LUAN HIROITI PERDIZIO SAKITA

AUMENTO DA PRECISÃO DO CONTROLE DE ESTOQUE: PESQUISA AÇÃO EM INDÚSTRIA DE BENS DE CONSUMO

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Valério Antônio Pamplona Salomon

Guaratinguetá
2011

Sakita, Luan Hiroiti Perdizio
S158a Aumento da precisão do controle de estoque: pesquisa ação em indústria de bens de consumo / Luan Hiroiti Perdizio Sakita. – Guaratinguetá : [s.n.], 2011
52 f.: il.
Bibliografia: f. 50-52

Trabalho de Graduação em Produção Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2011
Orientador: Prof. Dr. Valério Antonio Pamplona Salomon

1. Controle de produção 2. ERP(Linguagem de programação de computador) I. Título

CDU 658.5

unesp
Universidade Estadual Paulista
Campus de Guaratinguetá
Faculdade de Engenharia

AUMENTO DA PRECISÃO DO CONTROLE DE ESTOQUE: PESQUISA AÇÃO EM INDÚSTRIA DE BENS DE CONSUMO

Luan Hiroiti Perdizio Sakita

Este trabalho foi julgado adequado para a obtenção do título de
Graduado em Engenharia de Produção Mecânica

Aprovado em sua forma final pelo conselho de curso de graduação

Prof. Dr. Valério A. P. Salomon
Sub-coordenador
No Exercício da coordenação

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Valério A. P. Salomon
FEG/UNESP (Orientador)

Prof. MSc Marco Aurélio Reis dos Santos
FEG/UNESP

Eng. Claudemir Leif Tramarico
Basf

NOVEMBRO de 2011

DADOS CURRICULARES

LUAN HIROITI PERDIZIO SAKITA

NASCIMENTO 10.01.1988 SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP

FILIAÇÃO Mauro Tadao Sakita

Maria Aparecida Perdizio Sakita

2007/2011 Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, na Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista

Eu dedico este Trabalho de Graduação a meus pais que puderam me dar todo apoio necessário em todos momentos da minha vida. Na experiência de morar fora do país que eles puderam me ajudar a realizar, ficou ainda mais evidenciado o quanto as pessoas que amamos são importantes em nossa vida. A eles eu realmente agradeço por tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a empresa, na qual pude desenvolver meu estágio por liberar os dados e permitir que eu os apresentasse. Agradeço principalmente aos muitos colegas, tanto os de Planejamento de Produção quanto os de Sistemas de Qualidade por todo aprendizado e conhecimento que me ajudaram a desenvolver. Nesse início de carreira profissional, ter trabalhado com profissionais tão dedicados e solícitos a ajudar a desenvolver meu potencial certamente me ajudará fortemente durante todos os próximos anos de minha carreira.

Gostaria de agradecer também a meu orientador, Valério Salomon pelo tempo dedicado e por todo respaldo que tive durante este ano para que este trabalho de graduação fosse desenvolvido.

A minha turma, Produção 07, com quem tive o prazer de passar os últimos 5 anos e com quem sei que certamente poderei contar durante minha carreira profissional. Com eles muito aprendi, tanto profissional quanto principalmente pessoalmente. Tenho muito orgulho de ter sido o representante desta turma unida e amiga e realmente espero que os contatos não se percam.

Gostaria ainda de fazer um agradecimento especial a meu pai, que mesmo com seu jeito bastante rígido pode me ensinar muitas coisas sem as quais hoje não estaria onde estou. Levei muitas broncas e puxões de orelha, grande maioria até sem motivo, mas se um dia eu tiver profissionalmente metade da competência dele, Engenheiro Mecânico, como Engenheiro de Produção, tenho certeza que serei um dos melhores se não o melhor.

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.”

Albert Einstein

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma Pesquisa Ação realizada em uma indústria de bens de consumo. Propôs-se um novo modelo de gerenciamento de estoque nos subcontratados da empresa. Havia na empresa grande quantidade de desvios nos produtos em estoque, gerando assim uma baixa precisão e confiabilidade nos dados referentes aos estoques dos fornecedores mostrados pelo sistema de ERP da empresa. Os gastos com ajustes de inventário puderam desta forma ser reduzidos com a implementação do novo modelo, gerando assim uma redução de custos para a empresa e consequentemente um aumento de seu potencial competitivo no mercado. No antigo sistema adotado pela empresa, as baixas das matérias-primas do estoque eram feitas automaticamente pelo sistema por transações customizadas pela empresa. Entretanto, desde a implementação do ERP na empresa, as baixas automáticas baseadas no histórico de consumo de cada produto eram feitas em muitos casos de maneira aleatória, gerando muitos erros. O novo sistema de gerenciamento substituiu o sistema automático pelo manual no momento do retorno do produto beneficiado na empresa, criando assim um controle de quais lotes e quantidades foram consumidos no beneficiador e tornando o estoque mostrado pelo ERP confiável e preciso.

PALAVRAS-CHAVE: ERP, fornecedor e estoque.

ABSTRACT

This work is an action research conducted in an industry of consumer goods, presenting a new model of inventory management in the company's processors. This replacement of the inventory management of the company stemmed from the need to reduce the large number of deviations in the product write off in stock, thereby generating a low accuracy and reliability of data on inventories of processors shown by the company's ERP system. Spending on inventory adjustments could thus be reduced with the implementation of the new model, thus generating a cost savings for the company and thus increasing their competitive potential in the market. In the old system adopted by the company, write off raw material inventory was done automatically by the system for customized transactions by the company. However, since the implementation of ERP in the company, the automatic write off based on historical consumption of each product were made in many cases at random, generating a lot of mistakes. The new management system has replaced the automatic system by manual at the time of the return of the processed product in the company, thus creating a control which lots and quantities were consumed in the processing and making the stock shown by the ERP reliable and accurate.

KEY WORDS: ERP, processor, stock.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura para condução da pesquisa-ação..... 18

Figura 2: Estoque de segurança para variâncias do lead time..... 32

Figura 3 : Política de estoques de reposição..... 33

Figura 4 : Estrutura conceitual dos sistemas ERP e sua evolução desde o MRP..... 38

Figura 5: Fluxo do processo no cenário anterior a implementação..... 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Modalidades da Pesquisa-ação e suas Principais Características..... 17

Tabela 2: Detalhamento das fases, etapas e atividades da estrutura proposta para pesquisa-ação quando iniciadas pelo pesquisador..... 19

Tabela 3: Porcentagem de desvios em pedidos de janeiro a maio no beneficiador A..... 42

Tabela 4: Porcentagem de desvios em pedidos de janeiro a maio nos demais beneficiadores da empresa..... 43

Tabela 5: Ajustes de inventário realizados nos Beneficiadores A e B em 2010 e 2011..... 44

Tabela 6: Prejuízos ocasionados pela falta de matéria-prima de janeiro a maio..... 44

Tabela 7- Ajustes de Inventário feitos pela companhia em 2010 e 2011.....46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERP - *Enterprise Resource Planning*

PCP - Planejamento e Controle da Produção

SUMÁRIO

1. Introdução..... 14

1.1. Apresentação do tema..... 14

1.2. Objetivos..... 15

1.3. Método de Pesquisa..... 15

1.4. Justificativas.....20

1.5. Estrutura do texto..... 20

2. Fundamentação teórica..... 21

2.1. Planejamento e controle da produção..... 21

2.1.1. Atividades primárias do planejamento e controle da produção..... 22

2.1.1.1. Planejamento de produção..... 22

2.1.1.2. Planejamento de recursos..... 23

2.1.1.3. Plano de produção..... 24

2.1.1.4. Programação da produção..... 24

2.1.1.5. Liberação da produção..... 24

2.1.2. Entradas de um sistema de planejamento e controle da produção..... 25

2.2. Controle de estoques..... 26

2.2.1. Funções e objetivos dos estoques..... 26

2.2.2. Tipos de estoque..... 28

2.2.2.1. Estoque de proteção 28

2.2.2.2. Estoque de ciclo..... 28

2.2.2.3. Estoque de antecipação..... 29

2.2.2.4. Estoque no canal(de distribuição)..... 29

2.2.2.5. Estoque de componentes intermediários..... 29

2.2.2.6. Estoque de segurança..... 30

2.2.3. Políticas de estoques..... 30

2.2.3.1. Política de estoque mínimo..... 31

2.2.3.2. Política de reposição periódica..... 32

2.2.3.3. Política de estoque (S,s)..... 33

2.2.4. Custos de estoques..... 34

2.2.4.1. Custo de aquisição..... 34

2.2.4.2. Custo de pedido..... 34

2.2.4.3. Custos da falta de estoque..... 35

2.2.4.4. Custo de desconto de preços..... 35

2.2.4.5. Custo de capital de giro..... 35

2.2.4.6. Custos de armazenagem..... 36

2.2.4.7. Custos de obsolescência..... 36

2.2.4.8. Custo de ineficiência de produção..... 36

2.3. ERP..... 37

3. Aplicação..... 40

3.1. Caracterização do objeto..... 40

3.2. Sistema atual..... 40

3.3. Sistema proposto..... 45

4. Conclusão...... 47

4.1. Considerações finais gerais..... 47

4.2. Proposta para novos trabalhos..... 48

BIBLIOGRAFIA..... 50

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação do tema

O presente trabalho foi desenvolvido em uma indústria de bens de consumo voltados para saúde. Nesta indústria, grande multinacional do setor, a baixa precisão no sistema de baixas nas matérias-primas presentes nos beneficiadores e a baixa confiabilidade nos dados referentes às quantidades dos mesmos em estoque levaram a empresa a substituir seu modelo de gerenciamento para o estoque de tais prestadores de serviço.

Para Basinger (2006), o nível de serviço pode ser prejudicado e os custos logísticos tendem a aumentar com a falta de acuracidade dos dados dentro de um sistema de ERP. Desta forma, a tomada de decisão dentro da empresa se torna mais difícil e com custos mais elevados a empresa se torna menos competitiva dentro do mercado. Para isso, o sistema utilizado pela empresa deve ser substituído e controlado, de forma a tornar o processo decisório, embasado em parâmetros sólidos, confiável e robusto.

Palomino e Carli (2008), revelam baseados em Davis (2001) que os custos médios com estoques, de maneira geral em empresas de manufatura ficam entre 30% a 35% de seu valor. Complementarmente, baseados em Heizer (1999), argumentam que o valor dos estoques representam mais de 40% do capital dessas empresas. Desta forma, deve-se preocupar com a forma com que é controlada, dimensionada e feita a manutenção do estoque. Em Alcure (1990), destacam que o gerenciamento de estoques em uma empresa industrial visa atingi assegurar o abastecimento do fluxo de produção e a redução das despesas com estoques a um nível compatível com a segurança desejada. Ainda conforme o autor, a fixação de estoques muito baixos pode provocar estrangulamentos na linha de produção, interrompendo o fluxo e trazendo uma série de conseqüências para a programação da empresa. Níveis elevados de estoques, além de imobilizar o capital nos produtos estocados, exigem investimentos em instalações.

1.2. Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo geral aumentar a precisão do sistema de informação que gerencia os estoques de matéria-prima de uma empresa.

Este objetivo geral se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- Mapear o atual sistema utilizado pela empresa
- Propor um sistema de baixa e estorno
- Avaliar mudanças globais no sistema
- Implementar a mudança no sistema de controle de estoques

1.3. Método de Pesquisa

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de Pesquisa-Ação.

De acordo com Turrioni e Mello (2010), Pesquisa Ação pode ser definida como um termo genérico que abrange diversas formas de pesquisa orientada para ação, apresentando assim uma diversidade na teoria e na prática para o usuário pesquisador, podendo este desfrutar de inúmeras opções de questões relevantes a sua pesquisa.

Já para Thiollent (2007), Pesquisa Ação pode ser entendida como uma pesquisa social com base empírica cuja participação e cooperação de todos envolvidos visa efetuar uma ação ou resolver um problema coletivo. Entretanto, para que a pesquisa seja classificada como Pesquisa Ação é necessária a implantação de uma ação das pessoas ou grupos envolvidos. Ainda assim, a ação deve ser importante o suficiente para merecer ser, durante a investigação, elaborada e conduzida, ou seja, a pesquisa que se revelar trivial, ainda que apresente as demais características de uma Pesquisa Ação, não poderá ser caracterizada como tal. Assim, o pesquisador, neste tipo de pesquisa desempenha papel ativo, desde a abordagem inicial do problema até o acompanhamento e análise das consequências do mesmo.

Desta forma, a pesquisa-ação se caracteriza por como objetivo produzir conhecimento ligado a uma área da Engenharia de Produção e ao mesmo tempo resolver um problema prático dentro da empresa ou instituição. Segundo Turrioni e Mello (2010), estes objetivos podem ser definidos como:

a) Objetivo técnico: Contribuir com a empresa ou instituição no melhor equacionamento do problema considerado, levantando soluções e propostas para resolução do mesmo.

b) Objetivo científico: Aumentar a base de conhecimento do pesquisador em questão tendo em vista principalmente que muitas das informações disponíveis ao mesmo seriam difíceis de serem obtidas por meio de outro procedimento.

A Pesquisa Ação pode ser classificada em três tipos principais. Na tabela 1 segue cada um de seus tipos bem como suas principais características:

Tipo de pesquisa-ação	*Objetivos*	*Papel do pesquisador*	*Relacionamento entre pesquisador e participantes*
1.Técnica	Eficácia/eficiência da prática profissional	Especialista externo	Co-opção(dos praticantes que dependem do pesquisador)
	Desenvolvimento profissional	Toma uma prática existente de algum outro lugar e a implementa em sua própria esfera de prática para realizar uma melhoria(age de forma mecânica)	
2.Prática	Compreensão dos participantes	Papel socrático, encorajando a participação e a autorreflexão	Cooperação("consultoria" do processo)
	Transformação da consciência dos praticantes	Escolhe ou projeta as mudanças feitas	
	Além dos objetivos do tipo 1		
3.Emancipatória	Emancipação dos participantes das regras de tradição,autodecepção e coerção	Moderador do Processo(responsabilidade compartilhada igualmente com os participantes)	Colaboração(comunicação sistemática)
	Sua crítica da sistematização da burocracia		
	Transformação da organização e seus sistemas		
	Além dos objetivos 1 e 2		

Tabela 1: Modalidades da Pesquisa-ação e suas Principais Características

Fonte: Turrioni e Mello (2010) p.148.

A Pesquisa Ação apresentada neste trabalho se enquadra no tipo prática.

A pesquisa-ação desta forma é uma variação do estudo de caso, porém , na Pesquisa Ação, diferentemente deste outro, o pesquisador participa diretamente no objeto de estudo, atuando diretamente na resolução do problema e adquirindo conhecimento ao mesmo tempo.

Segundo Turrioni e Mello (2010), baseado nos trabalhos de Wesbrook(2005), Coughlan e Coghlan (2002) e Thiollent (2007), a estrutura da metodologia de pesquisa-ação pode ser descrita da seguinte forma:

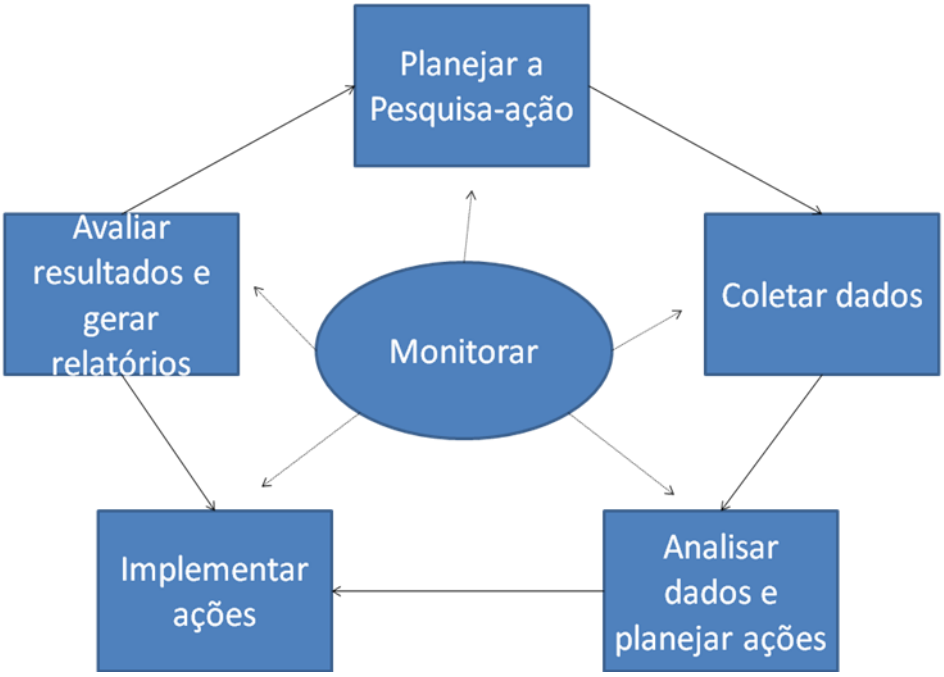


Figura 1- Estrutura para condução da pesquisa-ação

Fonte: Turrioni e Mello (2010) p.150.

As etapas deste ciclo, bem como suas atividades estão descritas na Figura 2.

Planejar pesquisa-ação

Definir contexto e propósito	Diagnosticar situação
	Definir tema e interessados
	Delimitar o problema
	Definir critérios de avaliação para pesquisa-ação
Definir estrutura conceitual-teórica	Mapear literature
	Delinear ideias e proposições
	Determinar questão e definir objetivos da pesquisa
Selecionar unidade de análise e técnicas de coleta de dados	Selecionar unidade de análise
	Definir técnicas de coleta de dados
	Elaborar protocolo de pesquisa-ação
Coletar dados	Registrar dados
	Realimentar dados
Analisar dados e planejar ações	Tabular os dados
	Comparar dados empíricos com a teoria
	Elaborar plano de ações
Implementar ações	Implementar plano de ações
Avaliar resultados e gerar relatório	Avaliar resultados
	Prover estrutura para replicação
	Desenhar implicações teóricas e práticas
	Redigir relatório

Tabela 2- Detalhamento das fases, etapas e atividades da estrutura proposta para pesquisa-ação quando iniciadas pelo pesquisador.

Fonte: Turrioni e Mello (2010) p.151.

1.4. Justificativas

O tema abordado se insere diretamente nas aplicações da Engenharia de Produção. A oportunidade de integrar o planejamento da produção visando a redução de custos para empresa e a utilização de um sistema padrão de ERP são fatores que tornam a empresa objeto mais competitiva no mercado e mais eficiente em seus processos de controle de estoque.

A participação direta no objeto de estudo foi o fator decisivo para a escolha da metodologia de Pesquisa Ação. A oportunidade de entender, estudar o problema e atuar em sua resolução é única uma vez que a experiência adquirida deste modo permite um entendimento prático dos conhecimentos acumulados durante a formação do autor, colaborando assim para seu desenvolvimento profissional ainda no início de sua carreira.

1.5. Estrutura do texto

Neste capítulo foram mostrados os objetivos deste trabalho bem como a metodologia e estrutura de texto utilizada.

No capítulo 2 serão abordados os referenciais teóricos fundamentais ao entendimento deste trabalho, apresentando conceitos sobre Planejamento e controle da produção, estoques, controle de estoques e ERP. No capítulo 3 disserta-se sobre a Pesquisa Ação propriamente dita, iniciando pela caracterização do objeto e destacando a situação anterior e a proposta para o problema observado, explicando de forma detalhada as análises realizadas e os resultados obtidos. Já o capítulo 4 sintetiza por meio da conclusão do referente trabalho de graduação, propondo cenários para futuros trabalhos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.1. Planejamento e controle da produção

Para Contador e Contador (2001), PCP pode significar tanto programação e controle da produção quanto planejamento e controle da produção, sendo estes o sistema como setor administrativo que cuidam do gerenciamento do mesmo. É um sistema complexo que tem quatro características fundamentais:

- Por ser um sistema, toda a teoria dos sistemas é aplicável;

-Não é uma função isolada, mas um conjunto de funções inter-relacionadas;

-Comanda, no sentido de dar ordens, não só tarefas de produção, mas também as atividades de apoio à produção, como manutenção, ferramentaria, preparação de máquinas, movimentação de materiais, ferramentas e equipamentos, aquisição de materiais, etc.; e

-Coordena, funcionando como um centro para o qual converge grande quantidade de informações que, depois de convenientemente processadas, são distribuídas a todos setores envolvidos.

Já para Slack *et al.* (2002), Planejamento e controle da produção é a conciliação do potencial da operação de fornecer produtos e serviços com a demanda de seus consumidores. É o conjunto de atividades diárias que garante que a operação ocorra de forma contínua. O ato de planejar é a formalização do que se pretende que ocorra no futuro enquanto controle é a forma de lidar com as mudanças no plano e as operações a elas ligadas.

2.1.2. Atividades primárias do planejamento e controle da produção

Para Arnold, Chapman e Clive (2008), o planejamento e controle da produção se divide em atividades primárias, tais como:

2.1.2.1. Planejamento de produção

A produção deve ser capaz de atender a demanda do mercado e desta forma encontrar o jeito mais produtivo de fazê-lo é responsabilidade do planejamento de produção. Devem-se estabelecer as corretas prioridades e ter certeza de que a capacidade está disponível. Segundo Arnold, Chapman e Clive (2008) isto envolve:

-Prever a demanda: Antes do planejamento ser feito, estimativas devem ser feitas de forma acurada para que a futura demanda seja atendida da melhor maneira possível. Muitas empresas fazem esta previsão muito tempo antes baseadas nas condições financeiras do setor e do mercado, nos fatores competitivos do mercado, nas tendências do mercado como, por exemplo, variações de demanda e casos pontuais como promoções, mudanças no produto ou possíveis problemas de produção. Vale ressaltar que, mesmo empresas que produzem contrapedido, ou seja, produzem depois que um pedido tenha sido firmado por um cliente, devem prever a demanda anteriormente para que as matérias-primas tenham sido compradas e o cliente não seja prejudicado.

-Plano mestre de produção: Faz a ligação entre o planejamento da produção e o que de fato será produzido. Junto com a lista técnica de cada material coordena quais itens serão produzidos e quais quantidades deverão ser utilizadas e compradas.

-Planejamento dos materiais necessários: A partir do Plano mestre de Produção, as quantidades de matérias-primas para satisfazer os produtos na ordem em que devem ser produzidos, devem ser compradas e enviadas para linha de produção. A quantidade de matéria-prima a ser consumida deve ser a mais próxima da comprada para eliminar custos de estocagem e perdas por obsolescência.

-Capacidade de produção: É a capacidade de um trabalhador, de uma máquina, de uma planta ou organização de se produzir em um determinado tempo. Dois tipos de capacidade são importantes: a disponível e a requerida. A disponível se refere a quanto se pode produzir com os recursos disponíveis a empresa. Já a requerida é referente a capacidade que se tenha que atingir para atender um determinado pedido em um período de tempo. Assim, o gerenciamento das capacidades deve ser feito de forma eficiente para que a capacidade disponível consiga atender de maneira satisfatória a capacidade requerida.

A implementação e controle é responsável por colocar em prática e arquivar os planos feitos durante a fase de planejamento da produção. Cada etapa planejada deve ser avaliada durante toda etapa de implementação, mas, após esta, o controle se faz tão importante ou mais.

Estoques são materiais e suprimentos que são armazenados para venda ou para prover materiais ou suprimentos para as linhas de produção. Faz parte do processo de planejamento uma vez que fornece reserva frente às diferenças entre as taxas de demanda e de produção.

Para Contador e Contador (2001), existem quatro principais fases no planejamento e controle da produção. São elas: Planejamento de recursos, Plano de produção, Programação da produção e a liberação da produção.

2.1.2.2. Planejamento de recursos

A alta administração é a responsável pelas tomadas de decisão a longo prazo relativas ao planejamento de recursos que definem a linha de produtos, os meios de produção, os canais de distribuição de produtos e a política de atendimento a clientes. As entradas necessárias para as decisões são pesquisa de mercado e previsões a longo prazo.

2.1.2.3. Plano de produção

Decisões de médio prazo objetivam definir o plano de produção, porém a extensão do horizonte de planejamento varia muito de uma empresa para outra. Se analisarmos uma empresa que trabalhe contra pedido, estas adotam uma extensão suficiente para abranger todas as encomendas feitas. Empresas que definem seu próprio mix de produção, devem desenvolver seu horizonte de planejamento com extensão de até doze meses, principalmente quando existe sazonalidade da demanda de seus produtos. Desta forma, a produção pode ser planejada levando em consideração a transferência de estoque de um período para outro que se faça necessário. Entretanto, uma vez definido, este plano deve ser sempre revisado, uma vez que fatores desconhecidos no momento em que o plano foi feito possam ter ocorrido e exista a necessidade de adequação do plano aos mesmos. Nas decisões de médio prazo define-se o que e quanto produzir.

2.1.2.4. Programação da produção

A programação da produção é a etapa em que é definido quando produzir e esta é feita a curto prazo numa linha de tempo igual ao período de revisão do plano de produção. Nela são feitas as emissões de ordens, desde a de fabricação e de compra até a de ferramentaria, por exemplo.

2.1.2.5. Liberação da produção

A liberação da produção atua em um prazo muito curto de tempo, uma vez que o início do trabalho em uma linha da produção depende diretamente desta fase. Geralmente atua no mesmo dia e não passa de uma semana e tem como principais objetivos definir quem executará cada

ordem em qual máquina e quem tomará todas as providências necessárias ao bom desempenho da fabricação.

2.1.3. Entradas de um sistema de planejamento e controle da produção

Para Arnold, Chapman e Clive (2008), existem cinco entradas básicas para o sistema de planejamento e controle da produção. São elas:

Descrição do produto: Mostra como o produto vai aparecer em cada fase da produção. Desenhos industriais e especificações são métodos de descrever o produto, assim como a lista técnica. Este último serve principalmente para duas coisas:

- Descrever os componentes usados para fazer o produto.

-Descrever as subetapas de montagem durante os estágios de manufatura.

Especificações de processo: Descreve os passos necessários para produzir o produto final. Estas informações devem ser arquivadas adequadamente pois são documentos ou arquivos de computador que dão informações sobre:

- Operações necessárias para a produção de um produto

- Sequência de operações

- Equipamentos e acessórios necessários

- Tempo padrão para execução de cada operação

Tempo necessário para execução de operações é expresso geralmente em tempo padrão que é o tempo gasto pelo operador, trabalhando em um ritmo normal, para realizar uma tarefa. Ele é necessário para programar o trabalho dentro de uma planta ou parte dela, entregas a clientes e custo do produto. Em geral, tempos padrões são obtidos de arquivos de rotina.

Instalações disponíveis: Planejamento e controle da produção tem que saber qual planta, equipamento e mão-de-obra estarão disponíveis para o processo.

Quantidades necessárias: Estas informações vêm da previsão de demanda, pedidos de clientes, pedidos para completar estoque de algum produto e do plano de necessidades de materiais.

2.2. Controle de estoques

Segundo Slack *et al.* (2002), estoque é definido como a acumulação de recursos materiais em um sistema de informação. Algumas vezes, estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado.

Ballou (2001) define estoques como acumulações de matérias primas, suprimentos, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e logística das empresas. Estoques estão localizados normalmente em lugares como armazéns, pátios, chão de fábrica, equipamentos de transporte e em armazéns das redes de varejo.

Já para Arnold, Chapman e Clive (2008), os estoques são materiais e suprimentos que uma empresa ou instituição mantém, seja para vender ou para fornecer insumos ou suprimentos para o processo de produção. Todas as empresas e instituições precisam manter estoques. Frequentemente, os estoques constituem uma parte substancial dos ativos totais.

Podemos desta forma caracterizar estoque como os materiais classificados como matéria-prima, os materiais que estão em processamento, os que já passaram por este estágio e se encontram na fase de produto semi-acabado e finalmente os produtos acabados, sejam estes para atender a uma demanda imediata ou a longo prazo.

2.2.1. Funções e objetivos dos estoques

> A função da administração de estoque é justamente maximizar este efeito lubrificante no *feedback* de vendas não realizadas e o ajuste do planejamento da produção.

> Simultaneamente, a administração de estoques deve minimizar o capital total investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que o custo financeiro aumenta. Sem estoque é impossível uma empresa trabalhar, pois ele funciona como amortecedor entre vários estágios da produção até a venda final do produto.A capacidade e a responsabilidade de cada departamento na empresa são proporcionais ao investimento nos vários tipos de estoque.O objetivo, portanto é otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido. (DIAS, 2006)

Slack *et al.* (2002) considera que o que está sendo armazenado como estoque não faz diferença, assim como onde ele está posicionado na operação.O que de fato o fará existir é diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda. Se o fornecimento de qualquer item ocorresse exatamente no momento em que este fosse demandado, o item nunca seria estocado.

Ainda para Slack *et al.* (2002), estoques existem pela existência de ritmo entre fornecimento e demanda e desta forma, para que esta diferença não seja sentida pelo cliente por um eventual aumento da demanda, estoques são gerados, mas sempre de forma a alcançar os menores níveis para que esta condição seja válida.

Para Argenton, Prudenciato e Rodrigues (2008),os estoques são mantidos por determinados motivos tais quais:

- A melhoraria do serviço ao cliente de forma a dar suporte a área de marketing, pois quando demanda é criada, é preciso material disponível para concretizar vendas.
- Uma economia de escala, uma vez que os custos são tipicamente menores quando o produto é fabricado continuamente e em quantidades constantes.
- Considerando que possíveis variações na demanda podem acontecer, estar preparado para é essencial no que se refere ao tempo de entrega. Uma solução comumente adotada é a utilização de estoques de segurança, uam vez que tanto os problemas advindos dos sistemas logísticos quanto o comportamento de demanda dos cliente e o tempo de entrega dos fornecedores não são perfeitamente conhecidos.
- Devido a necessidade da empresa de se proteger de determinadas contingências, como greves, incêndios, inundações, instabilidades políticas e outras variáveis exógenas que podem criar problemas.

2.2.2. Tipos de estoque

Os tipos diferentes de estoque se dão pelas razões pelas quais existem as diferenças entre demanda e fornecimento. Desta forma, existem diversas formas de se classificar estoques, dependendo do autor, porém, como este trabalho visa abranger conhecimento acadêmico, foram compiladas classificações de diversos autores.

Para Slack *et al.* (2002) existem tipos bem definidos de estoque que estão contemplados no próximo tópico:

2.2.2.1. Estoque de proteção

Com o objetivo de compensar as incertezas relacionadas a fornecimento e demanda, o estoque de proteção prevê compra extra de bens utilizados para produção de um produto a fim de estabelecer pelo menos certa quantidade da maioria dos itens em estoque para o mesmo. Este nível mínimo de estoque serve para cobrir a possibilidade da demanda vir a ser maior do que a esperada para o período. Este tipo de estoque compensa as incertezas dos processos de recebimento de fornecedores e de demanda de clientes.

Arnold, Chapman e Clive (2008) exemplificam produtos como minerais e *comodities*, como grãos e produtos animais que são negociados no mercado mundial. O preço desses produtos flutua de acordo com o suprimento e demanda. Se os compradores esperam que o preço caia, quando o preço atingir este patamar mais baixo, aproveitam esta oferta do mercado, comprando em um momento mais propício, e estocando em função desta economia.

2.2.2.2. Estoque de ciclo

O estoque de ciclo ocorre porque um ou mais estágios na operação não podem fornecer simultaneamente todos os itens que produzem. Considerando por exemplo uma máquina que produza diferentes tipos de produtos, porém, não ao mesmo tempo. Desta forma, enquanto um produto está sendo produzido, existe a necessidade de se ter produtos em estoque dos outros que

não estão sendo produzidos para atender a demanda dos mesmos.Portanto, mesmo quando a demanda é estabelecida e previsível, haverá sempre um estoque para compensar o fornecimento irregular para cada item que não estiver sendo produzido.

2.2.2.3. Estoque de antecipação

O estoque de antecipação tem por objetivo compensar as diferenças de ritmo entre fornecimento e demanda por meio da colocação em estoque de um produto antes do necessário para atender uma demanda maior em determinado momento, geralmente variações previsíveis. Mas também pode ser usado quando as variações de fornecimento são significativas, como em alimentos de safra enlatados.

2.2.2.4. Estoque no canal(de distribuição)

Este tipo de estoque existe pelo fato do material ter de ser transportado e este período não é simultâneo entre o ponto de fornecimento e de demanda.Se uma loja de varejo encomenda itens de um de seus fornecedores, o fornecedor vai alocar estoque para a loja de varejo em seu próprio armazém, embalá-lo, carregá-lo em seus caminhões, transportá-lo para seu destino, descarregá-lo no estoque do varejista. Desde o momento em que o estoque é alocado (e, portanto passa a estar indisponível para qualquer outro consumidor) até o momento em que se torna disponível para a loja de varejo, ele é dito no canal de distribuição. Desta forma, todo estoque em trânsito é estoque de canal.

2.2.2.5. Estoque de componentes intermediários

Segundo Contador e Contador (2001), o estoque de componentes intermediários tem a função de reduzir a dependência entre as diversas etapas do processo produtivo. Neste sentido,

observamos a existência permanente de estoques de componentes dentro da fábrica. Sem esses estoques, qualquer distúrbio em um ponto localizado no processo pode propagar-se para outros pontos, causando efeitos significativamente mais danosos a toda operação. Uma característica deste tipo de estoque é a total previsibilidade da quantidade e do momento da sua utilização uma vez que se trata de componentes utilizados, numa proporção fixa, na montagem de produtos finais, sendo estes itens chamados de "itens de demanda dependente".

2.2.2.6. Estoque de segurança

> O estoque de segurança objetiva proteger contra a incerteza na oferta e na demanda. A incerteza pode ocorrer de duas maneiras: incerteza de quantidade e incerteza de período de entrega. A incerteza de quantidade ocorre quando a quantidade de suprimento ou de demanda varia: por exemplo, se a demanda é maior ou menor que a esperada em um determinado período. A incerteza do período de entrega ocorre quando o período de recebimento de oferta ou de demanda difere do que é esperado (ARNOLD, 2006 p.258).

Francischini e Gurgel (2002), ainda contemplam como incerteza ou falha, a demora no procedimento do pedido de compra, ou seja, falhas nos sistemas de informações do almoxarifado ou da área de compras podem incorrer em demoras excessivas na expedição do pedido.

2.2.3. Políticas de estoques

No cenário atual, altamente competitivo e com a exigência de responder de maneira rápida e eficaz as novas exigências do mercado, bem como incertezas e variações de preço e demanda, a escolha da adequada política de estoque para cada empresa é muito importante.

Para Dias (2006), a administração deverá determinar ao departamento de materiais o programa de objetivos a serem atingidos, isto é, estabelecer certos padrões que sirvam de guia aos programadores e controladores e também de critérios para medir o desempenho do departamento. Essas políticas são diretrizes que, de maneira geral, são as seguintes:

- metas quanto a tempo de entrega dos produtos aos clientes;

- definição do número de depósitos e/ou de almoxarifados e da lista de materiais a serem estocados neles;

- até que nível deverá flutuar os estoques para atender a uma alta ou baixa das vendas ou a uma alteração de consumo;

- até que ponto será permitido a especulação com estoques, fazendo compra antecipada com preços mais baixos ou comprando uma quantidade maior para obter desconto;

- definição da rotatividade dos estoques.

Segundo Contador e Contador (2001), existem três principais tipos de política de estoque: a política de estoque mínimo, a política de reposição periódica e a política de estoque (S,s).

2.2.3.1. Política de estoque mínimo

Esta política de estoque utiliza como quantidade de reposição aquela obtida pelo modelo de lote econômico. O período entre as reposições do estoque não é fixo, pois o pedido é feito sempre que o estoque atinge o seu estoque mínimo. A função deste estoque mínimo é suprir a demanda durante um determinado período, que é o lead time.

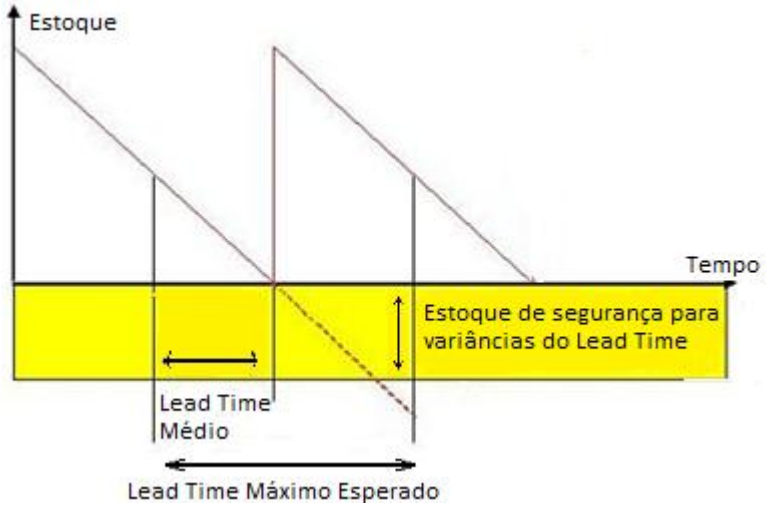


Figura 2- Estoque de segurança para variâncias do lead time. Adaptado de Slack et al 2002.

Outras possibilidades quanto à política de estoque mínimo são:

- A reposição ocorrer a uma taxa constante e não instantaneamente.

- Manutenção de um estoque de segurança

- Falta do estoque acarretando atraso da entrega

-Falta do estoque ocorrendo perde de venda

2.2.3.2. Política de reposição periódica

As duas principais características desta política de estoque são:

- o período entre reposições é fixo

- a quantidade a ser reposta é variável

A política de reposição periódica é caracterizada pela definição de um nível de estoque de referência e um período de reposição. A cada final de período, faz-se o levantamento da

quantidade em estoque, cotejada com o seu nível de referência, e a quantidade a ser pedida será a que falta para se atingir o estoque de referência.

O gráfico a seguir representa a evolução do nível de estoque administrado por uma política de reposição periódica.

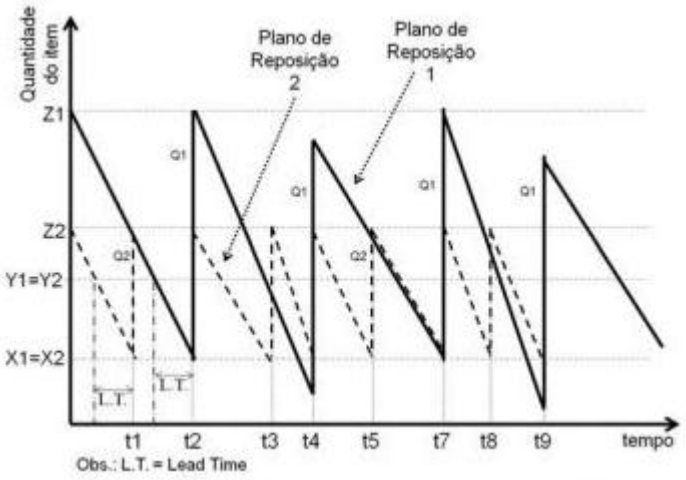


Figura 3- Política de estoques de reposição. Adaptado de Slack et al 2002.

A definição da quantidade de referência e do período de reposição estão fortemente relacionadas à aleatoriedade da demanda e à estrutura de custo do sistema de estoque.

2.2.3.3. Política de estoque (S,s)

Esta política reúne características das políticas de estoque mínimo e de reposição periódica; a reposição será feita no final de cada período desde que o nível de estoque tenha atingido o estoque mínimo(s) e a quantidade pedida será tal que o estoque volte a ter quantidade (S) de referência. Se no final de um período qualquer o nível de estoque estiver acima do mínimo, nenhum pedido será feito até o final do período seguinte.

2.2.4. Custos de estoques

Francischini e Gurgel (2002) destacam que dentre todas as preocupações de um administrador de materiais dentro de um empresa, uma das mais críticas é saber quais custos estão associados ao estoque que o mesmo gerencia. Desta forma, o potencial competitivo da empresa depende diretamente destes custos pois o objetivo dos concorrentes, assim como da empresa é diminuí-los. Assim, estes custos devem ser aceitáveis, de forma que um controle rigoroso deve ser feito para que com as corretas informações ações corretivas sejam aplicadas em prol desta diminuição.

Todo e qualquer armazenamento material, conforme Dias (2006), gera determinados custos, que são: Juros, Depreciação, Aluguel, Equipamentos de movimentação, Deterioração, Obsolescência, Seguros, Salários e Conservação.

2.2.4.1. Custo de aquisição

Francichini e Gurgel (2002) definem custo de aquisição como o valor pago pela empresa que adquire determinado produto e está diretamente ligado com a área de compras da mesma, buscando sempre minimizar tais custos.

2.2.4.2. Custo de pedido

Segundo Francischini e Gurgel (2002), custo de pedido é o valor gasto pela empresa para que determinado lote de compra possa ser solicitado ao fornecedor e entregue na empresa compradora. Se o custo de armazenagem está diretamente ligado à área de armazenagem, o custo de pedido refere-se aos custos administrativos e operacionais da área de compras.

Para Arnold, Chapman e Clive (2008), o custo de emissão de um pedido independe da quantidade pedida uma vez que está associada à emissão de pedidos, seja para fábrica ou fornecedor.

2.2.4.3. Custos da falta de estoque

Se a demanda durante o lead-time excede a previsão, pode-se esperar uma falta de estoque.

Arnold, Chapman e Clive (2008) destacam que um esvaziamento de estoque pode ser potencialmente caro, uma vez que os custos de pedidos não atendidos, de vendas perdidas e de clientes possivelmente perdidos são bem elevados. Muitas vezes, os custos associados a pedidos não atendidos estão associados a multas previstas em contrato, porém, os custos de perda de um cliente podem causar maiores impactos para empresa.. As faltas de estoque podem ser reduzidas pela manutenção de um estoque extra para proteger a empresa dessas ocasiões em que à demanda, durante o lead-time, é maior que a prevista.

Francischini e Gurgel (2002), reiteram que os custos por falta de um item em estoque podem causar diversos e grandes prejuízos a empresa compradora. O problema é que esse tipo de custo é difícil de ser calculado com precisão, uma vez que envolve uma série de estimativas, rateios e valores intangíveis, como por exemplo, perda de credibilidade no mercado.

2.2.4.4. Custo de desconto de preços

Slack et al. (2002) destaca que compras em grandes quantidades em geral são acompanhadas de descontos sobre o preço normal por parte dos fornecedores. Vale ressaltar que custos extras também são impostos para o caso de pequenos pedidos.

2.2.4.5. Custo de capital de giro

Slack *et al.* (2002) explica que da mesma forma que quando um pedido de reabastecimento é colocado pela empresa e desta forma os fornecedores irão demandar pagamento, a empresa demandará pagamento de seus cliente quando a mesma entregar seus produtos a seus clientes. Entretanto, haverá provavelmente uma diferença de tempo entre pagar a nossos fornecedores e receber pagamento de nossos consumidores. Durante esse tempo, a empresa tem de manter fundos para manter os estoques. Esta é a definição de capital de giro, que é responsável por fazer

“girar” o estoque. Os custos associados a ele são os juros, que são pagos ao banco por empréstimos, ou custos de oportunidade, de não investirmos em outros lugares.

2.2.4.6. Custos de armazenagem

Estes são custos associados à armazenagem física dos bens. Slack *et al.* (2002) destaca que locação, climatização e iluminação do armazém podem ser caros, especialmente quando são requeridas condições especiais, como baixa temperatura ou armazenagem de alta segurança.

Para Arnold, Chapman e Clive (2008), quando os parâmetros de saídas têm de ser mudadas, talvez outros custos estejam relacionados, como custos de hora-extra, contratação, treinamento, turnos extras e demissões. Este custo de capacidade associada pode ser evitado pela produção de itens em períodos de folga para que sejam vendidos nos períodos de pico. Entretanto, aumenta desta forma o custo de armazenagem para esses períodos de folga.

2.2.4.7. Custos de obsolescência

Os custos de obsolescência são definidos por Slack *et al.* (2002) como os custos resultantes de uma política de pedidos que envolvem quantidades muito grandes, que significará que os itens estocados permanecerão longo tempo armazenados, existindo assim o risco de que estes itens possam tornar-se obsoletos ou deteriorar-se com a idade.

2.2.4.8. Custo de ineficiência de produção

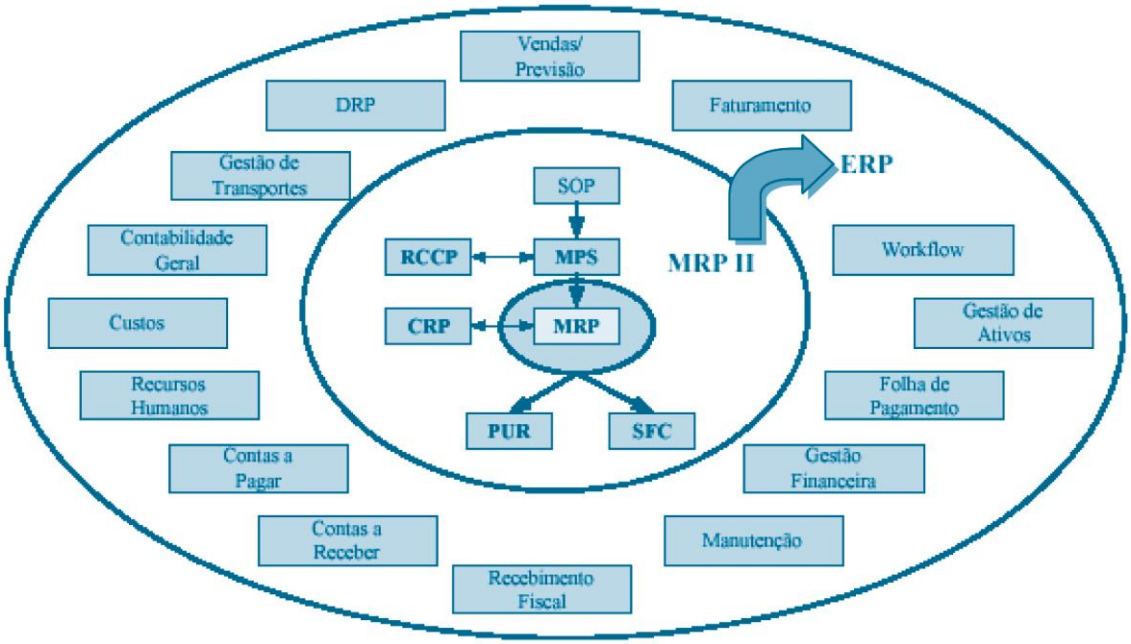
Baseado na filosofia Just in time, Slack et al. (2002) destaca que altos níveis de estoque mascaram a completa extensão dos problemas dentro da produção, podendo desta forma ocasionar em sério problemas como queda de produtividade e aumento de preço do produto.

2.3. ERP

Hicks (1997) define ERP, Enterprise Resource Planning como uma arquitetura de software que tem por fim facilitar o fluxo de informação dentro de todas as funções da companhia, tais como logística, recursos humanos e finanças. Os sistemas ERP são uma evolução do MRP E MRP II (Planejamento de recursos de manufatura) que surgiu no início dos anos 90 incorporando funcionalidades de seus antecessores e integrando sistemas antes não interligados entre si.

Para Koch (2002), um ERP objetiva a integração do todos os departamentos de uma empresa em um único sistema de forma a atender às necessidades dos mesmos. Desta forma, os sistemas que cada departamento utilizava isoladamente são substituídos por sistemas integrados que permitem que uma determinada área de uma empresa tenha acesso a informações de outra de maneira rápida e eficiente. É possível ainda, através desta integração, ter acesso a dados que permitem o gerenciamento e tomada de decisão em setores externos a companhia, como centros de distribuição, beneficiadores, depósitos, etc.

A figura 4 ilustra como evoluiu o sistema ERP atual desde o MRP e conceitua alguns elementos nele presentes.



LEGENDA	
DRP	Planejamento de Recursos de Distribuição
SOP	Planejamento de Vendas e Operações
RCCP	Planejamento Grosseiro da Capacidade
CRP	Planejamento Detalhado da Capacidade
PUR	Controle de Compras
SFC	Controle de Chão de Fábrica
MPS	Planejamento-Mestre da Produção
MRP	Planejamento de Necessidades de Materiais
MRP II	Planejamento de Recursos de Manufatura

Figura 4: Estrutura conceitual dos sistemas ERP e sua evolução desde o MRP.
Fonte: Adaptado de Corrêa et al. (1999, p. 350).

Davenport (2002) salienta que, considerando o alto custo atrelado ao ERP e as dificuldades de implementação são fatores críticos que fazem com que muitas empresas não tenham acesso a este recurso assim como algumas outras fracassam em sua implementação. Entretanto, a implementação de um sistema de ERP é suportada por certos benefícios tais como redução do tempo de ciclo, informações mais rápidas sobre transações, melhoria no gerenciamento financeiro, diminuição do tempo gasto entre colocação do pedido e liberação do mesmo para venda, nível de informação mais acurado. O autor ainda afirma que quem decide qual a melhor opção para cada caso é o fornecedor do sistema de ERP e não o cliente. Porém, em alguns casos adaptações nos pacotes padrões podem ser feitos em função da necessidade da empresa.

Magalhães (2000) considera que o treinamento do pessoal e investimentos na área de tecnologia da informação são fatores determinantes para o sucesso da implementação de um sistema ERP em uma empresa. Desta forma, é necessário o prévio estudo do contexto no qual está se implementando o sistema, buscando que o mesmo seja aceito, entendido e desenvolvido.

Koch (2002) ainda lembra que, além dos custos referentes aos direitos de aquisição e utilização do software, outros custos estão associados tais como custos de treinamento, custos de integração e testes, custos das conversões de dados, custos com horas de consultoria, custo com pessoal especializado e custos de retorno do investimento.

3. APLICAÇÃO

3.1. Caracterização do objeto

A empresa que serviu como objeto de estudo é uma grande multinacional produtora de bens de consumo voltados para saúde localiza-se no interior do sudeste brasileiro. A empresa possui mais de 4500 funcionários e trabalha em três turnos. A área estudada na empresa foi a de planejamento de produção, especificamente a parte responsável pelo planejamento e controle de estoques, tanto estoques internos quanto estoques dos fornecedores de produto acabado da empresa, denominados por "beneficiadores". O atual sistema de ERP, responsável por esse controle, foi implantado na mesma no ano de 2000 e para o trabalho em questão, iremos analisar os cenários referentes ao gerenciamento e controle de estoque dos beneficiadores neste ERP.

3.2. Sistema atual

O controle de estoque dos beneficiadores da empresa era feito de forma automática pelo ERP, por meio de transações customizadas e não recomendadas pela empresa de ERP desde a implantação do sistema na empresa em 2000. Desta forma, quando um pedido era feito, era mandada para o beneficiador a quantidade de matéria-prima necessária para produzi-lo. Nesta quantidade enviada estão contempladas as perdas no processo, sendo estas variáveis de acordo com a máquina utilizada e o produto pedido. Assim, após alguns pedidos, é normal que sobrem algumas matérias-primas provenientes de excedente enviado e estas são as primeiras a serem utilizadas em futuros pedidos. Um estoque de um determinado material é composto pelo excedente armazenado neste beneficiador somado com o material enviado para produção do pedido.

Por exemplo, se é feito um pedido de 200 unidades de determinado produto e sabemos que existem 10 unidades atualmente no estoque no beneficiador, deveremos enviar ao mesmo 190 unidades mais algumas extras, uma vez que temos perdas de processo. Assim, enviamos 220

unidades, que somadas as 10 já existentes irão compor um estoque de 230 unidades no sistema. Estas unidades deverão ser baixadas automaticamente pelo sistema, baseada no histórico de média de perdas para o produto no momento que o produto se torna acabado.

Entretanto, por um erro nesta transação customizada no sistema de ERP, essas baixas acontecem aleatórias de forma que , seguindo o exemplo dado, das 230 unidades que deveriam ser baixadas, o sistema pode baixar todas, nenhuma, metade, dobro, ou seja, o controle dos níveis de estoque dos beneficiadores é perdido. Vale ressaltar que, desde de 2000 quando o sistema de ERP foi implantado na empresa e o problema foi identificado, consultores foram contratados para corrigir o problema de programação na transação customizada, porém, tal correção não foi possível. O problema foi entendido como um erro na parte matemática da programação das baixas automáticas, que mesmo após testes referentes a outras formulações matemáticasnão foram solucionados.

Desta forma, afim de minimizar os impactos ocasionados por esse erro no sistema, existe um funcionário encarregado de conferir os pedidos e as quantidades que foram mandadas para o beneficiador e quanto foi produzido, baixando assim a diferença do sistema. Nem todos os produtos são ajustados desta forma manual por ter um grande número de matérias-primas ou por confidencialidade de algumas fábricas da empresa. Pelo fato desta ação ser manual e a baixa ser forçada contrapedido, esta correção apenas minimiza os efeitos do erro do sistema. Em alguns casos, a empresa deixa de comprar determinada matéria-prima por acreditar que, como esta se encontra com saldo no sistema, o estoque no beneficiador de fato existe. Este tipo de erro acaba ocasionando atraso na produção e um aumento de custo relacionado, uma vez que, sem matéria-prima algumas linhas deixam de funcionar, existem multas por atraso nos prazos, sem contar os custos associados à insatisfação do cliente. O mesmo se aplica para casos em que, o saldo em estoque para determinada matéria-prima é pequeno ou insuficiente para um pedido e quantidade extra é mandada para o beneficiador, porém, o saldo em estoque de fato é muito maior do que consta no sistema, acumulando assim grande quantidade de matéria-prima em estoque e aumentando custos de armazenamento, de oportunidade, de segurança, entre outros.

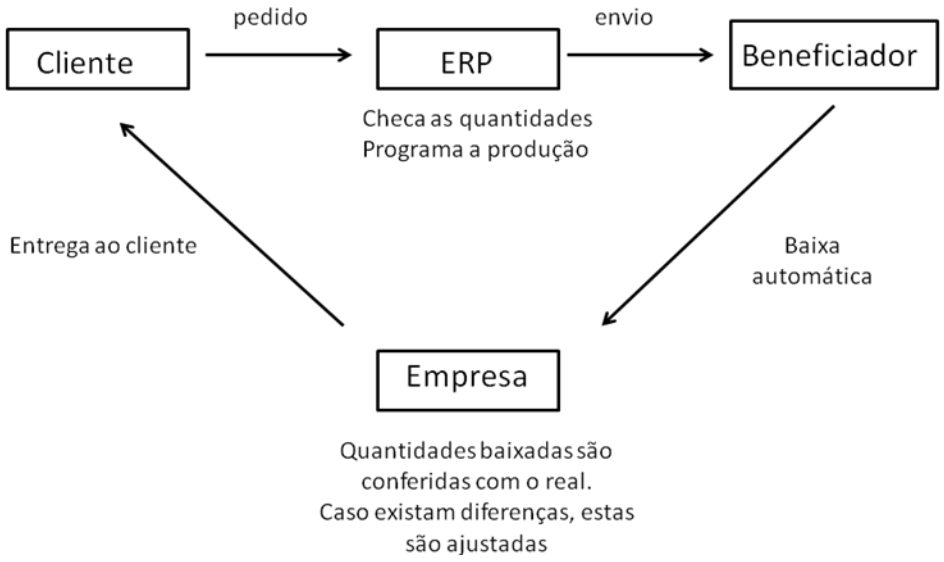


Figura 5- Fluxo do processo no cenário anterior a implementação.

Para os meses de janeiro a maio, foram monitorados os erros causados por essa falha no sistema. O mês de junho não foi considerado, pois, de acordo com a política de inventários da companhia, estes devem ocorrer duas vezes ao ano, em geral, nos meses de junho e dezembro. As tabelas a seguir mostram a porcentagem de desvio para os meses citados anteriormente no Beneficiador A, responsável por cerca de 60% dos produtos beneficiados da companhia, e os desvios para os demais beneficiadores da empresa.

	Número de pedidos	Número de pedidos com desvios	Porcentagem de desvios
Jan.	87	74	85%
Fev.	67	27	40%
Mar.	79	35	44%
Abr.	73	29	40%
Maio	95	43	45%

Tabela 3- Desvios em pedidos de janeiro a maio no beneficiador A

	Número de pedidos	Número de pedidos com desvios	Porcentagem de desvios
Jan.	41	37	90%
Feb.	27	16	59%
Mar.	48	26	54%
Abr.	33	21	64%
Maio	51	35	69%

Tabela 4- Desvios em pedidos de janeiro a maio nos demais beneficiadores da empresa

Desta forma, é possível observar que a quantidade de desvios foi significativa tanto no Beneficiador A quanto para os demais para o determinado tempo. Este fato evidencia a importância de se substituir o sistema de gerenciamento de estoques da empresa.

Nos inventários realizados pela empresa também é possível perceber a necessidade de substituição do sistema automático de gerenciamento de estoques. Tendo em vista que, devido aos desvios ocasionados pela baixa automática no sistema, as quantidades mostradas em estoque para cada item diferem consideravelmente em relação as quantidades que de fato estão em estoque, ajustes devem ser feitos a cada inventário para acertar estas diferenças. Se para determinado item, a quantidade apontada em inventário for menor do que a presente no ERP, esta diferença ter de ser subtraída do sistema ao passo que, caso esta quantidade seja maior do que a do sistema, esta deve ser somada para que os valores se tornem iguais. Desta forma, foram analisados os ajustes feitos nos dois últimos inventários realizados pela empresa no Beneficiador A e no Beneficiador B, sendo este o beneficiador piloto do projeto proposto para mudança no sistema. A tabela 3 mostra quanto foi ajustado nos estoques destes beneficiadores nos inventário de dezembro de 2010 e junho de 2011.

Beneficiador	2010 (R$)	2011 (R$)
B	-82.124,02	-93.451,89
A	-115.947,63	-103.779,50

Tabela 5- Ajustes de inventário realizados nos Subcontratados A e B em 2010 e 2011

As quantidades negativas podem ser entendidas, conforme já citado anteriormente, como uma subtração em relação a quantidade que estava no sistema, ou seja, as quantidades contadas durante os inventários eram maiores do que as quantidades que estavam de fato no sistema. Desta forma, podemos entender ambos beneficiadores, em função da falha no sistema, armazenaram quantidade acima da necessária em estoque, gerando desta forma vários custos atrelados à estocagem desnecessária dos produtos.

Além de causar para determinados itens um excedente de estoque, para outros, a falha no ERP causa também a falta de determinado produto ou matéria-prima, uma vez que de acordo com sistema, a quantidade apresentada é suficiente, porém, de fato, aquela quantidade é consideravelmente menor. A tabela 4 mostra, para os meses de janeiro a maio, os casos de falta de matéria-prima e consequente prejuízo ocasionado por esta falta.

	Falta para clientes	prejuízo ocasionado
falta de matéria-prima	4	R$ 21432,01

Tabela 6- Prejuízos ocasionados pela falta de matéria-prima de janeiro a maio

Estes prejuízos podem ser explicados por multas pagas por atrasos nas entregas, desistências de clientes e custos adicionais por hora extra de funcionários.

3.3. Sistema Proposto

O sistema proposto e implementado pela empresa consistem em , diferentemente do que ocorreu na implementação do sistema de ERP em 2000, seguir a orientação de utilizar o sistema padrão de baixas de estoque nos beneficiadores da empresa. Este sistema padrão consiste na substituição do processo de baixas que antes era feita automaticamente pelo sistema por um processo de baixas manual, no momento que o produto acabado retorna no departamento de recebimento da empresa.

Desta forma, quando um pedido é feito, quantidade de matéria-prima necessária é mandada para o beneficiador e somada ao estoque do mesmo no sistema. Porém, as quantidades de matéria-prima só serão baixadas do estoque no momento em que retornarem a companhia, já como produto acabado e passando em seguida a compor o estoque de produto acabado da empresa no sistema. Esta baixa manual é feita pela entrada das quantidades gastas para produzir determinado pedido no sistema a partir dos relatórios enviados pelo beneficiador, contendo as quantidades de todas matérias-primas gastas na produção do pedido, incluindo as perdas de processo.

Por exemplo, para produzir 100 caixas de um produto, foram gastos 110 caixas da matéria-prima A, 130 da matéria-prima B e 240 metros da matéria-prima C. Esta serão as quantidades que serão baixadas no estoque do beneficiador.

Podemos delinear, baseando-se em Davenport (2002), que o principal motivo para os problemas observados no modelo antigo de gerenciamento dos estoques dos beneficiadores no sistema de ERP da empresa foi a customização do pacote padrão para transações referentes as baixas das matérias-primas no sistema, implementando desta forma uma opção diferente da recomendada pela empresa responsável pelo sistema de ERP. Assim, o sistema automático de baixas de matéria-prima nos beneficiadores, por conta de algum problema referente a programação não padrão acabou não funcionando e por este motivo, a empresa de ERP não pôde ajudar a corrigir os erros uma vez que não se tratava de um pacote padrão de transações.

Entretanto, se antes era necessária uma pessoa para corrigir os erros do sistema, agora é necessária uma pessoa para dar a entrada das quantidades dos pedidos no sistema para que estas

possam ser baixadas. A diferença é que, mesmo ainda utilizando uma pessoa no processo, o controle de estoque é muito mais eficiente e preciso, diminuindo a quantidade de itens serem ajustados em inventário e consequentemente eliminando tais custos e agora todos os produtos beneficiados neste prestador de serviço são controlados, diferente do caso anterior.

Vale ressaltar que após a implementação do novo sistema não mais nenhum desvio nas quantidades em estoque para nenhum material. Este fato vem a comprovar que o sistema ERP após a mudança se tornou confiável em relação ao controle dos estoques destes fornecedores de produtos acabado.

A tabela 7 evidencia as mudanças observadas também sob o ponto de vista de Inventário Físico. Nela, conseguimos comparar os volumes ajustados antes e depois da mudança.

Beneficiador	2010 (R$)	2011 (R$) antes	2011 (R$) depois
B	-82.124,02	-93.451,89	1920,54
A	-115.947,63	-103.779,50	2554,67

Tabela 7- Ajustes de Inventário feitos pela companhia em 2010 e 2011.

Vale ressaltar que, os valores negativos para os períodos antes da implementação do novo sistema são decorrente de quantidades observadas em Inventário em maior quantidade em relação ao estoque mostrado pelo sistema de ERP. Desta forma, em tendo mais determinada matéria-prima em estoque do que controlado pelo sistema, as quantidades deveriam ser somadas ao sistema e subtraídas do balanço financeiro. Analogamente, após a implementação, o módulo do valor ajustado diminuiu consideravelmente e sendo positivo, significa que após o Inventário, as quantidades das matérias-primas em estoque eram menores do que as mostradas pelo ERP. Esta diferença, sendo de uma ordem de grandeza mais plausível para uma empresa de grande porte e está sendo considerada como perda de secundária de processo, como, por exemplo, problemas de armazenamento e avarias no transporte interno dentro do galpão e desta forma existem agora formas de cobrar mais eficazmente, baseados em números mais concretos, os fornecedores, uma vez que os estoques são de propriedade da empresa.

4. CONCLUSÃO

Os sistemas ERP vêm sendo cada vez mais utilizados, tanto em empresas de médio e grande porte, com a finalidade de torná-las mais competitivas no mercado. Desta forma, desde a implementação passando por cada pacote funcional do sistema, até a utilização do mesmo, todo detalhe deve ser levado em consideração e analisado a fim de evitar e minimizar possíveis erros, que consequentemente se convertem em custos para a empresa uma vez que a implementação deste tipo de sistema integrado em uma empresa envolve grande investimento de capital.

Entre outras funções, os sistemas de ERP são poderosas ferramentas do planejamento e controle da produção. Demandas necessitam ser previstas e os pedidos devem ser feitos na quantidade certa, no tempo certo e entregues no local correto e os estoques devem atingir níveis desejáveis. O controle de estoques, principalmente por meio de um sistema ERP, deve ser acurado, de forma que possibilite ao responsável pela tomada de decisão fazê-la de maneira acertiva.

4.1. Conclusões gerais

O objetivo proposto pelo trabalho foi atingido uma vez que a precisão do controle de estoques nos beneficiadores da empresa foi consideravelmente aumentada. Vale ressaltar que, mesmo se tratando de uma grande multinacional, o nível de desvios antes da implementação proposta era muito alto e gerava para empresa gastos elevados com ajustes de inventário. Outro problema inserido neste mesmo contexto era a falta de confiabilidade nos dados gerados pelo sistema de ERP em relação aos estoques das matérias-primas presentes nos beneficiadores. Este evento ocasionava tanto compras desnecessárias como também em omissões de compra, ambas por falta de dados precisos no sistema. Seguindo este raciocínio, a partir do momento em que os lotes e as quantidades eram dados de entrada para o novo sistema de baixas manual, foi possível saber a que lotes estavam atreladas as quantidades de uma determinada matéria-prima no sistema, evitando assim casos em que se pudesse utilizar algum material cujo prazo de validade já tenha expirado, podendo assim ocasionar algum problema grave para empresa.

Os resultados obtidos também trouxeram ganhos para os beneficiadores da empresa, uma vez que, no cenário anterior, grandes volumes de matérias-primas em excesso eram armazenadas nos mesmos, gerando um aumento nos custos de estocagem para as empresas assim como de segurança, uma vez que muitos produtos são de alto valor agregado e necessitam de segurança especial. Desta forma, foi possível abrir negociação com alguns destes beneficiadores em relação ao preço do serviço prestado, uma vez que alguns custos para os mesmos foram reduzidos significativamente.

Vale ressaltar ainda que, por mais que existisse uma pessoa encarregada de fazer a conferência e a correção das baixas automáticas feitas pelo sistema, esta política conseguia apenas minimizar os efeitos do problema no sistema de ERP uma vez que grandes diferenças nas quantidades em estoque de cada produto se acumulavam entre um inventário e outro.

O problema no gerenciamento de estoques dos beneficiadores da empresa acabava impactando diretamente no cliente. Por vezes, como citado no item 3.2, os dados mostravam de forma equivocada um estoque maior do que de fato existia para as matérias-primas que compõem um determinado produto. Desta forma, a decisão do responsável pela tomada de decisão, neste caso o planejador de materiais, era de não comprar ou enviar matérias-primas para o beneficiador. No momento em que era percebido o erro no sistema, a falta dos materiais ocasionava a paralisação das linhas de produção dos beneficiadores e assim, o produto final não chegava ao cliente no instante em que deveria chegar, gerando multas pagas pela empresa e descontentamento por parte do cliente.

4.2. Proposta para novos trabalhos

Tendo em vista o sucesso nos resultados obtidos nos fornecedores estudados neste trabalho, entende-se que, a proposta de implementar, segundo vontade da empresa, o novo processo de gerenciamento de estoque em beneficiadores pelo sistema de ERP em todos os outros prestadores deste tipo de serviço da empresa. O beneficiador piloto escolhido possui um volume de produtos beneficiados para empresa intermediário. Desta forma, para algum dos beneficiadores de maior porte pode ser que outros parâmetros tenham de ser analisados como por

exemplo a necessidade de pessoas extras no setor de recebimento uma vez que, com um volume maior e a necessidade de liberar de maneira rápida estes produtos para expedição, mais pessoas sejam necessárias para que esta liberação seja feita no devido tempo.

Outro fator que poderia ser abordado é o tempo de acompanhamento dos desvios após a implementação juntamente com as quantias ajustadas em inventários analisando um período maior de tempo. Desta forma, existiriam mais dados a serem analisados e assim, tendências poderiam ser estudadas como possíveis formas de diminuir tais erros.

Tendo em vista os problemas enfrentados pela empresa em função dos sistemas de controle de estoque, uma revisão das políticas de estoque da empresa podem ser abordadas em futuros trabalhos de forma a entender se existe alguma política que diminua a probabilidade de ocorrências de erros como os descritos anteriormente. Políticas de estoque devem ser escolhidas em função das necesidades e demandas da empresa, sendo assim, nãlo existe uma política mais correta que a outra mas sim a que melhor se adequa a cada caso. Outra temática que poderá ser abordada posteriormente é a análise de listas técnicas dos produtos da empresa uma vez que, caso existam discrepâncias entre a lista técnica e as quantidades corretas para produção de um produto, os consumos das matérias-primas associadas serão modificados em relação ao que se espera, perdendo assim o controle do consumo das matérias-primas durante o processo.

BIBLIOGRAFIA

ALCURE, S. **Controle e previsão de estoques.** 7.ed. Rio de Janeiro: CNI/DAMPI, 1990.

ARGENTON, M. A.;PRUDENCIATO, W.;RODRIGUES, J. S. **Desenvolvimento de um sistema de reposição de estoques em uma empresa de pequeno porte.** Anais do XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP - 2008.

ARNOLD,J. R. T.;CHAPMAN, S. N.;CLIVE, L. M. **Introduction to materials management.** 6 ed. Prentice Hall, 2008.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BASINGER, K. L. I**mpact of Inaccurate Data on Supply Chain Inventory Performance**. Tese (doutorado), The Ohio State University, 2006.

CONTADOR, J. C.; CONTADOR J.L. "**Programação e Controle da produção para indústria intermitente**" In: Gestão de operações. CONTADOR, J. C.(Coord.) 2 ed. S. Paulo: Blücher, 2001.

COUGHLAN, P. ; COGHLAN, D. **Action Research for Operations Management. International Journal of Operations & Production Management**, Vol. 22 , pp.220 – 240, 2002.

DAVENPORT,T.H. **Missão Crítica: obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial**. tradução Raul Rubenich porto Alegre Bookman, 2010.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos de administração da produção**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DIAS, M.P. **Administração de Materiais. Princípios,conceitos e gestão**. São paulo. Atlas, 2006.

FRANCISCHINI,P.G, GURGEL, F.A. **Administração de materiais e do patrimônio**. Thomson, 2002.

HEIZER, J.; RENDER, B.. **Administração de operações**. LTC-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2001.

HICKS, D. A. **The Manager's Guide to Supply Chain and Logistics Problem-Solving Tools and Techniques**, *IIIE Solutions*, Vol. 29, Iss.10, p. 24-29, 1997.

KOCH, C.; SLATER, D.; BAATZ, E. **The ABCs of ERP**, 2001. Disponível na Internet em <http://www.cio.com>. Acesso em 15/junho/2011.

MAGALHÃES, E. **Gestão Empresarial,** 2000. Disponível na Internet em < www.gestaoempresarial.com.br >. Acesso em 05/maio/2011.

PALOMINO, R. C.;CARLI F. S. **Proposta de modelo de controle de estoques em uma empresa de pequeno porte.** Anais do XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP - 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 2 ed. S. Paulo: Atlas, 2002.

TURRIONI J.B.; MELLO C.H.P. **Metodologia de Pesquisa Ação** In. MIGUEL, P.A.C. (Coord.) "Metodologia de pesquisa em Engenharia de produção e gestão de operações" 1 ed. Rio de Janeiro, 2010.