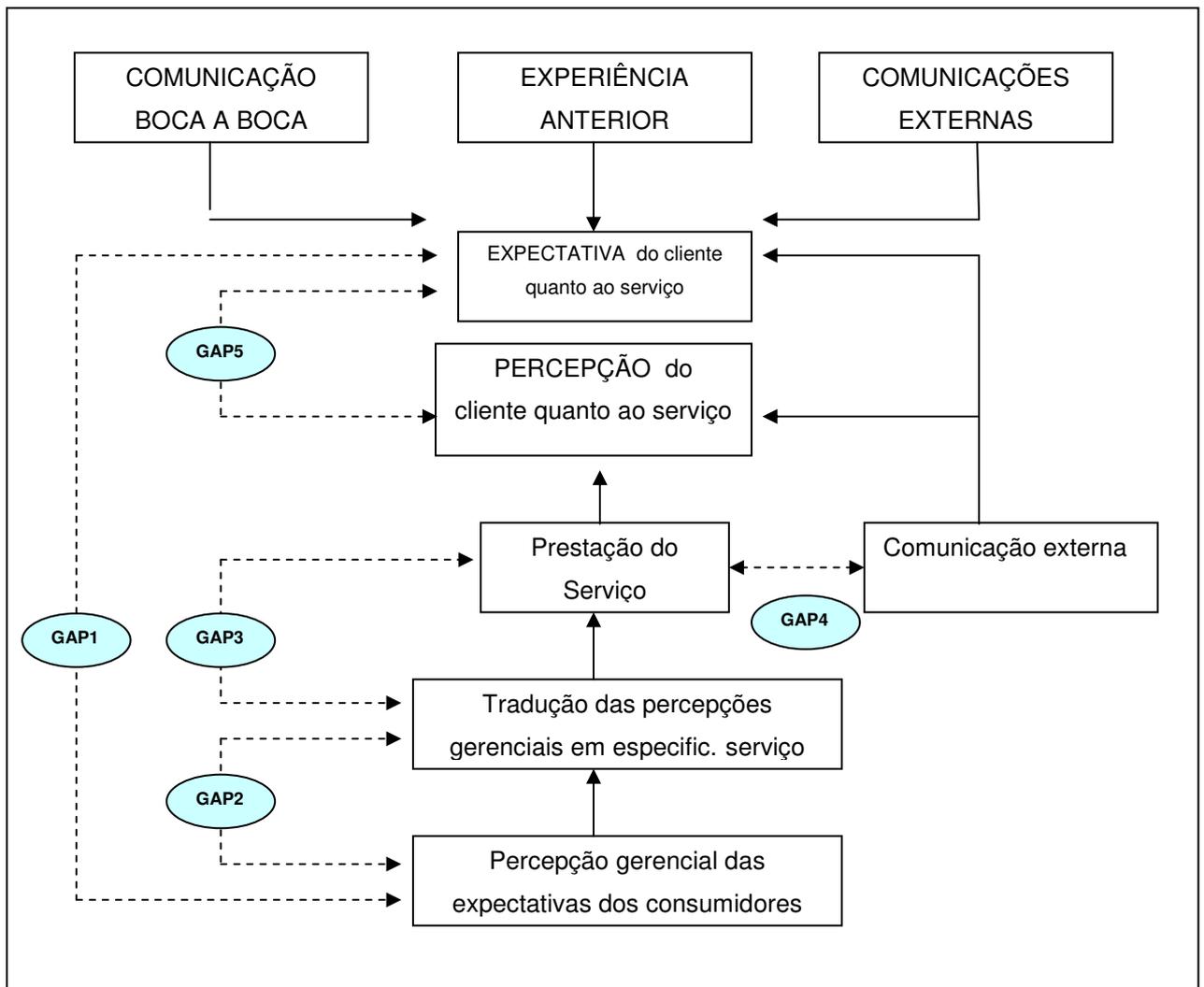


Figura 14 - Modelo para Analisar as Falhas de Qualidade em Serviços
 Fonte: Adaptada de Zeithaml, Parasuraman & Berry (1985)

GAP 1: falha na comparação expectativa do consumidor – percepção gerencial. Nem sempre os gerentes de serviços são capazes de identificar apropriadamente quais são as expectativas reais dos clientes quanto ao que seja um serviço de qualidade.

GAP 2: falha na comparação percepção gerencial – especificação da qualidade do serviço. A gerência nem sempre incorpora, nas especificações do serviço a ser prestado, elementos capazes de atender a todas as expectativas levantadas dos clientes, por vezes, deixando de fora uma ou algumas expectativas consideradas importantes.

GAP 3: falha na comparação especificação do serviço – prestação do serviço. Mesmo quando a especificação do serviço está adequada, às vezes, o sistema falha na prestação ao cliente propriamente dita.

GAP 4: falha na comparação prestação do serviço – comunicação externa com o cliente. As empresas prestadoras de serviços veem-se, normalmente, num dilema: se a propaganda feita cria uma expectativa baixa nos clientes, por um lado, é fácil satisfazê-los, mas por outro, ficará difícil atraí-los; se a propaganda é tal que criar uma expectativa alta é mais fácil atrair os clientes, mas é mais difícil satisfazer as expectativas.

GAP 5: falha na comparação expectativa do cliente – percepção do cliente. Esta falha é resultante da ocorrência de falhas dos tipos 1 a 4. Um aspecto interessante é que falhas de 1 a 4 podem estar ocorrendo simultaneamente, anulando-se mutuamente, não gerando, num primeiro momento, falhas do tipo 5.

3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

No presente capítulo, apresenta-se o detalhamento do método de pesquisa. Fica esclarecido, também, em quais fases da pesquisa serão utilizadas as diversas técnicas e métodos para se alcançar os resultados finais da investigação, particularmente a Pesquisa-Ação.

3.1 TIPO, MÉTODOS E PREMISSAS UTILIZADAS

3.1.1 Tipo de Pesquisa

Para o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se uma pesquisa aplicada exploratória, como uma metodologia que se apresentasse adequada à experimentação de conceitos em uma empresa. A participação do pesquisador no ambiente está em consonância com este tipo de pesquisa. A finalidade da pesquisa foi verificar na empresa Z, localizada na cidade de Juiz de Fora/MG, como, a partir da implementação da gestão por resultados, se realizam as melhorias implementadas das atividades de planejamento e controle da produção.

3.1.2 Métodos

O método está fundamentado em um estudo analítico longitudinal comparativo, usando, como base histórica, dois anos fiscais consecutivos.

A pesquisa foi desenvolvida desde a implementação do método de identificação e solução de problemas *DMAIC*, na rotina do PCP, até a aplicação de suas ferramentas com o respectivo resultado.

- Fase 1: Definição do escopo do projeto;
- Fase 2: Medição do desempenho atual;
- Fase 3: Análise das informações levantadas;
- Fase 4: Implementação das melhorias propostas;
- Fase 5: Controle dos processos trabalhados.

3.1.3 Premissas de Pesquisa Utilizadas no Estudo de Caso

O estudo presente nesta dissertação foi conduzido na empresa denominada Z devido à acessibilidade do autor, pela sua representação em termos de continuidade de produção e ambiente similar a um laboratório para pesquisa.

O objeto de estudo é a unidade de manufatura situada na cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais que por questões de sigilo e ética não será divulgado seu nome.

3.2 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

De acordo com YIN (2001), a coleta de dados para os estudos de caso pode se basear em muitas fontes de evidências: documentação, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Os instrumentos de pesquisa utilizados neste trabalho são: entrevista aberta junto aos gestores da empresa, observação participante e questionário aplicado em dois momentos para avaliar o nível no qual o setor estudado se encontra.

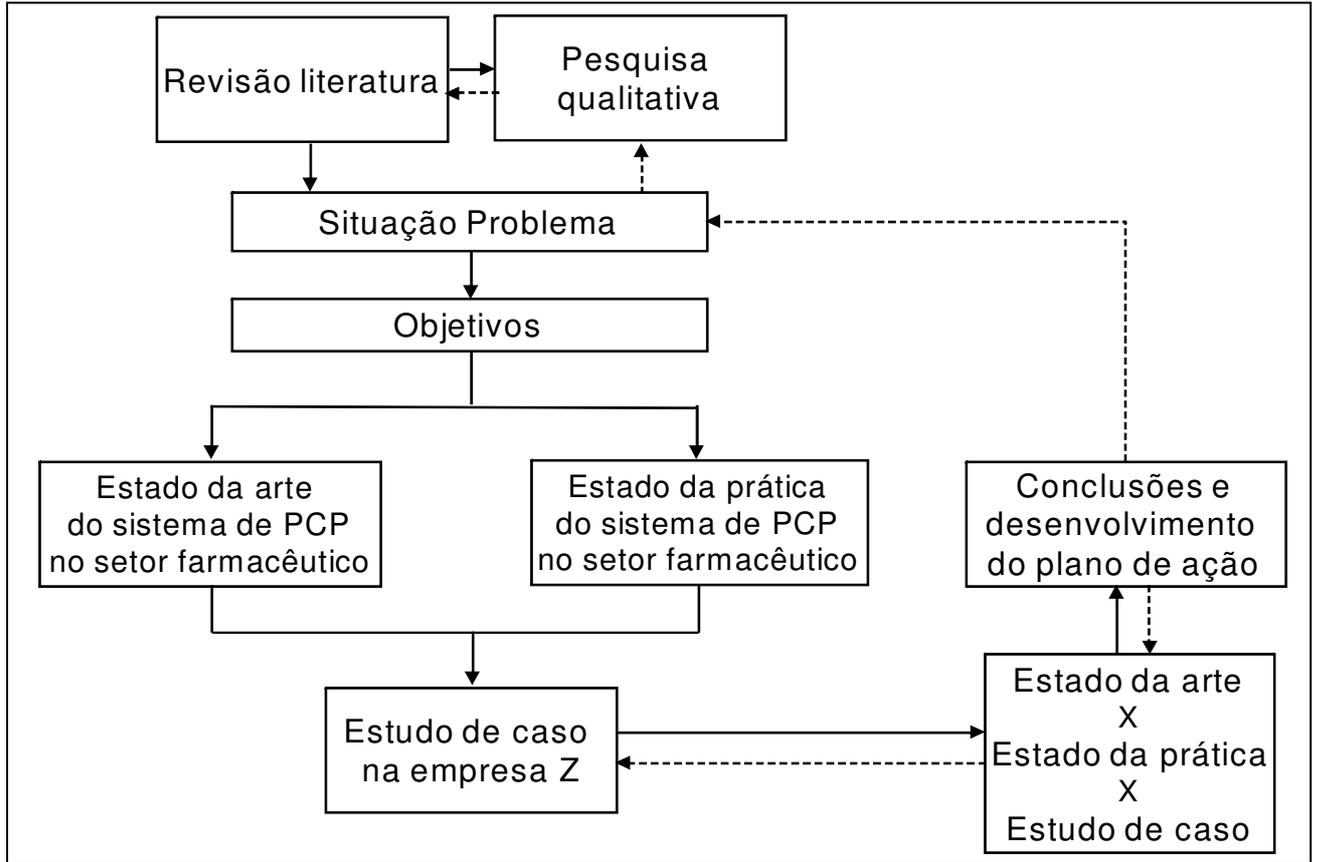


Figura 15 - Modelo para Estratégia de Pesquisa
 Fonte: Desenvolvida pelo autor

4 O ESTUDO DE CASO: INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Neste quarto capítulo, procura-se estudar a situação-problema proposta no capítulo 1, no âmbito do estudo de caso.

4.1 QUESTÃO DE PESQUISA E SITUAÇÃO-PROBLEMA

Conforme relatado no capítulo 1, a situação-problema, que é pesquisada neste estudo de caso, está centrada no cenário atual do sistema de PCP de uma empresa do ramo farmacêutico e na busca de melhorias na sua gestão. O método utilizado para estruturar a intervenção é o DMAIC uma vez que já existia massa crítica de pessoas aptas no conceito e aplicação prática desta ferramenta na empresa estudada. Desta forma, pretende-se responder à questão de pesquisa apresentada no primeiro capítulo deste trabalho:

No caso estudado, como estabelecer sistemática para diagnosticar e propor melhoria para o planejamento e controle da produção?

4.2 DIAGNÓSTICO DO ESTADO INICIAL DO SISTEMA DE PCP NA EMPRESA Z

A empresa Z produz equipamentos para terapias medicamentosas que permitem acelerar o diagnóstico de doenças infecciosas. Na matriz americana e em algumas fábricas na Europa, a empresa promove pesquisas e desenvolvimento de novos medicamentos e vacinas. Seus produtos e serviços são importantes no combate a muitas doenças de grande impacto no mundo. Fundada em 1897 e sediada em New Jersey (EUA), a empresa Z emprega cerca de 27 mil funcionários, em aproximadamente 50 países. A companhia atende a instituições de saúde, pesquisadores, laboratórios de análises clínicas, indústrias e o público em geral.

As circunstâncias da vinda da empresa Z para o Brasil são semelhantes àquelas da própria formação da empresa, também se originou em um encontro

casual durante uma viagem. Foi quando, em 1952, o filho de um dos fundadores da empresa ficou conhecendo um industrial brasileiro, que operava uma fábrica de seringas de vidro em Juiz de Fora, Minas Gerais. Conversas informais evoluíram para que, mais tarde, houvesse a aquisição da fábrica que, até hoje, utiliza muitas das técnicas tradicionais para a fabricação de produtos especiais, alguns deles quase artesanais.

Na ocasião do estudo, realizado entre agosto de 2007 a outubro de 2008, a empresa Z, no Brasil, possuía uma administração centralizada em São Paulo, fábricas em Juiz de Fora, no Estado de Minas Gerais e em Curitiba, capital do Paraná. Ela empregava cerca de 1.500 funcionários em 2008. A operação brasileira também tem, sob sua responsabilidade, parte da América do Sul, cobrindo a Argentina, Chile, Uruguai, Paraguai, Bolívia e Peru.

A unidade fabril de Juiz de Fora, localizada na Zona da Mata Mineira, é considerada como planta de suprimento, pois possui, como portfólio de produtos, uma série de semiacabados que abasteceria as demais plantas do Brasil e Mundo. No contexto social, a região da Zona da Mata é avaliada como região de baixa industrialização. Nesse cenário, a empresa estudada é considerada importante empregadora para a região.

Constituída, inicialmente, por três analistas e um estagiário, a área de PCP possuía um supervisor que era subordinado direto a gerencia em São Paulo, SP. Esse gerente, por sua vez, estava subordinado ao Diretor de Operações e Logística. É importante observar que a área de PCP era independente da diretoria da unidade de Juiz de Fora. Ela possuía, entretanto, a atividade-fim de fornecer um plano de produção factível com os recursos disponíveis e que atendesse às necessidades dos clientes. Neste sentido, a dinâmica do processo seria receber de São Paulo a previsão da demanda via planilha Excel e elaborar o plano de produção de acordo com a necessidade apontada bem como gerar a lista de materiais para compras e negociar juntamente com os fornecedores. Em resumo, a ligação das tarefas de planejamento entre o escritório de São Paulo com a fábrica de Juiz de Fora era de responsabilidade do PCP.

A unidade de Juiz de Fora da empresa Z possuía oito fábricas com instalações diferentes e cada analista de planejamento era responsável por um grupo de fábrica. O estagiário ficava na incumbência de apoiar o analista que estava

com as fábricas mais complexas. No decorrer deste trabalho será apresentado o detalhe de cada instalação.

A área de PCP, como também a de Suprimentos, apresenta-se aquém do esperado, diante de toda a empresa. Por esse motivo, houve a troca da supervisão da área duas vezes, no período inferior a um ano.

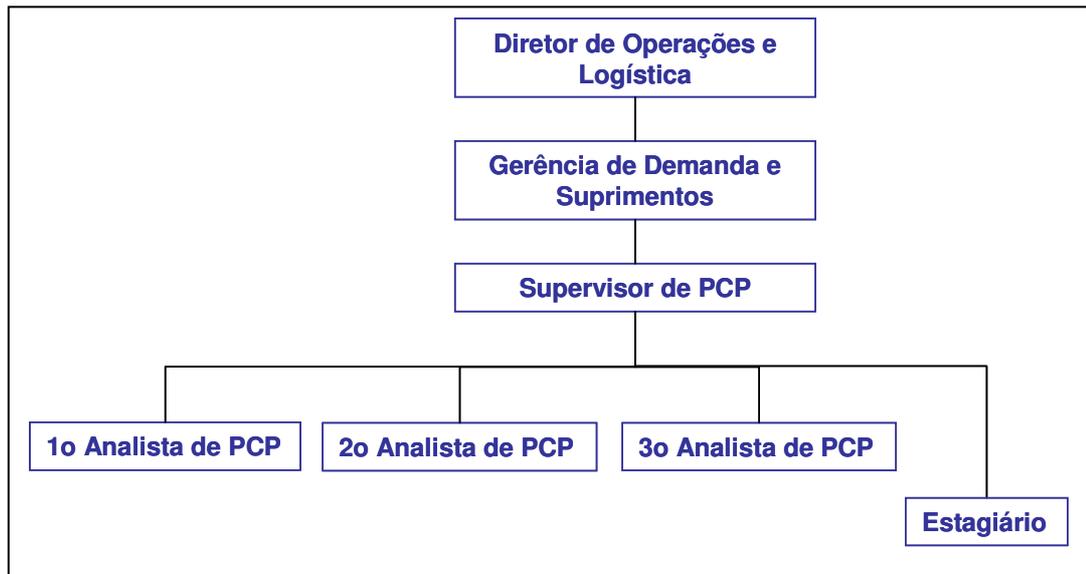


Figura 16 – Estrutura do Sistema de PCP para a Empresa Z
Fonte: Dados da pesquisa

A alta rotatividade de empregados não estava restrita apenas à função de supervisor da área de PCP, mas a todas as áreas funcionais situadas entre a previsão de demanda e a disponibilização de produtos para o cliente. (Importação, Exportação, Planejamento de Demanda - DP, *Supply Network Planning* - SNP, Compras, Almoxarifado e Centro de Distribuição). Destaque para áreas menores como a de SNP e Compras, que renovaram seus analistas, respectivamente, em 100% e 90%, entre os meses de outubro de 2007 e setembro de 2008³.

Para a unidade de Juiz de Fora, havia um agravante já lembrado por Slack, Chambers, Johnston (2002). O desenvolvimento do tipo de serviços em vários setores da economia estava desalinhado com o planejamento e a capacitação dos profissionais que prestam esse serviço. Por se tratar de uma cidade interiorana, era sensível a carência de profissionais qualificados para desenvolver as atividades funcionais de PCP. Em 2001, a empresa passou a utilizar um sistema ERP

³ Dados da própria pesquisa

(*Enterprise Resource Planning*), o que agravou ainda mais a dificuldade de recrutamento e seleção do profissional residente na cidade.

À empresa Z, coube assim, buscar melhorias no processo de Planejamento de Controle da Produção, que se estendia desde o monitoramento dos fornecedores de matéria-prima até a entrega do produto acabado para o Centro de Distribuição, este último localizado no estado do Paraná, de modo a fazer com que os clientes internos percebessem o resultado de um planejamento com qualidade, a cada ciclo.

Para isto foi elaborado um quadro-resumo do diagnóstico preliminar do sistema de Planejamento e Controle da Produção, onde se encontra uma pontuação que varia entre 1 (menor pontuação) e 5 (maior pontuação). O diagnóstico foi elaborado pelo supervisor de PCP, mas validado e conduzido pela área da empresa denominada melhoria contínua. Os quesitos estão expostos nos Quadros 8 e 9.

ITEM	ESTADO ATUAL	AValiação
Procedimentos e políticas voltados à produção	Política e procedimentos voltados à produção, revisados quando ocorrem problemas graves.	4
Planejamento de longo prazo (Plano de Vendas e Operações)	Planejamento de Curto prazo sem metas de longo prazo. Foco na produção.	2
Planejamento de médio prazo	Ligação não formal entre produção e vendas. Produção resolve problemas sem o envolvimento de vendas ou marketing. Decisões de planejamento baseadas nas ordens correntes.	1
Programação da produção	Escolha do tamanho do lote: considera custos de mudanças e trocas versus custo de estoques.	3
Alterações na programação	Frequentes alterações no planejamento fixo da produção.	1
Medição do cumprimento da programação (realizado vs. Programação)	A conformidade da programação vs. realizado é medida somente em volume por linha de produção.	2
Planejamento mestre de produção	Ligação manual e informal com o MPS. Planejamento padrão é desviado do "forecast" (previsão) e não é revisado.	2
Sistemas de suporte à programação da produção	Planilhas ou sistemas simples de suporte.	2

Quadro 8 - Avaliação do Planejamento da Produção.

Fonte: Dados da pesquisa

ITEM	ESTADO ATUAL	AVALIAÇÃO
Programas para aproveitar ao máximo os recursos da produção para incrementar produtividade	Há consciência da necessidade de se aproveitar ao máximo os recursos da produção. Há ações pontuais nesse sentido.	2
Manutenção da produção	Manutenção corretiva, quando da ocorrência de quebras.	1
Indicadores de desempenho da produção	Somente para quantidades requeridas de saída e processo.	2
Impactos das mudanças na produção	Mudanças frequentes afetam a programação da produção.	1

Quadro 9 - Avaliação do Controle da Produção
Fonte: Dados da pesquisa

A escala foi definida pela área de PCP, juntamente com a gerência da área de melhoria contínua. Com a matriz de avaliação, o time de projeto calibrou a pontuação por meio de voto aberto, justificando cada escolha até atingir o consenso.

4.3 ALTERNATIVAS PARA MELHORIA DA GESTÃO DO PCP

Em reunião semanal de melhoria contínua, rotina da empresa Z, que reunia toda equipe executiva da unidade (nível gerencial e diretor), foi levantada, em convergência de opiniões, as possíveis alternativas para a melhoria da gestão do sistema de PCP.

- a) a contratação de consultoria externa para identificar as oportunidades de melhoria na estrutura e processos do sistema de PCP da empresa Z;
- b) a renovação do quadro de funcionário, promovendo trocas dos empregados da área de PCP para pessoas mais qualificadas selecionadas no mercado;
- c) o uso de ferramentas de melhoria contínua já conhecidas dentro da empresa Z, para procurar a melhoria na estrutura e processos do sistema de PCP.

4.4 AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS PARA MELHORIA DA GESTÃO DO PCP

Além do apresentado no diagnóstico do estado inicial do sistema de PCP da unidade “Z” (item 4.2), e a partir dos debates ocorridos na reunião de melhoria contínua, constatou-se que existia um embate cultural na empresa em estudo. Por um lado, havia uma série de sistemas (pacotes), contendo conceitos e modelos ofertados pela matriz americana: Programas de desenvolvimento pessoal, sistema integrado ERP, sistemas de qualidade, metodologias originadas de filosofias que buscam a melhoria contínua, como o DMAIC aplicado a projetos Seis Sigma e Manufatura enxuta. Por outro lado, um confronto entre o conhecimento adquirido pela experiência daqueles que estão, há muitos anos, em funções-chave e os novos contratados, que buscavam adequar a si mesmos e a unidade, face às novas tendências e ao volátil mercado, possuindo uma série de conceitos e oportunidades para melhorar as atividades operacionais das funções de apoio e Manufatura. Definiu-se, na mesma reunião, que seria adequado prezar a cultura existente de transferência de conhecimento da matriz para a filial, descartando, assim, consultorias que pudessem atacar o problema identificado. Portanto, a alternativa “a” foi rejeitada.

A alternativa “b” já havia sido testada anteriormente e sem sucesso. A complexidade do processo de PCP, devido à particularidade do setor, o histórico da planta da unidade “Z”, bem como sua localização geográfica, não atraíam profissionais especialistas em PCP, pelo valor que a empresa Z previa em orçamento.

Portanto, a alternativa “c” prevaleceu, perante as outras, como a alternativa mais barata, aproveitando o investimento já realizado em metodologias de melhoria de rotina.

4.5 A IMPLEMENTAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE PRODUÇÃO E MONITORAMENTO DO DESEMPENHO USANDO A METODOLOGIA DMAIC

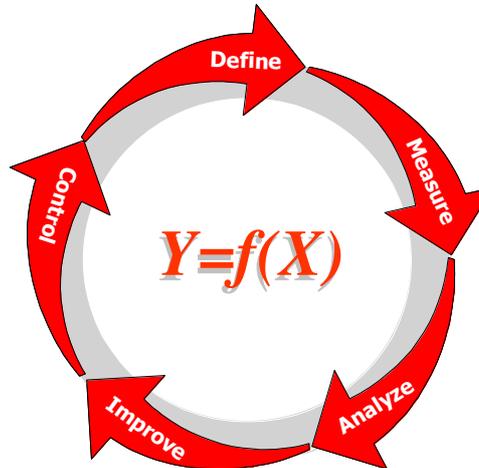


Figura 17 – Metodologia DMAIC
Fonte: Desenvolvida pelo autor
(Referência a 6sigma)

Como citado no item 4.3 (letra c), foi identificado que grande parte das pessoas da empresa Z já conhecia o vocabulário usado em projetos seis sigma, o que reforça o uso da metodologia DMAIC, bem como a existência de uma área de suporte, denominada “melhoria contínua”, que contribui na elaboração e acompanhamento de projetos nas unidades. Ficaram de fácil disseminação, entre os integrantes do PCP, quais seriam os passos do projeto, a partir da metodologia escolhida.

4.5.1 Fase Definir

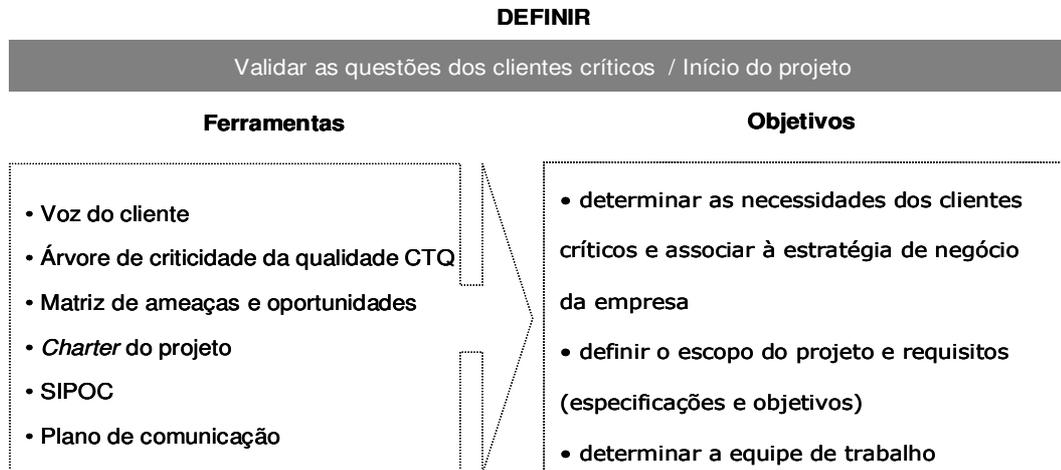


Figura 18 – Fase Definir.

Fonte: Dados da pesquisa (Referência Fase Definir)

Na figura 18, está explicitado o macroprocesso da fase “definir”. Nesta fase, busca-se, inicialmente, definir o escopo do processo analisado. Para tanto, foi necessário criar o time de projeto; preparar a ferramenta SIPOC; identificar a Voz do Cliente (VOC); transformar a VOC em requisitos-chave para o negócio (CTBs); estimar os ganhos da melhoria; criar a árvore de CTBs; fazer a folha das características gerais do projeto (*charter* do projeto, segundo a denominação da metodologia DMAIC); analisar os *Stakeholders* do projeto; criar o plano para comunicar a importância do projeto; e mapear o processo.

O critério de escolha do time foi por adequação do cargo/função à necessidade do projeto; neste caso, toda equipe de PCP seria o time de desenvolvimento. No mesmo sentido, o líder do projeto (quem promoveu a iniciativa) ficou a cargo do diretor de operações e logística e com a coliderança, o supervisor de PCP. Em reunião preliminar, o Diretor de operações e logística convidou o Diretor de manufatura a fazer parte da equipe de suporte, sendo o “padrinho” (proprietário) do projeto, uma vez que todos os resultados do mesmo seriam refletidos nas operações da manufatura.

Para a utilização da ferramenta SIPOC, ficaram definidos o início, o término e também as principais etapas do processo analisado. Nota-se, na figura 19, que, na coluna de classificação das entradas, existem as variáveis NC (não controláveis) e a

C (controláveis), sendo que, para NC, existe uma subclassificação, em que 1 – Impossíveis de controlar; 2 – Muito caras para controlar; e 3 – Preferível não controlar.

A elaboração do SIPOC ocorreu nas reuniões diárias e, no momento da elaboração da mesma, ficou claro, para o time de execução do projeto, que a área de PCP não era capaz de cumprir com o “C” (controle no anagrama PCP) em sua totalidade. A frequência do controle da produção era mensal, não existindo mensurações parciais no decorrer do mês.

Nome do Processo: PLANEJAMENTO E CONTROLE - JF Início: Análise da demanda Término: Produto entregue no CD

Fornecedores	Entradas - x's	Classificação das entradas	Passos do processo	Saídas - y's	Clientes
Área de SNP	Volume da demanda	NC1	Planejamento da Produção	Planilha Mestre carregada com a demanda	Analistas de PCP
Sistema R/3	Análise recursos	C		Recursos analisados	Fábricas e SNP
Reunião de SNP	Consenso	C		volume consensado	Toda cadeia de suprimentos e finanças
Sistema R/3	Sistema atualizado com as ordens de produções	C	Requisição de Materiais	Sistema atualizado com as requisições criadas	Compras
Importação	atualização recebimento materiais	C		confirmação/reprogramação da produção	PCP/ Fabrica/ área de Negócios
Compras	Atualização dos recebimentos dos pedidos no R/3	C		confirmação/reprogramação da produção	PCP/ Fabrica/ área de Negócios
subcontratados	Informação sobre níveis de estoque	C	Sequenciamento da Produção	confirmação/reprogramação da produção	PCP/ Fabrica/ área de Negócios
PCP	Ordens liberadas	NC2		informação para fábrica	PCP/ Fabrica/ área de Negócios
SNP	lista de prioridades para produção	C		informação para fábrica sequenciar	PCP/ Fabrica/ área de Negócios
Fábrica	produção mensal	C	Controle da Produção	volume de produção encerrado	PCP

Figura 19 – Ferramenta SIPOC
 Fonte: Dados da pesquisa

A ferramenta SIPOC permitiu, também, que desse início à identificação dos clientes-chave do processo analisado. Neste sentido, foi possível iniciar a busca da Voz do Cliente, que seria, assim, a próxima ferramenta desta fase.

Na finalidade de procurar uma melhor compreensão do nível de desempenho do PCP, perante os clientes, foi realizado o primeiro ciclo de entrevistas com nível gerencial de toda a unidade de Juiz de Fora, bem como os gerentes que possuíam vínculo com a área de PCP em Juiz de Fora, mas que estavam situados em São Paulo. A pessoa responsável em agendar e definir a pauta da reunião foi o supervisor da área de PCP. Como o supervisor era recém-chegado à área, a pauta da reunião iniciou com a apresentação pessoal e se estendeu com perguntas que buscavam resgatar o sentimento e o nível de conhecimento dos entrevistados com relação ao sistema de PCP. A entrevista também procurava levantar os potenciais riscos e as oportunidades de melhoria entre a interface no PCP e a área entrevistada. No anexo A, encontram-se transcritos os resultados das entrevistas.

A conclusão que se obteve nas entrevistas foi que as demais áreas da empresa sempre buscavam reuniões extras para tentar equacionar problemas frequentes de falta de materiais, erros na previsão da demanda e no plano de produção. A unidade da empresa Z, localizada em Juiz de Fora, MG, nas palavras da Diretoria de Operações e Logística, necessitava de uma cadeia de suprimentos capaz de fornecer uma condição menos turbulenta e mais competitiva. Como pergunta final, foi sugerido que o entrevistado desse uma nota entre zero e dez para a área de PCP e o resultado médio foi quatro.

A partir do resultado da entrevista, criou-se a tabela VOC, buscando traduzir a Voz do Cliente em requisitos críticos para o negócio (CTBs).

VOC (Voz do cliente)	CTB (Requisitos)
Constante falta de matérias-prima	Falta de fornecimento de Produtos acabados para o cliente externo
Erros na análise de recursos	Plano de produção não viável para a fábrica
Alta variação na demanda prevista	Atraso dos pedidos de clientes, excesso de materiais armazenados
Falta de previsibilidade	Parada de máquinas, baixo desempenho operacional
Ordens liberadas com atraso	Parada de máquinas, baixo desempenho operacional
Análises, quando solicitadas á area, eram pobres	Erro na tomada de decisão
Urgência na mudança da lista de materiais	Falta de Materia-prima e parada da fábrica
Falta de espaço no Almojarifado	Materiais em excesso e obsoletos
O horizonte fixo de planejamento não era respeitado	Falta de fornecimento de Produtos acabados para o cliente externo

Quadro 10 - Transformando a Voz do Cliente em Requisitos Críticos
Fonte: Dados da pesquisa

A partir do levantamento inicial, utilizando a Voz do Cliente e, posteriormente, transformando-a em requisitos críticos, foi possível estimar os ganhos que a empresa teria com a implementação das melhorias potenciais identificadas para a área de PCP: garantia de atendimento dos pedidos ao cliente externo, viabilidade do plano de produção, adequação dos níveis de estoques de matéria-prima, semiacabados e acabados, melhoria do desempenho operacional e melhoria do nível de comunicação junto aos tomadores de decisão.

No mesmo sentido, com o levantamento dos CTBs, ficaram claros os efeitos que o sistema de PCP trazia para a unidade de Juiz de Fora, sob o ponto de vista dos clientes. Para o time de projeto, então, bastava desdobrar os requisitos (CTBs) em causas potenciais (variáveis), para cada motivo, utilizando a Árvore de CTBs.

Utilizando a ferramenta *Brainstorm*, foi colocado todo o time em uma sala com os VOCs e CTB's descritos em um quadro branco. Neste momento, todos participaram apontando as possíveis causas para cada efeito. Para o item "Constante falta de matérias-primas" e CTB "Falta de fornecimento de Produtos acabados para o cliente externo", foram identificados, como potenciais variáveis: falha no planejamento da produção; falha no recebimento do material; falha na

liberação do material pelo CQRM; diferença de inventário e atraso de pedidos dos fornecedores. Para o item “Erros na análise de recursos” e CTB “Plano de produção não viável para fábrica”, identificou-se a falta de treinamento dos analistas de PCP. Para o item “Alta variação na demanda prevista” e CTB “Atraso dos pedidos de clientes, excesso de materiais armazenados” foram identificados: desconhecimento de mercado; a falta de estratégia mercadológica e o erro na comunicação entre Força de vendas e PCP. Para o item “Falta de previsibilidade” e CTB “Parada de máquinas, baixo desempenho operacional”, foram identificadas variações constantes no plano de produção. Para o item “Ordens liberadas com atraso” e CTB “Paradas de máquinas, baixo desempenho operacional” foram identificados analistas de PCP sem conhecimento do fluxo de produção. Para o item “Análises, quando solicitadas à área de PCP eram pobres” e CTB “Erro na tomada de decisões”, foram identificadas: falta de cronograma das atividades do PCP e falta de treinamento dos analistas do PCP. Para o item “Urgência nas mudanças das listas de materiais” e CTB “Falta de matéria-prima e parada de fábrica” foram identificados: falha no planejamento da produção; falha no recebimento do material; falha na liberação do material pelo CQRM; diferença de inventário e atraso de pedidos dos fornecedores. Para o item “Falta de espaço no almoxarifado” e CTB “Materiais em Excesso e Obsoleto” foram identificados: falta de controle físico dos materiais; falta de previsão de recebimento de materiais; variação no consumo x padrão; materiais estocados sem ordenação e variações no plano de produção. Por fim, para o item “O horizonte fixo de planejamento não era respeitado” e CTB “Falta de fornecimento de produtos acabados para o cliente externo” foram identificadas todas as potenciais variáveis descritas nos itens anteriores. No presente estudo, não foi realizada a etapa de priorização de potenciais variáveis por opção do time em trabalhar com todas no mesmo teor de importância.

Sendo assim, o time de projeto realizou o mapeamento do processo do sistema de PCP, para identificar, no fluxograma, as potenciais variáveis descritas acima. No mesmo momento em que se identificavam as variáveis no fluxograma, o líder do projeto levantava questionamentos sobre “o que” poderia ser identificado como métrica em cada defeito (variável potencial), na finalidade de visualizar a evolução dos efeitos das ações que seriam tomadas no decorrer do trabalho.

Como resultado deste trabalho, o time obteve, assim, a relação de métricas sugeridas para registrar e monitorar o desempenho dos efeitos das futuras ações de melhorias do projeto, apresentada no Quadro 12.

Defeitos (potenciais variáveis)	Métrica (nome)	O que mede	Frequencia
falha no planejamento	Matriz de versatilidade	conhecimento dos procedimentos críticos para o PCP por analista	mensal
falha no recebimento	Materiais Críticos	motivo do recebimento de materiais que sobreram risco de falta ou falta	mensal
falha na liberação CQRM	Materiais Críticos	motivo do recebimento de materiais que sobreram risco de falta ou falta	mensal
diferença de inventário	Bloqueados por diferença de inventário	Valor em reais dos materiais bloqueados por diferença de inventário	mensal
atraso de pedidos de fornecedores	Cumprimento dos Fornecedores	cumprimento do prazo de entregas de materias-primas	mensal
falta de treinamento analistas de PCP	Matriz de Treinamento	cursos críticos para o PCP por analista	bimestral
desconhecimento do mercado	Variação da demanda	Variação na demanda fornecida em dois meses subsequentes para um determinado período	mensal
falta de estratégia mercadológica	Variação da demanda	Variação na demanda fornecida em dois meses subsequentes para um determinado período	mensal
erro na comunicação entre a Força de Vendas e PCP	Mix e Volume	variação de Mix e Volume de produção a partir do consenso realizado em reunião de SNP	mensal
variações constantes no plano de produção	% variação limite tolerância	ordens de produção com volume maior/menor que o planejado em ordem	mensal
analistas PCP sem conhecimento do fluxo de produção	Matriz de versatilidade	conhecimento dos procedimentos críticos para o PCP por analista	mensal
falta de cronograma de atividades do PCP	Lista de tarefas	acompanhamento das atividades diárias para Supervisão e cada Analista	diária
falta de controle físico dos materiais	Giro de inventário	Consumo acumulado annual / valor do estoque médio do mesmo período	mensal/annual
sem previsão de recebimento de materiais	Materiais Críticos	motivo do recebimento de materiais que sobreram risco de falta ou falta	mensal
variação no consumo x padrão	Bloqueados por diferença de inventário	Valor em reais dos materiais bloqueados por diferença de inventário	mensal
materiais estocados sem ordenação	Consumo & Inventário	Valor em reais do Inventário de matéria-prima & consumo & bloqueados	mensal

Quadro 11 - Métricas Identificadas para Mensurar a Evolução das Ações de Melhoria
Fonte: Dados da pesquisa

Face ao exposto, foi elaborado o *Charter* do projeto que compunha a primeira parte do documento:

Enunciado do projeto:	Melhoria no sistema de Planejamento e Controle de Produção na unidade de Juiz de Fora.		
Divisão:	Logística e Operações	Setor:	PCP
Família de produtos/serviços:	todos os produtos manufaturados em Juiz de Fora	Tipo de projeto (Green ou Black Belt)	N/A
Green / Black Belt		Sponsor e/ou Proprietário	Diretor de Manufatura
Champion	Diretor de Operações e Logística e Supervisor de PCP (colíder)	Membros da equipe	Analistas do PCP e estagiário
Data de início do projeto:	03 Setembro 2007	Data alvo para completar o projeto:	08 Outubro 2008

Quadro 12 - Charter do Projeto, Primeira Parte
Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda parte do documento “*Charter*”, foram preenchidos os itens que definem o problema, o processo impactado (processo onde existe a oportunidade de melhoria), os clientes e seus requisitos críticos, os benefícios para a empresa, as restrições, o escopo do projeto e seu objetivo:

1. Definição do problema: O sistema de Planejamento e Controle da Produção não se apresenta estável, ocasionando constantes erros no plano de produção, falta de matérias-primas e atrasos nas atividades operacionais da área que refletem no desempenho operacional da unidade de Juiz de Fora.
2. Processo Impactado: todos os processos inclusos no sistema de Planejamento e Controle da Produção deverão ser analisados.
3. Clientes e CTBs: Foram identificados como clientes, Produção, área de negócios e outras unidades que recebem as manufaturas de Juiz de Fora. Foram identificados como CTBs: a falta de fornecimento de Produtos acabados para o cliente externo, inviabilidade do plano de produção para a fábrica, atraso nos pedidos de clientes, excesso e falta de materiais na unidade.

4. Benefícios para a empresa: garantia de atendimento dos pedidos ao cliente externo, viabilidade do plano de produção, adequação dos níveis de estoques de matéria-prima, semiacabados e acabados, melhoria do desempenho operacional e melhoria do nível de comunicação junto aos tomadores de decisão.
5. Restrições: somente a área de PCP está como membro do projeto, sendo o mesmo de caráter amplo na empresa Z
6. Escopo do projeto: Faz parte do projeto, a análise da demanda, findando-se na entrega do produto ao CD, localizado em Curitiba.
7. Objetivo do Projeto: Alavancar a área de PCP por meio da concepção e implementação de uma estratégia de produção, utilizando a metodologia DMAIC e monitorando o desempenho operacional por meio de indicadores de desempenho.
8. Métricas: Matriz de Versatilidade; Materiais Críticos; Bloqueados por diferença de Inventário; Cumprimento dos fornecedores; Matriz de Treinamento; Variação da demanda; Mix e Volume; Percentual de variação da ordem de produção; Lista de Tarefas; Giro de Inventário; Consumo e inventário.
9. Cronograma de desenvolvimento:

1. Definir

- 1.1. Identificação dos problemas
- 1.2. Metas a serem atingidas
- 1.3. Identificação dos clientes / consumidores afetados
- 1.4. Identificação dos processos relacionados
- 1.5. Oportunidade de ganhos

2. Medir

- 2.1. Identificação do sistema de métricas para obtenção dos dados relevantes
- 2.2. Identificação dos focos prioritários

3. Analisar

- 3.1. Análise dos processos geradores dos problemas
- 3.2. Análise dos dados dos problemas relevantes
- 3.3. Identificação e organização das causas potenciais dos problemas
- 3.4. Priorização das causas potenciais dos problemas
- 3.5. Quantificação da importância das causas fundamentais

4. Melhorar

- 4.1. Teste piloto para as soluções selecionadas
- 4.2. Busca das soluções potenciais para eliminação das causas fundamentais
- 4.3. Priorização das soluções potenciais
- 4.4. Elaboração e execução de plano de implementação das soluções

5. Controlar

- 5.1. Avaliação do alcance da meta
- 5.2. Padronização das alterações realizadas nos processos
- 5.3. Elaboração e execução do plano de comunicação dos novos padrões aos envolvidos
- 5.4. Elaboração do plano contingencial
- 5.5. Registro em acervo das lições aprendidas durante o projeto
- 5.6. Encerramento

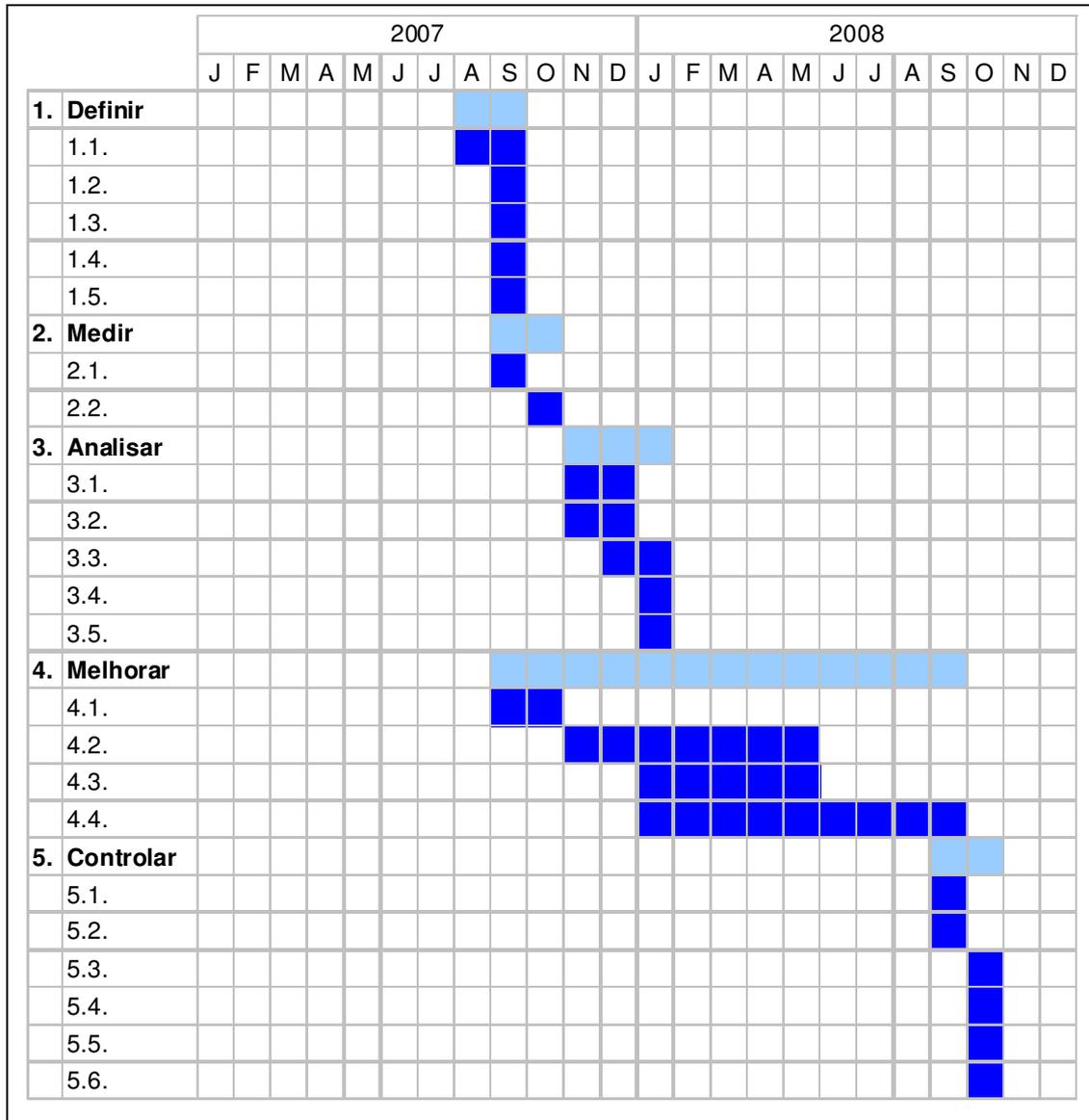


Figura 20 – Cronograma de Desenvolvimento do Projeto
 Fonte: Dados da pesquisa

O próximo passo desta fase foi a análise dos *Stakeholders* do projeto. Por meio de reunião com o time de projeto, foram identificados como tais: Compras, Produção, Almoxarifado, Controle de Qualidade de Recebimento de Materiais (CQRM), SNP, área de negócios, Centro de Distribuição (CD), Finanças, Engenharia de Projetos e outras unidades que recebem as manufaturas de Juiz de Fora.

Nesta análise, foi necessário classificar cada *Stakeholder* por tipo (S= Supridor, P= Participante associado ao processo, C= Cliente, PO= Dono de Processo ou O= Outros) e por suporte a ser dado ao projeto (Blocker= suporte negativo, Neutro= indiferente ou Suporte= apoio ao projeto). Neste momento,

também foi desenvolvida a estratégia para ligar cada *Stakeholder* ao objetivo do projeto.

Nome Stakeholder	Função ou depto	Tipo*	Suporte			Estratégia	Pessoa Responsável
			Blocker	Neutro	Suporte		
retirado	Compras	S			X	melhorar o fluxo de informações	Analista PCP
retirado	Almoxarifado	P			X	trabalhar com análises de bloqueados e listas de Excesso e Obsoletos	Supervisor PCP
retirado	Produção	C			X	melhorar o fluxo de informações	Time
retirado	CQRM	P		X		listas de prioridades no recebimento de materiais	Supervisor PCP
retirado	área de Negócios	C			X	analisar desvios na demanda	Supervisor PCP
retirado	Finanças	P		X		solicitar impactos financeiros de variações na produção	Supervisor PCP
retirado	Engenharia de Projetos	P		X		estabelecer contato sempre que ocorrerem mudanças em desenhos de produtos	Time
retirado	Unidades Clientes	C		X		melhorar o fluxo de informações	Time
retirado	CD	P		X		Consultar CD para checar o espaço físico x níveis adequados de inventário	Time
retirado	SNP	S			X	mensurar e avaliar as variações no processo	Supervisor PCP

Figura 21 – Análise dos Stakeholders.

Fonte: Dados da pesquisa

A partir da análise dos *Stakeholders*, foi possível elencar todos os destinatários do plano de comunicação, que foi desenvolvido pelo time do projeto nas reuniões diárias de melhoria.

Nome do Stakeholder	Função ou Dpto.	O que	Por que	Como	Quando
retirado	Compras	melhorar o fluxo de informações	melhorar a previsibilidade da cadeia de suprimentos	reuniões	semanalmente
retirado	Almoxarifado	trabalhar com análises de bloqueados e listas de Excesso e Obsoletos	garantir o controle físico na gestão dos materiais do almoxarifado	lista de bloqueados extraídas do R/3 e análise de materiais que estão para vencer e materiais com cobertura maior que 12 meses	início de cada mês
retirado	Produção	melhorar o fluxo de informações	apurar desvios na produção frente o planejado	reuniões	semanalmente
retirado	CQRM	previsão na liberação de materiais	garantir que o material estará liberado à tempo	listas de prioridades no recebimento de materiais	semanalmente
retirado	Área de Negócios	analisar desvios na demanda	antecipar às necessidades de mudança de plano emergencial	participar da reunião de consenso de demanda	mensalmente
retirado	Finanças	solicitar impactos financeiros de variações na produção	calcular o impacto da mudança de um plano de produção	apresentar dados de absorção por volume de produção	início de cada mês
retirado	Engenharia de Projetos	estabelecer contato sempre que ocorrerem mudanças em desenhos de produtos	mudanças no desenho podem gerar materiais obsoletos e atraso na compra de matérias-primas	participação das rotas de aprovações de mudanças	a cada modificação
retirado	Unidades Clientes	melhorar o fluxo de informações	necessidade de ter um mecanismo de feedback com os clientes	reuniões	mensalmente
retirado	CD	consultar CD para checar o espaço físico x níveis adequados de inventário	criar política de inventário para minimizar atraso em pedidos de clientes	análise de cobertura e limite físico por família de produtos	mensalmente
retirado	SNP	mensurar e avaliar as variações no processo	identificar as oportunidades de melhorias	elaboração de indicadores de desempenho no sistema de PCP	mensalmente

Quadro 13 - Destinatários para plano de comunicação

Fonte: Dados da pesquisa

Terminada as tarefas inclusas na fase de definição, foi realizada a última reunião desta etapa com o time para tratar as ocorrências consideradas críticas. Os pontos levantados neste momento foram, projeto muito extenso para problemas emergenciais; tempo gasto para as próximas etapas poderão prejudicar a operação da área; convenir as outras áreas em participar das mudanças; alta rotatividade do pessoal da área de PCP pode atrapalhar as etapas do projeto.

4.5.2 Fase Medir

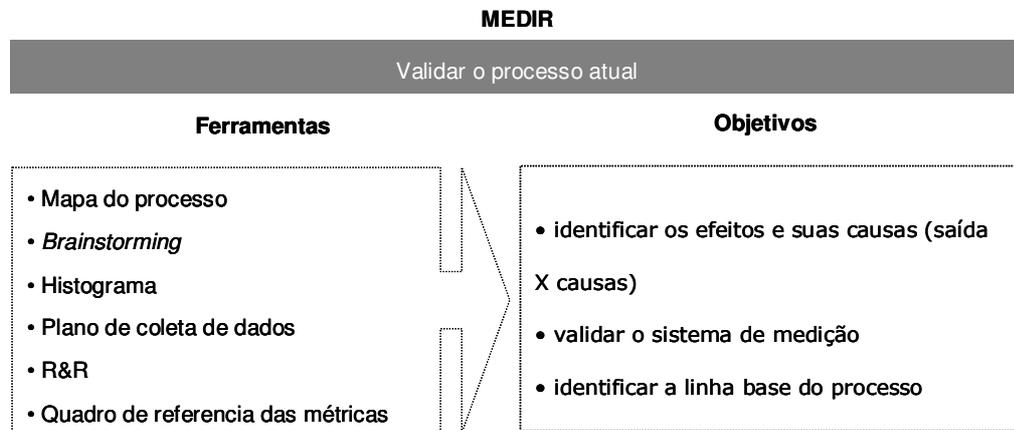


Figura 22 – Fase Medir
Fonte: Dados da pesquisa

Na segunda fase, o líder do projeto procurou reforçar a necessidade do projeto e suas vantagens. Ao time, foi repassada a necessidade para esta fase, que seria a elaboração do plano de coleta de dados e validação do sistema de medição.

A reunião inicial da fase de medição foi baseada nos desafios encontrados na etapa anterior. Para reforçar a necessidade do projeto, o supervisor da área levantou os pontos fortes e as oportunidades de melhoria que o projeto teria nas atividades diárias de cada analista (já levantado na fase Definir), alegando que o esforço inicial seria compensador, após o projeto implementado.

Por meio de *brainstorm*, o time de projeto conseguiu elaborar o mapa do fluxo de processo do sistema de PCP da empresa Z.

De posse do fluxo, foi possível para o time de projeto identificar visivelmente onde seriam implementadas as métricas identificadas na fase de definição do projeto.

Utilizando a ferramenta “plano de coleta de dados”, o time, em reunião, definiu como estratificar as causas para um possível problema. Neste momento, também foi possível perceber se houve meios para coletar a informação desejada, ou se foi necessário criar uma ferramenta para conseguir extraí-los. Para garantir que as informações pudessem ser aplicadas outras vezes, na finalidade de acompanhar o desempenho no horizonte temporal, foi aplicado o quadro de referência para cada métrica.

Métrica (nome)	o que mede	fórmula	onde	responsável	frequência	local arquivado
Varição limite tolerância	ordens de produção com volume maior/menor que o planejado em ordem	ordens com variação no volume em uma fábrica / Total de ordens no mesmo período	transação CO26 do sistema R/3	Estagiário	mensalmente	pasta indicadores.xls
Bloqueados por diferença de inventário	Valor em reais dos materiais bloqueados por diferença de inventário	valor bloqueado no BIN DIF INV	transação LX03 do sistema R/3	Analista PCP	mensalmente	pasta indicadores.xls
Consumo & Inventário	Valor em reais do Inventário de matéria-prima & consumo & bloqueados	soma do consumo das ordens de produção; valor de inventário em estoque e de bloqueado	transação MCBA e MB52 no primeiro dia do mês; LX03 no sistema R/3	Analista PCP	mensalmente	pasta indicadores.xls
Cumprimento dos Fornecedores	cumprimento do prazo de entregas de matérias-primas	percentual do número de chegada de pedidos antecipados, atrasados, ok/ total de ordens atrasadas	transação MC\$6 no sistema R/3	Analista PCP	mensalmente	pasta indicadores.xls
Giro de inventário	Consumo acumulado anual / valor do estoque médio do mesmo período	Consumo acumulado anual em valores / valor do estoque médio do mesmo período	MC.3 no sistema R/3	Analista PCP	mensalmente	pasta indicadores.xls
Lista de tarefas	acompanhamento das atividades diárias para Supervisão e cada Analista	N/A	brainstorm	Supervisor PCP	diariamente	pasta indicadores.xls
Materiais Críticos	motivo do recebimento de materiais que sobreram risco de falta ou falta	Pareto das ocorrências das necessidades de solicitação de entrada urgente de material	lista de prioridades	todos	mensalmente	pasta indicadores.xls
Matriz de Treinamento	cursos críticos para o PCP por analista	percentual de preenchimento dos cursos por analistas	tabela Matriz de Treinamento	Supervisor PCP	bimestralmente	pasta indicadores.xls
Matriz de versatilidade	conhecimento dos procedimentos críticos para o PCP por analista	percentual de preenchimento dos procedimentos treinados por analista	tabela Matriz de Versatilidade	Supervisor PCP	bimestralmente	pasta indicadores.xls
Mix e Volume	variação de Mix e Volume de produção a partir do consenso realizado em reunião de SNP	percentual de volume produzido em conformidade com o planejado	tabela Mix e Volume	Supervisor PCP	mensalmente	pasta indicadores.xls
Varição da demanda	Varição na demanda fornecida em dois meses subsequentes para um determinado período	percentual de variação da demanda projetada para determinado mes em dois períodos subsequentes	tabela Variação da demanda	Analista PCP	mensalmente	pasta indicadores.xls

Quadro 14 - Plano de Coleta de Dados

Fonte: Dados da pesquisa

As métricas relacionadas ao sistema R/3 foram capturadas no período do ano fiscal anterior (outubro de 2006 a setembro de 2007) e as demais iniciaram sua captura no mês corrente (outubro 2007). Isto significa que, para a próxima fase, no mês de outubro 2007, o projeto já possuía uma série histórica para os indicadores: Consumo & Inventário, Cumprimento dos Fornecedores e Giro de Inventário. Apesar de os indicadores Variação do limite de tolerância e Valor dos itens bloqueados serem retirados do sistema SAP, devido à falta de parametrização, não foi possível elaborar o relatório com o histórico de igual teor aos demais indicadores extraídos do mesmo sistema.

Na sequência das reuniões de projeto, a validação do sistema de medição foi realizada por meio da ferramenta R&R, que significa Repetibilidade e Reproducibilidade. Em conjunto, todo o time repassou cada fórmula para cálculo das métricas, na finalidade de identificar se o grupo seria capaz de fazer diversas medidas repetidas vezes e encontrar os mesmos resultados. Como linha base, ficou determinado que o time deveria procurar encontrar problemas de viés (as medidas possuem a média diferente do “padrão”); Imprecisão (repetidas leituras no mesmo material tem variação muito alta); Não reproduzível (a medida de um processo não tem valores iguais com diferentes operadores); Medidas instáveis ao longo do tempo (viés ou alterações de precisão ao longo do tempo); e falta de resolução (a medida do processo não tem precisão suficiente para capturar variações nas medidas). Após reunião com o time de projeto, estava definido que todas as métricas extraídas do sistema R/3, e também, Mix e volume, e Variação da demanda podiam ser aprovadas para análise. As métricas “lista de tarefas”, “materiais críticos”, “matriz de treinamento” e “matriz de versatilidade” foram classificadas como não reproduzíveis e instáveis ao longo do tempo. Para mitigar os riscos citados, foi proposto que, para a métrica lista de tarefas, seria necessário estabelecer, em conjunto com o time e em reuniões diárias, as tarefas por dia, no período máximo de uma semana. Para as métricas matriz de treinamento e matriz de versatilidade, seria somente o supervisor da área que atualizaria as mesmas e as alterações seriam feitas mediante evidências. Por fim, para a métrica materiais críticos, foi identificada a necessidade de criar uma classificação dos tipos de criticidade na entrada dos materiais. No mesmo sentido, o analista de PCP deveria fazer uma revisão no caso, para identificar a causa-raiz do problema. A classificação montada e revisada envolveu 12 razões genéricas, que representariam todos os problemas identificados: Problemas de suprimento de CTBA; Atraso na entrega de materiais; Atraso na liberação de materiais; Produção; Problemas de qualidade; Planejamento; Variação de Inventário; Variação de produção via SNP; Almoxarifado; Parâmetros do sistema R/3; Variação de demanda; Compras.

Terminada as tarefas inclusas nesta fase, foi realizada a reunião de conclusão desta etapa, com o time, para tratar as ocorrências consideradas críticas. Os pontos levantados, na fase anterior, foram retratados e, por unanimidade, ficou entendido que o time havia mudado a percepção inicial, pessimista, do projeto. Os pontos, ora discutidos, foram revisitados como: “projeto muito extenso para problemas

emergenciais”, o que não fazia sentido, uma vez que o projeto visava a sustentar mudanças a curto, médio e longo prazo. A questão “tempo gasto para as próximas etapas poderá prejudicar a operação da área” era ainda a preocupação de um membro do time, mas, ao mesmo tempo, ele tinha a sensibilidade de que a mudança era necessária e oportuna para o momento. Para a questão “convencer as outras áreas em participar das mudanças”, o time concluiu que seria necessário reforçar as mudanças pretendidas, aumentando o contato e permitindo que as demais áreas pudessem contribuir com sugestões que ajudassem na transição. Por fim, para a métrica “alta rotatividade do pessoal da área de PCP”, entendeu-se que essas mudanças são variáveis não controláveis e que o risco seria evitado à medida que fossem criados registros para as oportunidades de melhoria.

4.5.3 Fase Analisar

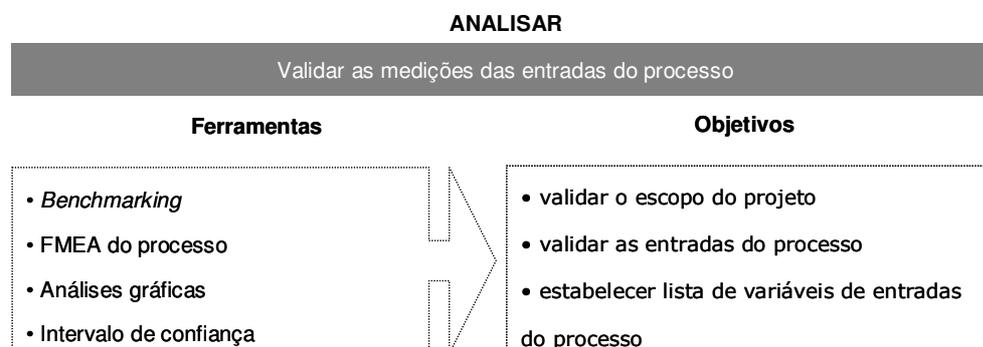


Figura 23 - Fase Analisar
Fonte: Dados da pesquisa

Na reunião de início da fase de Análise, foi exposto o objetivo da fase, como sendo a parte do projeto que deveria analisar os dados sob o foco de ganhar conhecimento acerca das relações de causa que afetam o sistema analisado. As ferramentas, para trabalhar esta fase, seriam *Benchmarking*, FMEA de processo, análises gráficas e intervalos de confiança. Por intermédio do líder do projeto, ficou estabelecido que seria mais produtivo e abrangente separar a análise em dois campos: análise da estrutura do sistema de PCP e a dinâmica evolutiva das métricas. Para a análise da estrutura do sistema de PCP, foram resgatados conceitos de Gestão de produção e estratégia de operações e sistemas de

planejamento e Sistemas de Planejamento e Controle, utilizando o trabalho realizado por Corrêa e Corrêa (2006), no que concerne ao desdobramento dos grandes objetivos em subobjetivos, denominados critérios de desempenho, observados na Tabela 1. Nesta tabela, pode-se observar uma avaliação elaborada pelo time sobre o nível de influência do sistema de planejamento e controle (PCP) em alguns critérios de desempenho.

Tabela 1 - Nível de influência do sistema de Planejamento e Controle na Estratégia

Critérios de desempenho	Descrição	Nível de influência
Custo de Produzir	Custo de produzir o produto	1
Custo de Servir	Custo de entregar e servir o cliente	1
Cotação	Tempo para cotar preço, prazo, especificação	1
Entrega	Tempo para entregar o produto	2
Pontualidade	Cumprimento de prazos acordados	2
Integridade	Cumprimento de promessas feitas	1
Robustez	Manutenção do atendimento mesmo que algo dê errado	2
Comunicação	Clareza, riqueza, precisão, e frequência da informação	1
Competência	Grau de capacitação técnica da operação	1
Produtos	Habilidade de introduzir/modificar produtos economicamente	1
Mix	Habilidade de modificar o mix produzido economicamente	2
Entregas	Habilidade de mudar datas de entrega economicamente	2

Fonte: Adaptada de Corrêa e Corrêa (2006, p.81).

A ação que o sistema de Planejamento e Controle pode ter para contribuir com a estratégia, ou seja, o nível de influência do sistema de Planejamento e Controle sobre os critérios de desempenho foi classificado, pelo time, de projeto em “0” para influência neutra, “1” para influência moderada e “2” para influência forte. Essa classificação partiu de análise do time de projeto, identificando as atividades de planejamento e controle que poderiam alavancar, no contexto da empresa estudada, os critérios de desempenho. A partir desse levantamento, foi avaliado cada critério, de forma independente, comparando o efeito do mesmo com a atividade relacionada. Dessa forma, a mesma não se preocupou em aplicar os critérios de acordo com a necessidade estratégica da empresa, uma vez que não foram tratadas

questões como inter-relacionamento entre os critérios competitivos e os *trade-offs*. Na Tabela 1, foi eliminado o nível de influência “0”, por entender que ele não traria contribuições para o objetivo do estudo.

Interpretando o resultado do estudo, o time de projeto concluiu que o PCP influencia o custo de produzir, flexibilidade de entrega e Mix (habilidade de mudar data de entrega e a variação da produção economicamente) por ser ele o responsável pelo estabelecimento das regras de sequenciamento da produção. Sendo assim, o PCP contribui diretamente na oportunidade de redução de tempo de *set-up*. Sendo também ele o responsável pelo estabelecimento e manutenção dos níveis de estoques de matérias-primas, semiacabados e acabados, contribui no tempo de entrega e pontualidade do produto ao cliente. A gestão adequada dos estoques pode levar a significativa redução no custo de produção.

A contribuição do PCP, para o custo de servir, está no fornecimento de informações para áreas de contato com o cliente, por exemplo, a administração mercadológica. Já para o critério cotação, o sistema contribui adequando o horizonte de planejamento à lista de requisição de materiais, proporcionando uma redução no número de negociações da área de compras por período. Mediante necessidade, o PCP pode aprovar uma compra em excesso (por exceção), para aumentar o lote de compra e reduzir o custo do material. A integridade e a comunicação estão relacionadas ao bom processo de comunicação entre a força de vendas e o PCP. Este fluxo de informações permite novamente alimentar a administração mercadológica com relação aos níveis de estoque e capacidade de reação ao mercado, orientando a força de vendas a se posicionar corretamente no mercado, a partir de limitações internas. O PCP pode influenciar a robustez por meio de planos alternativos ou mesmo reprogramações fabris, considerando as inércias existentes na manufatura. Com um bom sistema de PCP, a empresa amplia sua competência, permitindo que projetos de médio e longo prazo sejam implementados, pois, conceitos e informações oriundas do planejamento e controle da produção podem ser usados para aumentar a velocidade de linhas de produção ou estabelecer tempos de ciclos ou até mesmo estabelecer tamanho de Kanbans dentro do processo produtivo. O sistema de PCP pode modificar produtos economicamente, ao elaborar um plano de modificação do produto candidato a alteração, analisando riscos de obsolescência nos estoques e calculando a inércia adequada para a implementação da modificação.

Com relação aos tipos de processos em operações, descobriu-se que a área de concentração da empresa Z possui, por predominância, processos em Bateladas (produção) e Lotes (embalagens). A Figura 22 retrata a posição do processo de produção da empresa estudada; na mesma figura, entende-se por “dificuldade” o tempo gasto, por unidade produzida, na análise para realizar o planejamento da produção.

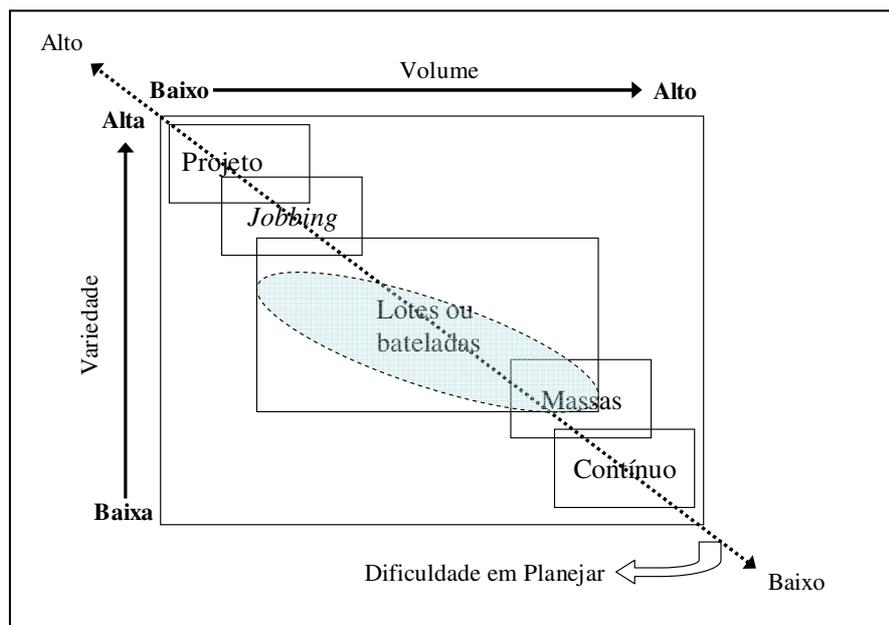


Figura 24 - Tipos de Processos em Operações e a Área de Concentração da Empresa Z
 Fonte: Criada pelo autor, baseado em Slack; Chambers; Johnston. (2002)

A próxima etapa do time de projeto foi aprofundar em duas questões: Como classificar a complexidade do processo visando à melhor adequação do sistema de Planejamento e Controle? E, qual o nível de Volume, de Variedade e o nível de Controle determinante na adequação do sistema de Planejamento e Controle?

Considerando a Empresa Z uma empresa constituída por várias fábricas na mesma planta, fez-se necessária a classificação, para cada unidade fabril, com suas respectivas características. Foram utilizadas, como subsídio teórico, a análise do tipo de produção (volume e variedade) e a complexidade, a partir da “forma” da estrutura do produto (SLACK, CHAMBERS, JOHNSTON; 2002).

F1 – Fábrica 1: possui a estrutura de produção em forma de “V”. Por se tratar de uma fábrica que possui um fluxo em massas, seu volume é médio a alto e sua variedade é média. Sua estrutura de lista técnica e seu roteiro de fabricação são simples.

F2 – Fábrica 2: possui a estrutura de produção em forma de “T”. Sua característica volume de produção é menor que a F1 e a variedade é um pouco maior. Suas estruturas, bem como seus roteiros, são um pouco mais complexos que a primeira.

F3 – Fábrica 3: possui a estrutura de produção em forma de “X”. É a fábrica com o projeto mais novo da empresa Z. Por esse motivo, essa fábrica já nasceu com uma estrutura e roteiros simplificados. Possui uma alta capacidade de volume de produção com uma variedade de produtos baixa.

F4 – Fábrica 4: possui a estrutura de produção em forma de “A”. É uma fábrica com operações manuais, portanto apresenta um processo instável. Possui estruturas e roteiros complexos e seu volume é baixo e sua variedade não é muito alta.

F5 – Fábrica 5: possui a estrutura de produção em forma de “A”. É uma fábrica automatizada com estruturas complexas e roteiros de complexidade mediana. Seu volume de produção é relativamente alto e sua variedade baixa.

F6 – Fábrica 6: possui a estrutura de produção em forma de “T”. É uma linha de alta absorção nos custos. Possui volumes altos com variedade baixa. Possui também roteiros e estruturas complexos.

F7 – Fábrica 7: possui a estrutura de produção em forma de “A”. É uma linha manual com grande valor agregado (custo por produto alto). É uma fábrica de roteiros e estruturas complexos, com o volume baixo e variedade relativamente baixa.

F8 – Fábrica 8: possui a estrutura de produção em forma de “A”. Por se tratar somente de embalagens de produtos, possui um roteiro simples, mas sua estrutura é complexa. Seu volume é baixo e sua variedade é alta.

As oito fábricas explanadas podem ser enquadradas nas regiões pontilhadas das Figuras 25 e 26:

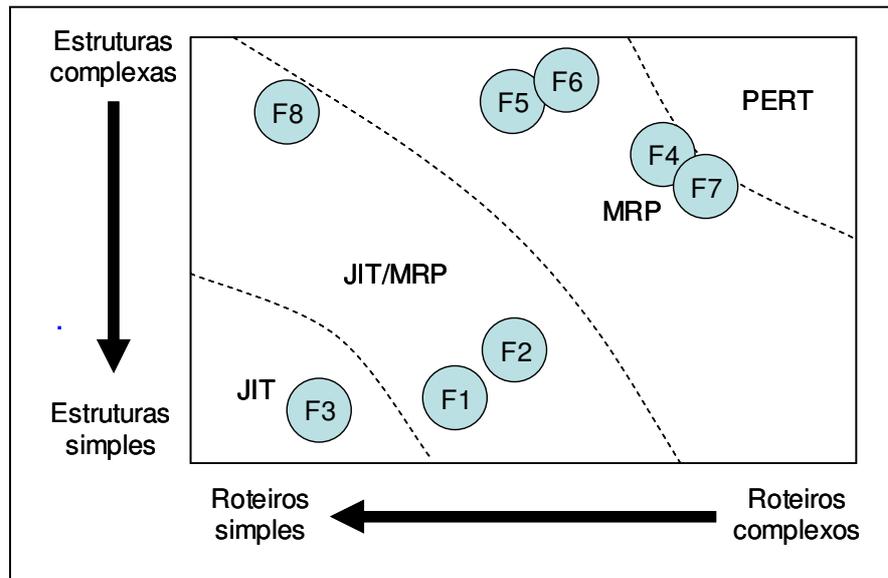


Figura 25 - A Questão da Complexidade para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle.

Fonte: Adaptada de Voss; Harrinson (apud SLACK, CHAMBERS, JONSTON, 2002)

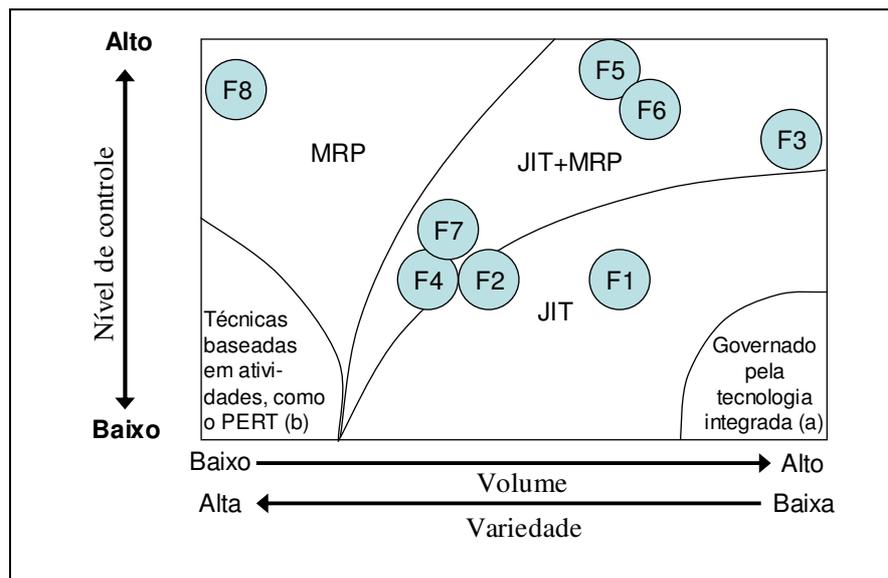


Figura 26 - Análise da Questão do Volume, Variedade e o Nível de Controle para Adequação do Sistema de Planejamento e Controle

Fonte: Adaptada de Slack; Chambers; Johnston (2002)

O time de projeto obteve, por conclusão da análise da estrutura do sistema de PCP da empresa em estudo, que a mesma possuía um tipo de processo predominantemente realizado por lotes ou bateladas, estruturas de materiais complexas e roteiros de fabricação variados. Existiam poucos produtos novos sendo introduzidos e, quando isto ocorria, ora possuíam similaridades com produtos já

fabricados, ora diferentes. A variabilidade dos *lead times* era frequente, para materiais importados, e constantes, para nacionais, e por se tratar de uma empresa do setor farmacêutico, exigia-se um alto nível de controle do processo de manufatura, o que refletia a mesma exigência no sistema de PCP. No mesmo envolvimento, foram percebidos uma relativa centralização às tomadas de decisões e um relativo favorecimento à melhoria contínua com um sistema pouco simples.

variedade dos produtos	(baixa)	JIT	MRP II/OPT	(alta)		
complexidade dos roteiros	(baixa)	JIT	MRP II/OPT	OPT	(alta)	
novos produtos introduzidos	(similares)	JIT	MRP II/OPT	OPT	(diferentes)	
complexidade das estruturas	(baixa)	JIT	JIT/OPT	MRP II/OPT	MRP II	(alta)
variabilidade dos lead times	(baixa)	JIT	MRP II	OPT	(alta)	
nível de controle	(baixo)	JIT	MRP II/OPT	MRP II	(alto)	
centralização às tomadas de decisões	(baixa)	JIT	MRP II	MRP II/OPT	(alta)	
favorecimento de melhoria contínua	(baixo)	MRP II	OPT	JIT	(alto)	
simplicidade do sistema	(baixa)	OPT	MRP II	JIT	(alta)	

Figura 27 - Análise e Escolha do Sistema de Administração para Empresa Z
Fonte: Corrêa e Giancesi (2007)

Com as conclusões obtidas na etapa de análise da estrutura do PCP, o time percebeu que o sistema de administração da produção, que melhor convinha para a realidade da empresa Z, era o MRPII, confirmando que o sistema utilizado no momento do presente trabalho estava adequado. O supervisor da área também confrontou este resultado com o contato que cada analista e estagiário possuíam com os conceitos de MRPII e outros relacionados ao sistema de PCP. A resultante do trabalho contribuiu para o preenchimento da lista de versatilidade.

	Conhecimento processo produção	Conhecimento processo suprimentos	Conhecimento gerenciamento pedidos	Conhecimento métodos estatísticos	Conhecimento dos conceitos de MRP	Conhecimento em Pesquisa Operacional	Conhecimento em programação produção	Conhecimento sequenciamento	Experiência em MRP	Experiência em Pesquisa Operacional	Experiência programação da produção	Experiência em sequenciamento	Interpretação dos indicadores PCP	SAP - Módulo PP	Estatística	Excell Avançado	Six Sigma	Lean Manufacturing	SOX	Criação de Ordens transferência	Preparar Carga mista	Análise de Catálogos - Desova	Análise de Inventário	Procedimentação
Analista 1	1	1	4	4	1	1	3	2	1	1	1	1	3	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1
Analista 2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	1	3
Analista 3	4	4	4	1	2	1	3	2	2	2	4	2	3	3	2	3	3	3	4	3	3	1	1	3
Estagiário	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	2	1	1	2
Supervisor PCP	4	4	4	4	4	3	3	4	3	2	3	2	4	3	2	4	3	3	3	3	3	2	1	3

LENGENDA

Sem Treinamento	1
Treinando	2
Treinado	3
Apto a treinar	4

Figura 28 - Lista de Versatilidade
Fonte: Dados da pesquisa

Com relação à dinâmica evolutiva das métricas que já possuíam histórico no sistema de PCP (consumo e inventário, cumprimento dos fornecedores e giro de inventário), o time de projeto iniciou a busca pela compreensão das principais causas que impactavam as mesmas. Portanto, o time de projeto observou que, na métrica “consumo e inventário”, a média do valor do estoque em reais, nos últimos doze meses, havia sido de R\$6.525.074 contra um valor de consumo médio de R\$1.963.890, o que significa que, no período analisado, existia, em média, R\$4.561.184 parados em estoque. Deste último valor, pôde-se perceber que, em média, 6% do valor eram certamente críticos, pois, estavam parados, em estoque sem movimentação, há mais de um ano, e bloqueados, aguardando destinação final.

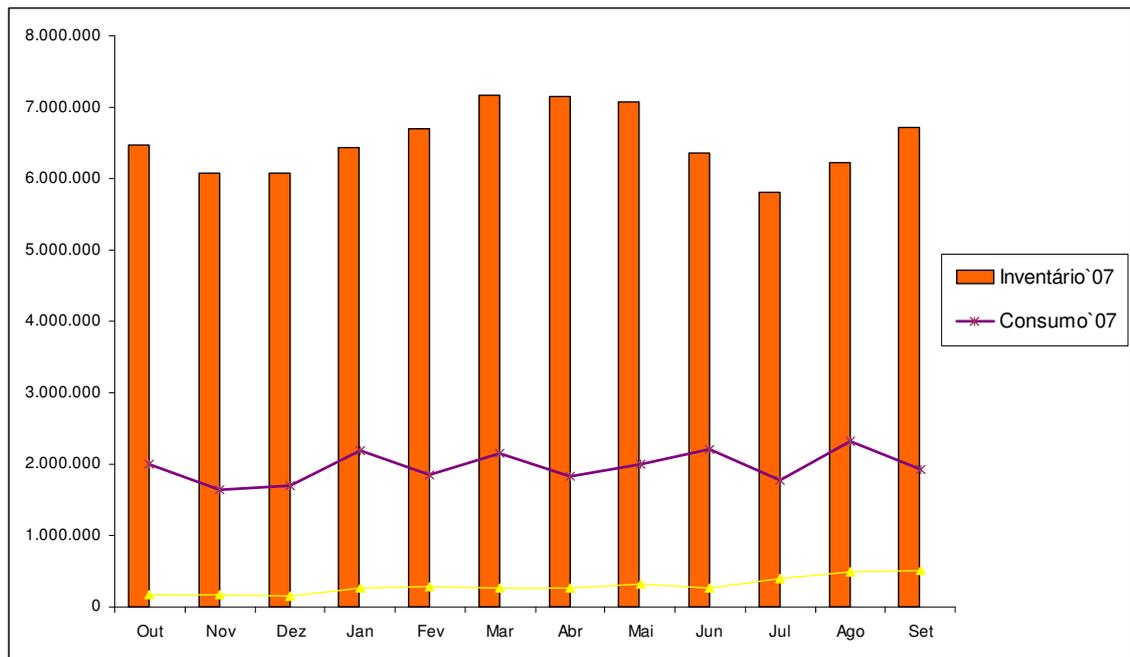


Figura 29 - Relação Consumo vs. Inventário – Ano 2007
 Fonte: Dados da pesquisa

Observando a métrica “cumprimento dos fornecedores”, foi elaborada uma grade para definir o que seria “atraso”, “antecipado” e “ok”. Foi considerado atraso: itens recebidos com mais de quatro dias da data marcada no SAP. Antecipação significava mais que três dias antes da data firmada no SAP e “OK”, itens que chegavam dentro deste intervalo.

Foi identificado, em setembro 2007, que o número total de antecipações, no recebimento sem solicitação do PCP, representou 40,5% do total de ocorrências. Para recebimentos, conforme a data prevista, 8,1%, sendo a maior parte a restante, ou seja, atraso no fornecimento, atingindo 51,4%. O time entendeu, assim, que de fato havia oportunidades para melhorar o nível de atendimento dos fornecedores e isto seria trabalhado na fase “melhorar”. O time de projeto considerou ser necessário colocar uma meta “ideal”, sendo assim, a meta, para o cumprimento de prazos de entrega pelos fornecedores, deveria ser 100% no tempo estimado.

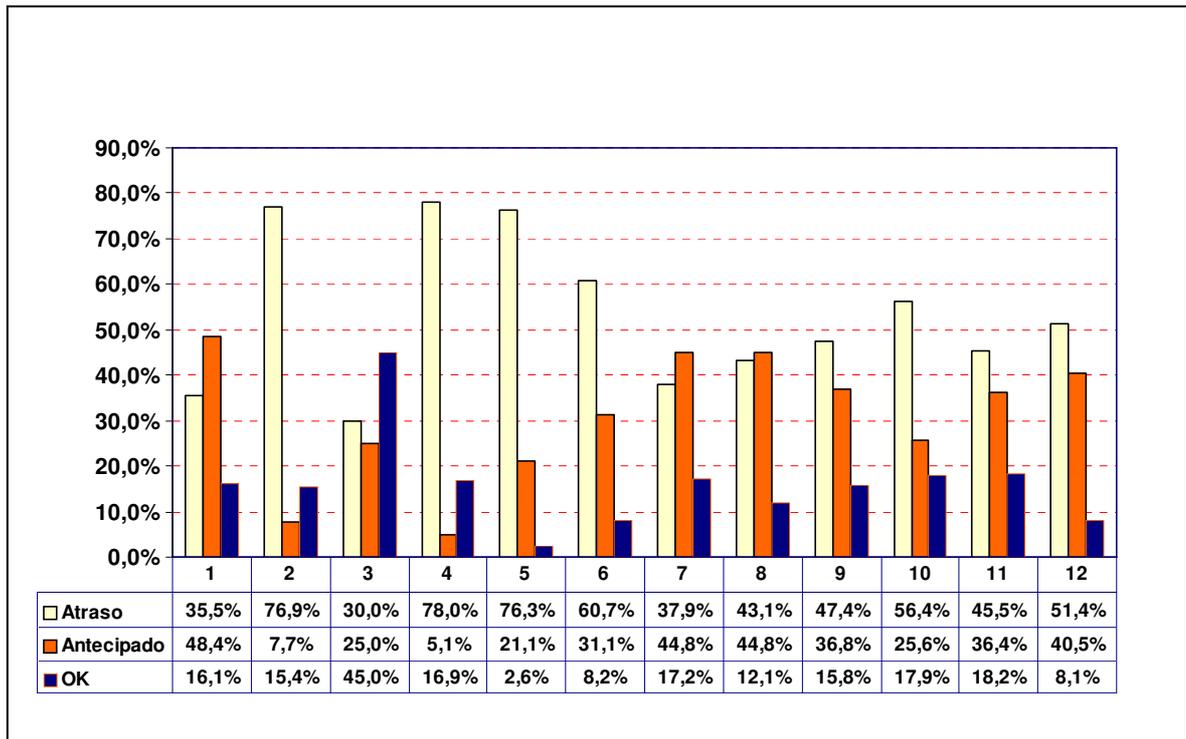


Figura 30 - Cumprimento dos Prazos de Entrega pelos Fornecedores - 2007

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, para a métrica “giro de inventário”, observou-se que, em setembro de 2007, ela se apresentava com uma média mensal de um ano 0.28x. Para analisar as razões de o giro de inventário estar se comportando desta maneira, e definir qual será a meta para esta métrica, o time decidiu analisar a composição dos materiais comprados que estão compondo o estoque, a fim de entender seu tempo de ressuprimento, a sua popularidade e sua criticidade relativa à falta.

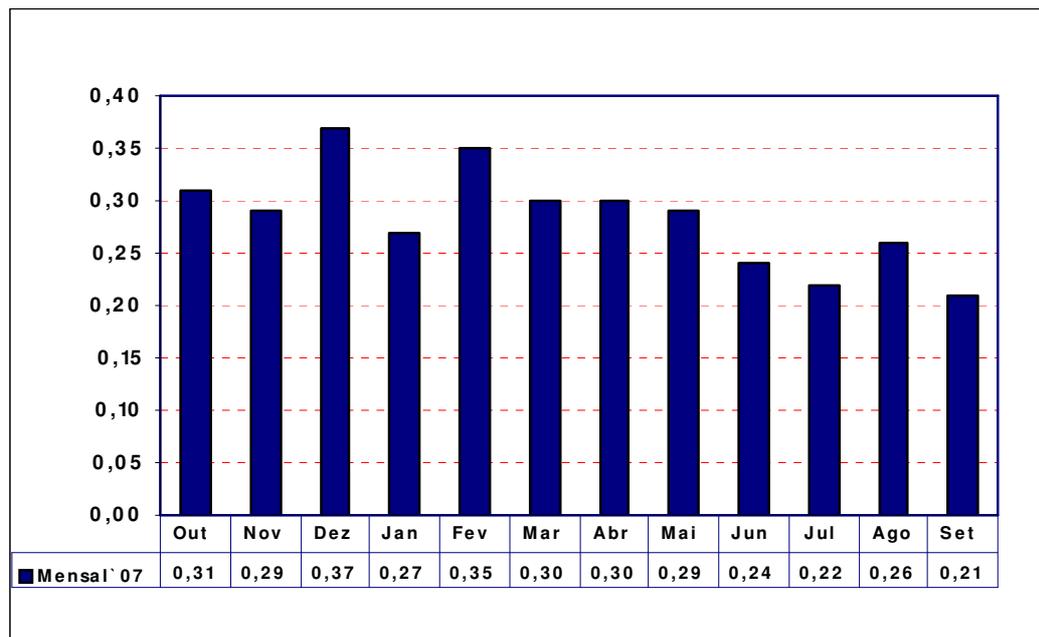


Figura 31 - Giro de Inventário Mensal – out a set - 2006/07
 Fonte: Dados da pesquisa

Para tanto, iniciou-se a coleta de dados no sistema SAP. Utilizando a transação mc.3, um analista do time de projeto pôde extrair uma tabela contendo todos os materiais classificados como matéria-prima. Após classificação dos 688 materiais encontrados em item importado ou nacional, identificou-se que 77,4% do valor em estoque eram originados de materiais importados, e o material, que liderava a lista, era um item extremamente crítico para todo o processo produtivo da unidade. O time de projeto realizou uma simulação para os 50 itens mais representativos na lista gerada no SAP, o que representava 79,6% do valor de estoque. Para cada item representativo, foi projetado um consumo estimado (utilizando-se de base histórica e correlações no plano de produção orçado para o próximo ano fiscal), bem como um valor de estoque médio estimado para o mesmo período projetado. Para isto, o time utilizou a informação da previsão de consumo adicionada de percentuais de segurança, a partir da análise de criticidade dos itens. A conclusão deste trabalho foi que a meta para o giro deveria ser de 3,30x ao ano em setembro de 2008. Para este cálculo, o mês de novembro fora desconsiderado, pois, por meio de análise, constatou-se que naquele período houve risco de falta do material de maior valor para a empresa.

Uma vez consolidadas e concluídas as análises de estrutura do sistema de PCP, a dinâmica evolutiva das métricas que foram possíveis de resgatar seu histórico nos últimos 12 meses, a análise dos quesitos de desempenho que o PCP

possui influência, bem como o mapa do fluxo de processo já efetuado, o time do projeto iniciou a elaboração do FMEA de processo, no intuito de analisar as potenciais falhas do processo de planejamento e controle da produção.

O FMEA de processo estava balizado em escalas (calibradas pelo time do projeto juntamente com o líder de projeto) para ocorrência, severidade e detecção das falhas (vide tabelas de escalas em anexo C). Utilizando-se dos passos identificados no fluxo de processo, o time, em *brainstorm*, apontou para cada requisito o seu modo de falha potencial. Na sequência, foi analisado o efeito que cada falha poderia gerar, para, assim, iniciar a classificação do modo de falha do processo. O NPR (Número de Prioridade de Risco) estava sendo calculado à medida que o time do projeto evoluía com sua classificação.

Função do processo Requisitos	Efeito(s) Potencial(is) da Falha(s)	Modo de Falha Potencial	Severidade	Ocorrência	Deteção	NPR
Revisão da Demanda no APO	- Excesso ou falta de inventário	- previsões com desvios críticos da realidade	8	10	10	800
		- confundir previsões com metas	6	8	3	144
		- erro na carga de dados	8	7	7	392
		- não divulgar a revisão da demanda para as demais áreas da empresa	7	7	6	294
Extração da demanda para planilha	- erro na tomada de decisão entre produzir um produto ou outro	- erro na extração das informações do sistema APO	8	6	7	336
		- sistema desatualizado no momento da extração	6	5	6	180
		- falha na confecção da planilha	7	7	7	343
Análise da demanda e estoques	- Excesso ou falta de inventário de produto acabado	- Não verificação dos saldos da demanda e dos estoques	7	5	7	245
Elaboração do plano mestre de produção	- demanda não atendida - produção parada por falta de material	- desconsiderar a inércia das decisões de produzir e disponibilizar em estoque	8	8	8	512
		- desconsiderar a capacidade de produção por família e por produto	7	5	6	210
		- planejar desconsiderando o cronograma de recebimento de materiais	8	8	6	384
		- não priorizar itens em Back Order	8	6	10	480
Reunião de SNP	- atraso na tomada de decisão - falta de inventário de produto acabado - manobras que afetam o horizonte firme de planejamento	- analisar somente o mês subsequente e suas entregas ao invés de preocupar com o horizonte de médio e longo prazo	4	8	4	128
		- ausência de pessoas chaves para a decisão	6	8	8	384
		- falta de congruência para as metas logísticas	7	8	6	336
		- divergências nos interesses dos participantes	7	8	5	280
Transferência do consenso da reunião para o SAP	- Excesso ou falta de inventário de produto acabado	- erro na entrada de dados para o SAP (operação manual)	8	8	10	640
		- erro no dimensionamento do lote de produção	8	4	3	96
		- erro no cálculo da carga mista	8	4	3	96
Execução do MRP	- Excesso ou falta de inventário de produto acabado	- erro nos parâmetros do SAP	8	7	7	392
Criação da Requisição de compras	- falta de materia prima - produção parada	- percepção equivocada da resiliência logística	6	8	7	336
		- utilizar o sistema com requisições de compras pendentes (sistema sujo)	7	4	7	196
		- Lead time errado	7	6	6	252
Follow up de Compras	- falta de materia prima - produção parada	- não atualizar o SAP com as reprogramações negociadas	5	7	5	175
Criação e liberação da Ordem de produção	- Excesso ou falta de inventário de semi acabado/ produto acabado	- erro de parâmetros no SAP	8	7	7	392
		- desconsiderar a informação de aviso de disponibilidade de materiais	8	3	6	144
		- atraso na liberação das ordens de produção	8	6	4	192
Monitoramento e controle da Produção	- Excesso ou falta de inventário de semi acabado/ produto acabado	- falta de indicadores para mensurar e avaliar a produção	8	10	7	560
		- falta de regra de sequenciamento da produção para o mês	8	10	6	480
Disponibilização do produto em estoque	- Excesso ou falta de inventário de produto acabado	- variação no tempo de quarentena e análise de qualidade para liberação do produto	8	2	5	80

Figura 32 - FMEA do Processo de PCP

Fonte: Dados da pesquisa

Desta forma, o time completou esta fase, partindo, assim, para a próxima etapa do projeto.

4.5.4 Fase Melhorar

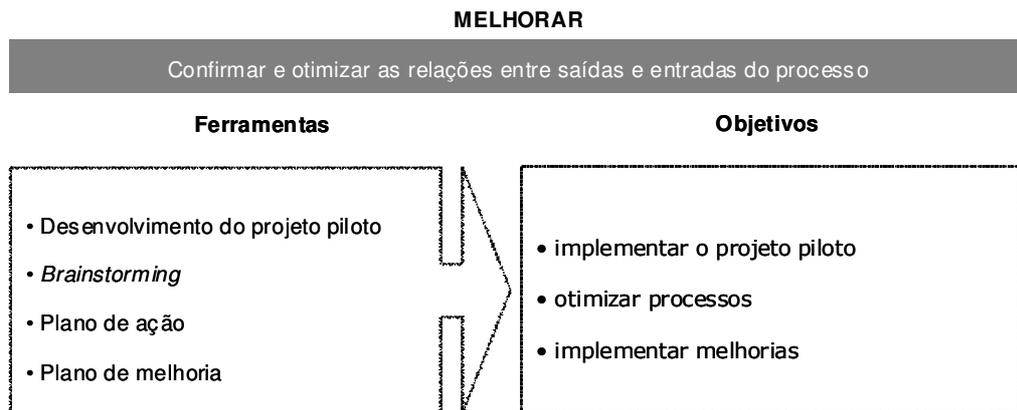


Figura 33 – Fase Melhorar
Fonte: Dados da pesquisa

O time iniciou a fase de melhoria trabalhando com um cronograma macro, denominado plano de melhoria, que constava de atividades críticas para iniciar experimentos e, assim, dar início ao desenvolvimento do projeto-piloto. Neste plano de melhoria, era descrito “o que” deveria ser executado, “por que”, “quem” seria o responsável, “onde” e “quando” seria executado.

Atividade (o quê?)	Objetivo (por quê?)	Responsável (quem?)	Local (onde?)	Prazo (quando?)
Definir claramente o objetivo do experimento, incluindo os efeitos e as causas que serão testadas	Buscar clareza do escopo do projeto evitando desvios do alvo do projeto	Time de projeto	Sala reunião suprimentos	15/9/2007
Determinar a quantidade (número de rodadas) e período (prazo) do experimento	Delimitar o experimento fornecendo início meio e fim no ciclo de medição	Supervisor PCP	Sala de PCP	15/9/2007
Determinar quem irá rodar cada etapa do experimento e quem irá registrar as informações	Distribuição de tarefas entre o time equalizando a participação de cada um	Time de projeto	Sala reunião suprimentos	22/9/2007
Desenvolver formato amigável para apresentar as informações para todas as partes interessadas	Facilitar o plano de comunicação do projeto	Estagiário PCP	Sala de PCP	1/10/2007
Treinar os responsáveis pelas rodadas e registro das informações	Evitar ruídos e dúvidas na extração e mineração de dados	Supervisor PCP	Sala de PCP	1/10/2007
Desenvolver canal de comunicação antes de iniciar o plano piloto	Comunicar o projeto para as pessoas envolvidas e afetadas pelo projeto bem como potenciais patrocinadores	Time de projeto	e-mails; reuniões na sala da diretoria	22/9/2007
Estabelecer reuniões cíclicas para o próprio time observar os resultados antes de divulgá-lo	Monitorar o projeto e alinhar a percepção de cada membro a ele	Supervisor PCP	Sala de reunião suprimentos	3/9/2007

Figura 34 - Plano de Melhoria

Fonte: Dados da pesquisa

Para dar início às atividades da fase Melhorar, foi preciso que o time de projeto fizesse uma releitura das fases anteriores e iniciasse com as estratégias já definidas. Portanto, o time de projeto ativou o plano de comunicação para os *Stakeholders* e o plano de coleta de dados das métricas já definidas.

Da mesma forma, trabalhando com as informações geradas na fase de análise, o FMEA de processo foi revisitado e, a partir daí, elaborado um plano de ação para os critérios com NPR altos. O time de projeto definiu trabalhar com o projeto-piloto, sendo este os 15 primeiros itens que representavam 71% do valor total do NPR do FMEA de processo estudado.

Referência	Quesitos
1	Previsões com desvios críticos da realidade
2	Erro na entrada de dados para o SAP
3	Falta de indicadores para mensurar e avaliar a produção
4	Desconsiderar a inércia das decisões de produzir e disponibilizar em estoque
5	Não priorizar itens em Back Order
6	Falta de regra de sequenciamento da produção para o mês
7	Erro nos parâmetros do SAP (1)
8	Erro nos parâmetros do SAP (2)
9	Erro na carga de dados
10	Planejar desconsiderando o cronograma de recebimento de materiais
11	Ausência de pessoas chaves para a decisão
12	Falha na confecção da planilha MPS
13	Erro na extração das informações do sistema APO
14	Percepção equivocada da resiliência logística
15	Falta de congruência para as metas logísticas

Figura 35 - Análise das Prioridades para o Projeto Inicial
Fonte: Dados da pesquisa.

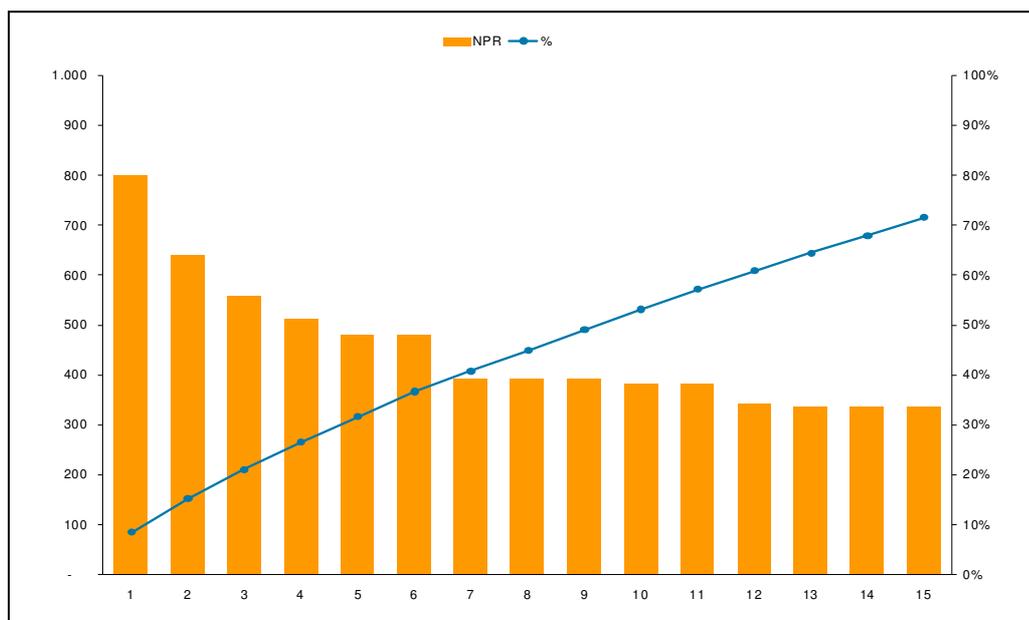
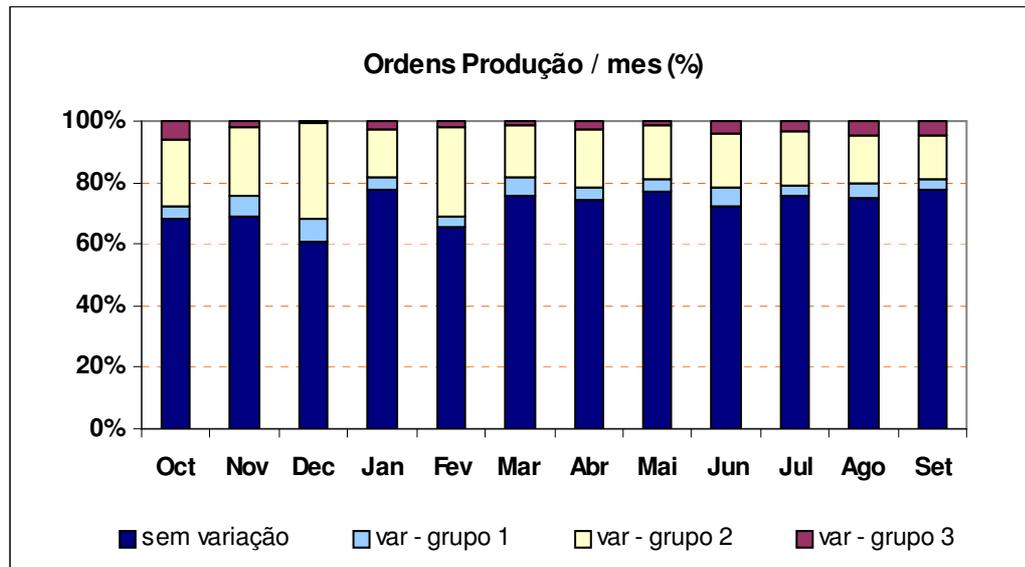


Figura 36 - Plano de Ação para Projeto Inicial
Fonte: Dados da pesquisa.

Com base na definição das métricas, a partir da ferramenta “plano de coleta de dados”, utilizada na fase Medir, foi possível, ao time de projetos, criar um painel de bordo em Excel (denominado pelo time como *dashboard*), onde todos poderiam monitorar os indicadores de desempenho, mensurando cada ação identificada no plano de melhoria. O agrupamento de todas as métricas, em um único arquivo, permitiu que o trabalho fosse monitorado não apenas pelo time de projeto, mas divulgado, por correio eletrônico, para todas as partes envolvidas, identificadas na fase Definir.

4.5.4.1 Monitoramento e Controle da Evolução dos Indicadores

No decorrer do período de outubro de 2007 a outubro de 2008, quando ocorreram o acompanhamento e as ações para este projeto, por meio dos indicadores, o indicador “variação no limite de tolerância” foi mensurado agrupando conjuntos de fábricas. O grupo 1 foi o representante das fábricas F5, F6, F7 e F8. O grupo 2 representava a fábrica F1 e o grupo 3, as fábricas F2, F3 e F4. A razão do agrupamento foi reunir informações, de acordo com a estrutura gerencial presente. Para cada grupo montado, havia um gerente que assumia a responsabilidade do conjunto de fábricas.



	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
Var - grupo 1	4%	7%	7%	4%	3%	6%	5%	4%	6%	3%	5%	3%
Var - grupo 2	22%	22%	31%	16%	30%	17%	19%	17%	18%	18%	15%	14%
Var - grupo 3	6%	2%	1%	2%	2%	2%	3%	2%	4%	3%	5%	5%
Total Var	32%	31%	39%	22%	35%	24%	26%	23%	28%	24%	25%	22%

Figura 37 - Variação no Limite de Tolerância das Ordens de Produção

Fonte: Dados da pesquisa

O número de ordens de produção, que não eram finalizadas (encerradas tecnicamente), conforme o planejado, marcava 32%, no mês de outubro, e 31%, no mês de novembro. Observou-se uma grande variação no grupo 2, em dezembro. De fato, novembro foi o mês em que o grupo 2 teve que alterar o seu planejamento, dentro do próprio período, após uma definição dentro do horizonte firme de planejamento de três semanas de férias nessa fábrica. Esta decisão foi originada na diretoria da empresa, por motivo de excesso de produtos na expedição e com uma demanda decrescente.

Pelo fato de o grupo 2 ter reiniciado sua fabricação na última semana de janeiro, este mês teve pouca oportunidade de variar com relação ao planejado, abaixando a variação total deste mês para 22%. No mês de fevereiro, o time de projeto iniciou a elaboração de algumas ações que orientavam para melhoria deste indicador no grupo de fábrica 2. O analista responsável pelo grupo 2 visitava, diariamente, a área de gargalo da produção, para identificar se o que estava sendo produzido era, de fato, o que estava planejado. Quando havia divergência, ele avisava ao gerente da área sobre o risco: ora de afetar o cliente final, ora de gerar inventários de produtos em excesso. Com a melhoria no controle do grupo 2, o

indicador total de variação encerrou setembro com 22% das ordens não cumpridas, na quantidade planejada.

Na empresa Z, em contato com supervisores da qualidade, o time de projeto descobriu que existia um procedimento de bloquear os itens que possuíam avarias, problemas na especificação, vencidos ou em análise da área de qualidade. Em setembro de 2007, o supervisor da área apresentou, em reunião de análise crítica da qualidade, a necessidade de incluir aos bloqueados as variações de diferença de inventário. Esta era a forma encontrada para ajustar o saldo (excedente virtual) no sistema SAP, no ato da identificação da diferença de inventário. Após este, iniciaria o processo de investigação do motivo da diferença. Neste sentido, a diferença de inventário desaparecia no saldo de materiais liberados, não atrapalhando o processo de planejamento via MRP, a contabilidade poderia atrasar o processo de registro de ajuste de inventário, que não afetaria a rotina de planejamento, e assim, exigir um plano de ação para mitigar a causa-raiz, que gerou esta variação antes de acertar o saldo. Por fim, com o intuito de manter um monitoramento periódico nos níveis de estoque, foi solicitado, aos gerentes de manufatura e materiais, que fosse realizado um inventário por mês dos materiais que, historicamente, apresentam variações.

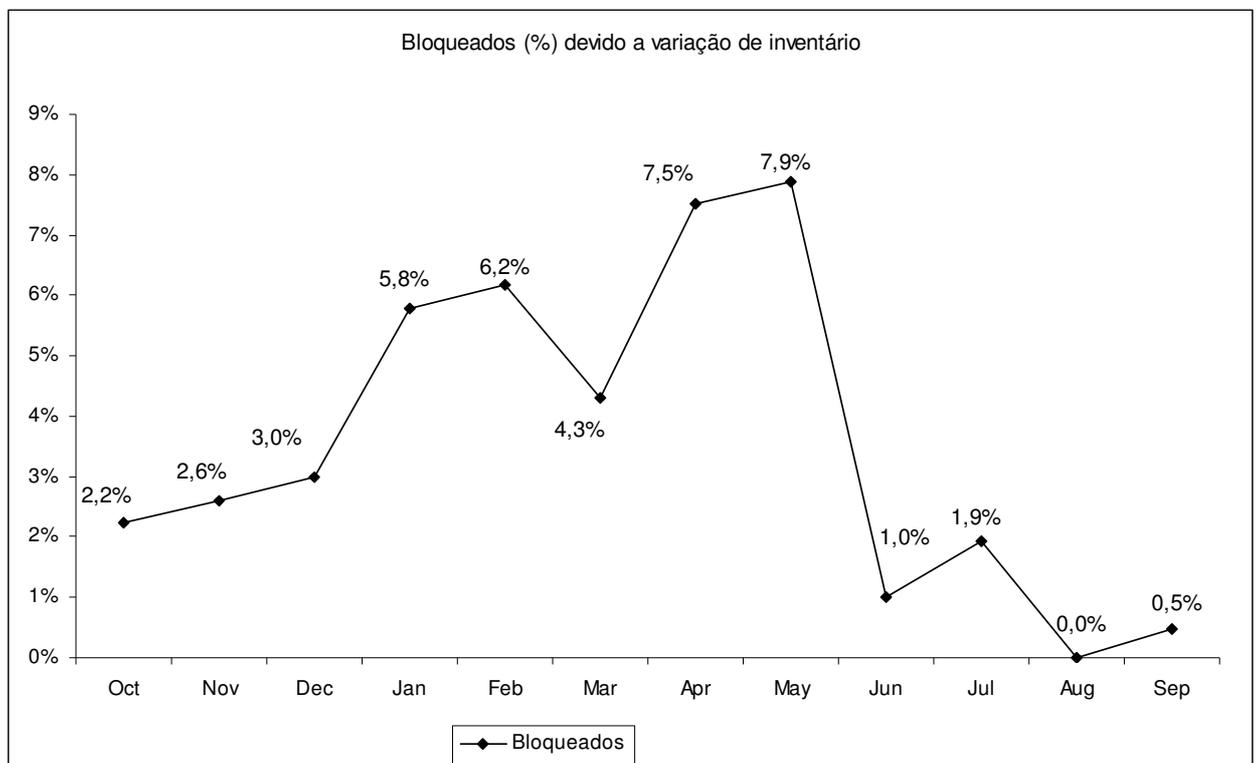


Figura 38 - Evolução do Percentual de Matérias-primas Bloqueadas no Sistema SAP
Fonte: Dados da pesquisa

Como pode se observar na figura 32, o resultado do novo processo gerou uma crescente de materiais bloqueados por variação de inventário. Este fato confirma a morosidade no processamento dos ajustes, via área de controladoria, e também a criação de um processo mais robusto que o anterior para detecção das variações. O mês de junho foi marcado pela queda de materiais bloqueados, devido ao ajuste de inventário realizado após várias discussões acerca do aumento dos materiais bloqueados. Em agosto, foi realizado o inventário físico anual (denominado nesta empresa IFA). As causas fundamentais identificadas foram a dificuldade de medir determinados materiais controlados por unidades de peso e comprimento, ao invés de peças e a falta de atualizar as movimentações no sistema SAP dos materiais dentro dos supermercados (estações de estoque), localizados nas fábricas.

Para o indicador nível de consumo e inventário, o time de projeto percebeu que o grande desafio seria vencer o tempo gasto para uma ação acontecer (inércia de cada mudança). O time procurou meios para conseguir adequar os níveis de estoques de itens importados, tendo os materiais importados um *lead time* extenso e, por sua vez, com variáveis externas, nas quais a empresa podia conhecer, mas sem possibilidade de atuar para mitigá-las. Neste sentido, foi iniciado um trabalho com os itens de maior valor, identificados na fase de análise. Para cada item classificado como de valor representativo, estabeleceu-se uma estratégia de suprimentos. O time de projetos elaborou um livro de materiais que continha para cada material: código, descrição, unidade de medida, onde usado, percentual participação no valor do estoque, giro no ano, fornecedor, status do material no SAP, variação no consumo, giro e estoque e estratégia para aquisição do material.

As estratégias de aquisição mais utilizadas foram: Lote econômico de compra, pedido mínimo com remessas parciais e contabilização e controle do estoque em trânsito, todas elas visando à redução de estoques e parcerias com fornecedores-chave.

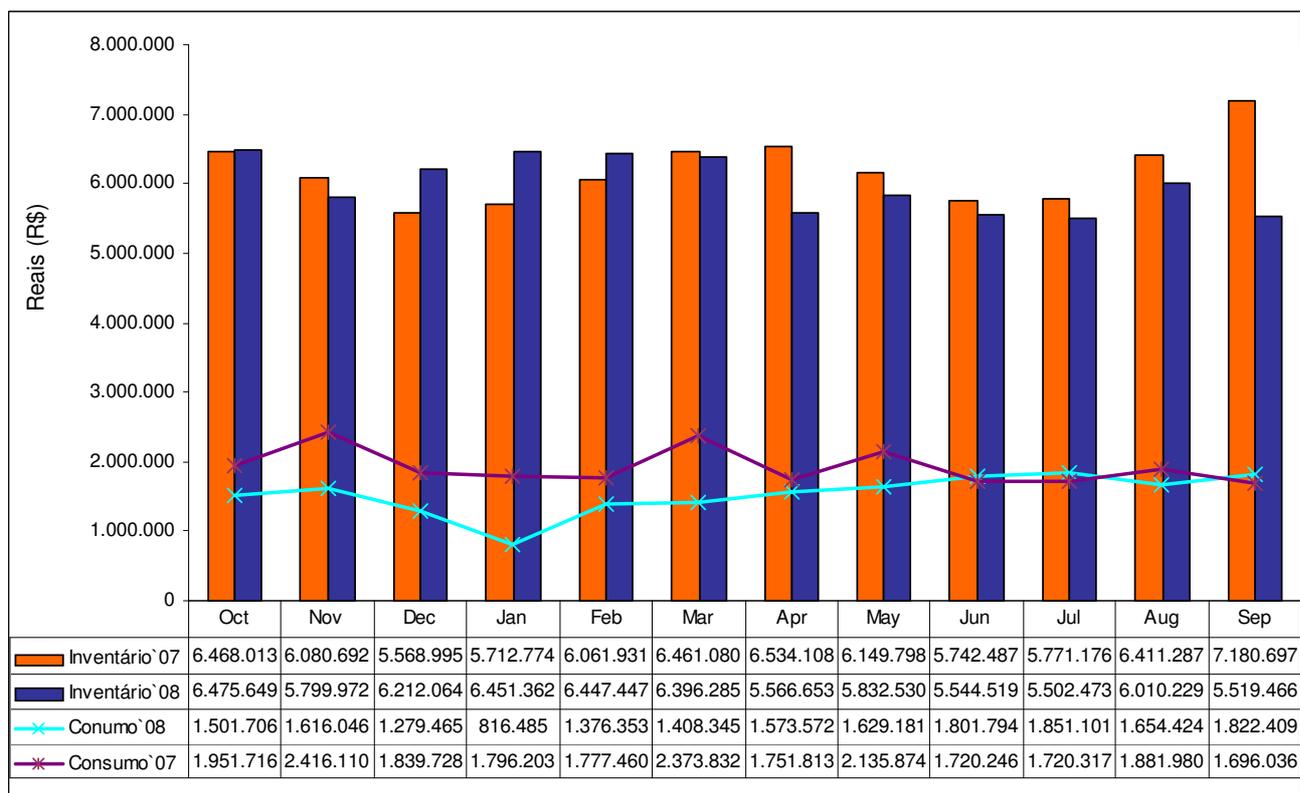


Figura 39 - Evolução do Consumo e Inventário

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando que a empresa trabalha por revisões periódicas nas compras, o cálculo estimado da inércia de uma decisão, para um material importado pelo modal marítimo, foi feito somando 30 dias para consultar o sistema, gerar requisição de compra e converter em pedido de compra; 30 dias para o fornecedor fabricar o material; 60 dias para embarcar o material no país de origem, transportar, liberar carga no porto, remover a carga para o EADI (entrepasto aduaneiro), ANVISA deferir matérias com LI (órgão sanitário regulador no Brasil), departamento de importação registrar DI (deferimento) no sistema SISCOMEX, Receita federal parametriza a carga, transportar a carga do EADI para a empresa Z; 60 dias de média de estoque de segurança. Portanto, o total da inércia estimado foi de seis meses.

A estimativa acima foi confirmada no desenvolvimento deste trabalho, somente no mês de abril de 2008, as decisões tomadas em outubro começaram a surtir efeito. Comparando o valor de estoque médio entre abril e setembro de 2007, para o mesmo período em 2008, obteve-se uma redução de R\$635.614 reais, o que representa uma redução de 10% no estoque médio.

Para o indicador cumprimento dos fornecimentos de matérias-primas, o time de projeto elaborou um trabalho em conjunto com o Departamento de Importação, nos meses de julho a setembro de 2007. O objetivo do trabalho foi compartilhar as informações coletadas neste estudo e, assim, buscar alternativas para melhorar o desempenho deste processo. Por meio de um mapeamento do fluxo da importação, observou-se que o contato com o fornecedor era feito somente no momento da colocação do pedido e no faturamento. Decidiu-se, então, que o analista de importação passaria a acompanhar cada etapa dos processos de importação, atualizando uma planilha denominada “Rawmat”. Esta planilha foi elaborada pelo time de projeto, em conjunto com um analista de importação, que prestava suporte técnico e validava o desenho, conforme a rotina deste departamento. A planilha e a nova metodologia de trabalho entraram em vigor em setembro de 2007, mês em que os recebimentos na data prevista (“ok”) marcavam 8,1%. No mês subsequente à implantação da nova rotina, a métrica marcou 63,3% de recebimentos na data prevista.

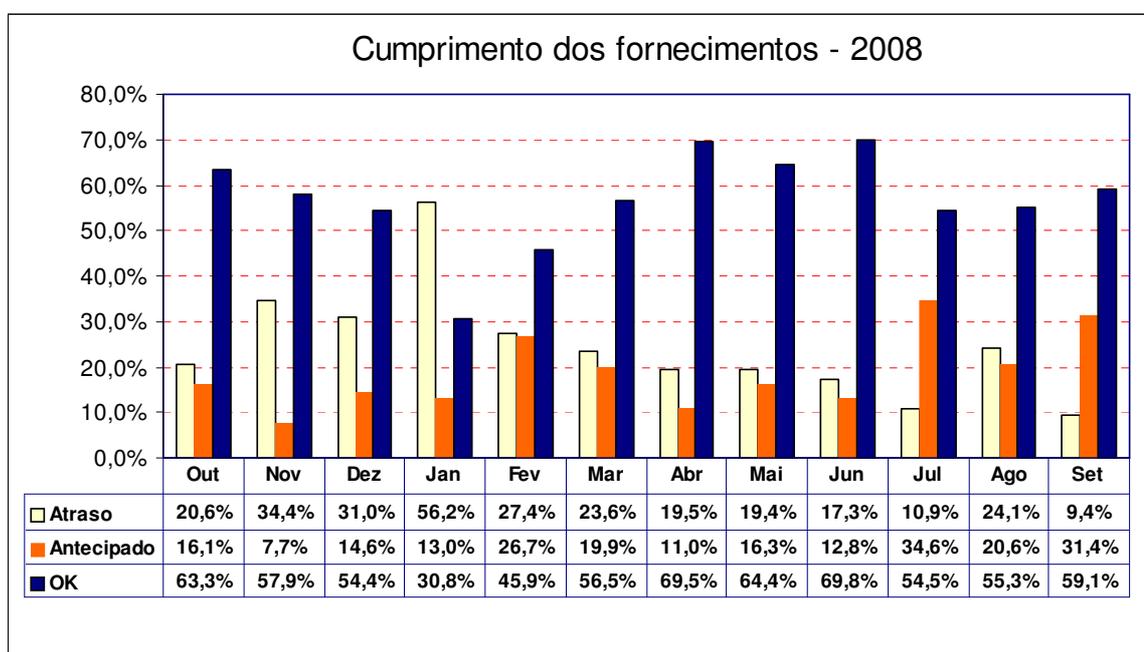


Figura 40 - Cumprimento de Prazo de Entrega nos Fornecimentos
Fonte: Dados da pesquisa

O mês de janeiro de 2008 marcou um desempenho menor, comparado com os demais meses do ano de 2008. Este fato foi resultado da necessidade de reprogramações com fornecedores e tentativas de modificar a data do recebimento de materiais, devido à decisão de férias da fábrica F1, dentro do horizonte firme de

planejamento. O time de projeto entendeu que seria importante considerar esta variável mantendo os registros na métrica.

Para o indicador giro de inventário, constatou-se uma brutal queda nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2007 (primeiro trimestre do ano fiscal 2008). O time percebeu que foi um período de muitas reprogramações; fato constatado em outubro nas fábricas F1, F3 e F5, em novembro, nas fábricas F1, F2, F5 e F6 e, em dezembro, para as fábricas F1, F2, F3 e F6.

Constatou-se, assim, em todo o primeiro trimestre, a fábrica F1 necessitando de alteração na programação da produção. A fábrica F1 possui uma forte contribuição no consumo de materiais e as alterações eram para fazer produtos que possuíam uma necessidade menor de processamento de matéria-prima. Por consequência, o consumo baixava, levando o resultado do giro para números abaixo da meta definida previamente.

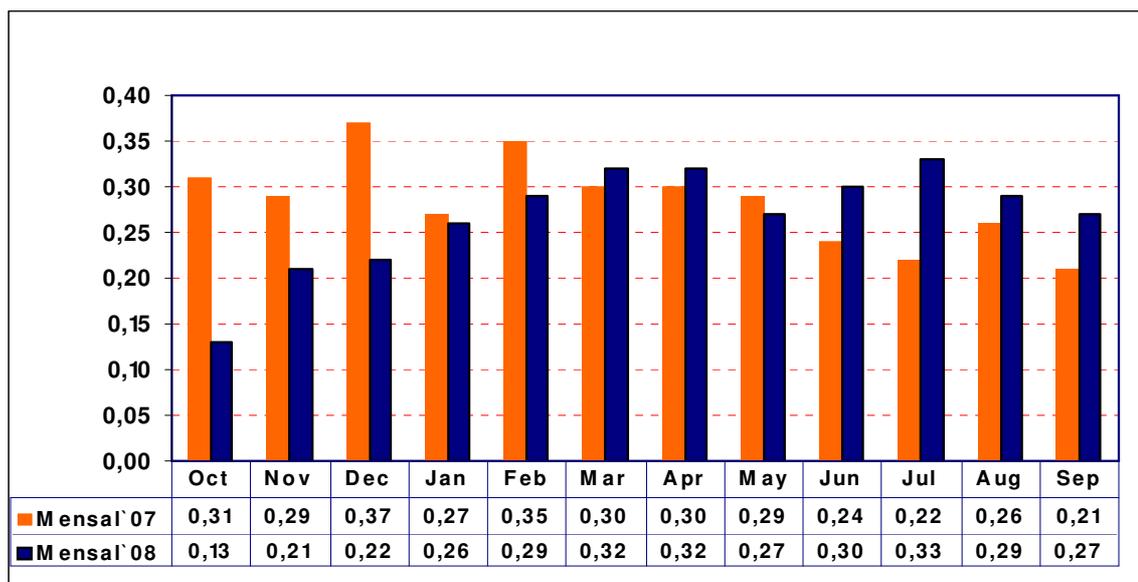


Figura 41 - Giro Mensal de Inventário
Fonte: Dados da pesquisa

A lista de tarefas foi a forma escolhida para o time de projetos acompanhar a evolução das ações da área de PCP. O time encontrava dificuldade em trabalhar com as ações importantes para alavancar o sistema e, ao mesmo tempo, com a rotina de urgências que surgiam no decorrer dos dias. Portanto, utilizando “*flip-chart*”, o time, que era conduzido pelo supervisor da área, anotava as ações importantes de cada analista e revisitava diariamente a folha. À medida que as ações eram cumpridas, havia uma celebração do time para com a pessoa

responsável. Esta ferramenta de baixo valor de investimento permitiu que houvesse alinhamento de percepção entre todos da área de PCP, bem como o senso de colaboração entre os analistas, aumentando a motivação da área.

A métrica materiais críticos relacionava os materiais que sofreram risco de falta ou falta na unidade de Juiz de Fora. Utilizando uma planilha eletrônica, elaborada pelo time, apontava-se diariamente, por todos os analistas do PCP, as ocorrências das necessidades de solicitação de entrada urgente de material na empresa Z. Após a coleta de informação, mensalmente, um analista compilava os dados e elaborava um gráfico de pareto com os principais motivos do risco.

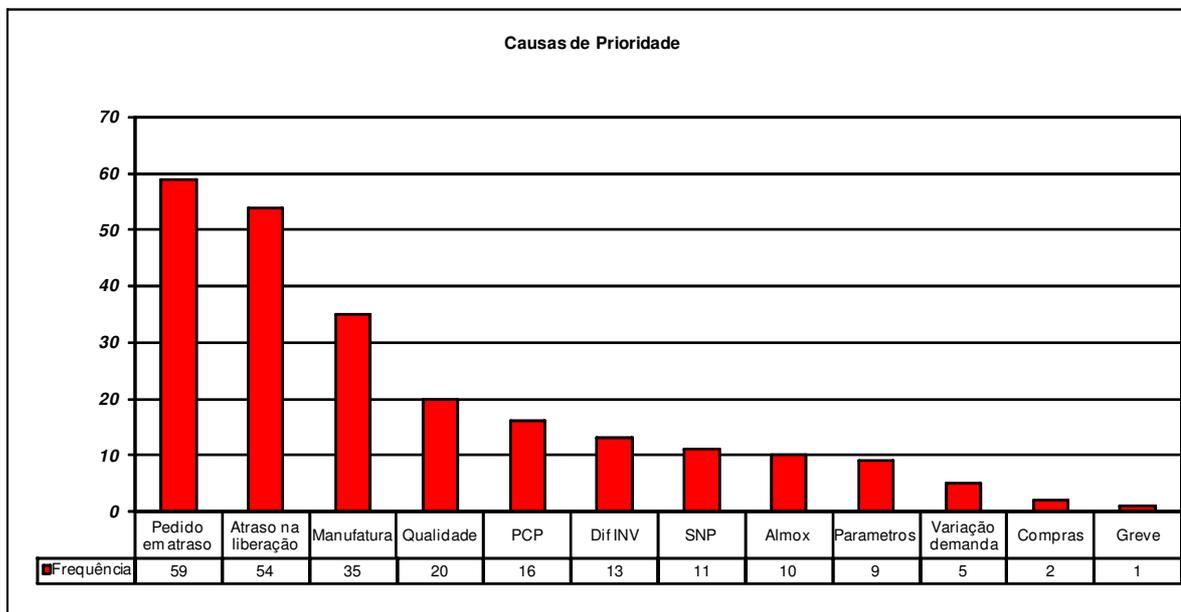


Figura 42- Pareto das Causas de Prioridade na Solicitação de Materiais
Fonte: Dados da Pesquisa

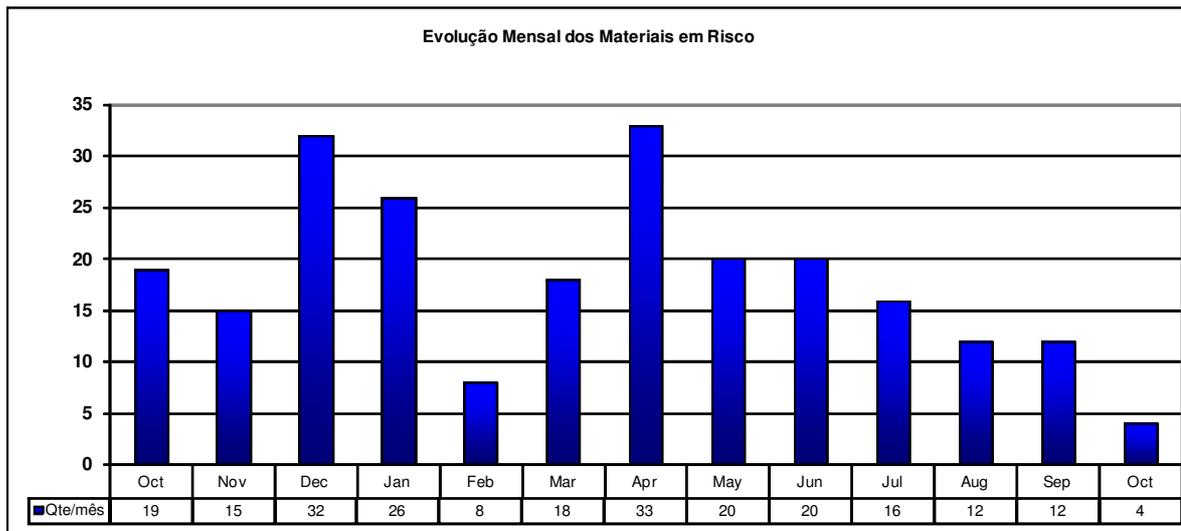


Figura 43 - Evolução dos Casos de Risco de Falta de Materiais
Fonte: Dados da pesquisa

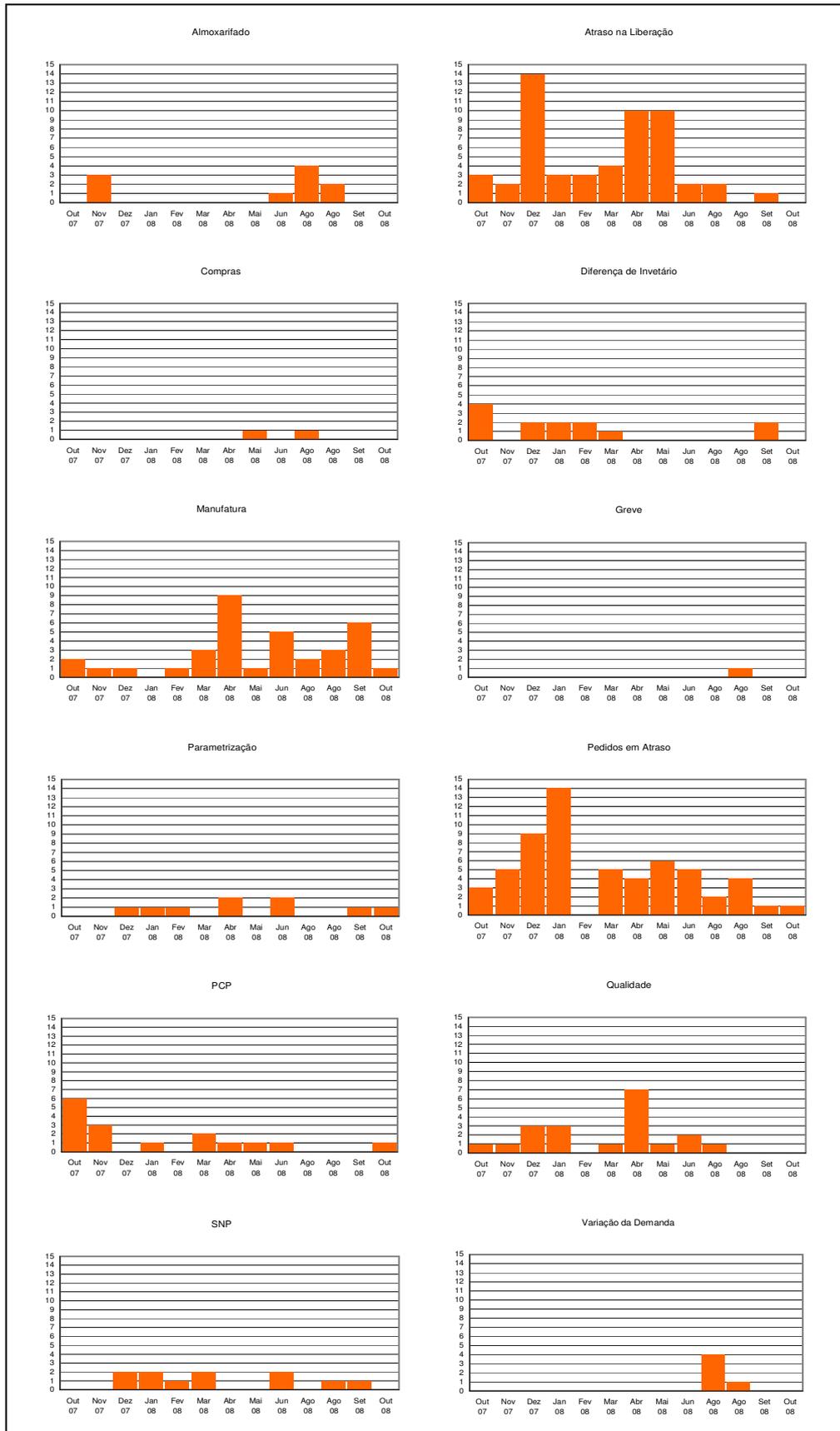


Figura 44 - Evolução por Motivo de Risco da Falta de Materiais
 Fonte: Dados da Pesquisa

O indicador Materiais Críticos permitiu que o time identificasse cada problema que afetava o suprimento de matérias-primas. As decisões eram tomadas no decorrer dos meses, à medida que era apresentada a evolução dos indicadores para a liderança da empresa. A solução aceita pela liderança para a causa, pedido de compra em atraso, foi a contratação de um empregado alocado na área de suprimentos, para realizar o acompanhamento dos pedidos de compras, fato ocorrido no mês de fevereiro. A área de CQRM (Controle de Qualidade do Recebimento de Materiais) da unidade de Juiz de Fora estava sofrendo alterações no quadro funcional e, conseqüentemente, nos procedimentos da área. Para contornar a situação, foi realizado um trabalho entre o PCP e CQRM, no sentido de apresentar, dentro dos atrasos de liberação, uma sequência de prioridades. Este trabalho era realizado, semanalmente, por meio da atualização de uma planilha compartilhada entre as duas áreas.

A causa manufatura representava toda quebra, parada, troca de produto nas linhas de produção, que não estava planejada e representava risco de falta de matéria-prima. A este indicador, o time de projeto apenas informava quais os riscos que as manobras contingenciais na manufatura traziam para a empresa e, quando possível, acelerava o recebimento de algum material reprogramado.

A causa qualidade representava todo recebimento de matéria-prima não conforme nos quesitos especificação técnica, laudo, certificado, validade e afins. O time de projeto procurou a área de CQRM para promover um trabalho de acompanhamento, juntamente com o fornecedor que apresentava recorrência, enviando um relatório de não conformidade e solicitando a este um plano de ação que era revisado, periodicamente, até a sua conclusão.

Para as demais causas, o time de projeto também examinava cada ocorrência em grupo, procurando segregar as causas endógenas das exógenas, com a finalidade de encontrar formas de reduzir os riscos de abastecimento de materiais.

O time de projetos já havia trabalhado com a matriz de versatilidade e observou que a mesma apresentava um nível baixo de versatilidade dentro do sistema de PCP. Com a intenção de aprimorar este nível, o time de projetos desenvolveu a matriz de treinamento. Esta, por sua vez, era constituída de um calendário com os treinamentos necessários para analistas e supervisão do PCP, que asseguraria a versatilidade da área.

Antes do mês de setembro de 2007, a empresa Z possuía o indicador de Mix, mas sem a preocupação de monitorar e controlá-lo. Até aquele momento, a empresa procurava apenas cumprir o volume de produção por linha e por fábrica, com o objetivo de assegurar a absorção dos custos. Ciente de que apenas o indicador volume não garantia o sucesso para níveis de estoque, satisfação do cliente e inclusive custos (cada material possui uma absorção diferente), o time de projeto solicitou à Diretoria da empresa a inclusão do Mix no programa de remuneração variável da unidade de Juiz de Fora. A partir de então, foram estabelecidas metas por fábrica, baseadas no histórico, adicionando percentuais de desafios.

VOLUME %														
Fábrica	Grupo	Volume Médio	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
F1	G2	98	114	93	71	106	93	84	107	98	105	102	103	101
F2	G3	98	100	99	84	100	100	75	100	98	100	120	96	100
F3	G3	100	99	99	95	100	100	100	100	101	103	100	100	100
F4	G3	101	102	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	108
F5	G1	100	100	100	98	100	100	99	100	100	102	98	100	100
F6	G1	104	133	132	95	97	92	96	102	100	92	104	101	105
F7	G1	98	101	100	100	100	100	84	100	100	96	100	100	100
F8	G1	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100

MIX %														
Fábrica	Grupo	Mix Médio	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
F1	G2	68	45	74	59	50	72	59	72	69	72	79	81	89
F2	G3	89	100	91	84	100	99	48	76	100	99	96	81	98
F3	G3	95	85	96	84	100	100	100	100	88	97	87	100	100
F4	G3	98	79	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96
F5	G1	92	63	75	96	100	100	97	100	100	99	87	86	100
F6	G1	65	71	50	64	27	92	82	64	66	48	59	66	97
F7	G1	97	100	100	94	100	100	86	100	100	83	100	100	100
F8	G1	100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 47 - Evolução do percentual de Mix e Volume da produção
Fonte: Dados da pesquisa.

Pelo fato de ocorrer correlação entre o Mix e Volume, ambos indicadores foram favorecidos com o monitoramento e controle, por fábrica, do Mix de produção. Todos os analistas do PCP foram treinados em extração e análise de indicadores e o analista 1 foi destaque entre todos. A partir de então, este passou a ser responsável para coletar, processar, analisar e divulgar os indicadores do sistema de PCP para a unidade.

Para melhorar o fluxo de comunicação da evolução dos indicadores na unidade, o Supervisor de PCP procurou a Diretoria e solicitou reuniões mais frequentes com a gerência de manufatura da unidade. Com isto, seria possível informar a tendência de um resultado para o final do mês, a tempo de modificá-lo e garantir o atingimento da meta. A Diretoria da unidade de Juiz de Fora, então, implementou a reunião diária de operações em dezembro de 2007 e o PCP passou a ser o responsável em mostrar a evolução dos indicadores de Volume e Mix, diários e acumulados.

Por fim, a análise da variação da demanda foi a oportunidade do sistema de PCP avaliar a qualidade da informação da demanda que era recebida da área de Negócios e Marketing. Mensalmente, os analistas de PCP verificavam as variações da demanda para os três meses subsequentes. Este era o horizonte firme de planejamento em que qualquer variação brusca, de um mês para outro, acarretaria reprogramação da produção com risco de falta de material. Neste sentido, o objetivo desta análise era sensibilizar a área de negócios, sob variações críticas, e procurar elaborar algum trabalho de contingência em equipe, para atender ao cliente, sem prejudicar as operações da empresa ou criar níveis desfavoráveis de estoque. Como resultado deste trabalho, foi percepção geral dos participantes da reunião de consenso que o nível de discussão e debates desnecessários, na reunião, foi reduzido consideravelmente, promovendo um ambiente maduro para tomada de decisão.

4.5.5 Fase Controlar

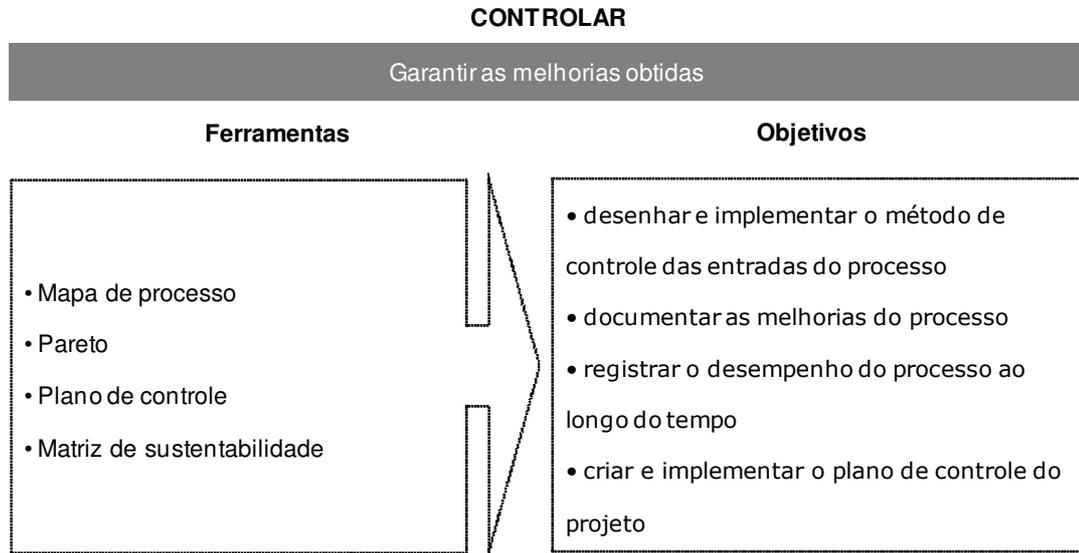


Figura - 48 – Fase Controlar
Fonte: Dados da Pesquisa

Com a finalidade de padronizar as melhorias alcançadas, disseminar novos padrões e implementar um plano de acompanhamento do desempenho e tomada de ações em caso de desvios, a etapa de controle iniciou-se em meados de setembro de 2008. Neste sentido, o novo mapa de processo do sistema de Planejamento e Controle da Produção (Anexo B) foi disponibilizado na central de documentação e o time de projeto, a partir de reunião de rotina, iniciou a matriz de sustentabilidade, que indicou os processos vitais que necessitavam da elaboração de procedimentos. Estes seriam: a criação de requisição, sequenciamento e liberação de ordens de produção, confecção da MPS (plano mestre de produção) e monitoramento da produção para cada fábrica da unidade de Juiz de Fora.

Além dos procedimentos elaborados, o time de projetos preparou uma reunião de *Brainstorm* para encontrar os maiores riscos que comprometeriam o novo desempenho alcançado no sistema. A partir de então, foi elaborado o Plano de Controle Funcional, para mitigar os riscos potenciais.

Plano de Controle Funcional				
PLANEJAR	VERIFICAR			AGIR
Ocorrência	Medidas ou indicadores	Alerta	Método de controle	Plano de reação
Modificação do processo de produção	Modificação de procedimentos na central de documentação	Recebimento de convocação para reunião de controle da mudança	Dedicação de um analista para checar as mudanças informadas pelo e-mail	Preparar para apresentar riscos ou oportunidades da mudança na reunião de controle da mudança
Rotatividade de Pessoal na área	Número de funcionários com baixa versatilidade	Redução da versatilidade na lista de verificação	Revisar periodicamente os procedimentos dos processos críticos	Promover treinamento e manter banco de CVs potenciais
Previsões com desvios que geram risco falta de materiais	Percentual variação da demanda no horizonte firme planejado	Excesso ou falta de materiais no Plano Mestre projetado	Lista de variação crítica elaborada para ser discutida em reunião de consenso	Análise de plano de contingência para reaproveitar os recursos segundo necessidade do cliente
Materiais em Back Order	Lista de materiais em Back Order	Estoque negativo no Plano Mestre de Produção	Plano Mestre de Produção	Análise de plano de contingência para reaproveitar os recursos segundo necessidade do cliente
Incompatibilidade do plano de produção	Plano mestre projetado	Negativa da área de manufatura	Apresentação do PMP para validação com a manufatura antes da reunião de consenso	Revisão do plano de produção considerando todos os recursos e restrições para produção
Desvios na produção	Variação nas ordens de produção	Solicitações de ajustes de limites de tolerâncias nas ordens de produção	Lista de variação das ordens de produção	Reuniões diárias com manufatura para entender as variações e elaborar plano de comunicação ao cliente final
Aumento do valor de materiais bloqueados	Valor de materiais bloqueados	Comparativo do valor do estoque bloqueado com o mês anterior	listar os motivos dos bloqueios	Reunião multifuncional com plano de ação para eliminar materiais bloqueados
Atraso no recebimento de materiais	Cumprimento prazo fornecimento	Comparativo com o mês anterior	Extrair lista de atrasos de entrega de materiais	Solicitar atuação do seguidor de compras e registrar ocorrência no plano de qualificação de fornecedores

Quadro 15 - Plano de Controle Funcional

Fonte: Dados da pesquisa.

Para realizar a entrega do projeto: apresentar e registrar as melhorias obtidas no sistema de Planejamento e Controle da Produção, o time de projetos elaborou uma reunião com a liderança da unidade de Juiz de Fora. Na reunião, foram apresentadas as cinco fases do projeto, explicitando as melhorias obtidas nos indicadores identificados como condutores do projeto. No mesmo sentido, utilizando-se do mapa de processo ora desenhado, foi realizada, em conjunto com a liderança da empresa Z, uma análise comparativa das principais atividades (critérios) do processo de PCP, onde pôde confirmar a melhoria da rotina dentro de uma escala de cinco níveis, sendo 1, a mais pobre e 5, a mais completa.

Critérios do processo de PCP	
1	Revisão da Demanda no APO
2	Extração da demanda para planilha
3	Análise da demanda e estoques
4	Elaboração do PMP
5	Reunião de SNP
6	Transferência do consenso p/ o SAP
7	Execução do MRP
8	Criação da Requisição de Compras
9	Follow up de compras
10	Criação da ordem de produção
11	Monitoramento da produção
12	Disponibilização dos produtos

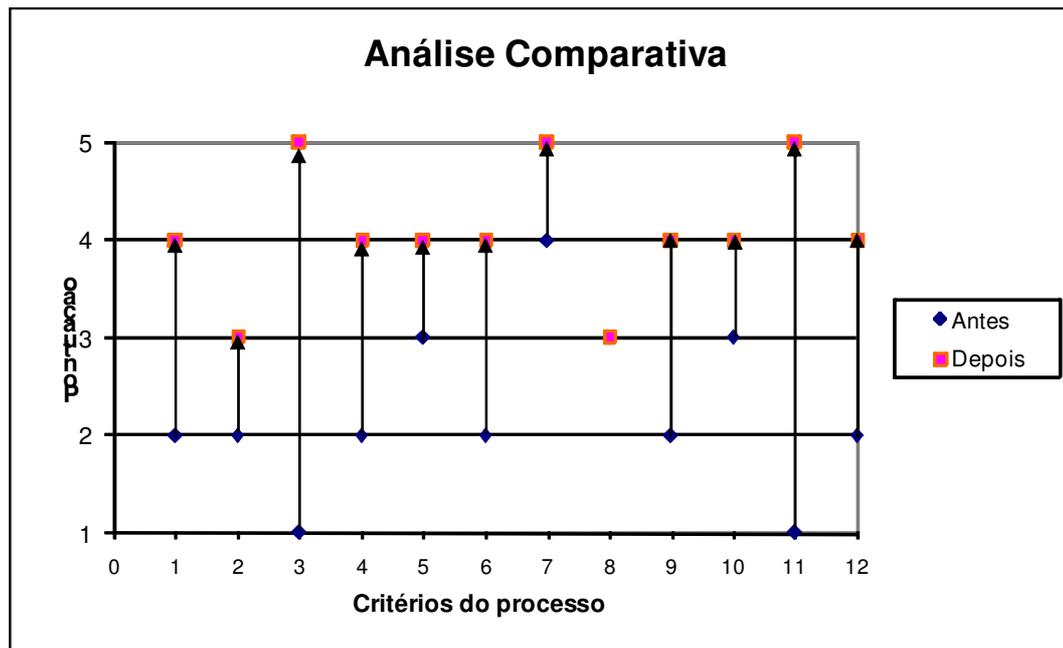


Figura 49 - Análise Comparativa dos Critérios do Processo de PCP
 Fonte: Dados da pesquisa

4.5.5.1 Análise final

Utilizando-se de pesquisa descritiva (MESQUITA, 2004), que estudou os processos de planejamento e controle da produção da indústria farmacêutica no Brasil, pode-se resgatar uma obra, que se iniciou com um levantamento bibliográfico sobre os principais modelos de planejamento da produção e estoques e a aplicação destes na indústria em questão. Prosseguindo, com entrevistas realizadas em cinco empresas de maior porte no setor, foram identificadas as barreiras para o desenvolvimento e implementação de sistemas de apoio à decisão, com base em modelos analíticos de otimização.

De fato, apesar de grandes investimentos em tecnologia da informação e da sua importância no setor farmacêutico, as empresas estudadas por Mesquita (2004) não fizeram investimentos no desenvolvimento de modelos de apoio à decisão, permanecendo com a utilização da ferramenta “MRP”, focado na gestão de materiais como matérias-primas e embalagens.

As conclusões encontradas por Mesquita (2004) foram que os responsáveis pelo sistema de PCP possuem pouco contato com os conceitos relacionados à área

e, comparado à complexidade de implementação da pesquisa operacional, que necessita do gerenciamento de modelagens, o MRP possui um nível de menor abstração: fácil de operacionalizar, quando presente em um grupo que falta conceito e experiência prática nesta metodologia.

O presente trabalho indica o mesmo sentido com relação ao nível de contato com conceitos da área e encontra a mesma dificuldade em trabalhar com conceitos de modelagens. Todavia, observou-se significativa melhora no sistema de Planejamento e Controle da Produção no caso estudado, sem reduzir o hiato entre a teoria e as práticas de planejamento da produção, utilizadas na empresa Z. Portanto, foi possível alavancar o sistema de Planejamento e Controle da Produção, racionalizando o processo e identificando oportunidades de melhoria com conceitos de melhoria contínua e com o uso da metodologia DMAIC.

A pesquisa apresentou algumas fraquezas, uma delas foi o intuito de trabalhar apenas com a perspectiva estratégica de “baixo para cima”, anulando a existência de mais três perspectivas para a estratégia da Produção, que envolvem decisões e ações específicas para estabelecer os papéis, os objetivos e as atividades da produção. Este ponto fica evidente nas etapas iniciais de criação de um sistema de mensuração do desempenho. A criação do sistema partiu de um grupo ou área que visava a estruturar o que seria um conjunto de indicadores de desempenho, sendo assim, o risco de elaborar um conjunto de indicadores, que enfocava apenas uma parte do processo, era patente.

A estratégia da produção deve trabalhar com as quatro perspectivas, sendo não apenas uma visão de que as melhorias devem emergir da operação para a padronização (de baixo para cima). Deve ela, também, ser um reflexo “de cima para baixo” (top-down) do que a empresa deseja fazer, a estratégia da produção, buscando os requisitos do mercado para decisões da produção e, finalmente, a estratégia da produção explorando as capacidades dos recursos da produção em mercados eleitos. Portanto, apesar de ter podido observar, no contexto diário da empresa Z, que a estratégia “de baixo para cima” criou um ambiente capaz de promover motivação no time de projetos, é necessário equalizar todas as perspectivas para garantir o sucesso da implementação da estratégia.

Contudo, observando o presente trabalho em detalhe, constatou-se que a busca pelo entendimento sobre a forma, o tipo de processo de produção, bem como sua complexidade para adequação do sistema de Planejamento e Controle foram os

grandes balizadores do processo de Estratégia de Operações nas perspectivas de baixo para cima, mas também para os recursos da produção.

Sob a ótica da primeira perspectiva: as atividades do Planejamento e Controle da Produção (PCP) estão diretamente associadas aos três níveis hierárquicos do planejamento e controle. No nível estratégico, participando da formulação do Planejamento Estratégico da Produção, gerando um Plano de Produção. No nível tático, o PCP desenvolvendo o Plano Mestre da Produção. No nível operacional, o PCP preparando o Programa da produção, bem como executando o Acompanhamento e Controle da Produção (TUBINO, 2007). Nesse sentido, o acervo de experiências adquiridas com o fluxo de informações operacionais emergia para o desenvolvimento da estratégia.

Sob a ótica da segunda perspectiva: o PCP pôde contribuir diretamente para o fornecimento da visão baseada em recursos (RBV - *resource-based view*) para a tomada de decisões estratégicas “infraestruturais” (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002), conquistando a vantagem competitiva sustentável, através desta. Maslen e Plats (1997) colocam os recursos e capacitações da empresa sendo os principais determinantes de competitividade, estando na manufatura a maior porção destes recursos. O próprio exercício da rotina do PCP, na busca pela otimização dos recursos da produção, já contatou esta afirmativa também na empresa estudada.

Para a perspectiva dos requisitos do mercado para decisões da produção e a perspectiva “de cima para baixo”, o PCP contribuiu indiretamente, fornecendo informações do sistema de Planejamento e Controle a longo e médio prazo, para auxílio da tomada de decisões estratégicas estruturais.

A conclusão que se pode extrair, portanto, é que, para a área de PCP, a tentativa de aplicar somente uma perspectiva da estratégia foi inibida pela própria característica do sistema. Foi analisado um sistema que tangencia várias atividades e requer visão ampla e restrita para que consiga permear todas as demais áreas da empresa. Era improvável que as melhorias identificadas para o sistema de PCP desta empresa fossem descobertas apenas com uma perspectiva e seria impossível ter êxito no trabalho, caso tentasse excluir as demais perspectivas.

Outro ponto de atenção foi a análise comparativa, que se limitou ao levantamento e confronto da base histórica do ano fiscal americano⁴ 2007 contra 2006, por meio de indicadores de desempenho instalados para monitorar e controlar o processo de Planejamento e Controle da Produção. O resultado das métricas e o nível de satisfação do cliente interno foram a forma de comprovar as melhorias obtidas na gestão da área do PCP. Por entender que o último pode ser considerado subjetivo ou até abstrato, o estudo procurou amparar-se em resultados descritivos, explorados no corpo desta obra.

A empresa analisada preocupou-se em preservar seu nome, por entender que a pesquisa revelaria dados sigilosos e confidenciais. Entende-se que este posicionamento empobrece as referências para futuros estudos. Portanto, este seria também um ponto crítico para a pesquisa.

Com relação à amplitude do trabalho, o mesmo se concluiu acerca de uma experiência desenvolvida em uma pequena unidade, localizada em cidade do interior do Brasil e que não se podem extrapolar os seus resultados. Mas considera-se relevante extrair do texto sua análise, seus resultados e diretrizes para outras pesquisas serem realizadas, para concluir da efetividade da aplicação da metodologia DMAIC na gestão de PCP.

⁴ Início em outubro e final em setembro de cada ano. A empresa utiliza o ano fiscal americano por ter sua sede nos EUA.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE NOVAS PESQUISAS

A presente pesquisa propôs uma revisão da gestão do Sistema de Planejamento e Controle da Produção em uma empresa da indústria farmacêutica visando à melhoria da eficácia e seus reflexos nos indicadores operacionais da manufatura. A sistemática para a melhoria contínua foi estabelecida por meio do método DMAIC e foi avaliado pelos representantes do quadro de executivos da empresa estudada como instrumento importante nas mudanças ocorridas na gestão do PCP.

A empresa investigada apresentava, de fato, problemas na gestão do PCP onde os mais relevantes eram a análise da demanda versus estoques e monitoramento da produção versus planejado.

Foi possível realizar as modificações nos processos de PCP e os indicadores identificados para monitorar o desempenho das ações foram eficazes sinalizando as alterações do resultado à medida que as melhorias eram implementadas.

Ao ter desenvolvido a pesquisa e a aplicação de soluções na rotina da empresa percebeu-se a dificuldade em convergir opiniões dentro do corpo de executivos. Portanto existe ainda a necessidade de aumentar o nível habilidade de trabalhar em equipe no nível gerencial.

A oportunidade de aplicar os conceitos existentes em literatura. A confirmação do “bom trabalho” veio pelo reconhecimento da área de PCP por parte de todos da empresa, e o preenchimento do gráfico de análise comparativa permitiu que fossem registradas as melhorias do processo de Planejamento e Controle.

O cliente interno foi ouvido e seu nível de satisfação foi alcançado e demonstrado por meio da avaliação de percepção dos critérios elaborados na etapa “Definir”. A consequência dos resultados alcançados foi a criação de uma relação forte baseada em credibilidade e tempo de resposta de informações para tomada de decisão entre PCP e o nível executivo.

É recomendável ampliar o modelo desenvolvido em um número maior de empresas no setor farmacêutico a fim de comparar a gestão destas organizações ou fazer os ajustes necessários ao modelo DMAIC aplicado a melhoria do PCP.

É possível também expandir a pesquisa para outros tipos de setores da economia à luz do modelo proposto bem como ampliar o campo da pesquisa entre empresas de setores distintos, a fim de fazer um comparativo entre elas.

No mesmo sentido, é recomendável também pesquisar empresas fora do Brasil, a fim de avaliar se as atividades das etapas da metodologia DMAIC mudam em função da cultura em outros países.

A importância de trazer um tema para a discussão é a certeza de ter um dever de cidadão cumprido. A sociedade contemporânea está baseada em normas que são sínteses do que a pesquisa analisa. Portanto, concordar ou discordar dos argumentos desta obra é crer no desenvolvimento socioambiental. É desenvolver a consciência de que é possível apontar o caminho para excelência e fundamentar o alicerce de um modelo capitalista que se preocupa com a criação de ambientes de aprendizado e colaboração.

REFERÊNCIAS

ANSOFF, H.I. **A nova estratégia empresarial**. São Paulo: Atlas, 1990.

ATKINSON, A.A.; KAPLAN, R.; YOUNG, S.M. **Contabilidade Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/logística empresarial**. 5ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2006.

BD, promove plano de demissão voluntária. Tribuna de Minas, Juiz de Fora, caderno 1, 03 de outubro de 2007, p.3.

BETTIS, R.A.; BRADLEY, S.P.; HAMEL, G. **Outsourcing and Industrial Decline**. Academy of Management Executive, v.6, n.1. Briarcliff Manor, 1992.

BONNEY, Maurice. **Reflections on production planning and control (PPC)**. Gestão & Produção, 2000, vol.7, n. 3, p.181-207. ISSN 0104-530X.

BORCHARDT, M.; SELLITTO, M. A. Miscelânea de termos que sugerem modos enxutos de gerenciar uma organização: uma tentativa etimológica de “separar o spaghetti”. In: ENCONTRO NAC. DE ENG. DE PRODUÇÃO e, XXIII., 2003. Ouro Preto. **Anais eletrônicos...** ENEGEP, 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2003_TR1104_1611.pdf>. Acesso em: 21 Nov. 2007.

BREYFOGLE, F. **Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods**. John Wiley & Sons, 1996.

CAFFYN, S.; BESSANT, J. **A capability-based model for continuous improvement**, Proceedings of 3rd International Conference of the EUROMA: London, 1996.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia**. Rio de Janeiro: Bloch, 1994.

_____, **Gerência da Qualidade Total: Estratégia para Aumentar a Competitividade da Empresa Brasileira**, Fundação Christiano Ottoni, Rio de Janeiro: Bloch, 1990.

CLARK, K.B., WHEELWRIGHT, S.C. **Managing New Product and Process Development**. New York: The Free Press, 1993.

CHOPRA, S.; MEINDL, P.; **Gerenciamento da cadeia de suprimentos. Estratégias, Planejamento e Operação**. Prentice Hall, 2003.

COOPER, M.; LAMBERT, D.; PUGH, J. (1997), **Supply chain management: more than a new name for logistics**, The International Journal of Logistics Management, Vol. 8 No.1, pp.1-13.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**: manufatura e serviços. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2006.

_____; CAON, Mauro. **Gestão de Serviços**. São Paulo: Atlas, 2002.

_____; GIANESI, Irineu G N. **Just in Time, MRP II e OPT**: um enfoque estratégico. São Paulo: Atlas, 1993.

_____; GIANESI, Irineu G.N.; CAON, Mauro. **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2007.

COSTA, Helder *et al.* Sistemas de Produção. In: QUELHAS, Osvaldo L.G. (Organizador). **Planejamento, Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Campus, 2008.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

_____; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DONADEL, Cristian Mendes *et al.* **O modelo de referência das operações na cadeia de suprimentos – (SCOR-model)**. *ENEGEP*, 2006. Fortaleza.

ELMAGHRABY, S. E. **The economic lot scheduling problem (ELSP)**: Review and extensions. *Management Science*, vol. 24, 1978

ECKES, George. **The Six Sigma Revolution**: How General Electric and Others Turned Process Into Profits. John Wiley & Sons, 4ª edição, Elsevier, 2001.

FERNANDES, Flávio Cesar Faria; AZEKA, Fábio; BARRETO, Maria Cecília Mendes *et al.* **Identificação dos principais autores em planejamento e controle da produção por meio de um survey mundial com pesquisadores da área**. *Gest. Prod.*, Jan./Apr. 2007, vol.14, no.1, p.83-95. ISSN 0104-530X.

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; SANTORO, Miguel Cezar. **Avaliação do grau de prioridade e do foco do Planejamento e Controle da Produção (PCP)**: modelos e estudos de casos. *Gest. Prod.*, Jan./Apr. 2005, vol.12, no.1, p.25-38. ISSN 0104-530X.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE - FNQ. **Introdução ao modelo de excelência da gestão – Cadernos de Excelência**. São Paulo: FNQ, 2007.

GIANESI, Irineu G.N. *et al.* **Administração Estratégica de Serviços**: operações para a satisfação do cliente. São Paulo: Atlas, 1996.

GEORGE, Mike. **Lean Seis Sigma para Serviços**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

HONDA, Hélcio; PEREIRA, Luis Carlos; GRANDISOLI, Luiz Carlos. **Check sua cadeia de abastecimento (metodologia SCOR)**. IMAM, São Paulo, 2008.

NEVES JUNIOR, Waldir Viana das. **Gestão hospitalar: programa brasileiro de acreditação e sistema de indicadores**. Latec: Niterói, 2004.

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. **Controle da Qualidade**. Hankbook. Mackron, McGraw-Hill: São Paulo, 1991.

KRONENBERG, Roland. **Sistema de medição do desempenho: uma metodologia para implementação**. Latec: Niterói, 2006.

LOTA, Vinícius Rúsi Delgado; MARINS, Fernando Augusto Silva. **Determinação de indicadores de desempenho da Logística e do PCP**. *ENESEP*, 2003. Ouro Preto.

MESQUITA, Marco Aurélio de; SANTORO, Miguel Cezar. **Análise de modelos e práticas de planejamento e controle da produção na indústria farmacêutica**. *Prod.*, 2004, vol.14, no.1, p.64-77. ISSN 0103-6513

MOREIRA, Daniel A. **Dimensões do desempenho em manufatura e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1996.

NEVES S., João Alberto. **Roteiro de Implementação do Sistema de Medição do Desempenho da Secretaria da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro – SEDEC**. Rio de Janeiro, 2005.

PARASURAMAN; ZEITHAML; BERRY. A conceptual model of service quality and its implications for future research. **Journal of Marketing**, Birmingham, Vol. 49 (Fall 1985), 41-50.

QUELHAS, Oswaldo Luiz. **The Natural Step**. Estratégia para a sustentabilidade. Disponível em CD-Rom D: \ Sistemas de Gestão\ Sistema de Gestão-QT\ The Natural Step. Niterói: UFF, 2006.

RIBEIRO, A. **Benchmarking das cadeias de suprimento**. Disponível em: <<http://www.centrodelogistica.org/new/fs-public.htm>>. Acesso em: 02.11.2007.

RITZMAN, Larry P. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

SELLITTO, Miguel Afonso; MENDES, Lia Weber. **Avaliação comparativa do desempenho de três cadeias de suprimentos em manufatura**. *Prod.*, Sept./Dec. 2006, vol.16, no.3, p.552-568. ISSN 0103-6513

SENGE, P. M. **A quinta disciplina – Arte, teoria e prática da organização de aprendizagem**. São Paulo: Best Seller, 1990.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. **TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade**. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

SKINNER, W. Manufacturing – missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, May-June 1969, vol. 47 (3), p.136-145. Boston.

SLACK, N. ; Lewis, M. **Operations Strategy**. Londres: Pitman, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

STAMATIS, H. Dean. **Six Sigma Fundamentals**: A complete guide to the system, methods and tools. New York: Productivity Press, 2004.

STIGLITZ, Joseph E. **Os exuberantes anos 90**: uma nova interpretação da década mais próspera da história. São Paulo: Companhia das letras, 2003.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção**: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9ª edição, São Paulo: Atlas, 2007.

VOLLMANN, Thomas E. *et al.* **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 5ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2006.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

WIENDAHL, H; VON CIEMINSKI; WIENDAHL. Stumbling blocks of PPC: Towards the holistic configuration of PPC systems. **Production Planning & Control**, London, Vol. 16, No. 7, October 2005, 634–651.

ZACARELLI, S. B. **Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Livraria Pioneira, 1982.

ANEXOS

ANEXO - A

ENTREVISTAS COM CLIENTES INTERNOS, FOCO NO NÍVEL GERENCIAL:

1) Em sua opinião, quais são as principais responsabilidades da área de PCP na empresa Z?

23,53 % - Fornecer um planejamento realizável;

11,77 % - Eliminar a falta de matéria-prima para produção;

27,20 % - Reunir informações de diversas áreas para apresentar possíveis cenários para tomada de decisão;

37,50 % - Fornecer previsibilidade para a empresa.

2) Como você avalia o desempenho atual da área de PCP?

0,77 % - Excelente

15,95 % - Bom;

48,93 % - Ruim;

34,35 % - Péssimo.

3) Quais os pontos fortes do PCP analisados nas partes que seguem?

0 % - Previsão de demanda;

2,10 % - Planejamento da produção;

0 % - Programação da produção;

76,71 % - Programação de estoques;

21,19 % - Nenhum.

4) Quais os pontos fracos do PCP analisados nas partes que seguem?

76,33 % - Previsão de demanda;

9,16 % - Planejamento da produção;

9,16 % - Programação da produção;

5,35 % - Programação de estoques.

- 5) Quais os problemas que você poderia citar para justificar a sua escolha na questão 4?

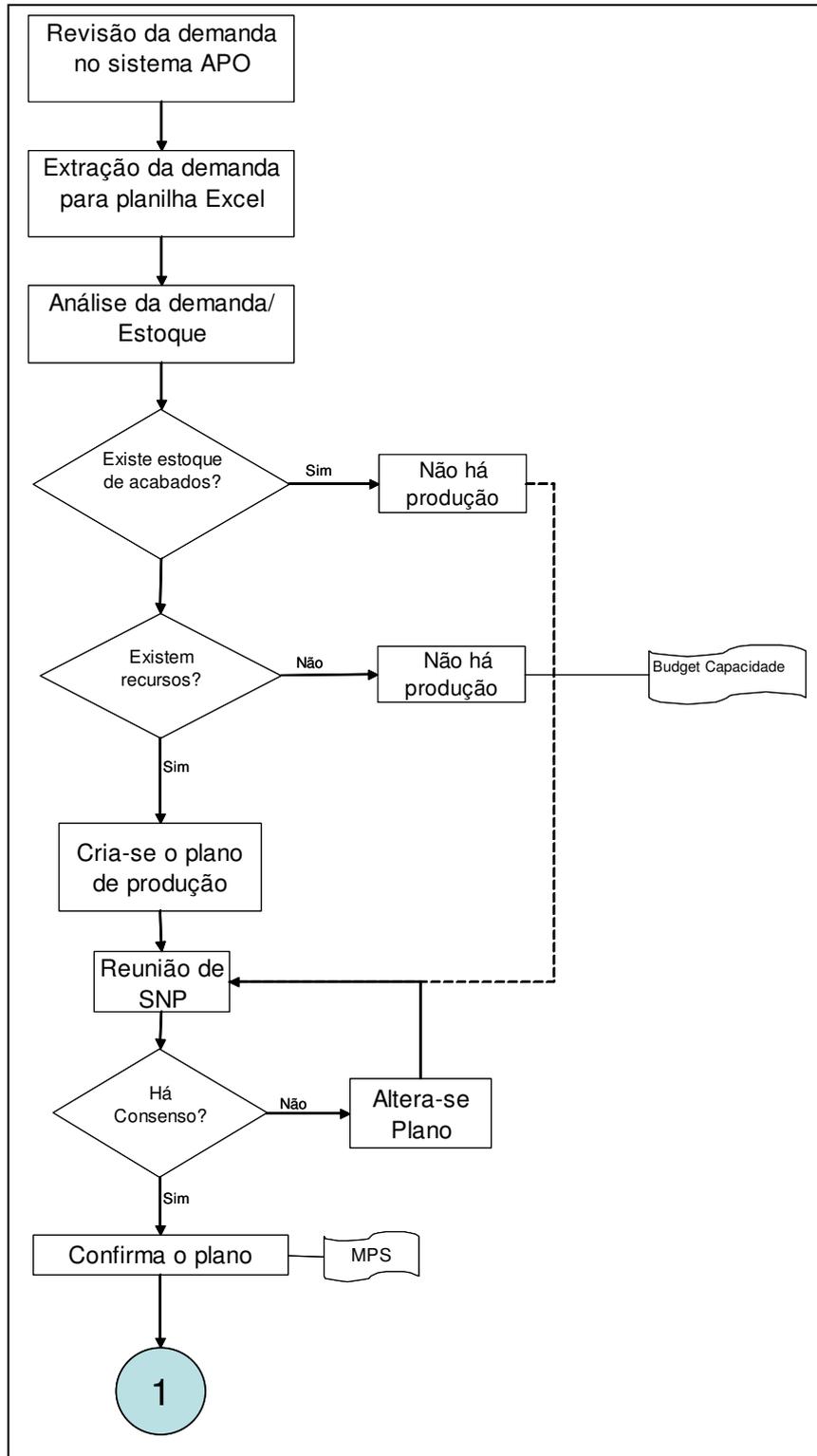
Constante falta de matérias-primas; erros na análise de recursos disponíveis; alta variação na demanda prevista; falta de previsibilidade; ordens liberadas com atraso; análises pobres de PCP; diversas urgências e mudanças de última hora; falta de espaço no almoxarifado; horizonte de planejamento é desrespeitado.

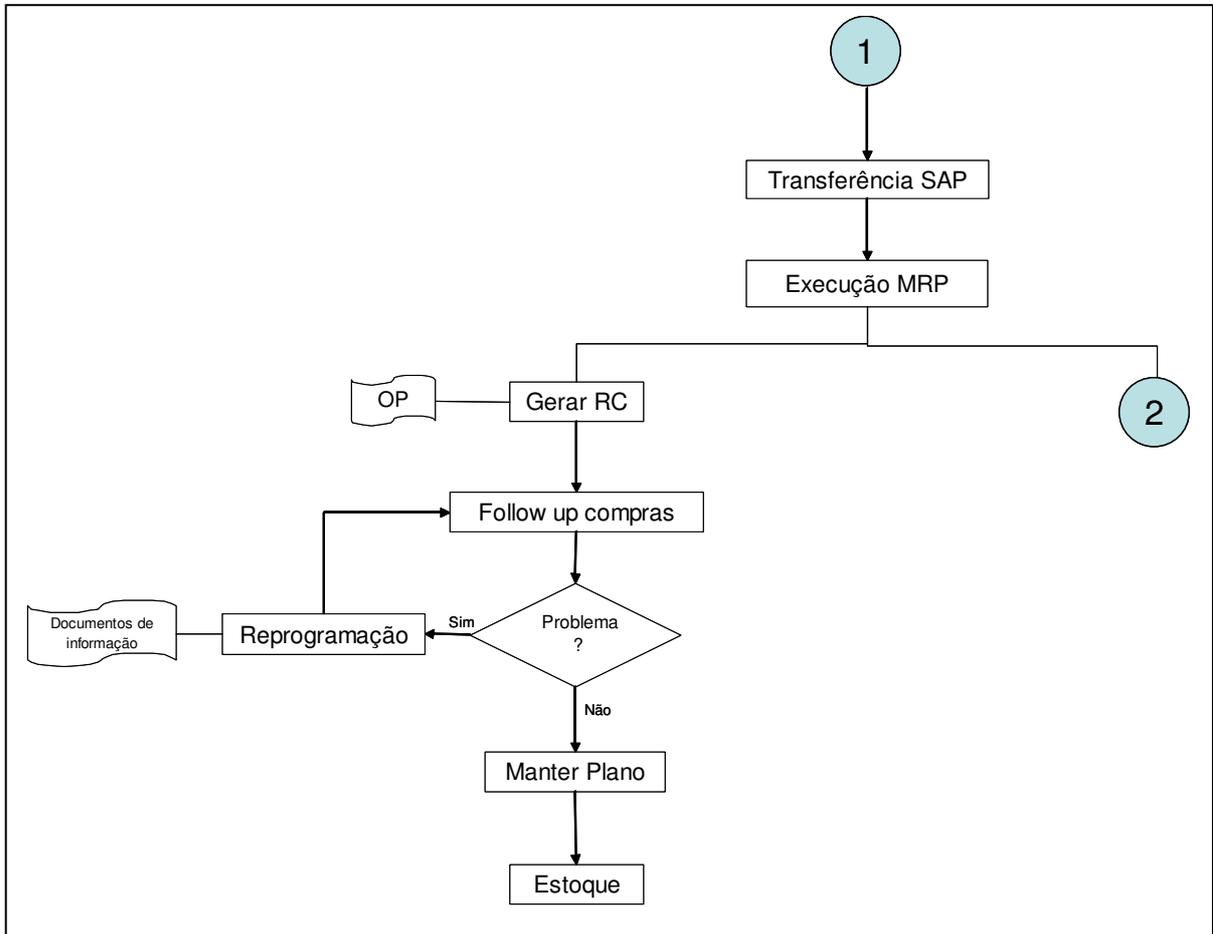
- 6) Enfim, em uma escala de 0 (zero) a 10 (Dez), qual a nota você daria para a área de PCP, hoje?

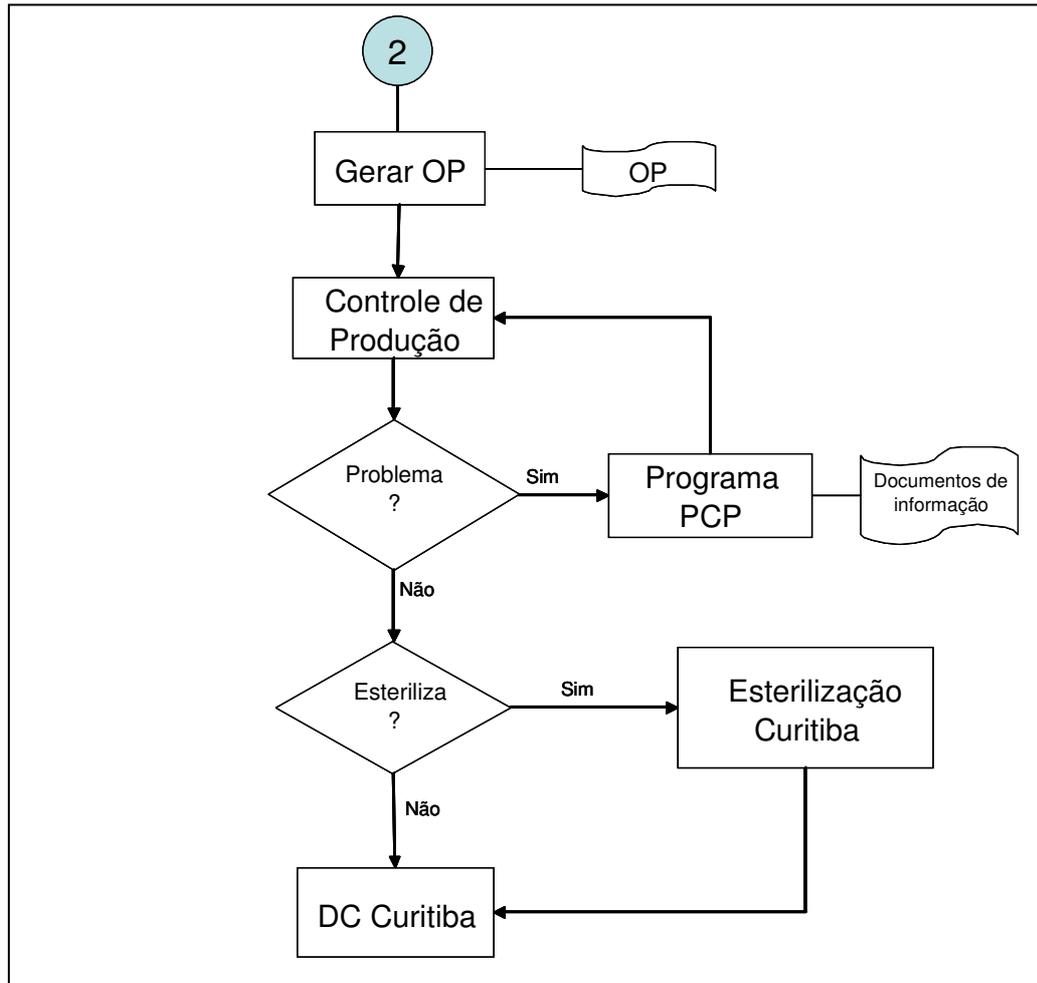
Média 4.

ANEXO – B

MAPA DE PROCESSO DO SISTEMA DE PCP







ANEXO – C

TABELAS COM ESCALA PARA ANÁLISE DE FMEA DE PROCESSO

A.Ocorrência de falhas Descrição	Avaliação	Possível ocorrência de falhas
Probabilidade remota de ocorrência Não seria razoável esperar que ocorressem falhas	1	0
Baixa probabilidade de ocorrência Geralmente associada com atividades similares a outras anteriores que tiveram falhas ocasionais	2 3	1:20.000 1:10.000
Probabilidade moderada de ocorrência Associada com atividades similares a outras anteriores que tiveram falhas ocasionais	4 5 6	1:2.000 1:1.000 1:200
Alta probabilidade de ocorrência Associada com atividades similares a outras anteriores que tradicionalmente causaram problemas	7 8	1:100 1:20
Probabilidade muito alta de ocorrência de falhas Quase certo que falhas importantes ocorrerão	9 10	1:10 1:2

B.Severidade das falhas Descrição	Avaliação	
Severidade pequena Uma falha muito pequena que não teria efeito notável no desempenho do sistema	1	
Severidade baixa Uma falha pequena que causa leve aborrecimento aos clientes	2 3	
Severidade moderada Uma falha que causaria algum descontentamento, desconforto ou aborrecimento ou causaria deterioração notável no desempenho	4 5 6	
Alta severidade Uma falha que ocasionaria alto grau de descontentamento dos clientes	7 8	
Severidade muito alta Uma falha que afetaria a segurança	9	
Catastrófica Uma falha que pode causar danos à propriedade, ferimentos sérios ou morte	10	

C.Deteccção de falhas	Avaliação	Probabilidade de deteção
Descrição		
Probabilidade remota que o defeito atinja o cliente Não seria razoável esperar que uma falha dessas não fosse detectada durante a inspeção	1	0 a 15%
Baixa probabilidade de que a falha atinja o cliente	2 3	6 a 15% 16 a 25%
Probabilidade moderada de que a falha atinja o cliente	4 5 6	26 a 35% 36 a 45% 46 a 55%
Alta probabilidade de que a falha atinja o cliente	7 8	56 a 65% 66 a 75%
Probabilidade muito alta que a falha atinja o cliente	9 10	76 a 85% 86 a 100%

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)