



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUILHERME DAUDT BARON

A INFLUÊNCIA DO PLANEJAMENTO INTEGRADO COM FOCO  
NA GESTÃO DE ESTOQUES NO VALOR ECONÔMICO  
AGREGADO: ESTUDO DE CASO EMBRACO

Florianópolis  
2009

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina

B265i Baron, Guilherme Daudt

A influência do planejamento integrado com foco na gestão de estoques no valor econômico agregado: estudo de caso Embraco [dissertação] / Guilherme Daudt Baron ; orientadora, Mirian Buss Gonçalves. - Florianópolis, SC, 2009.

115 p. : fig., graf., quadros.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Inclui referências

1. Engenharia de produção. 2. Valor econômico agregado. 3. Gestão de Estoques. 4. Custos de Estoques. 5. Planejamento de Vendas e Operações. I. Gonçalves, Mirian Buss. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

CDU: 658.5

GUILHERME DAUDT BARON

A INFLUÊNCIA DO PLANEJAMENTO INTEGRADO COM FOCO  
NA GESTÃO DE ESTOQUES NO VALOR ECONÔMICO  
AGREGADO: ESTUDO DE CASO EMBRACO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Mirian Buss Gonçalves, Dr<sup>a</sup>.

Florianópolis  
2009

GUILHERME DAUDT BARON

A INFLUÊNCIA DO PLANEJAMENTO INTEGRADO COM FOCO  
NA GESTÃO DE ESTOQUES NO VALOR ECONÔMICO  
AGREGADO: ESTUDO DE CASO EMBRACO

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na área de concentração Logística e Transportes no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 11 de dezembro de 2009.

---

Prof. Antônio Cezar Bornia, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia de Produção

---

Prof<sup>a</sup>. Mirian Buss Gonçalves, Dr<sup>a</sup>.  
Orientadora

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Antônio Galvão Novaes, Dr.

---

Prof<sup>a</sup> Mônica Maria Mendes Luna, Dr<sup>a</sup>.

---

Prof. Álvaro Guillermo Rojas Lezana, Dr.

Aos meus pais e aos meus irmãos que, estando ao meu lado, sempre, me incentivaram e proporcionaram todas as condições para que eu chegasse onde estou.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, a quem amo e admiro simplesmente por serem pessoas maravilhosas, e aos meus irmãos, por compreenderem a minha ausência nesta etapa da minha vida.

Ao André da Costa Perez e ao Fábio Osiro, que me instigaram a iniciar o Mestrado e me deram suporte durante o período de curso das disciplinas.

À Professora Mirian, que sempre acreditou no meu trabalho e soube, com idéias maravilhosas e muita serenidade, conduzir o desenvolvimento desta dissertação.

Aos amigos Felipe Alberto Simas Donato, Emilio Della Bruna Junior, Jorge Louzada e Gregori Daminelli, por terem participado da geração de idéias para os temas abordados.

Ao Neimar Follmann, por sua amizade e pela preocupação com minha caminhada durante o mestrado.

A todos os professores da Universidade Federal de Santa Catarina, por fazerem desta instituição um excelente ambiente de aprendizado e de oportunidades.

A todos da Embraco, empresa em que foi desenvolvido o estudo de caso, que me receberam de braços abertos desde o meu primeiro dia de trabalho. E especialmente ao Rodrigo Spricigo e ao Nuno Leite, pelos dados fornecidos.

A todos da Petrobras, pelo estímulo durante a fase de conclusão do mestrado, em particular ao Eduardo Ladeira Ávila, à Paula da Cruz Trindade e ao Henri Olivier Diniz.

A minha mãe, Maria Virginia, e a minha grande amiga Jandira Spalding, por sua magnífica contribuição.

Aos membros da banca que aceitaram de prontidão avaliar este trabalho. E a Deus, por ter me cercado de todas estas pessoas maravilhosas.

A todos, o meu muito obrigado!

## RESUMO

BARON, G. D. A influência do planejamento integrado com foco na gestão de estoques no valor econômico agregado: estudo de caso Embraco, 2009. 115f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

Sem dúvida, os custos de estoque são inerentes a sua existência. Dependendo do negócio e do tipo de estratégia produtiva, podem representar até 37% do custo logístico total (BOWERSOX *et al.*, 2006). As maiores razões para se manter estoques são a distância e o tempo entre os pontos de suprimento e de consumo, a produção e o transporte em escala, a incerteza associada à demanda e aos suprimentos e os estoques planejados, que em sua maioria têm a função de aproveitar oportunidades de mercado e se precaver para o atendimento em períodos de pico de demanda. Alguns destes custos podem ser reduzidos com a finalidade de melhorar os indicadores financeiros. Uma possibilidade de aumentar o giro de estoques e o valor econômico agregado (EVA) é associar a gestão de estoques, definida pela política de estoques, ao planejamento de médio e de curto prazo. É comum encontrar na literatura metodologias de classificação de estoques ABC e multi-critério. A classificação de estoques baseada em responsabilidades, proposta por Donato, Baron e Perez (2007), é aplicada no estudo de caso deste trabalho apresentando conseqüências interessantes.

Nesta dissertação se estabelece uma relação entre gestão de estoques (focada principalmente na classificação), planejamento de curto e médio prazo e resultados financeiros, em especial o EVA, descrevendo as constatações em estudo de caso realizado na Embraco (Whirlpool S.A. – Unidade Compressores). É mostrado que em um período de três anos, houve uma redução de 32% nos dias de cobertura de estoques acabados e 27% no seu valor. Com a diminuição dos custos de capital e de estoques obteve-se uma melhora no EVA equivalente a 5,2% do lucro operacional.

Palavras-chave: Gestão de Estoques, Custos de Estoques, Planejamento de Vendas e Operações, Valor econômico agregado, Classificação de estoques.

## ABSTRACT

Baron, G. D. The influence of the integrated planning with inventory focus on Economic Value Added – Case Embraco. 2009. 115p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

Without a doubt inventory costs are an intricate factor of production and supply. Inventory costs can account for up to 37% of total logistics costs depending on supply chain strategy and industry (BOWERSOX *et al.*, 2006). Stocks exist to mitigate time and distance constraints between production and consumption points, between production and transportation on scale and vacillations associated with supply and demand patterns. In addition, inventory may be used to achieve market opportunities. As an effort to improve financial results, stocks must be reduced to the minimum levels necessary without compromising service levels, thus, revenue expectations and opportunities. A well established and managed Sales & Operations planning process helps organizations link any supply chain system or strategy with operational excellence execution. Inventory turnover and economic value added (EVA) may be optimized by combining inventory policies with short and medium term planning approaches. Methodologies to classify stock are widely spread in the literature. As an example, ABC and multi-criteria analysis are common practices utilized by logistics professionals. Donato, Baron e Perez (2007) executed a methodology in which stock classification was based on its accountability. This methodology was tested and demonstrated promising results. Consequently, present research aims to establish the relationship between inventory management, short and medium term planning and financial outcomes. In order to do so, a case study was done at Embraco (Whirlpool S.A. – Compressors Unit) and the application of the methodology resulted in a 32% reduction of finished goods, measured in days of coverage. Conclusively was the reduction of stocks and its impact on working capital brought a positive impact on EVA – equivalent to 5.2% of operational profit of company studied.

Key-words: Inventory Management, Inventory Cost, Sales & Operations Planning, Master Production Scheduling, Inventory Classification.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sistema de Planejamento e Controle da Produção.....	23
Figura 2 - Os quatro fundamentos do S&OP.....	27
Figura 3 - Processo mensal de planejamento de vendas e operações ....	29
Figura 4 - A programação mestre da produção no sistema de PCP.....	34
Figura 5 - Modelo de gerenciamento de estoques hierárquico .....	43
Figura 6 - Balanço Patrimonial .....	47
Figura 7 - Demonstração do resultado do exercício .....	48
Figura 8 - Influência das decisões logísticas no EVA .....	59
Figura 9 - Distribuição Global de Volume de Vendas .....	65
Figura 10 - Centros Produtivos da Embraco .....	67
Figura 11 - Fluxos de produto acabado .....	68
Figura 12 - Horizonte de Planejamento.....	69
Figura 13 - Balanceamento entre demanda, estoques e produção .....	71
Figura 14 - Passos do Processo do S&OP .....	73
Figura 15 - Exemplo de Calendário do S&OP .....	74
Figura 16 - Orientação para definição de tipologia .....	83
Figura 17 - Planejamento do <i>Order Fulfillment</i> .....	86
Figura 18 - Classificação agrupada de estoques.....	89
Figura 19 - Relatório de itens bloqueados .....	90
Figura 20 - Classificação dos produtos de baixo giro .....	92
Figura 21 - Segmentação do estoque planejado .....	93
Figura 22 - Variações no período firme .....	95
Figura 23 - Impacto da evolução de estoques no EVA .....	104

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Conflitos no gerenciamento de estoques.....	38
Quadro 2 - Formas de cálculo de giro de estoques .....	51
Quadro 3 - Retorno sobre os Ativos.....	52
Quadro 4 - Impacto da redução dos estoques no ROA .....	101

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - As dez maiores iniciativas da cadeia de suprimentos .....	26
Gráfico 2 - Evolução de dias de cobertura .....	99
Gráfico 3 - Evolução do valor do estoque .....	100
Gráfico 4 - Evolução da quantidade de compressores em estoque .....	102

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATO	-	<i>Assemble to Order</i>
BP	-	Balço Patrimonial
DRE	-	Demonstraço do Resultado do Exercício
ETO	-	<i>Engineer to Order</i>
EVA	-	<i>Economic Value Added</i>
MPS	-	<i>Master Production Scheduling</i>
MRP	-	<i>Material Requirements Planning</i>
MTO	-	<i>Make to Order</i>
MTS	-	<i>Make to Stock</i>
OEM	-	<i>Original Equipment Manufacturer</i>
OF	-	<i>Order Fulfillment</i>
OV	-	Ordem de Venda
PCP	-	Planejamento e Controle da Produço
PMP	-	Programaço Mestre da Produço
ROA	-	<i>Return over assets</i>
S&OP	-	<i>Sales and Operations Planning</i>
SCM	-	<i>Supply Chain Management</i>
SKU	-	<i>Stock Keeping Unit</i>
SPM	-	<i>Strategic Profit Model</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	JUSTIFICATIVA.....	16
1.2	OBJETIVOS .....	17
1.2.1	Objetivo Geral .....	17
1.2.2	Objetivos Específicos .....	17
1.3	METODOLOGIA .....	17
1.4	LIMITAÇÕES .....	18
1.5	ESTRUTURA .....	18
<b>2</b>	<b>SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - PCP.....</b>	<b>21</b>
2.1	ESTRATÉGIAS BÁSICAS DE PRODUÇÃO.....	24
2.2	PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES – S&OP25	
2.3	PROGRAMAÇÃO MESTRE DA PRODUÇÃO - PMP .....	31
<b>3</b>	<b>GESTÃO DE ESTOQUES .....</b>	<b>37</b>
3.1	DEFINIÇÃO .....	37
3.2	OBJETIVOS DA GESTÃO DE ESTOQUES .....	38
3.3	ORIGEM DOS ESTOQUES.....	39
3.4	CLASSIFICAÇÃO DOS ESTOQUES .....	41
<b>4</b>	<b>ESTOQUES NA CONTABILIDADE.....</b>	<b>45</b>
4.1	DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS .....	46
4.1.1	Balanco Patrimonial.....	46
4.1.2	Estoques nas Demonstrações de Resultado de Exercício – DRE.....	47
4.2	ABORDAGEM GERENCIAL DOS ESTOQUES COMO ATIVOS.....	48
4.3	GIRO DE ESTOQUES .....	50
4.4	INDICADOR DE RETORNO SOBRE OS ATIVOS - ROA	52
4.5	CUSTOS DE ESTOQUES.....	53

4.5.1	Custos de Oportunidade de Capital .....	54
4.5.2	Custos de serviços de estoques – seguros e impostos .....	55
4.5.3	Custos de espaço para armazenagem.....	55
4.5.4	Custos de riscos de estoques.....	55
4.5.5	Custos ocultos.....	57
4.6	VALOR ECONÔMICO AGREGADO – EVA .....	58
<b>5</b>	<b>ESTUDO DE CASO – Whirlpool S.A. – Unidade</b>	
	<b>Compressores (Embraco) .....</b>	<b>61</b>
5.1	A EMPRESA .....	61
5.1.1	Produtos.....	62
5.1.2	Cadeia de suprimentos e de distribuição .....	64
5.2	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO – PCP.....	69
5.3	PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES – S&OP70	
5.3.1	Passos do Processo de S&OP .....	73
5.3.2	Desdobramento – <i>Red Meeting</i> – Cotas de Vendas....	78
5.3.3	Benefícios do S&OP.....	78
5.4	POLÍTICAS DE ESTOQUES .....	79
5.4.1	Tipologia da Política de Estoques .....	80
5.4.2	Cobertura da política de estoques de itens MTS e ATO.....	85
5.5	PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO - OF.....	85
5.6	CLASSIFICAÇÃO DOS ESTOQUES.....	88
5.6.1	Estoques obsoletos e bloqueados.....	89
5.6.2	Estoques com baixo giro .....	90
5.6.3	Estoques planejados.....	93
5.6.4	Estoques em excesso .....	96
5.7	RESULTADOS ALCANÇADOS .....	96
5.7.1	Planejamento Integrado – S&OP.....	96
5.7.2	Balanceamento de estoques .....	98
5.7.3	Redução dos ativos e geração de caixa.....	99
5.7.4	Redução de Custos de Estoques .....	102
5.7.5	Impacto em finanças – EVA.....	103
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>105</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>109</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho busca-se observar a relação entre o planejamento de vendas e produção e os principais indicadores financeiros, sob o ponto de vista de estoques. Estes são comuns em empresas de manufatura, mais especificamente quando as mesmas utilizam estratégias de produção nivelada. Neste tipo de ambiente faz-se necessário balancear demanda e capacidade produtiva com o objetivo de se obter uma projeção de estoques adequada que atenda simultaneamente diversas áreas da empresa, entre elas, produção, vendas, materiais, desenvolvimento de produto e marketing.

Cada área da empresa visualiza os estoques de produtos acabados de maneira distinta. É freqüente solicitações de vendas de estoques altos e de todos os produtos com o intuito de alavancar novas oportunidades de mercado e garantir o nível de serviço. Ao mesmo tempo o departamento de produção prefere a manufatura de maiores lotes que podem permitir a redução de custos produtivos. Isto implica em altos volumes de estoques, mas de uma pequena variedade de produtos. A área de finanças, por outro lado, cobiça estoques mínimos a fim de evitar custos de capital e de estoques, o que influencia positivamente nos indicadores financeiros.

O processo de planejamento provoca o fluxo de comunicação entre as áreas e permite a construção de cenários corporativos onde as grandes compensações entre as áreas tornam-se visíveis. Isto possibilita chegar a um consenso para os diversos pontos de atrito, em especial quanto aos níveis de estoques mais adequados a todas as áreas.

Altos ou baixos, os estoques representam uma parcela significativa dos ativos em empresas de manufatura de bens de consumo, o que provoca impacto nos indicadores financeiros. Fundamentalmente, a distribuição dos ativos dentro de uma empresa depende do tipo de negócio com que esta opera. Empresas com parque industrial normalmente apresentam alto valor de ativos fixos e de estoques quando comparadas a empresas prestadoras de serviços.

De maneira bem simples, uma empresa se torna mais atrativa aos acionistas quando apresenta criação de valor, ou seja, valor econômico agregado (*Economic Value Added* - EVA). Em geral este indicador financeiro melhora com o aumento do lucro, que por sua vez se dá pela diferença entre receitas e despesas.

Para aquilatar o valor econômico agregado, deve-se buscar o maior lucro possível com o menor capital empregado. É por isso que a

gestão foca muito a redução de ativos sejam eles fixos ou circulantes conforme ensinam Faria e Costa (2005).

A redução dos ativos pode ser diretamente proporcional ao desenvolvimento dos processos produtivos. A execução de um gerenciamento adequado dos recursos possibilita o aperfeiçoamento dos procedimentos e conseqüente baixa de estoques na cadeia de suprimentos e de distribuição. Deste modo, a empresa ganha de duas maneiras. Primeiramente, ao diminuir os ativos, acresce o retorno sobre eles. Em seguida, ao deduzir os custos relacionados aos estoques, aumenta o lucro com a correspondente majoração do retorno.

Assim, cabe as empresas explorar seus os custos de estoque a fim de conhecê-los para que sejam considerados no planejamento, na tomada de decisões e no gerenciamento das organizações com a finalidade de se conseguir melhores resultados financeiros.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Em 2005, o autor participou ativamente do redesenho e da implantação do sistema de planejamento e controle de produção na Whirlpool S.A. – Unidade Compressores (Embraco) – onde os processos de planejamento de médio e curto prazo foram revistos e se tornaram um dos grandes focos da empresa juntamente com a definição das políticas de estoques. Como desdobramento disto, implantou-se o planejamento de vendas e operações, denominado *Sales & Operations Planning* (S&OP), no modelo proposto por Wallace (2004), a Programação mestre da Produção (PMP), dentro da metodologia do *Order Fulfillment* (OF), e as políticas de estoques de produtos acabados, onde o autor exerceu a coordenação. Foram acompanhadas as atividades decorrentes deste trabalho até 2007, com foco no planejamento e controle dos estoques através da interação com as atividades de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

Como resultado deste projeto obteve-se redução tanto dos ativos da empresa, na sua forma de produtos acabados, quanto de custos de estoque. Em geral, o valor de estoque de produtos acabados de empresas com atividades industriais pode representar até 37% dos ativos (BOWERSOX *et al.*, 2006). Ao se analisar o impacto que o valor dos ativos tem no retorno sobre o investimento fica fácil perceber sua importância para a sobrevivência do negócio. Reduções de ativos na ordem de 5% podem representar um aumento de retorno sobre o investimento de até 3%.



## 1.2 OBJETIVOS

A seguir apresenta-se o objetivo geral e os objetivos específicos da dissertação.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a influência do planejamento de médio e curto prazo, com foco na gestão de estoques, nos resultados financeiros em uma organização de manufatura de dimensão global.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar as abordagens teóricas sobre planejamento de vendas e operações de médio e de curto prazo;
- Identificar na literatura os modelos de classificação de estoques, os custos de estoque e os principais indicadores que relacionam estoques e resultados financeiros;
- Analisar, através de um estudo de caso na Whirlpool – Unidade Compressores (Embraco), a implantação de um modelo de planejamento de vendas e operações, a classificação de estoques utilizada na empresa e a influência na evolução dos estoques nos resultados financeiros.

## 1.3 METODOLOGIA

Segundo a forma de classificação de pesquisas sintetizada por Carlos (2008), essa pesquisa é classificada como tanto como Qualitativa tanto como Quantitativa. Em sua fase inicial são consideradas a revisão bibliográfica e a descrição do problema. Em suas etapas seguintes seus resultados podem ser quantificáveis o que significa traduzir em números os resultados alcançados.

Quanto à natureza a dissertação é dada como Aplicada porque tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Nesse contexto estão envolvidos verdades notoriamente difundidas e interesses locais.

Com relação aos objetivos é rotulada como Exploratória porque visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito fazendo uso de levantamento bibliográfico.

É também uma pesquisa Descritiva porque objetiva descrever as características de determinado fenômeno (como é realizado o planejamento de médio e curto prazo e classificação de estoques), no qual a coleta de dados foi feita pelo próprio autor nos três anos em que participou como integrante da equipe da empresa.

Com base nos procedimentos adotados a pesquisa pode ser enquadrada como Estudo de Caso. É considerada porque envolve o estudo na Whirlpool – Unidade Compressores (Embraco), onde se explora o processo de planejamento, a classificação dos estoques, seus indicadores e os impactos financeiros.

#### 1.4 LIMITAÇÕES

O estudo limita-se a empresas de manufatura que trabalham com estratégia de produção nivelada e itens fabricados para estoque, ainda que não sejam os únicos produzidos. Restringe-se à análise dos estoques como produtos acabados ou semi-acabados, onde o plano de produção é feito uma vez por mês e a programação mestre da produção é revisada semanalmente. Trata-se de um sistema empurrado de produção e não tem como pretensão detalhar o cálculo dos estoques operacionais e de segurança uma vez que o mesmo é bastante difundido na literatura. Por fim, a análise financeira se limita a abordar os estoques como única variável assumindo que todas as demais permaneçam constantes.

#### 1.5 ESTRUTURA

Este trabalho está estruturado em seis capítulos. O primeiro é composto pela introdução ao tema, justificativa da dissertação, seus objetivos e metodologia, suas limitações e estrutura.

O sistema de Planejamento e Controle da Produção, enfocando estoques de produtos acabados, é delineado no segundo capítulo.

Os dois próximos referem-se a estoques. No terceiro, são apresentadas sua gestão, classificação e origem, sendo o subsequente destinado à descrição de sua ligação com os principais indicadores financeiros de uma companhia e a relação entre os custos de estoque e os resultados financeiros nas organizações.

No quinto capítulo é exposto e analisado um estudo de caso que aborda um sistema de planejamento em funcionamento e os resultados financeiros alcançados em decorrência da gestão de estoques implantada.

E finalmente, o sexto capítulo é dedicado à explanação das conclusões do trabalho desenvolvido e recomendações para trabalhos futuros.



## 2 SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - PCP

A estratégia nas empresas representa a intenção de como elas pretendem se posicionar no mercado a longo prazo. A estratégia corporativa inicia com uma definição muito clara dos objetivos da corporação com um implícito entendimento de quais são as suas metas mais importantes: realização de lucros, retorno sobre o investimento, participação no mercado ou crescimento, ensina Ballou (2006).

Para Porter (1998), ela é a criação de valor de uma maneira única, na qual busca alinhar as atividades da empresa de tal forma que esta integração possa levá-la a alcançar seus propósitos. Uma boa estratégia exige considerar quatro componentes básicos: clientes, fornecedores, concorrentes e a empresa propriamente dita.

Sob o ponto de vista logístico, o planejamento estratégico auxilia no alcance mais rápido e eficiente das estratégias das empresas, pois permite proporcionar-lhes vantagens competitivas.

Sendo uma visão de longo prazo, o planejamento estratégico precisa ser desdobrado em planejamento de médio e curto prazo, que no dia-a-dia se transformam em ações.

Inicialmente neste capítulo é apresentada, em síntese, uma visão simplificada do sistema de Planejamento e Controle da Produção, com ênfase no planejamento agregado de vendas e operações e na programação mestre da produção.

Dentro do contexto do gerenciamento da cadeia de suprimentos, a criação de valor e o alinhamento entre os processos ocorrem ao se integrar as atividades organizacionais e coordenar os processos (STADTLER e KILGER, 2005).

O sistema de Planejamento e Controle da Produção, que é parte da cadeia de suprimentos, está organizado segundo Arnold (1999), em cinco níveis principais:

- Plano estratégico de negócios;
- Plano de produção;
- *Master production schedule* (MPS);
- *Material requirements plan* (MRP);
- Controle da atividade de compras e de produção.

Conforme ensina o autor acima mencionado, o Planejamento estratégico de negócios é uma declaração dos principais objetivos e metas que a empresa espera atingir no horizonte de dois a dez anos, período em que se dá o direcionamento amplo da empresa e mostra com

que tipo de negócios ela pretende atuar no futuro, definindo produtos, mercados e clientes.

Referente a entregas, Tubino (2000) afirma que “o planejamento estratégico busca maximizar os resultados das operações e minimizar os riscos nas tomadas de decisões das empresas”. Para ele, o efeito de decisões de longo prazo incide sobre a natureza e as características das empresas no sentido de garantir o atendimento de sua missão. Ao se planejar estrategicamente, levando-se em consideração oportunidades e ameaças, surge a possibilidade de melhorar a vantagem competitiva em relação ao ambiente concorrencial.

O plano estratégico deve fornecer alinhamento entre os planos de marketing, de produção, de finanças e de engenharia. A responsabilidade do desenvolvimento do plano estratégico é da diretoria da empresa e, por ter um horizonte longo, possui um nível de detalhamento muito pequeno. Estando mais relacionado com requisitos gerais de mercado e de produção é construído normalmente em valores monetários e não em unidades. Vollmann *et al.* (2006) explicam que a tomada de decisões neste nível deve considerar estudos sobre capacidades, tanto produtiva, incluindo novas instalações e compra de máquinas e equipamentos, quanto a de fornecedores, recursos humanos, tecnologia e posicionamento geográfico.

Assim, o plano estratégico integra os planos de todos os departamentos e é atualizado geralmente uma vez por ano. À medida que o tempo avança, são necessários adequação e um detalhamento destes com as últimas previsões e condições econômicas. Isto é realizado no médio prazo pelo Plano de Produção, também chamado de Plano de Vendas e Operações, Planejamento Agregado de Vendas e Operações, *Sales and Operations Planning* (S&OP), ou ainda planejamento de médio prazo. Para Tubino (2000), o plano de produção serve como base para equacionar os níveis de produção, estoques, recursos humanos, máquinas e instalações necessárias para atender a demanda prevista de bens e serviços. É realizado em consonância com vendas e marketing, envolvendo negociações com os recursos financeiros. Por hora basta esclarecer que o S&OP tem uma frequência de planejamento em geral mensal com um nível de detalhamento maior que o plano estratégico e seu objetivo é direcionar as ações de médio prazo para que venham a coincidir com os planos estabelecidos para o longo prazo, cujo detalhamento é apresentado no item 2.2

O planejamento de curto prazo também tem diferentes denominações. Para Arnold (1999), que estabeleceu cinco níveis no sistema de Planejamento e Controle da Produção, é tido como *Master*

*Production Schedule* (MPS), ou ainda Programação Mestre da Produção (PMP) tanto por Tubino (2000) quanto por Vollmann *et al.* (2006). O planejamento de curto prazo requer detalhamento no nível de produto, pois tem como finalidade a fabricação dos mesmos. Assim, como o nome já define, ele estabelece o que será produzido em um horizonte de tempo em geral de dias ou semanas permitindo que a empresa conheça quais matérias-primas devem ser compradas e que componentes devem ser produzidos. Neste horizonte, segundo Vollmann *et al.* (2006), é importante considerar também a gestão da demanda e o planejamento de capacidade bruta. No item 2.3 este assunto será visto com mais pormenores.

A Figura 1 representa a interação dos planos de longo, médio e curto prazo proposta por Vollmann *et al.* (2006).

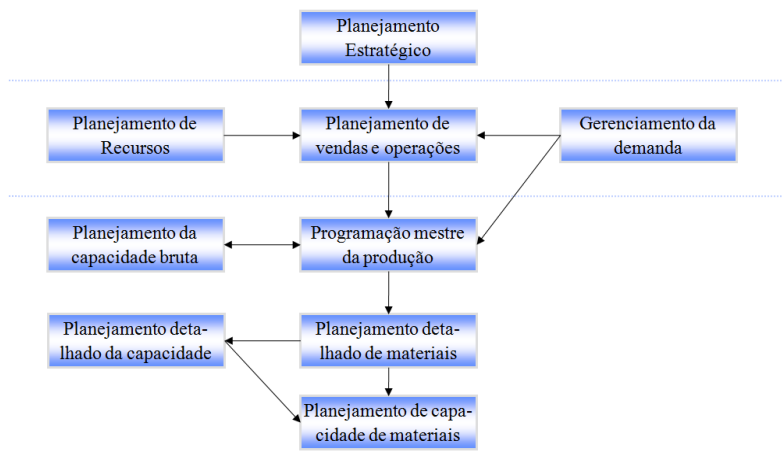


Figura 1 - Sistema de Planejamento e Controle da Produção

Fonte: Adaptado de Vollmann *et al.* (2006)

O planejamento de curto prazo (OF) será abordado no contexto do desdobramento do planejamento de vendas e operações sendo ambos, sob a ótica dos estoques.

Quanto ao S&OP, no contexto deste trabalho será tratado com enfoque nas estratégias de nivelamento de produção e balanço de estoques. O próximo tópico traz uma breve explicação sobre elas.

## 2.1 ESTRATÉGIAS BÁSICAS DE PRODUÇÃO

Este tópico tem como objetivo referir os diversos tipos de estratégias básicas de produção para melhor explicar o modelo adotado no estudo de caso.

A projeção de estoques e o desenho da cadeia de suprimentos dependem em grande parte do tipo da estratégia de planejamento de produção adotado pela empresa, denominado por Arnold (1999) como Estratégias Básicas. Para ele, o contexto de planejamento de produção normalmente envolve:

- Um horizonte de planejamento de 12 meses com atualizações periódicas;
- Uma demanda de fabricação consistindo em poucas famílias de produtos ou unidades comuns;
- Uma demanda flutuante ou sazonal;
- Uma planta produtiva com equipamentos com capacidades limitadas dentro de um período de planejamento;
- Diversos objetivos da administração, como estoques baixos, operações eficientes, bons serviços ao consumidor e boas relações de trabalho.

Em decorrência destes itens, pode-se escolher, basicamente, entre três tipos de estratégia. A primeira, estratégia de Acompanhamento da Demanda, propõe que se produzam exatamente as quantidades demandadas a qualquer tempo considerado. Este tipo é indicado, por exemplo, para o serviço postal, para fazendeiros, para restaurantes, ou seja, setores que não podem estocar ou guardar seus produtos ou serviços e devem atender a demanda quando ela ocorrer. Exige contratações para os períodos de pico e geralmente o maquinário fica ocioso uma boa parte do tempo. A vantagem é que os estoques podem ser mantidos nos seus níveis mínimos.

Outra estratégia, denominada Nivelamento da Produção, consiste em produzir continuamente uma quantidade para igualar a média da demanda. Quando esta é menor que a capacidade produtiva, pode-se fazer a construção dos estoques a serem utilizados nos períodos de pico de demanda. A sua vantagem é a manutenção da produção ao longo do ano, o que evita custos de alteração dos níveis de produção, entre eles contratações por pequenos períodos, treinamentos e demissões. A desvantagem é que o estoque irá crescer em épocas de baixa demanda e isto acarreta uma preocupação de gerenciamento e um custo a ser mantido. Neste tipo é necessário que exista um planejamento de médio



prazo que permita uma visão de projeção de vendas e estoques. Este é o foco do item 2.2.

A terceira estratégia é a Subcontratação, na qual a empresa pode procurar fornecimento externo. Um ponto fraco é que este costuma representar custos acima dos internos de produção e a vantagem é a possibilidade de manutenção da produção e de utilização contínua das máquinas.

## 2.2 PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES – S&OP

As decisões relacionadas às áreas de vendas e de operações, em uma empresa de manufatura, afetam os resultados financeiros, a eficiência produtiva e o nível de serviço. Para Wahlers e Cox (1994) tradicionalmente, estas duas áreas tendem a tomar decisões em separado ou apenas com um nível muito pequeno de interação. Enquanto que as ações de vendas estão em princípio interessadas em volumes e em margens de contribuição, as de produção consideram principalmente os custos produtivos, a utilização de equipamentos e dos recursos humanos. Ambas, vendas e operações, têm em sua natureza diferentes responsabilidades e indicadores. Por esta razão não é raro que cada uma destas áreas procure focar em melhorias locais dando pouca ênfase ao retorno financeiro da empresa como um todo. Através de uma metodologia integrativa vem o planejamento de vendas e operações (S&OP) que objetiva diminuir essa deficiência atingindo o balanço entre demanda e capacidade produtiva.

Em novembro de 2004, a revista *Supply Chain Management Review* publicou os resultados da pesquisa *Global Survey of Supply Chain Progress* realizada em parceria com a *Computers Sciences Corporation* durante o segundo semestre de 2004 (POIRIER e QUINN, 2004). Das 209 empresas que responderam as oito páginas do questionário, 125 estão localizadas na América do Norte, 36 na Europa e as demais nos outros continentes. Entre diversos questionamentos foi avaliado se possuem projetos em andamento ou concluídos com relação à cadeia de suprimentos. O Gráfico 1 ilustra os resultados.

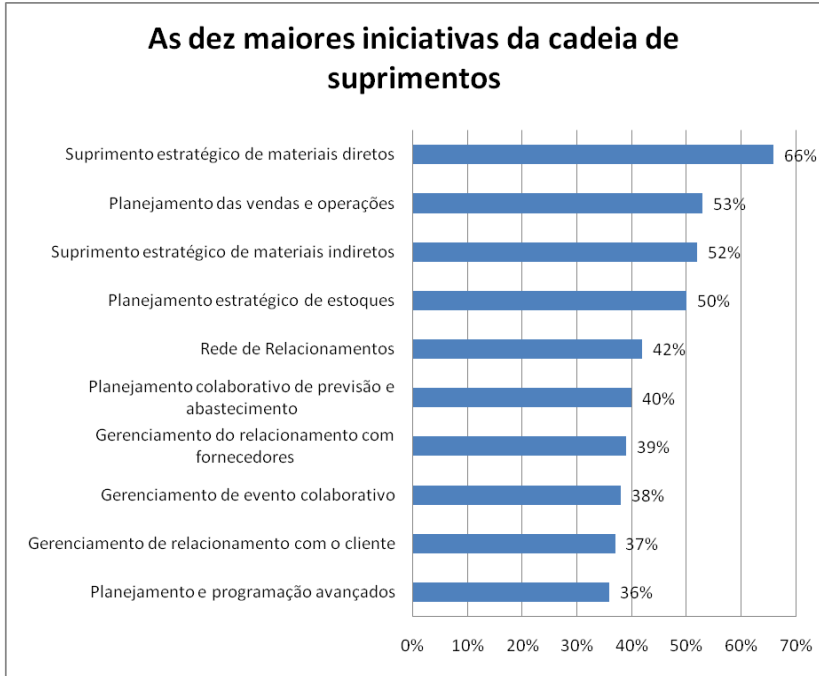


Gráfico 1 - As dez maiores iniciativas da cadeia de suprimentos

Fonte: Supply Chain Management Review (2004)

Como se pode observar, em primeiro lugar tem-se iniciativas de Suprimento estratégico de materiais diretos e logo em seguida as de Planejamento de vendas e operações (S&OP). A primeira delas destaca-se pela importância em que os materiais diretos representam no custo final dos produtos manufaturados.

Uma das razões pelas quais o S&OP, segundo colocado, está sendo muito utilizado, conforme explicam Vollmann *et al.* (2006) é por sua capacidade de fornecer elos chave de comunicação para a alta gerência coordenar várias atividades da empresa de maneira colaborativa. Por exemplo: a iniciativa de marketing de lançar um novo produto no mercado pode ser coordenada com um aumento de capacidade produtiva e, ao mesmo tempo, ter suporte financeiro, planejamento de estoques e fornecimento de matéria-prima. Em outra situação, sob a perspectiva de produção, o S&OP fornece a base para adaptar os recursos de produção de forma a atingir os objetivos estratégicos do negócio.

O Aberdeen Group (2004) define S&OP como um processo de planejamento tático mensal que, liderado pela gerência da empresa, tem como objetivo balancear a demanda e os suprimentos, incluindo, então, disponibilidade de materiais, recursos produtivos, compras e expedição, observando sempre os resultados financeiros para assegurar que todas as atividades do negócio estão direcionadas e alinhadas com o planejamento estratégico. É deste modo, um processo integrado que capta todos os planos de diferentes áreas e unidades funcionais, os avalia, revisa e traz para a discussão os conflitos existentes, com o intuito de elaborar um plano único para conduzir as atividades da companhia.

O Apics Dictionary (2002) identifica três elementos básicos do S&OP. O primeiro é uma integração do processo tático de planejamento que busca a integração de clientes, vendas, marketing, desenvolvimento de produtos, manufatura, suprimentos e finanças. O segundo sugere que o processo facilita a coordenação hierárquica com a programação da produção e apóia o planejamento estratégico. E o terceiro, coloca o S&OP como um processo de planejamento contínuo que revisita e avalia o horizonte de um a dois anos.

Independente da definição adotada, Wallace e Stahl (2005) e Vollmann *et al.* (2006) identificam quatro fundamentos do planejamento de vendas e operações, ilustrados na Figura 2.

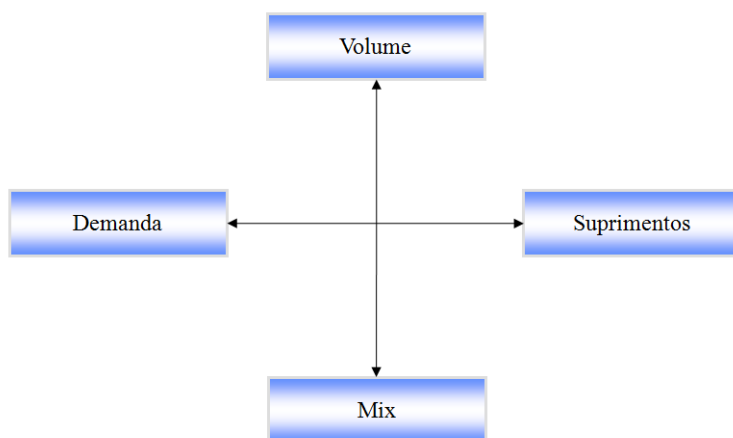


Figura 2 - Os quatro fundamentos do S&OP

Fonte: Wallace e Stahl (2005)

Quando a demanda excede os suprimentos, e não existe um planejamento de estoques apropriado, o nível de serviço é afetado, pois a manufatura não consegue fornecer o volume de produtos solicitado pelos clientes. Isto pode provocar custos não planejados de produção decorrentes de horas extras, tarifas de fretes de urgência e problemas de qualidade. Por outro lado, quando o suprimento excede a demanda ocorre aumento dos estoques o que pode gerar outros custos, resultar em cortes nas taxas de produção, redução de preços e descontos. Portanto, um dos pontos chave para se manter um negócio equilibrado é o balanço dos fundamentos demanda e suprimentos. Em relação aos fundamentos volume e mix, necessitam ser tratados separadamente. O volume diz respeito às grandes decisões como o quanto produzir, o quanto vender e o quanto estocar. As decisões de mix envolvem a definição de produtos individuais a serem produzidos, clientes a serem atendidos e seqüência de lançamento destes produtos.

Segundo Vollmann *et al.* (2006) é comum que as empresas considerem os volumes apenas uma vez por ano e voltem suas preocupações para o mix que se apresenta de forma prioritária devido à pressão dos clientes. Para esses autores isto é um erro, pois tratando os volumes adequadamente fica muito mais fácil resolver situações de mix, uma vez que a capacidade produtiva e os estoques encontram-se balanceados.

Em relação a este balanceamento, Ling e Goddard (1988) complementam o conceito de S&OP fazendo uma abordagem relativa aos estoques, ensinando que o planejamento de vendas e o de produção determinam a necessidade produtiva e o nível de estoques projetados que interferem de forma acentuada no resultado financeiro e no nível de serviço.

Desta dualidade entre vendas e produção surgem duas estratégias comentadas por Krajewski e Ritzman (1996). A primeira, chamada de estratégia “agressiva”, tenta modificar a demanda, adequando-a, então, aos recursos produtivos; e a segunda, denominada estratégia “reativa”, procura transformar esses para atender àquela. Em ambas as estratégias, a finalidade é o equilíbrio para que se possa manter um nível de estoques adequado e evitar, assim, custos extraordinários.

Alguns estudos também apontam a aplicação do S&OP dentro do contexto da cadeia de suprimentos para a criação de valor uma vez que o mecanismo é capaz de integrar a previsão de vendas com flexibilidade de suprimentos, marketing, manufatura, compras, logística e finanças. Para Cecere *et al.* (2006), deve-se buscar alinhar a rentabilidade com o

planejamento da demanda e com os suprimentos de acordo com as estratégias do negócio.

Por fornecer um diálogo direto e consistente à alta gerência sobre os resultados financeiros e operacionais como um todo, o S&OP permite as grandes compensações. Para Vollmann *et al.* (2006) isto acontece dado o fato de que o S&OP possibilita construir diversos cenários em que uma ou outra área é desfavorecida sem que se perca a visão do todo. Em um ambiente não colaborativo, as decisões individuais de cada área não necessariamente seriam a melhor para a companhia.

No livro *Sales & Operations Planning – The How-To Handbook*, Wallace (2004) define o S&OP de maneira muito similar aos outros autores, e explica seus benefícios e dificuldades, apresentando a aplicação da metodologia. Ele propõe que o planejamento siga cinco passos, delineados na Figura 3:

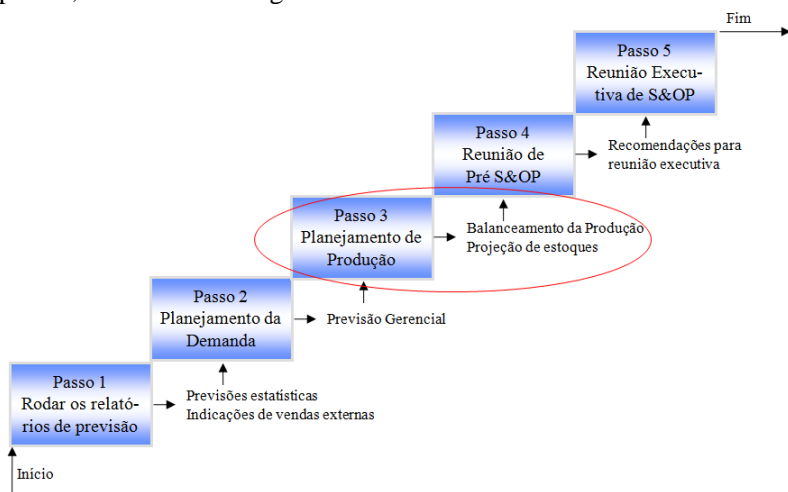


Figura 3 - Processo mensal de planejamento de vendas e operações

Fonte: Adaptado de Wallace (2004)

O processo inicia com a atualização das previsões de vendas oriundas do mercado, da percepção dos vendedores, de indicadores, de previsões estatísticas ou, ainda, de uma combinação destas fontes de informações.

No Planejamento da Demanda os números de vendas são observados de forma agregada e ocorre uma validação pelas equipes de vendas e marketing para todo o horizonte de planejamento.

O terceiro passo tem como objetivo o atendimento do plano de vendas através do balanceamento entre produção e estoques. São observadas as restrições de capacidade produtiva e os níveis de estoques projetados e suas discrepâncias entre estes e os estoques máximos e mínimos definidos por sua política.

É neste passo que os volumes de estoques são planejados. Para estratégias de produção de nivelamento, ocorre o planejamento de estoques de antecipação seja na projeção de seu consumo ou de sua construção. Para tal, são observados os movimentos de entrada e saída do portfólio de produtos bem como os riscos dos produtos se tornarem obsoletos ou perecerem. Ocorre, também, nesta etapa, a valorização de um ou mais cenários de vendas, produção e estoques que serão levados para discussão durante a próxima etapa.

Nesta, a reunião de Pré-S&OP, que conta com a participação de gerentes de vendas, marketing, produção, materiais, desenvolvimento de produtos e finanças, tem como foco a análise dos cenários e um deles será o selecionado para indicação.

No passo cinco, a Reunião de S&OP com a diretoria executiva, os cenários são apresentados e apreciados. O eleito no passo anterior é recomendado e o escolhido tornar-se-á a meta a ser perseguida para todas as áreas da companhia.

Entre os principais benefícios do S&OP, Wallace (2004) destaca:

- Demanda e produção balanceadas;
- Melhor visibilidade e aumento da comunicação na empresa;
- Trabalhos colaborativos entre vendas, operações, finanças e desenvolvimento de produtos;
- Melhor nível de atendimento aos clientes;
- Maior estabilidade da produção e diminuição de horas-extras de mão-de-obra, elevando a produtividade;
- Maior trabalho em equipe entre as gerência de vendas, operações, finanças e desenvolvimento de produtos;
- Menor nível de estoques;
- Menor *lead times* de entrega aos clientes.

A estes pontos, Dwaraknath *et al.* (2009) adicionam o envolvimento da alta gerência no direcionamento da empresa dentro de um rigoroso calendário de processo e reuniões e a definição de metas de faturamento associada ao levantamento de indicadores de desempenho.

Em suma, o planejamento de vendas e operações é uma ferramenta de gerenciamento dos negócios da diretoria e da alta gerência uma vez que ele tem a capacidade de fornecer a visibilidade das

interações críticas entre vendas, marketing, produção, desenvolvimento de produtos e finanças. Para Vollmann *et al.* (2006), uma vez aprovado um plano de S&OP, todas as áreas da empresa devem segui-lo, o que possibilita a eliminação de diversas divergências entre as áreas como, por exemplo, a do volume adequado de estoques de produtos acabados.

Há importante ligação com o S&OP é o Planejamento e Controle da Produção de curto prazo o qual tem, entre suas funções, o detalhamento do planejamento de produção agregado no nível de produtos acabados, indicando o que e quanto deverá ser produzido para o atendimento da demanda e do planejamento de estoques. Este é o tema do próximo tópico.

### 2.3 PROGRAMAÇÃO MESTRE DA PRODUÇÃO - PMP

Após a definição do planejamento da produção, o próximo passo é preparar a programação mestre da produção. Conforme ensina Arnold (1999), a PMP é a programação para a produção de itens finais individuais que deve atender a demanda total do produto e tem como principais objetivos: conservar o nível de serviço aos clientes, mantendo o estoque de mercadorias acabadas ou programando-as para satisfazer as exigências de entregas, fazer a melhor utilização de material, mão-de-obra e equipamentos e manter o investimento em estoques nos níveis exigidos.

A PMP constitui uma área comum entre os departamentos de vendas e de produção, fornecendo um plano com base na qual promessas realistas de entrega podem ser feitas aos clientes após os ajustes necessários. As principais funções da PMP são:

- Formar o elo entre o planejamento da produção e o que é feito pela produção;
- Planejar as necessidades de capacidade no curto prazo uma vez que a PMP determina a capacidade exigida;
- Planejar as necessidades de materiais orientando o MRP;
- Manter válidas as prioridades sendo que a PMP é uma programação de prioridades para a produção;
- Ajudar nas promessas do pedido dado que o MPS planeja o que e quando será produzido informando ao departamento de vendas a previsão de disponibilidade dos produtos;
- Ser um contrato entre as áreas de marketing e de produção, tratando-se de um plano consensual.

Assim, a PMP é a base de comunicação entre a área de vendas e produção consistindo em um elo vital no sistema de planejamento da produção uma vez que forma a ligação entre o planejamento da produção (S&OP) e o que a produção realmente realizará.

Tubino (2000) ensina que a PMP distingue-se do plano de produção principalmente por dois aspectos: o nível de agregação dos produtos e a unidade de tempo em questão. Enquanto que o plano de produção trata de produtos agregados em termos de famílias ou grupos de produtos, aquela se preocupa com produtos individuais na forma como serão fabricados. Em relação à unidade de tempo, a PMP emprega em geral semanas e o plano de produção utiliza a base de meses ou trimestres. Para o autor, na elaboração da PMP devem estar envolvidas todas as áreas ligadas a manufatura, quer como fornecedores, quer como clientes.

A área de finanças coordenará investimentos com estoques, horas-extras, compra de matéria prima e recursos necessários para a produção. A área de engenharia fornecerá os padrões atuais de tempos e consumos de materiais para a execução das tarefas. A área de produção analisará restrições de capacidade e de instalações e a área compras fornecerá informações à logística sobre necessidades de fornecimento externo. Tubino (2000) ainda explica que por ser um processo interativo, ao final da elaboração da PMP, é elaborada com a participação de diversas áreas e representará os anseios dos variados atores do processo de planejamento. Finanças terá suas necessidades de capital atendidas, marketing terá seu plano de vendas com datas adequadas de entregas, compras poderá negociar seus contratos de fornecimentos, recursos humanos terá como se planejar em caso de contratação e treinamento e a produção se programará conforme as atividades necessárias.

Vollmann *et al.* (2006) enfatizam que a PMP é uma declaração de produção futura que especifica os produtos que serão completados, o momento de sua finalização e as quantidades que serão produzidas o que não pode ser confundido com a demanda. Assim, a PMP especifica, não a demanda propriamente dita, mas como ela será atendida.

Quanto ao ambiente de negócios, entende-se que engloba a abordagem de produção utilizada, a variedade de produtos manufaturados e os mercados servidos pela empresa. Vollmann *et al.* (2006) citam três ambientes básicos de produção: produção para estoque, produção sob pedido e montagem sob pedido. Cada um deles influencia de algum modo a formação da PMP.



No ambiente produção para estoques, em geral o cliente não admite esperar o período entre o pedido e a entrega. A empresa é obrigada a adotar uma postura em que produz para estocar disponibilizando então, imediatamente, os produtos solicitados. Neste caso, é comum a produção em lotes que ocorre em sua maioria na configuração final sendo freqüente nos produtos para consumo. Este sistema de produção é comumente denominado *Make to Stock* (MTS).

A produção sob pedido é dirigida no ambiente *Make to Order* (MTO) no qual os produtos não são mantidos no estoque e são fabricados apenas a partir de uma ordem de vendas ou de um pedido formal. Esta modalidade é muito utilizada quando existe um grande número de configurações possíveis de produção o que torna difícil antecipar a produção de um item procurando antever as vendas. Neste tipo de ambiente, o tempo de atendimento aos clientes costuma ser mais longo, e os mesmos acabam se adaptando a este modelo de negócios.

A montagem sob pedido, utilizada para itens nomeados *Assemble to Order* (ATO), é mais comum em ambientes onde, embora o número de configurações finais dos produtos seja muito grande, todas estas configurações são feitas a partir de itens básicos e em ambientes onde o tempo de entrega aos clientes é freqüentemente mais curto do que o tempo de produção. Assim, a montagem sob pedido procura manter a entrega rápida e um abrangente portfólio de produtos colocando-os em montagem a partir de componentes básicos pré-fabricados.

Arnold (1999) ainda cita uma outra estratégia de fabricação, denominada *Engineer to Order* (ETO), que significa que as especificações do cliente requerem um projeto de engenharia único, ou mesmo uma personalização customizada. Nestes casos, o período de entrega do produto é muito longo uma vez que envolve projetar, comprar, fabricar, montar e enviar. As matérias-primas para o ETO só serão adquiridas para serem utilizadas no momento da produção.

As empresas não necessariamente precisam escolher entre um e outro ambiente de produção visto que, dependendo das características do negócio, a PMP pode comportar a programação de itens MTS, MTO e ATO. Num ambiente MTS, os pedidos dos clientes são atendidos pelo estoque, enquanto que, num ambiente MTO ou ATO a demanda é satisfeita pela capacidade produtiva. Qualquer que seja o caso, os departamentos de vendas e o de distribuição precisam saber o que estará disponível para programar as entregas aos clientes. Em um ambiente misto, à medida que os pedidos são recebidos, eles podem consumir tanto os estoques quanto a capacidade produtiva disponível. Em

qualquer caso, a PMP é capaz de planejar as disponibilidades produtivas indicando a previsão de entrega das mercadorias.

Em se tratando de ligação com outras atividades da empresa, a Figura 4 ilustra o esquema com os principais envolvidos no processo.

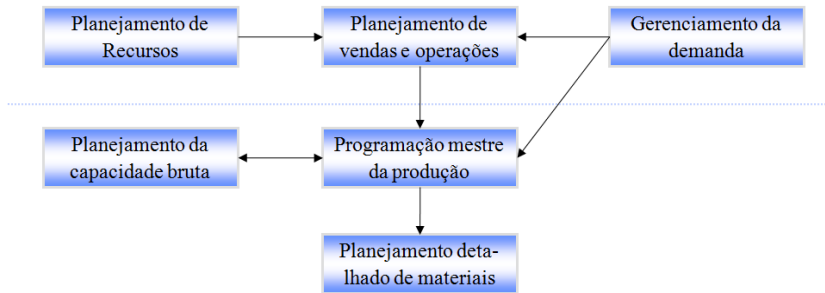


Figura 4 - A programação mestre da produção no sistema de PCP

Fonte: Vollmann *et al.* (2006)

O bloco de gerenciamento da demanda representa as atividades de previsão de vendas, entrada de pedido e promessa de pedido.

Vollmann *et al.* (2006) ensinam que:

o gerenciamento da demanda coleta dados em todas as fontes de demanda por capacidade de produção: pedidos dos clientes, previsões de pedidos futuros de clientes, reabastecimento de armazéns, transferências interplantas, requisitos de peças de produção e assim por diante. Estas previsões são coletadas, resumidas e enviadas para o planejamento de vendas e operações. Ao mesmo tempo, os pedidos dos clientes são registrados e fornecidos para a programação mestre da produção.

Assim, o ciclo de planejamento da PMP inicia com os dados do gerenciamento da demanda que é composto de pedidos de clientes, previsões de vendas e ordens de produção para estoques.

Durante a construção da PMP são analisados alguns importantes aspectos tais como:

- Avaliação da realização dos planos de venda e de produção estipulados no ciclo do S&OP;
- Contratação de horas extras e ampliação dos recursos gargalo;

- Priorização de alguns clientes caso nem todos possam ser atendidos;
- Escolha dos itens e observância dos volumes que serão produzidos para estoque;
- Utilização do estoque de antecipação para concretizar oportunidades de mercado.

Arnold (1999) lembra que a PMP deve ser realista e ter por base a verdadeira capacidade de produção. Com isto pode-se evitar a sobrecarga ou ociosidade dos recursos da fábrica, os programas não confiáveis, os altos níveis de estoques em processo e ainda a perda da credibilidade do sistema de planejamento.

Uma vez que os planos de médio e curto prazo estão constantemente considerando o balanço entre vendas e operações, eles influenciam diretamente o volume de estoques projetados. A programação dos planos de produção, de médio ou curto prazo, a previsão de vendas e o atendimento dos pedidos influenciam diretamente na dimensão de estoques futuros e no nível de serviço.

Qualquer decisão que envolva volume de vendas ou de produção tem desdobramento sobre os estoques. O ideal é mantê-los conforme o plano estabelecido no S&OP, que atende os clientes com o aporte financeiro adequado.

A definição de quanto e para quem produzir interfere nas projeções de estoques, as quais devem ter acompanhamento da gestão de estoques, que é o tema do próximo capítulo.



### 3 GESTÃO DE ESTOQUES

Neste capítulo, inicialmente, aborda-se de maneira sucinta as definições e objetivos da gestão de estoques. Em seguida explora-se a natureza dos mesmos explicando as principais razões de sua existência e por fim mostram-se suas diversas formas de classificação.

#### 3.1 DEFINIÇÃO

Gestão de estoques é definida por Ching (2006) como o planejamento do estoque, seu controle e sua retroalimentação sobre o planejamento.

Esta consiste na determinação dos valores que o estoque assumirá e os volumes de entradas e saídas em cada período. O controle engloba tanto o registro dos estoques, quanto a comparação dos dados de controle com os dados de planejamento, a fim de constatar seus desvios e determinar suas causas.

Moura (2004) complementa ao afirmar que gerenciar estoques significa ter um conhecimento amplo das necessidades da empresa colocando a gestão de estoques com uma nova visão e derrubando antigos conceitos de controle de almoxarifado que recebe ordens de compras e as coloca em prateleiras. Para a autora a gestão de estoques deve levar em conta a trajetória e os pontos das aquisições, o armazenamento e expedição de produtos acabados além de outras informações que possam ser úteis ao gerenciamento e que devem ser analisadas com certa frequência.

Assim, o gerenciamento de estoques transcende os conceitos de armazenar e controlar. Para Moura (2004),

o estoque é que impulsiona, de forma correta ou não, a vida de uma empresa, e seu perfeito gerenciamento é o que viabiliza a empresa de se tornar competitiva. O estoque tem importância vital para o bom desempenho da empresa, pois as operações são movimentadas por ele e contribuem para a satisfação do cliente.

A grande arte do gerenciamento de estoques está em achar o ponto de equilíbrio entre os estoques mínimos, o nível de serviço e os custos totais. Segundo Wanke (2003), a decisão de nível de serviço pode ser baseada na relação entre os custos de oportunidade decorrente da falta de estoques e os custos de excesso.

### 3.2 OBJETIVOS DA GESTÃO DE ESTOQUES

Os objetivos dos estoques, tema presente na literatura, tem consenso entre muitos autores. Para a maioria, os estoques englobam objetivos de custos e objetivos de nível de serviço, ou seja, buscam atender as necessidades dos clientes a um custo razoável para gerar lucro à empresa. Este é o objetivo do gerenciamento dos estoques definido por Ballou (1993), Arnold (1999), Chiavenato (2005), Mercado (2008), Ching (2006) e Garcia (2006). Para eles, a redução de custos de estoques não se sustenta sem que se observe o atendimento aos clientes. É comum reduzir estoques para se reduzir custos e aumentar estoques para melhorar o nível de serviço. Assim, custos e nível de serviço podem-se apresentar conflitantes no que tange o nível de estoques.

Dias (2009) é um pouco menos enfático na questão do nível de serviço, mas mesmo assim segue a mesma linha de pensamento ao afirmar:

a função da administração de estoques é maximizar o efeito lubrificante no *feedback* de vendas e o ajuste do planejamento da produção. Simultaneamente, deve minimizar o capital investido em estoques, pois ele é caro e aumenta continuamente, uma vez que o custo financeiro aumenta.

Alguns autores exploram o conflito gerencial entre diversas áreas a respeito das políticas de estoque. O Quadro 1, formulado por Dias (2009) mostra alguns pontos de discussão entre departamentos de compras, financeiro e de produção.

	<b>Deppto. de Compras</b>	<b>Deppto. Financeiro</b>
Matéria-prima (estoque alto)	Desconto sobre as quantidades a serem compradas	Capital investido e juros perdidos
	<b>Deppto. de Produção</b>	<b>Deppto. Financeiro</b>
Matéria-prima (estoque alto)	Nenhum risco de falta de material e grandes lotes de fabricação	maior risco de perdas e obsolescência e aumento do custo de armazenagem
	<b>Deppto. de Vendas</b>	<b>Deppto. Financeiro</b>
Produto Acabado (estoque alto)	Entregas rápidas e boa imagem e melhores vendas	Capital investido e maior custo de armazenagem

Quadro 1 - Conflitos no gerenciamento de estoques

Fonte: Dias 2009

A área de vendas, por meio de seus canais de distribuição, gostaria de atender a seus clientes e para isto procura disponibilizar

volume e diversidade de estoques abundantes próximo aos pontos de venda. O departamento de produção tem a intenção de cumprir o plano de produção e assim busca ter a seu dispor estoque farto de matéria-prima e produtos em processo. Isto permite produção de grandes lotes sem a necessidade de *set-up* e a redução de custos unitários de produção. A produção de lotes grandes de certa forma impede que o atendimento de vendas aconteça de forma mais ágil, pois a produção de um item qualquer necessário para vendas depende da finalização de lotes em processo produtivo. O departamento de compras, por sua vez, quer realizar sua atividade a baixos custos e isto muitas vezes é possível através da compra de grandes volumes acumulando estes produtos como estoques de matéria-prima. Faria e Costa (2005) afirmam que manter altos níveis de estoque para todas as áreas pode incidir em baixo giro deles e uma redução nos índices de lucratividade da empresa. Por isso, o departamento financeiro procura fazer pressão sobre as áreas da empresa para diminuir os estoques.

A seguir, são tratadas as razões da existência de estoques e por que eles são necessários ou mesmo oportunos para as atividades das empresas.

### 3.3 ORIGEM DOS ESTOQUES

Ryzin (2001) inicia uma abordagem de causas de estoque afirmando que os estes se originam do desbalanceamento entre demanda e suprimentos acumulados.

Para ele, é mais comum pensar em estoques como um valor positivo que ocorre quando a demanda acumulada é menor do que os suprimentos acumulados, mas o autor também explica que os estoques podem ocorrer na forma negativa quando existem mais pedidos (demanda) do que os suprimentos disponíveis para um determinado momento. Neste caso, as ordens de demanda não atendidas são denominadas *backorders*.

É ainda Ryzin (2001) que agrupa as causas de estoques em quatro grandes conjuntos: Desbalanceamentos Planejados, Tempo e Distância, Economia de Escala e Incertezas de Demanda e Suprimentos.

No grupo denominado Desbalanceamentos Planejados, os estoques são planejados e desejados pela empresa. Eles podem ser utilizados para cobrir a demanda em épocas de pico de mercado, para aproveitar oportunidades de mercado ou ainda para se prevenir contra ameaças de greve. Exemplos clássicos deste grupo são a produção de chocolates antecipada para a época de páscoa e a produção de bebidas

para datas festivas. No quesito oportunidades de mercado, o estoque é planejado e visa a usufruir de descontos ou preços de operações comerciais. Para algumas operações de mercado, volumes maiores permitem reduzir o preço unitário dos itens. Estes métodos de compras são muito utilizados por grandes supermercados e lojas de departamentos conforme expõe Arnold (1999).

A segunda grande causa dos estoques é a distância e o tempo que normalmente separam o ponto de suprimentos e o de demanda. Ao atender um mercado do outro lado do oceano, por exemplo, é preciso enviar os produtos por avião ou por navio. A operação de transportes pode levar dias para que seja concluída. Este tipo de estoque, denominado em trânsito, é implícito à compra, à fabricação ou à comercialização de produtos e, geralmente, pode ser previsto e planejado. Neste grupo, também se enquadra a categoria de Demanda de Mercado, abordada do mesmo modo por Mercado (2008), ao afirmar que alguns itens devem estar disponíveis nas prateleiras para consumo imediato nos pontos de vendas à espera dos consumidores sob pena da não realização do negócio.

Em relação à economia de escala, os estoques podem colaborar para evitar custos de *set-up* e reduzir fretes consolidando embalagens e cargas. Assaf Neto (2008) ensina que a aplicação de capital em estoques pode permitir um incremento do nível de produção como forma de baratear o custo unitário dos produtos acabados. As diminuições nos custos são explicadas em razão da possibilidade de introduzir uma economia de escala no planejamento da produção, ou seja, os custos e despesas fixas, inalteráveis por definição, decrescem por unidade adicional produzida.

Para Ryzin (2001), a última causa dos estoques está ligada à incerteza tanto da demanda como da cadeia de suprimentos e distribuição. É desejável manter um volume de estoques disponível caso a demanda efetiva seja maior do que a demanda esperada, quando o atendimento a ela só é possível através de um estoque de segurança. Este também é utilizado, para que o atendimento dos clientes não seja prejudicado quando ocorrer variabilidade na cadeia de suprimentos como atrasos, demorando mais do que o esperado para entregar um lote de produção. Para que o atendimento dos clientes não seja prejudicado, utiliza-se também o estoque de segurança. A tendência, para este caso é procurar reduzir não só o *lead time*, como principalmente, a variabilidade da demanda e da cadeia de suprimentos.

As causas de estoque também podem ser denominadas funções dos estoques. Arnold (1999) define-as como: Estoque de Antecipação,



Estoque de Transporte, Estoque de Tamanho do Lote, Estoque de Flutuação e Estoque Hedge. As funções de estoques para este autor são basicamente as causas de Ryzin (2001) sendo que a última, o Estoque de Hedge, está incluída nos Desbalanceamentos Planejados.

### 3.4 CLASSIFICAÇÃO DOS ESTOQUES

De certa forma, as funções do estoque podem estar ligadas à sua classificação. Nesta parte do trabalho, a proposta é abordar as diversas formas de classificação de estoques propostas na literatura.

Em uma linha mais próxima da classificação contábil, Chiavenato (2005) propõe uma classificação dos estoques em:

- Estoques de matérias-primas;
- Estoques de matérias em processamento;
- Estoques de materiais semi-acabados;
- Estoques de materiais acabados;
- Estoques de produtos acabados.

Ele ainda propõe a classificação ABC, também denominada Curva de Pareto, feita com base nos valores monetários de estoques e que aborda que o maior volume monetário está investido em um pequeno número de itens em estoque. Com esta classificação, a maior parte da atenção da empresa passa a ser concentrada nos itens A, cujo valor monetário é muito significativo.

A classificação ABC é uma das mais citadas pelos autores, e, entre outros, se encontram Ballou (1993), Arnold (1999), Moura (2004) e Dias (2009). Na mesma linha Cohen e Ernst (1988) explicam que a forma mais comum de esquema de classificação ABC é aquela feita a partir do consumo anual em valor monetário dos itens em estoque. A desvantagem desta metodologia é restringir a classificação a um critério único no agrupamento dos itens conforme esclarecem Tsai e Yeh (2008).

Garcia (2006) explana que o ABC não precisa limitar a classificação dos estoques somente por seus valores monetários, podendo empregar critérios diversificados como giro, consumo de recursos e criticidade das operações.

Ao se utilizar mais de um critério para a classificação dos itens tem-se a forma denominada multi-critério. Uma das mais conhecidas é a de Flores e Whybark (1986) que busca focar a atenção na categoria de itens “A” para aumentar a efetividade do gerenciamento ao se aplicar uma matriz que une a metodologia ABC e características desejadas

pelos usuários. O método permite que seja incluída uma gama de critérios na classificação de acordo com o desenvolvimento das políticas de inventário almejadas pela empresa.

Uma proposta mais recente é apresentada por Liiv (2006) e se baseia na classificação dos itens considerando a demanda de cada um deles associada à de outros. A construção do modelo considera que itens que são frequentemente comprados, utilizados, montados ou vendidos juntos, devem pertencer à mesma classe e devem ter regras de políticas de estoques semelhantes. Segundo o autor do artigo, a metodologia permite que as regras possam ser aplicadas, na maioria dos casos, a grupos específicos, englobando maior quantidade de itens e um menor esforço de gerenciamento.

Em relação aos estoques, uma premissa é a que afirma que diferentes tipos de produtos requerem diversificados tipos de gerenciamento e de controle. Com base nela, Mercado (2008) propõe algumas formas de classificar o estoque de maneira diversa da tradicional. Para ele pode-se classificar os estoques quanto a:

- Estágio no processo produtivo (matéria prima, materiais em inspeção, materiais em processo, componentes, produtos acabados e peças de reposição);
- Responsabilidade (estoques consignados, estoques fora das dependências da companhia);
- ABC – Valor anual de uso.

Outra, proposta por Donato, Baron e Perez (2007) é a que classifica os estoques de produtos acabados simultaneamente conforme o tempo de permanência dos produtos em estoques e a responsabilidade que as áreas da empresa têm sobre cada item. As classes são ilustradas na Figura 5 a seguir:



Figura 5 - Modelo de gerenciamento de estoques hierárquico  
 Fonte: Donato, Baron e Perez (2007).

No modelo proposto, o estoque regular é a camada formada por produtos que são normalmente vendáveis e estão de acordo com o volume estabelecido pela política de estoques da companhia. É onde se encontra a maior parte dos estoques e são aqueles planejados e desejados pela empresa. Nas demais camadas se encontram os estoques indesejados. A camada excesso é composta por produtos normalmente vendáveis que estão com volume estocado acima do planejado, resultante de variações de mercado e de suprimentos, e que podem ser eliminados apenas com a manutenção de vendas. A camada relativa ao estoque de baixo giro consiste em produtos parados em estoque e que apresentam dificuldades de comercialização. Provocam esta situação fatores como produção em lotes, cancelamentos de pedidos, problemas temporários de qualidade e mudanças no padrão da demanda de produtos MTS e ATO. Os produtos pertencentes à camada de estoques de baixo giro demandam esforços extraordinários da empresa para serem vendidos, e por isto a responsabilidade é atribuída à área de vendas. A camada dos estoques obsoletos é composta por produtos não vendáveis, por serem ultrapassados e não possuírem mais aplicação. Em geral, a ação sobre estes produtos é o sucateamento e sua responsabilidade recai sobre a fábrica.

Este modelo apresenta uma peculiaridade importante que é a de atribuir a responsabilidade de cada camada de estoque a uma área ou responsável. A maior vantagem desta classificação é direcionar esforços de aumento de giro de acordo com as características de cada camada.

No próximo capítulo explora-se os estoques sob o ponto de vista financeiro e suas conseqüências para os resultados contábeis e operacionais.

## 4 ESTOQUES NA CONTABILIDADE

No início deste capítulo, os estoques são tratados sob a ótica da contabilidade na qual o balanço patrimonial e a demonstração de resultado de exercício são comentados sucintamente. Em seguida, se examina como os estoques e resultados financeiros se relacionam a partir de dois indicadores e identificam-se quais são os custos de estoques existentes. Na conclusão do capítulo discute-se como o indicador de valor econômico agregado (EVA) considera no seu cálculo tanto o custo de capital quanto o de estoques.

Sob o ponto de vista da contabilidade, Marion (1998) explica que os estoques de uma empresa representam um percentual do capital que está investido em matéria-prima, produtos em processo e produtos acabados que por sua vez compõem uma parcela dos ativos. É comum, segundo ele, a utilização do termo inventário ao se referir a estoques unicamente no seu sentido restrito.

Em uma visão menos contábil e mais gerencial, Bowersox *et al.* (2006) explicam que o resultado financeiro de uma empresa é influenciado pelos estoques de maneira positiva ou negativa de diferentes formas, das quais destaca-se duas neste trabalho. A primeira está relacionada às despesas operacionais decorrentes dos custos de estoques e a segunda, ao valor que eles representam nos ativos da companhia.

Para entender como os estoques são considerados pela administração das empresas, é oportuno discorrer brevemente sobre as demonstrações financeiras e contábeis impostas pela legislação às companhias brasileiras. A idéia aqui não é aprofundar o assunto, mas somente expor o necessário para compreender como os estoques estão posicionados nos demonstrativos, a fim de que se possa perceber como eles influem nos resultados financeiros.

Segundo Faria e Costa (2005), há duas vertentes relacionadas à contabilidade: a Contabilidade Financeira e a Contabilidade Gerencial. A Financeira, também denominada Societária, é regida pela Lei das Sociedades por Ações (Lei das S.A. nº 6.404/76) e existe para atender órgãos externos, como os órgãos governamentais.

Em relação à contabilidade Gerencial, facultativa, o foco é a análise de informações úteis e cabíveis que possibilitem a visualização de oportunidades para facilitar a tomada de decisões. Estas duas áreas estão bastante conectadas e se deve procurar fazer com que se auxiliem no desempenho de suas funções. Por exemplo, o cálculo do giro dos

estoques é uma atribuição da área contábil para elaboração do balanço patrimonial, e ao mesmo tempo, o gestor de estoques deve conhecer esta metodologia para poder melhorar o giro e reduzir os excessos (Moura, 2004).

A seguir, uma abordagem focada na contabilidade, acrescida posteriormente de comentários de cunho gerencial sobre os indicadores, custos de estoques e valor econômico agregado.

## 4.1 DEMONSTRAÇÕES FINANCEIRAS

As demonstrações contábeis brasileiras são regidas pela Lei nº 6.404/76 e complementos. Por força do Decreto-lei nº 1.598/77, aquela se aplica não só às sociedades por ações, como também àquelas sujeitas à tributação do imposto de renda com base no lucro real. Portanto, as sociedades anônimas, as sociedades por quota de responsabilidade limitada e as sociedades civis também estão subordinadas a esta legislação.

As demonstrações contábeis básicas exigidas pela legislação referida são:

- Balanço Patrimonial (BP);
- Demonstrações das mutações patrimoniais ou demonstração dos lucros ou prejuízos acumulados;
- Demonstrações do Resultado do Exercício (DRE);
- Demonstrações das Origens e Aplicações de recursos.

Entre estes quatro itens, os estoques se relacionam mais fortemente com o Balanço Patrimonial e com a Demonstração do Resultado do Exercício que são tema dos próximos assuntos.

### 4.1.1 Balanço Patrimonial

No Brasil, ensina Assaf Neto (2008), o Balanço Patrimonial está dividido em quatro grandes tópicos: ativo, passivo exigível a longo prazo, resultados de exercício futuros e patrimônio líquido. No BP os estoques se encontram dentro dos ativos no grupo circulante. Este, segundo Moura (2004), é composto, além dos estoques, também por itens de curto prazo a serem convertidos em dinheiro nos dozes meses seguintes, como disponibilidades, aplicações financeiras e clientes.

Para a contabilidade, os estoques são formados por matérias-primas, produtos em processo e produto acabado como ilustra a Figura 6.

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Ativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulante               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidades</li> <li>• Aplicações Financeiras</li> <li>• Clientes</li> <li>• Estoques                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matéria Prima</li> <li>• Produto em Processo</li> <li>• Produto Acabado</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Ativo realizável a longo prazo</li> <li>- Ativo permanente</li> <li>- Imobilizado</li> <li>- Diferido</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Total do Ativo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Passivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Circulante</li> <li>- Passível exigível a longo prazo</li> <li>- Resultados de exercícios futuros</li> <li>- Patrimônio Líquido</li> </ul> </li> <li>➤ <b>Total do Passivo</b></li> </ul>
--	---

Figura 6 - Balanço Patrimonial  
 Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2008)

Na revisão bibliográfica do presente trabalho busca-se dar enfoque aos estoques de produtos acabados como parte dos ativos da empresa. Nas empresas de manufatura aqueles contribuem substancialmente na composição destes, o que em geral é um ponto de atenção no planejamento e no gerenciamento logístico das companhias.

#### 4.1.2 Estoques nas Demonstrações de Resultado de Exercício - DRE

Para Marion (1998), a DRE basicamente informa se a entidade apresentou, durante um determinado período, um resultado positivo ou negativo, ou seja, se as receitas são superiores ou não a todas as despesas em um dado intervalo.

Em sua estrutura, conforme a ilustração da Figura 7 adaptada de Assaf Neto (2008), a DRE apresenta as receitas de produtos ou de serviços. Quando subtraídos os impostos sobre vendas, as devoluções e os descontos comerciais obtêm-se a receita líquida. O lucro bruto é o que resulta ao diminuir dela os custos dos produtos e dos serviços vendidos. Com a dedução das despesas de vendas, administrativas financeiras líquidas e outras despesas operacionais, chega-se ao lucro operacional. O lucro líquido do exercício é obtido a partir das considerações de despesas e receitas não operacionais, provisões para imposto de renda e participação de debêntures, empregados e administradores.

- **Receitas bruta de venda de bens e serviços**
  - Impostos sobre vendas, devoluções, descontos comerciais
- Receita líquida
- Custos dos produtos e serviços vendidos
- Lucro Bruto
- Despesas de vendas, administrativas financeiras líquidas
- Outras despesas/receitas operacionais
- Lucro operacional
- Despesas/receitas não operacionais
- Lucro antes do imposto de renda
- Provisão para o imposto de renda
- Participação de debêntures, empregados e administradores
- **Lucro líquido do exercício**

Figura 7 - Demonstração do resultado do exercício

Fonte: Adaptado de Assaf Neto (2008)

Para o escopo deste trabalho, basta assimilar como os custos de estoque, exceto os de oportunidade, contribuem para o aumento do custo dos produtos vendidos ou para o aumento das despesas de vendas e influenciam nos resultados das mesmas reduzindo o lucro líquido. Os custos de oportunidades de capital não são considerados nos demonstrativos contábeis e por isto são incluídos no indicador de valor econômico agregado abordado no final deste capítulo.

## 4.2 ABORDAGEM GERENCIAL DOS ESTOQUES COMO ATIVOS

Na administração de estoques, segundo Assaf Neto (2008), deve-se dar grande ênfase à fixação de políticas de compras, à definição de critérios de controle e também à análise dos ativos como reflexo de decisões financeiras de investimentos. A opção por comprar ou produzir algo implica em investir em estoques, sejam estes de matérias-primas, produtos em processo ou produtos acabados e, por conseguinte, em aumentar o ativo da empresa reduzindo-se o caixa disponível.

O autor na referida obra ainda complementa:

especial atenção deve ser atribuída aos estoques mais caros de produtos acabados, não só no que se refere a seus custos de produção como também as condições mais onerosas que devem existir para



mantê-los armazenados. Investimentos mais elevados em estoques supõem uma demanda maior por fontes de financiamento, as quais podem exercer influências negativas no risco e na rentabilidade da empresa. Evidentemente este fator deve-se associar, ainda, a liquidez dos produtos. Os produtos de maior liquidez, mesmo que caros, poderão ser suportados em níveis mais elevados nos estoques.

No momento em que o estoque é comprado sob a forma de matéria-prima, ele é registrado como um estoque do ativo circulante, conforme aborda Arnold (1999). Ao entrar em produção, ele passa a ser registrado como estoque de produtos em processo e, quando é processado, seu valor aumenta pela quantia de mão-de-obra direta a ele aplicada e pelos custos diretos e indiretos atribuídos. Diz-se que o material absorve os custos de produção. Ao longo do ciclo de manufatura ocorre o ciclo financeiro que se inicia com a compra de matéria-prima, avança com a transformação e finaliza com a venda de fato, o que implica no retorno do dinheiro ao caixa que fora investido no início do ciclo.

A conversão de caixa em estoques representa, na maioria dos casos, uma redução daquele. Para Huang e Wang (2009), existem três grandes razões para se manter um nível adequado de caixa dentro das companhias. A primeira é que manter caixa pode evitar custos fixos e variáveis de transações ao se converter ativos físicos em caixa, o que está relacionado com as operações diárias das empresas. A segunda razão relaciona-se com a necessidade de caixa para transações futuras decorrentes de novos projetos. Se a empresa espera investir uma quantidade significativa de dinheiro em um período de tempo próximo, pode ser melhor evitar a busca de capital externo a altos custos. E por último, manter caixa pode ser importante para o equilíbrio de financiamentos atuais no futuro. Geralmente, no momento em que mais se necessita de um aporte capital é que as taxas de juros aumentam rapidamente.

Moura (2004) ensina que o principal ponto da visibilidade de estoques como ativos concentra-se em quanto de dinheiro está associado a cada item. Assim ela sugere que é melhor manter mais estoques de produtos acabados do que de matéria-prima justificando que quanto mais matéria-prima houver, mais tempo levará para transformá-la em dinheiro novamente. Para ela as mercadorias acabadas são as mais seguras sob o ponto de vista financeiro, pois possuem maior liquidez.

Dias (2009) apresenta uma visão um pouco diversificada de onde manter os estoques ao longo do ciclo produtivo ao sugerir que, dependendo do ramo de atividade, deve-se evitar estoques de produtos acabados. Esta afirmação se baseia no fato de que os custos de produção são agregados aos estoques ao longo da fábrica, o que aumenta ainda mais o valor dos ativos ao se aproximar de produtos acabados. Ele sugere que exista a reflexão entre produzir para estocar e reduzir a atividade produtiva evitando custos adicionais de energia elétrica, insumos e mão-de-obra.

Manter estoques em matéria-prima ou produtos acabados é uma decisão que depende muito da natureza das operações, dos produtos, dos clientes e das características da cadeia de suprimentos e distribuição. De qualquer forma é importante levar em consideração a visão financeira.

Bowersox *et al.* (2006) enfocam a gestão de ativos a partir de indicadores, afirmando a maneira mais comum de se medir o desempenho dos estoques é através da taxa de giro de inventário, da taxa de giro de estoques, ou ainda da rotatividade de estoques.

### 4.3 GIRO DE ESTOQUES

O giro de estoques é um dos indicadores mais comuns como medida de desempenho das empresas. Ele foi a ferramenta escolhida por Hyer e Brown (1999) para avaliar seus trabalhos em empresas de manufatura de telefones celulares. Demeter (2003) mostra a importância do giro de estoques como aferição do nível de competitividade entre empresas. Ainda, o indicador foi utilizado como métrica contábil para mostrar os benefícios do *Just in Time* (JIT) em pesquisas realizadas por Huson e Nanda (1995) e para monitoramento do controle de estoques conforme expõem Watts *et al.* (1994). Em um estudo de nível de serviço realizado por Zeng e Hayya (1999), o giro de estoques enfoca a efetividade do gerenciamento e Schonberger (2003) argumenta que o indicador está fortemente relacionado ao desempenho das empresas.

Segundo Bowersox *et al.* (2006), este indicador é tratado como uma medida crucial não só da gestão de estoques como também da gestão logística como um todo e há três formas conhecidas para a realização do cálculo. O Quadro 2 mostra cada uma delas, nas quais o fator tempo respeita sempre o mesmo período. As variações referem-se a vendas, ou seja, custo dos produtos, faturamento ou número de unidades.

1ª Forma	=	$\frac{\text{Custos dos produtos vendidos em determinado período}}{\text{Custo do inventário médio do mesmo período}}$
2ª Forma	=	$\frac{\text{Faturamento de vendas em determinado período}}{\text{Preço do inventário médio no mesmo período}}$
3ª Forma	=	$\frac{\text{Número de unidades vendidas em determinado período}}{\text{Inventário médio no mesmo período}}$

Quadro 2 - Formas de cálculo de giro de estoques

Fonte: Adaptado de Bowersox *et al.* (2006)

A primeira, comum à maioria das empresas, utiliza para calcular a taxa de giro do inventário, a divisão dos custos dos produtos vendidos em um determinado período de tempo pelo inventário médio do mesmo período avaliado com base no seu custo. Uma segunda maneira de cálculo é a divisão do faturamento de vendas pelo inventário médio avaliado pelo preço de venda. A terceira forma é conhecida ao dividir o número de unidades vendidas pela média unitária no inventário. A primeira e a segunda maneira trazem resultados muito semelhantes uma vez que uma se baseia em custos de produtos e outra em preços de venda, sendo a diferença entre elas basicamente a margem bruta. A terceira é mais aplicável a produtos que têm variações significativas de valores em curtos períodos, pois neste caso ao se considerar somente volumes e não valores é possível ter uma visão melhor da eficiência do planejamento logístico.

Assaf Neto (2008) afirma que, como regra geral, quanto maior o giro, melhor o resultado financeiro. A redução dos estoques amortiza os ativos que por sua vez aumentam o giro. Entretanto, ela não pode ser aleatória, pois então prejudicaria o nível de serviço ou implicaria em custos adicionais de compras, produção, transporte ou expedição. Dado que os estoques representam uma parcela significativa dos ativos da empresa, e que são de rápida liquidez, a gerência frequentemente é pressionada para reduzi-los ou explicar a necessidade de sua existência. Wanke (2003) coloca que a quantidade e qualidade dos estoques estão ligadas ao nível de serviço proporcionado aos clientes. Estoques baixos tendem a prejudicar o nível de serviço enquanto que estoques altos tendem a prejudicar o giro dos ativos sem que o nível de serviço necessariamente melhore. Estoques altos também podem resultar em estoques obsoletos e com baixo giro o que gera custos adicionais.

Lambert (1998) cita que: “o total de ativos cresce à medida que o investimento em estoques cresce, reduzindo o giro dos ativos. O resultado é a redução do retorno do capital e também o retorno sobre os ativos líquidos”.

Assim, o giro dos estoques está associado ao giro total dos ativos, e para Gitman (2004), este indica a eficiência com que a empresa utiliza seus ativos para gerar vendas. Segundo Christopher (1997), muitas empresas vêm percebendo que ao invés de aumento das margens de lucro, uma opção para melhorar os resultados é uma alta produtividade dos ativos.

O giro de estoques também pode ser apresentado no seu formato de dias de cobertura. Na visão gerencial logística e de planejamento o indicador de dias de estoque dá um pouco mais de sensibilidade no cotidiano do que o giro de estoques.

#### 4.4 INDICADOR DE RETORNO SOBRE OS ATIVOS - ROA

O Retorno sobre o Ativo (ROA – *Return Over Assets*), o Retorno sobre o investimento, o Retorno sobre o Patrimônio Líquido e a Rentabilidade das Vendas são alguns dos indicadores, expostos por Assaf Neto (2008), ao se referir à rentabilidade financeira. Entre eles, o ROA é o que está mais relacionado aos estoques, porquanto engloba a totalidade dos ativos. Por definição, o ROA é o resultado do lucro gerado pelos ativos (operacionais) dividido pelo ativo total médio e ele mede, conforme Gitman (2004), a eficácia geral da administração de uma empresa em termos de geração de lucros com os ativos disponíveis.

Segundo Bowersox *et al.* (2006), embora proprietários e investidores estejam mais interessados no retorno sobre o patrimônio líquido, o ROA oferece uma medida de quão bem está se gerenciando e utilizando os ativos para se obter lucro. A fórmula do indicador é expressa na Quadro 3 a seguir:

$\text{ROA} = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativos}}$
---

Quadro 3 - Retorno sobre os Ativos

Fonte: Bowersox *et al.* (2006)

Este indicador, em seu denominador representa os ativos da empresa e pode ser melhorado com a diminuição deles. Isto é possível,

através da um melhor balanceamento de estoques que contribua para a sua redução. Seu numerador traz o lucro, presente na demonstração do resultado do exercício. Entre diversos custos de uma empresa estão os custos de estoque que influenciam também nos custos totais e por isto devem ser contemplados nas tentativas diretas e operacionais de aumento do ROA.

O próximo tópico ilustra como os custos de estoques ocorrem e como são identificados, o que permite melhorar o seu controle a fim de que reduzidos, de forma consciente, aumentem o lucro das empresas e assim o ROA.

#### 4.5 CUSTOS DE ESTOQUES

Uma pesquisa sobre custos logísticos realizada em 2004 pela Associação Européia de Logística aponta que os custos de inventário representam aproximadamente 13% dos custos totais logísticos (KEARNEI, 2004). Outro estudo efetivado nos Estados Unidos pela *Establish In* com a mesma abordagem assinala o valor de 22%. Os custos de inventário, portanto, representam uma parcela significativa dos custos totais logísticos e por isto merecem atenção no seu gerenciamento.

Como explanado anteriormente, em geral os custos de estoques podem contribuir para o aumento das despesas totais das empresas reduzindo o lucro líquido. Considerando que os custos de estoques aumentam à medida que se aumenta o seu volume e que são diretamente proporcionais ao volume armazenado, conclui-se que quanto maior o volume de estoque, maior será o custo do mesmo. De acordo com Bornia (2002) e Assaf Neto (2008), o lucro de uma empresa se dá pela diferença entre receita e despesas. Assim, estoques obsoletos e em excesso tendem a corroer o lucro de uma companhia uma vez que podem incidir no aumento dos custos totais, sejam eles fixos ou variáveis. A tendência é que as empresas procurem maximizar o lucro enfocando a redução dos custos e se ocupem menos com os preços de venda, pois estes são, quase sempre, determinados pelo mercado.

Esta é mais uma razão da importância de se manter um gerenciamento adequado com níveis de estoques próximos ao ideal visto que os mesmos, controlados ou não, representam custos para qualquer empresa.

Para Holsenback e McGill (2007), os custos de estoque podem ser agrupados em categorias associadas aos custos de oportunidade de capital, custos de armazenamento, taxas, seguros, custos de embalagens

e outras pequenas variáveis. Os autores definem custos de estoques como “custos de se manter estoques” (*inventory holding costs*) e afirmam que é comum o seu cálculo como um percentual do valor de um item e que na realidade poucas empresas sabem o valor exato dos mesmos. É por esta razão que se pretende explorar um pouco mais este assunto, custos de estoques, nos próximos tópicos.

#### 4.5.1 Custos de Oportunidade de Capital

Toda pessoa que disponha de uma quantidade significativa de capital pode investi-lo com o intuito de obter um retorno financeiro. Caderneta de poupança, aplicações de renda fixa, ações, bens móveis e imóveis e constituição de empresas são exemplos de investimentos. As oportunidades oferecem maior ou menor retorno e apresentam maior ou menor risco. Em geral, o risco é diretamente proporcional ao retorno oferecido.

Para Moura (2004), uma das maneiras de se investir o capital é em estoques. O montante neles investido corresponde ao desembolso feito pela empresa na aquisição de materiais, mão-de-obra direta e custos variáveis em relação ao volume de produção. No momento em que uma firma ou uma pessoa decide investir em estoques, ela renuncia momentaneamente a qualquer outro tipo de investimento e à taxa de retorno do mercado. Entende-se, portanto, que a remuneração oferecida pelo mercado corresponde ao custo de oportunidade de capital.

Para melhor determinar a taxa de oportunidade é preciso entender quais são as fontes de recursos de uma determinada empresa que estão registradas no Balanço Patrimonial, podendo ser capital próprio ou capital de terceiros. Determina-se o custo do capital de terceiro conforme as taxas contratadas com instituições financeiras, fornecedores e credores. Para Faria e Costa (2005) o custo do capital próprio está ligado à expectativa que os sócios ou acionistas têm sobre o investimento.

Dias (2009) ensina que o custo de oportunidade é um grande motivador da melhoria nos processos produtivos que por sua vez reduzem *lead times*, aproximam clientes e fornecedores e melhoram toda a cadeia produtiva, gerando ganhos que vão além da redução de estoques.

Assim sendo, o valor da taxa de oportunidade aplicado está ligado às oportunidades que a empresa teria se o capital não estivesse investido nos estoques.

#### 4.5.2 Custos de serviços de estoques – seguros e impostos

Caso os estoques de uma determinada empresa estejam segurados, o valor do seguro deve ser considerado como um custo, determinado com base no montante segurado, no tempo em que o estoque permanece sob proteção e nas suas taxas de risco de exposição. De acordo com Bowersox *et al.* (2006), o risco de exposição depende entre outros fatores da natureza do produto e das características do armazém. Os seguros de estoque em trânsito também são considerados custos, mas estes em geral são atribuídos ao frete e não ao estoque.

Os custos de impostos sobre os estoques são comuns nos Estados Unidos e ainda não existem no Brasil. São os valores taxados sobre as mercadorias armazenadas. Segundo Ballou (1993), *“estas taxas variam desde percentuais muito pequenos até 25% do valor e são aplicadas normalmente sobre o valor estocado em uma data determinada”*.

Para dimensionar facilmente os custos, tanto de impostos como de seguros, Lambert (1998) sugere que, a partir dos dados do ano anterior, se estabeleça uma relação percentual entre o valor gasto com seguros e impostos e o valor médio do estoque, aplicando-se, então, esta taxa para a projeção.

#### 4.5.3 Custos de espaço para armazenagem

Segundo Lambert (1998), “apenas as cobranças do armazém público devem ser incluídas nos custos de manutenção de estoques, uma vez que se trata de cobranças de armazenagem pública que variarão com o nível de estoques.”

Assim, os custos que variam em função do espaço de armazenagem, onde o custo é calculado de acordo com a área utilizada, devem ser considerados como custo de manutenção de estoques.

No caso de armazenagem própria, ou mesmo terceirizada, em que não exista variação em função do volume estocado, são considerados fixos e não devem compor os custos de manutenção dos estoques.

Portanto, os custos de manter estoques, estão diretamente relacionados com a área ocupada por eles, decorrente do volume propriamente dito e suas variações (Bowersox *et al.*, 2006).

#### 4.5.4 Custos de riscos de estoques

Os custos de risco de estoques são relacionados com obsolescência, avarias, perdas e custos de realocação, afirma Lambert

(1998). O primeiro está relacionado com o ciclo de vida dos produtos. Produtos obsoletos são aqueles pelos quais o mercado não tem interesse por estarem tecnicamente superados ou por terem saído de moda. Alguns autores consideram obsoletos também os produtos perecíveis, como alimentos, que podem se deteriorar, perder suas características iniciais, ficando impedidos de serem comercializados.

Para Bowersox *et al.* (2006), o cálculo dos custos de obsolescência pode ser baseado em experiências do passado para produtos que saíram do mercado, foram eliminados ou destruídos. Eles também ensinam que estes custos podem ser incluídos como perdas de marketing quando o produto se torna obsoleto quanto ao *design*. Entende-se que o mesmo se aplica a perdas de engenharia, quando o produto se torna obsoleto em termos de funcionamento.

Bowersox *et al.* (2006) e Lambert (1998) endossam que os custos de estoques obsoletos podem ser estimados em termos de percentuais dos estoques médios de uma determinada companhia. Ainda que esta metodologia não forneça um resultado preciso, é capaz de quantificar a ordem de grandeza deste tipo de estoques provendo uma boa base para a tomada de decisões de planejamento.

O custo de obsolescência é a diferença entre o custo original de uma unidade e seu valor residual, ou entre o preço de venda original e seu valor reduzido. Em geral, estes custos estão ocultos no item custos de bens manufaturados ou no item de mercadoria vendida, e, portanto, os gerentes podem ter dificuldade de estabelecer esta cifra.

As avarias estão relacionadas a danos que os estoques podem sofrer durante o seu manuseio, transporte ou armazenagem e devem ser considerados aqui somente aqueles que variam conforme o nível de estoques. As avarias inerentes à movimentação são entendidas como custos de processamento e não como custos de risco. Normalmente elas são identificadas após uma reclamação e o seu custo está relacionado ao valor necessário para restituir ou substituir o dano.

As perdas resultam de controles ineficientes, de expedições indevidas de produtos, e, em sua grande maioria, de roubos ou furtos de estoques. Quase sempre irrecuperáveis, precisam ser computadas como custos.

Os gastos com medidas de segurança devem figurar nesta categoria de custos e de forma geral, dependem muito mais do número de armazéns do que do nível de estoques, conforme analisa Lambert (1998). Assim, o custo total desta categoria de estoques pode ser obtido com o somatório do valor do estoque perdido e do valor gasto com segurança.



Dado que o ambiente é dinâmico e a demanda sempre sofre variações, muitas vezes se faz necessário movimentar mercadorias para evitar falta de produtos, para garantir o nível de serviço ou mesmo para impedir que se tornem obsoletas. Todos os custos derivados deste procedimento são denominados custos de realocação, podendo incluir os referentes ao transporte, aos descontos, aos pedidos e ao seguro.

#### 4.5.5 Custos ocultos

No artigo *Inventory Driven-Costs* publicado na *Harvard Business Review*, Callioni *et al.* (2005) apontam que além dos custos de estoques mais conhecidos, deve-se estar atento ao que definem como os custos ocultos de estoques:

- Custos de desvalorização dos componentes;
- Custos de proteção de preço;
- Custos de retorno dos produtos na cadeia logística.

O primeiro diz respeito à diferença de valor de um item entre o momento da compra e o momento da sua utilização. Manter produtos em estoque que se desvalorizam em curtos períodos é altamente dispendioso, uma vez que o valor investido está se depreciando. Os custos de proteção de preço podem ocorrer em mercados competitivos em que existem freqüentes promoções e reduções de preços de vendas para produtos já expedidos e ainda não vendidos aos consumidores finais que têm o seu preço de venda reduzido. Neste caso, alguns fabricantes reembolsam os clientes em função da diferença entre o preço de expedição e o novo preço de venda ocorrendo uma despesa identificada como custo de estoque.

Em relação aos custos de retorno dos produtos na cadeia logística, os mesmos são decorrentes de devoluções de produtos dos pontos de vendas para o fabricante. Neles se inclui o valor total do produto em questão adicionado aos custos logísticos de movimentação, expedição e armazenamento. É comum existirem contratos de vendas onde os produtos permanecem em consignação e o vendedor pode optar por devolvê-los caso tenha mantido estoques em excesso.

Como comentado, os custos de estoque são capazes de influenciar negativamente nos resultados das empresas. Um dos indicadores afetados é o valor econômico agregado, abordado no próximo tópico.

#### 4.6 VALOR ECONÔMICO AGREGADO – EVA

Durante muito tempo economistas como Hamilton (1777) e Marshall (1890) afirmaram que, para as empresas criarem valor de fato, a riqueza gerada por elas deve ser maior do que as despesas e do que o ônus de capital somados. No século vinte, este conceito já foi utilizado sob algumas denominações, entre elas o “lucro residual” e tem sido recomendado como indicador interno e externo de desempenho de negócios como prescrevem Solomons (1965) e Anthony (1973).

O lucro residual tem sido definido como o resultado incremental de uma empresa ou unidade de negócio após deduzir o custo de capital, baseado no valor do investimento em ativos. Portanto não se trata de um índice, mas de um valor resultante do lucro operacional menos o custo do capital investido no negócio.

Nos últimos quarenta anos, o conceito se difundiu rapidamente e uma, entre suas variações mais conhecidas, é o *economic added value* (EVA) ou valor econômico agregado. Criado por Stewart (1991) tem sido defendido pela *Stern Stewart & Company* como um indicador único a ser utilizado para medir o desempenho de empresas tanto interna quanto externamente. Ele é descrito por Assaf Neto (2008) como o resultado excedente à remuneração mínima exigida pelos proprietários de capital, indicando se a empresa está construindo ou destruindo valor.

Segundo Johnson e Soenen (2003), o EVA é uma ferramenta financeira que enfatiza a importância de garantir lucros reais acima dos custos de capital. É considerado por Walbert (1994), como uma medida única integrante de todas as outras e oferecendo uma ligação excelente entre a criação de valores e os acionistas.

Seguindo uma linha mais gerencial e com enfoque um pouco menos financeiro, Wallace (1997) sugere que os gerentes tomem suas decisões também baseadas no EVA e não somente em lucro, pois, o impacto de algumas delas pode ser constatado no EVA. Esta idéia é bastante semelhante à de Drucker (1999), quando explica que “ao medir o valor adicionado sobre todos os custos, inclusive os de capital, o EVA mede, de fato, a produtividade de todos os fatores de produção. Complementa Oliveira (2008) que as estratégias conduzidas pelo dirigente da logística podem influenciar no EVA de várias maneiras como, por exemplo:

- Aumento de vendas através do nível de serviço;
- Redução do custo de vendas por melhorias de transporte e armazenagem;
- Aumento do fluxo de capital através da melhoria do giro;

- Redução dos custos de produção com utilização de lotes;
- Redução dos custos de estoques;
- Melhoria na gestão de ativos e bens de capital.

E complementa Assaf Neto (2008):

o EVA é capaz de revelar inúmeras outras oportunidades de ganhos econômicos, como as provenientes de uma melhor gestão do risco, escolha da melhor estrutura de capital, maior giro, entre outras, não vislumbradas pelos indicadores financeiros tradicionais... o sucesso do EVA está atrelado ao envolvimento de todo o pessoal da empresa, avaliando e remunerando cada função operacional com base no valor criado e identificado nos direcionadores de valor selecionados para as diversas atividades.

O teor da influência das decisões logísticas sobre o EVA é demonstrado por Faria e Costa (2005) no modelo ilustrado pela Figura 8:



Figura 8 - Influência das decisões logísticas no EVA

Fonte: Adaptado de Faria e Costa (2005)

A facilidade de sua leitura e simplicidade com que resume o desempenho do capital empregado e o relacionamento com os custos imprime um grande valor ao modelo.

Neste, pode-se perceber que o nível de serviço melhora as possibilidades de o cliente permanecer fiel garantindo ou mesmo expandindo as receitas. Em relação aos custos operacionais, uma vantagem do modelo é a evidência de como a variação dos custos logísticos, inclusive os de estoques, podem influenciar no lucro líquido e, portanto, no EVA. Em se tratando de capital de giro, um aumento do giro de estoques é capaz de liberar caixa para outros investimentos, ou seja, a diminuição do *lead time* da cadeia de suprimento e distribuição em dias possibilita a melhoria do fluxo de caixa e minoração das necessidades de capital de giro.

A redução do tempo da cadeia de suprimentos, a redução nos volumes e valores de estoque e a redução dos custos de estoque contribuem para o aumento do lucro líquido.

Por fim, o EVA, além de fornecer uma visão clara de retorno sobre os investimentos também possibilita um entendimento sobre como as decisões operacionais incidem nos resultados de qualquer empresa.

## 5 ESTUDO DE CASO – Whirlpool S.A. – Unidade Compressores (Embraco)

O estudo de caso foi realizado com dados no período de 2005 a 2007 em Joinville na Whirlpool S.A. – Unidade Compressores que atua no setor metal-mecânico que tem sua sede administrativa localizada em Joinville, no estado de Santa Catarina onde o autor atuou na implantação do S&OP, como analista de demanda e analista de inventários de produtos acabados da companhia. A empresa e sua cadeia logística são apresentadas neste capítulo, onde também são descritos a elaboração do planejamento de curto e médio prazo, a definição das políticas de estoques e por fim, os resultados alcançados.

Observa-se que a mudança organizacional ocorreu em grande parte em 2005 e 2006, se estabilizando em 2007, e mantendo-se nos anos de 2008 e 2009.

### 5.1 A EMPRESA

A Embraco (Empresa Brasileira de Compressores) foi fundada em 10 de março de 1971 com o objetivo de fornecer compressores herméticos ao mercado brasileiro de refrigeradores. Desde maio de 2006, atua, sob a razão social Whirlpool S.A., em decorrência da sua junção com a Multibrás S.A. Eletrodomésticos. Mesmo assim, devido à especialidade de suas atividades, a Embraco continua operando de forma operacionalmente independente. Para facilitar a leitura, utilizar-se-á apenas a denominação Embraco.

A Empresa tem como missão: *"oferecer soluções inovadoras para uma melhor qualidade de vida"*; e como visão: *"ser, em todos os mercados, o fornecedor preferencial de soluções para refrigeração"*. Seus valores são: comprometimento, excelência, inovação, integridade, respeito e espírito de vitória.

Atualmente, ela é líder na sua área de atuação e detém aproximadamente 22% do mercado mundial. Contribuiu para tal, a adoção de uma estratégia de longo prazo de investimentos em tecnologia aliada à preocupação com a qualidade dos seus produtos (EMBRACO, 2009).

A partir de 1982, a Embraco tem firmado convênios de cooperação tecnológica com a Universidade Federal de Santa Catarina focados em pesquisas e projetos nas áreas de vibração, transmissão de calor, mecânica dos fluídos, materiais e eletrônica. Graças a essa e

também a parcerias com outras universidades do Brasil, desde 1987, seus produtos são feitos com tecnologia 100% nacional. Mais de 550 cartas patentes em âmbito mundial posicionam a Embraco como uma das empresas brasileiras líderes em depósito de patentes (EMBRACO, 2009).

A forte preocupação com a qualidade dos seus produtos fez com que conseguisse obter, ao longo do tempo, as certificações ISO 9001 (qualidade), ISO 14001 (meio-ambiente), OHSAS 18001 (saúde e segurança) e a QC 080000 (gestão de substâncias nocivas).

Além da fábrica de Joinville, responsável por aproximadamente 68% do volume de compressores produzidos no mundo, a companhia possui outras na Itália, Eslováquia e China e uma unidade de negócios e de distribuição em Atlanta, nos Estados Unidos.

No Brasil, a EECON – *Embraco Electronic Controls* – e a Embraco Fundação em Joinville estão estrategicamente posicionadas próximas à matriz em Joinville para suprir as necessidades da fábrica, no que diz respeito a sistemas eletrônicos e de peças fundidas. Em Itaiópolis, SC, a empresa possui uma manufatura de componentes e realiza a montagem de unidades condensadoras e unidades seladas.

### 5.1.1 Produtos

A maior receita da empresa está ligada à comercialização de compressores herméticos, unidades condensadoras e unidades seladas. Componentes eletrônicos, mecânicos e peças fundidas representam apenas uma pequena fração das vendas.

Os compressores são o principal componente de sistemas de refrigeração como geladeiras, freezers, bebedouros e câmaras frias. Sua função é fazer com que o gás refrigerante circule no sistema de refrigeração com a pressão especificada pelo projeto técnico, para o que utiliza a eletricidade como fonte de energia. Quando o gás é comprimido e é forçado através do capilar do sistema de refrigeração, ocorre uma queda de pressão repentina o que provoca uma brusca diminuição de temperatura. Fazendo-se uma analogia do sistema de refrigeração com o corpo humano, pode-se dizer que o compressor é o coração do sistema que bombeia o fluido de refrigeração através dos seus componentes.

As unidades condensadoras e unidades seladas, além do compressor, trazem consigo os tubos de transmissão do gás refrigerante e os trocadores de calor que são responsáveis pela transferência de calor do sistema com o ambiente externo. Aquelas duas famílias permitem que a empresa tenha a possibilidade de agregar mais valor aos

compressores e oferecer uma gama mais diversificada de soluções em refrigeração.

A aplicação de compressores, unidades condensadoras e seladas está condicionada à necessidade de refrigeração dos sistemas. Os compressores fabricados pela Embraco com maior capacidade de refrigeração são aqueles utilizados em ambientes comerciais como, por exemplo, supermercados, postos de abastecimento de combustível, padarias, farmácias, hospitais, açougues e peixarias. Compressores com pequena capacidade de refrigeração fazem parte principalmente de bebedouros e frigobares. A maior quantidade de compressores vendidos caracteriza-se por uma capacidade intermediária de refrigeração e abrange o mercado denominado linha branca, equipando principalmente freezers e geladeiras domésticas. Na Embraco este mercado é denominado *Household*.

Outra importante característica dos sistemas de refrigeração é a eficiência, ou seja, o quanto de calor o sistema é capaz de retirar do ambiente dado um determinado consumo energético. O desenvolvimento tecnológico na construção de soluções deste tipo tem evoluído no sentido de possibilitar principalmente o aumento de eficiência e a redução de custos de fabricação. A primeira está condicionada às características de fabricação, como sistemas mecânicos, configuração do motor elétrico e às peculiaridades dos fluídos de lubrificação e do gás de refrigeração. Em geral, soluções com alta eficiência utilizam tecnologia de ponta e materiais de última geração. Já as que utilizam tecnologia não tão recente ou ainda componentes com um valor de mercado mais acessível, são de baixa eficiência. A crescente preocupação dos governos de diversos países com o meio ambiente e com a escassez da energia elétrica no cenário mundial obriga, através de rígidas normas ambientais, as empresas do setor a oferecerem soluções com baixíssimo consumo energético e alto poder de refrigeração.

Além de ajustar o produto à necessidade de refrigeração e à eficiência energética, é preciso adaptar o sistema elétrico do compressor às características da rede elétrica do local onde será utilizado. Por conseguinte, hoje são fabricados produtos para pelo menos quatro grupos de tensões (100V, 110V, 220V e 360V) e duas frequências (50Hz e 60Hz).

Existe ainda, como estratégia de mercado, a construção de soluções personalizadas para os clientes. Isto engloba configurações particulares de tubos externos, de óleos de lubrificação e de gás refrigerante.

Todos os compressores e unidades condensadoras quando vendidos são acompanhados de um *kit* elétrico externo que tem a finalidade de auxiliar na partida ou no funcionamento do compressor. Dependendo da política de estoques adotada, estes componentes são acoplados aos produtos, ou logo após o processo de fabricação, ou somente no momento da venda.

Cada segmento do mercado de refrigeração exige que o portfólio de produtos ofereça diversas soluções de refrigeração com variações de capacidade, eficiência, características de tensão e voltagem e configurações de óleo, gás refrigerante e conexões externas.

Todas estas combinações se desdobram em mais de mil opções de refrigeração. Portanto, com o objetivo de atender adequadamente os clientes e respectivas necessidades, é imperativo que se tenha uma cadeia de suprimentos muito bem organizada e integrada nos níveis estratégico, tático e operacional.

### 5.1.2 Cadeia de suprimentos e de distribuição

Segundo Bowersox *et al.* (2006), o principal objetivo da cadeia de suprimentos é o atendimento dos clientes de acordo com a quantidade, qualidade e tempo acordados. Para entender como está organizada a cadeia da Embraco, faz-se necessário conhecer os clientes quanto a seu posicionamento geográfico e suas particularidades.

Em termos de volumes de vendas, a maior parte dos compradores de produtos está localizada na América do Norte e representa aproximadamente 37% do total de vendas da empresa. Em segundo e terceiro lugar, encontram-se a Europa com 27% e a América Central e do Sul com 24%. As outras regiões detêm os 12% restantes.

A Figura 9, a seguir, demonstra a distribuição global de volume de vendas da Embraco:



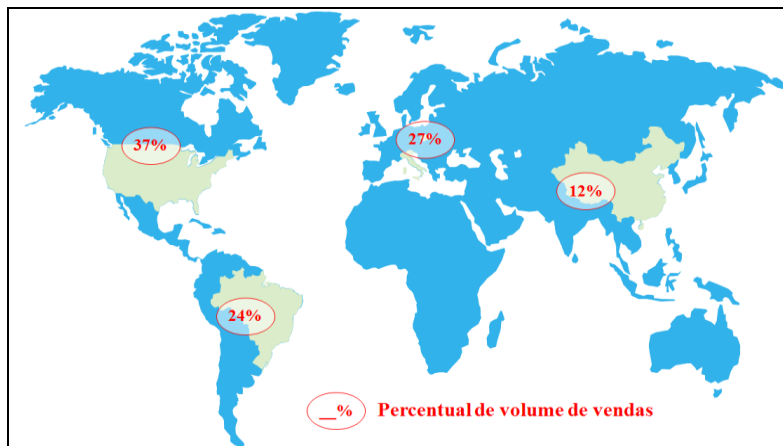


Figura 9 - Distribuição Global de Volume de Vendas

Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

Nota-se que dada à presença mundial da empresa, é preciso um planejamento e uma estrutura logística muito bem delineados para suprir adequadamente as regiões de vendas.

### 5.1.2.1 Clientes

Em relação aos clientes, a Embraco possui seis grandes grupos. O grupo para o qual se realiza o maior volume de comercialização denomina-se *global appliances manufacturers* e caracteriza-se por negociações anuais de volumes e preços. Estes clientes fornecem previsão de vendas com *lead time* suficiente para fabricação e expedição para a maioria dos produtos que consomem. Os produtos destinados a este grupo, por serem altamente personalizados, são fruto de muito estudo e desenvolvimento compartilhado entre os parceiros de negócio.

O segundo grupo denomina-se *regional appliances manufacturers* e é composto por clientes com um volume menor que os do grupo anterior, mas mesmo assim são líderes regionais. As negociações com estes clientes também são anuais e têm maior flexibilidade de volume e preço. A Embraco procura desenvolver produtos específicos para estes clientes quando isto é viável ou necessário.

O planejamento da companhia nem sempre espera uma ordem de vendas para fabricar produtos destinados a estes dois primeiros grupos. Para eles, é comum a produção para estoque, decorrente de um profundo

estudo sobre o volume e mix feito dentro da política de estoques com a participação do analista de inventários, dos planejadores e dos vendedores.

O grupo denominado *appliances* tem particularidades estratégicas e alguns clientes deste grupo possuem enorme potencial de crescimento. Por não fornecerem nenhum tipo de previsão de vendas são acompanhados de uma maneira muito particular e todos os atendimentos são feitos frente a uma ordem de vendas. Não existe regularidade nem na frequência e nem no volume de vendas e, portanto, produzir para estoque para estes clientes seria muito arriscado.

Estes três primeiros grupos são consumidores de compressores de média ou baixa capacidade de refrigeração e fabricam produtos de uso doméstico. Por conseguinte, são denominados clientes *household*.

Os próximos dois grupos compram, na sua grande maioria, produtos com alta capacidade de refrigeração para aplicações comerciais, e por isto são chamados de *commercial*. O primeiro, nominado *large OEMs (Original Equipment Manufacturers)*, também tem um volume de vendas importante, ainda que menor que os clientes do *regional appliances manufacturers*. Realiza negociações anuais de volumes e fornece previsões com razoável nível de acurácia de forma que é possível produzir para estoque para seu atendimento.

O outro grupo de clientes comerciais é o *small OEMs* para o qual as vendas são feitas com volume e frequência irregulares e as previsões geralmente são feitas pelos vendedores sem comprometimento dos clientes. Estes, na maioria das vezes são atendidos com produtos fabricados sob pedido.

O último é o grupo de clientes responsável pela reposição de peças de mercado, denominado *Aftermarket*. Procurando produtos mais antigos utilizados para substituição de compressores danificados, possuem uma característica regular de vendas e de frequência, ainda que o volume seja pequeno quando comparado aos demais grupos. Embora não forneçam previsão de vendas, o uso da previsão estatística acompanhada pela análise do planejamento funciona muito bem para compra de matéria-prima e produção para estoque.

#### 5.1.2.2 Principais fluxos físicos de produtos acabados

Com o intuito de suprir o mercado de refrigeração competitivamente, a Embraco dispõe de quatro centros produtivos posicionados pelo planeta conforme a Figura 10 especifica sua participação.

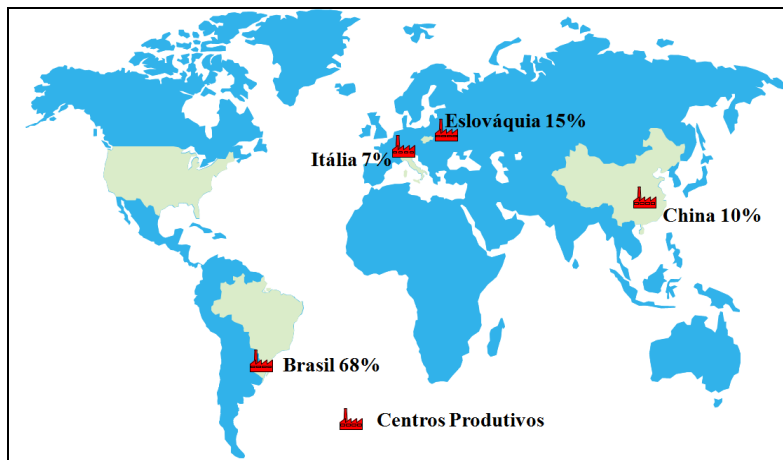


Figura 10 - Centros Produtivos da Embraco

Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

A fábrica do Brasil, de Joinville, é responsável por 68% do volume produzido. Em segundo lugar, está a Eslováquia, com 15% e em terceiro a China, com 10%. A planta da Itália detém apenas 7% da produção.

Considerando o volume de vendas e a produção de cada continente, constata-se uma discrepância e, portanto, o mercado local não é necessariamente atendido pela fábrica instalada próximo a ele.

O mercado norte-americano é abastecido pelas fábricas do Brasil, da Eslováquia e da China, e o europeu é suprido pelas mesmas plantas, e também pela da Itália. Já as Américas do Sul e a Central recebem os produtos das fábricas do Brasil e da Eslováquia.

O fato de o mercado ser atendido por produtos de diversas regiões se dá por duas razões: primeiramente, por a planta produtiva da área não ter capacidade volumétrica suficiente para atendê-lo ou por não existir uma fábrica na região, o que é o caso da América do Norte. A segunda razão provém das características de cada parque fabril, especializado em determinados tipos de produtos e, portanto, não sendo capaz de produzir o portfólio completo de soluções que uma região específica exige. Desta forma, considerando a maneira como as fábricas estão dispostas no cenário mundial e suas características produtivas, a transferência de produtos entre os continentes torna-se inevitável.

Na Figura 11, são apresentados os principais fluxos de produtos para que seja possível o atendimento do mercado a partir dos centros produtivos.

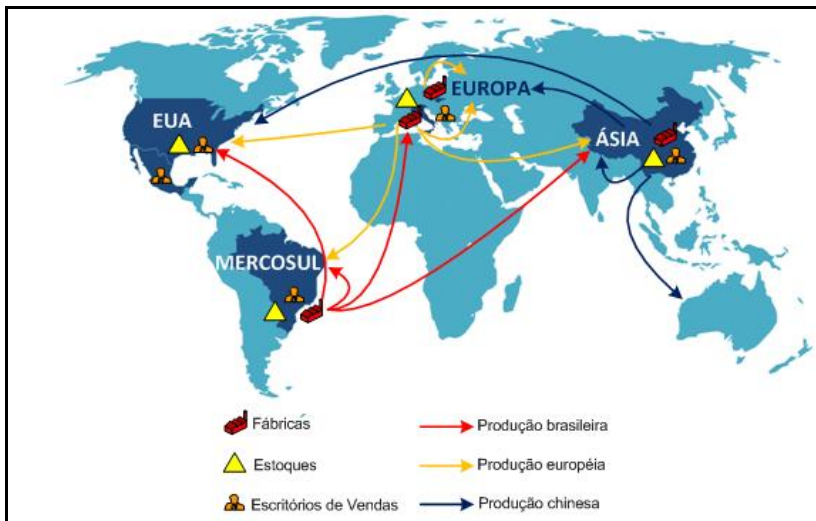


Figura 11 - Fluxos de produto acabado

Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

Uma peculiaridade da Embraco é o aproveitamento máximo da sua capacidade produtiva. Em geral, o planejamento é feito para utilizar o parque fabril muito próximo dos 100%. Sob certa óptica isto é bom, pois se consegue reduzir os custos fixos e aumentar a margem dos produtos. Por outro lado, este uso reduz a flexibilidade das linhas de produção em termos de aumento de volume inesperado. Tal fato obriga a empresa a manter estoque de antecipação para o suprimento do mercado durante as épocas de maior demanda, uma vez que o seu comportamento é sazonal. Isto influencia em tomadas de decisões sobre quanto e onde estocar a produção da baixa estação para ser consumida durante a alta.

Costumeiramente, a venda das mercadorias está ligada a uma negociação em nível tático que acontece anual ou semestralmente com acordos de preço, produto, volumes e avaliações da solução de refrigeração oferecida, bem como condições e prazos de entrega. No nível operacional, a entrega está condicionada a um pedido denominado ordem de venda. Este é o evento que dispara a expedição do produto para o cliente que pode ser atendido diretamente do estoque ou a partir

de uma ordem de fabricação seguida da fabricação propriamente dita e da entrega efetiva. Neste caso, o *lead time* é mais longo uma vez que depende da disponibilidade da planta produtiva e das restrições próprias da cadeia de suprimentos.

Em geral, uma ordem de vendas de produtos em estoque é expedida em menos de dois dias e uma ordem de vendas de produtos a serem fabricados pode demorar cerca de quatro semanas entre planejamento, fabricação e expedição.

## 5.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO - PCP

Um dos pontos que deve ser levado em consideração para que a organização atinja sua missão e sua visão é o sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP), o qual apóia as decisões de curto, médio e longo prazo. Segundo Stadtler e Kilger (2005), o nível de planejamento é classificado em três níveis que se diferenciam basicamente pelo horizonte e detalhamento.

Realizado a cada ano, o Planejamento Estratégico na Embraco contempla uma visão de futuro de aproximadamente dez anos e são consideradas a evolução do cenário mundial, a projeção de vendas baseadas em indicadores econômicos, os desenvolvimentos tecnológicos dos produtos, a construção de novos centros produtivos e de distribuição. Neste contexto são tomadas decisões relacionadas ao desenho e à estrutura da cadeia de suprimentos. A Figura 12 ilustra a denominação e o horizonte dos níveis de planejamento da Embraco.

	Semanas 4 a 8	Meses 6 a 18	Anos 1 a 10
Planejamento de Curto Prazo	Order Fulfillment		
Planejamento de Médio Prazo		S&OP	
Planejamento de Longo Prazo			Planejamento Estratégico

Figura 12 - Horizonte de Planejamento

Fonte: Própria

O planejamento tático ou de médio prazo utilizado pela Embraco é o *Sales & Operations Planning* (S&OP) e abrange um horizonte de

seis a dezoito meses. Revisado mensalmente tem um detalhamento maior que o planejamento estratégico e um período menor. São consideradas as previsões de vendas por grupo de produtos denominados famílias de compressores, previsões estas baseadas em informações de clientes e dos vendedores. O comportamento da demanda tem certa sazonalidade sendo mais forte nos meses que antecedem o verão.

A decisão de agrupar os produtos facilita a análise de um cenário completo com volumes balanceados. Não cabem na sua construção informações demasiadamente detalhadas uma vez que perdem o sentido quando analisadas de forma segregada e dificultam a tomada de decisões.

É recomendável priorizar os estudos de volumes antes de se examinar o mix neste nível de planejamento. A elaboração de um plano volumétrico assertivo de médio prazo induz ao acerto do mix no curto prazo. Ao contrário, a preocupação excessiva com o mix torna bem mais complexo servir o cliente se houver uma grande discrepância de volumes entre planejado e realizado.

No S&OP também é concebido um plano de produção adequado para manter o inventário de produtos acabados dentro da política de estoques a fim de atender a previsão de vendas com o melhor resultado financeiro para a companhia. As decisões de contratação de pessoas, aumento da capacidade de recursos produtivos específicos, construção de estoques de antecipação, eliminação de gargalos produtivos e logísticos, na maioria dos casos, acontecem nesta esfera.

No nível operacional, o planejamento é denominado *Order Fulfillment* (OF) e abrange um horizonte de quatro a oito semanas, revisado semanalmente. O seu produto é o plano de produção da fábrica contendo a especificação do que será produzido, onde e quando. Neste momento são avaliados a disponibilidade de matéria-prima e os recursos produtivos necessários para o atendimento das ordens de vendas.

### 5.3 PLANEJAMENTO DE VENDAS E OPERAÇÕES – S&OP

O planejamento de médio prazo tem em vista conectar o plano estratégico e o operacional, buscando eliminar os gargalos e levantar os recursos necessários para a sua realização.

Na execução do S&OP da Embraco, a premissa prioritária é o equilíbrio entre vendas, estoques e produção, esquematizado na Figura 13.

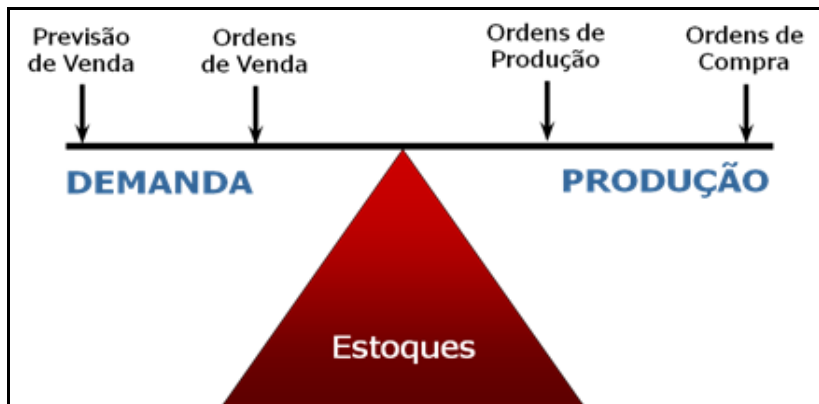


Figura 13 - Balanceamento entre demanda, estoques e produção  
 Fonte: Adaptado de Wallace 2004.

Dadas as características de centros produtivos, sua localização, o comportamento sazonal da demanda do mercado de refrigeração e a cultura local, constantemente é necessário fazer ajustes no plano de produção com o intuito de adequar o balanceamento de estoques e antecipar a sua construção nos períodos de baixa demanda.

Como comentado, uma vez que o planejamento de médio prazo é feito para um horizonte que varia entre seis e dezoito meses, em geral não existe a necessidade de planificação no nível de produto. Para facilitar este plano, os produtos são agrupados em famílias formadas por produtos com características semelhantes de fabricação e que compartilham os mesmos recursos operacionais.

A proposta do planejamento de médio prazo é elaborar um plano de produção de forma a garantir baixo custo de transformação sempre considerando como premissa a manutenção do quadro de funcionários, evitando então não só a necessidade de horas extras como também, principalmente admissão e demissão de pessoas ao longo do ano. Contratar exige preparação e certificação de funcionários para a produção; os desligamentos freqüentes geram estresse no chão de fábrica. A variação constante no volume de colaboradores incorre em custos elevados de inserção, exoneração e treinamento além da redução da produtividade. No caso da Embraco, a sustentação de um volume de produção aproximadamente estável ao longo do ano para suprir um mercado com características sazonais requer uma política de estoques muito bem definida. A visibilidade da demanda de médio prazo, característica do S&OP, permite que sejam feitos ajustes nos planos

produtivos a fim de manter volume de estoques em patamares saudáveis para atender os clientes com os menores custos possíveis.

Durante o planejamento de vendas e operações são analisadas as necessidades de diversos setores da empresa. Inicialmente deve-se considerar o plano de vendas projetado onde são ponderados os volumes agregados nas famílias bem como a introdução de novos produtos e exclusão dos obsoletos, sugeridos tanto pelos vendedores como pela área de desenvolvimento tecnológico e de novos produtos.

A satisfação dos clientes está ligada ao nível de serviço percebido, que pode ser influenciado pela quantidade de estoques disponíveis. Assim como os interesses de vendas devem ser satisfeitos para assegurar o serviço aos clientes, os interesses de produção devem ser considerados para garantir os menores custos de transformação, aspecto importante também para o resultado financeiro. Observa-se que diversos são os pontos de atrito entre as áreas da empresa.

Para a escolha do melhor plano a ser seguido por toda a empresa, são construídos vários cenários com premissas específicas para cada um. Ao final do ciclo mensal de planejamento do S&OP eles são comparados e é escolhido o mais adequado aos interesses da diretoria executiva.

Uma grande vantagem desta metodologia de planejamento é a chance de vislumbrar, ao mesmo tempo, várias possibilidades e envolver os principais setores da empresa e seus propósitos locais no planejamento e na execução de um plano único. O melhor para cada um nem sempre o é para todos. Assim sendo, tem-se a oportunidade de analisar o que é mais indicado para todas as áreas simultaneamente e com a decisão final fica claro o papel de cada setor através dos produtos do S&OP: o plano de vendas, o plano de estoques, o plano de produção e o plano financeiro.

O processo completo é repetido mensalmente, sendo os planos revisados e reelaborados com o envolvimento das áreas interessadas.

Um dos requisitos do S&OP é a existência de confiança entre os atores da cadeia de suprimentos, sejam eles internos ou externos à companhia. Aos poucos, se atinge a maturidade do processo e a estabilização da metodologia de planejamento o que gera maior solidez no processo, sendo possível a redução dos níveis de estoques sem alteração no nível de serviço.



### 5.3.1 Passos do Processo de S&OP

A área de S&OP da Embraco é composta por 10 pessoas que gerenciam todo o processo de planejamento. Entretanto, as áreas de vendas, de produção e de tecnologia são os verdadeiros responsáveis pelas informações geradas. À equipe do S&OP fica atribuída a responsabilidade de andamento do processo, consolidação das informações, balanceamento da demanda, definição da política de estoques. A Embraco segue o modelo proposto por Wallace (2004) o qual prevê que o ciclo de S&OP seja construído através da concretização de cinco passos principais:

- Passo 1 - Previsão de vendas;
- Passo 2 - Gestão da demanda;
- Passo 3 - Planejamento da produção;
- Passo 4 - Reunião Pré-S&OP;
- Passo 5 - Reunião executiva de S&OP.

A Figura 14 ilustra os passos do Processo de S&OP com algumas de suas características.

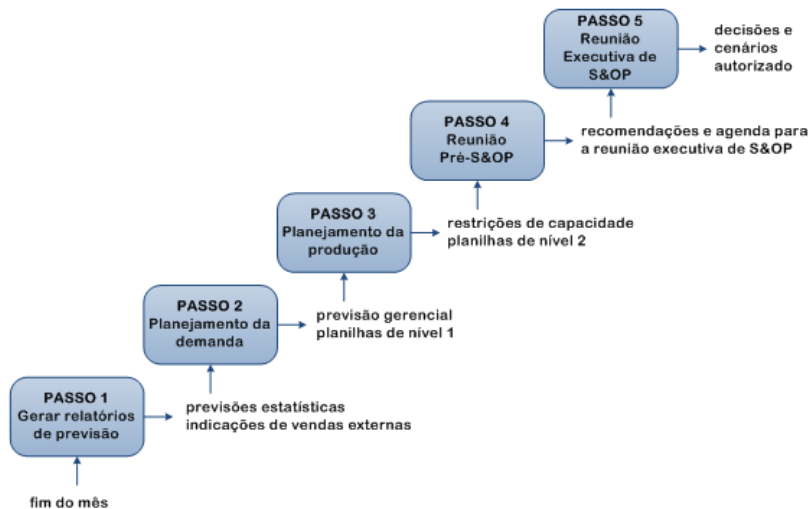


Figura 14 - Passos do Processo do S&OP

Fonte: Adaptado de Wallace (2004).

O ciclo mensal inicia geralmente entre o quarto e o sexto dia útil de cada mês com o passo de Previsão de Vendas, no qual é analisada a demanda irrestrita do mercado, ignorando se ela poderá ou não ser

atendida. Nesta primeira etapa, ocorrem encontros do S&OP com os vendedores dos diversos segmentos de vendas e com os responsáveis pela manutenção do portfólio de produtos. São denominados Reuniões de Consenso, em que é acordado um novo plano de vendas para o período de planejamento para cada mercado. Este plano considera tanto o atendimento aos clientes como a prospecção de novos clientes e é detalhado por segmento, região, família e volume de vendas. Nele é considerado ainda o lançamento de novos produtos que servem também para a substituição dos já obsoletos.

A Figura 15 ilustra os passos do S&OP em um calendário ao longo de um mês típico.

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
30	31	01	02	03	04	05
06	07	08	09	10	11	12
Previsão de Vendas			Gestão da Demanda			
13	14	15	16	17	18	19
Planejamento da Produção						
20	21	22	23	24	25	26
			Reunião de Pré-S&OP			
27	28	29	30	01	02	03
	Reunião de S&OP					

Figura 15 - Exemplo de Calendário do S&OP

Fonte: Própria

No segundo passo, Gestão da Demanda, a gerência é envolvida a fim de validar e oficializar os números gerados nas reuniões de consenso. Como principal produto deste passo tem-se um Plano de Vendas criticado pela gestão da empresa, representando a demanda total de forma realista frente aos novos sinais do mercado. Neste ponto o plano sofre a monetarização de seus volumes e valores e seu impacto financeiro é avaliado.

Vale lembrar que os dois primeiros passos podem sugerir mais de um cenário de vendas para a empresa. Não é rara a necessidade de se valorizar cenários com novas oportunidades de vendas ou mesmo com reduções de volume em situações de descontinuidade de clientes. Não

há uma regra para o número de valorizações, mas é comum encontrar duas ou três situações para serem valorizados financeiramente, a cada rodada do ciclo de S&OP.

Constantemente, os novos cenários de previsão de vendas são comparados àquele validado no mês anterior e ao de previsão anual, que é enviado aos acionistas em novembro de cada ano. Com isto é possível se ter uma idéia do impacto das variações nos estoques e nos planos de produção.

A etapa seguinte, denominada Planejamento da Produção, acontece entre o 12º e o 18º dia do mês. O objetivo deste terceiro passo é analisar a exequibilidade dos planos de vendas frente à projeção de estoques e à capacidade produtiva.

Nesta ocasião, busca-se equilibrar o plano de vendas e de estoques, ajustando o plano de produção ao mesmo tempo em que se avalia a disponibilidade de recursos e se identifica a maneira de eliminar restrições produtivas e operacionais.

É comum a constatação de que o plano de produção validado no cenário do mês anterior já não se encontra balanceado. Isto ocorre em função das variações dos volumes de vendas nos períodos e nas famílias de produtos dadas as novas realidades de mercado.

Ainda são analisadas as projeções de estoques e políticas de inventário e, conseqüentemente, as necessidades de aumento e redução dos volumes de produção para cada família de compressores.

O planejamento de estoques geralmente antecede o planejamento da produção. O cálculo das necessidades de estoques é feito sempre a partir do volume e mix do plano de vendas. A partir destas informações é estabelecido um estoque mínimo de atendimento para cada mercado e para cada período dentro de todo o horizonte de planejamento. Este limite tem a função de garantir um bom atendimento aos clientes nos momentos mais críticos de estoques, ou seja, quando eles estão mais baixos.

Os níveis mínimos são calculados pelas políticas de estoques da Embraco e na maioria das famílias, são definidos em dias de cobertura. Esta atividade de planejamento se inicia antes da fase de planejamento da produção e na companhia existe uma pessoa dedicada a esta função, denominada analista de inventários, integrante do time de S&OP.

Ao mesmo tempo em que se avalia o estoque mínimo, preocupa-se com os limites máximos que estão relacionados às restrições de armazenamento de produtos. Embora eles não precisem ser estudados por famílias, podendo ser vistos como um todo quando o enfoque for a capacidade de estocagem, esta análise é importante, pois ao se ter

coberturas muito altas, como por exemplo, mais de sessenta dias, os produtos estocados podem se tornar obsoletos.

Esta é uma das razões pelas quais o analista de estoques deve estar em sintonia com os vendedores, com a área de desenvolvimento de produtos e com os planejadores de produção. Balizados os limites mínimos e máximos por família, é hora de ajustar o volume do plano de produção. Nesta fase, os analistas trabalham juntos, observando, volumes de produção e de estoques projetados para cada período e família. O planejamento de produção deve respeitar não somente as condições de fábricas e de recursos humanos como também as restrições impostas pelas políticas de estoques, de limites máximos e mínimos projetados.

Em casos de aumento inesperado de demanda pode-se chegar à conclusão de que a empresa não tem capacidade produtiva de atender o mercado irrestrito com recursos próprios. Isto geralmente ocorre devido entrada de novos clientes com grandes volumes de compra ou com oportunidades de vendas em famílias de produtos que já estão em seu limite. Se a companhia aceitar estes novos volumes, os estoques serão projetados abaixo dos limites mínimos prejudicando o nível de serviço ou mesmo o atendimento nos períodos de pico. Nestes casos, o S&OP é obrigado a renegociar os volumes com a área de vendas explicando as limitações do parque fabril e da cadeia logística a fim de que se possa construir um cenário de vendas, produção e estoques viável. Não ocorrendo nenhum acordo prévio entre as áreas, um cenário não exequível é levado à reunião de Pré-S&OP na qual serão tomadas as decisões de ajuste de demanda ou de capacidade produtiva.

Da mesma maneira que o plano de vendas é confrontado com o cenário do mês anterior, compara-se a evolução mensal do plano de produção em relação ao do mês anterior. Para manter os estoques balanceados, venda e produção ficam diretamente relacionadas e o aumento ou redução de vendas causa o mesmo efeito na produção.

Ao final da fase de Planejamento de Produção, tem-se um plano de vendas, um plano de estoques e um plano de produção com visão detalhada sobre as restrições de fábrica, nos quais foram avaliados diversos pontos críticos como produção para estoque de antecipação, alteração da capacidade (horas extras, aberturas e fechamento de turnos), corte de demanda, paradas de fábrica e períodos de férias.

Pode-se, a partir deste momento, solicitar a avaliação financeira completa dos cenários para que se dê início à Reunião de Pré-S&OP, quarto passo, que acontece entre os dias 20 e 25 de cada mês e da qual participam os gerentes de vendas, de produtos, de produção, de logística

e da área financeira. São apresentados os cenários construídos bem como suas peculiaridades e suas divergências acompanhados do respectivo resultado financeiro projetado. São discutidos as alternativas e os esforços que cada área terá que realizar decorrentes da aprovação de cada um deles.

Este também é o momento de medir qualitativamente os cenários que foram valorizados financeiramente. Nem sempre aquele com o melhor resultado financeiro é o recomendado à diretoria. Quando o resultado financeiro dos cenários é muito parecido, opta-se por sugerir aquele que exige menor sacrifício ou menor risco para sua efetivação.

Também não é incomum levar para a reunião simulações incompletas, ou seja, cenários que carecem de alguns ajustes para tornarem-se exequíveis. Como exemplo, cenários com reduções do volume de produção em determinadas famílias ou períodos, ou com oportunidades de vendas não cobertas pela capacidade produtiva das fábricas. Nestes casos, o objetivo da reunião prioriza a discussão entre os interessados para ajuste dos cenários e a mesma se conclui com tomadas de decisões tais como: cortes de produção, aumentos de capacidade, ajustes na demanda, buscas de oportunidades de vendas, eliminação de gargalos logísticos entre outras.

De acordo com a metodologia, esta reunião é proposta com um objetivo muito importante, nem sempre salientado e explicitado aos atores do processo que, ao participarem de cada passo do S&OP, estão se comprometendo com as atividades que lhes competem. As metas não estão sendo impostas pela diretoria, mas construídas pelas próprias ações dos analistas e dos gerentes. Na reunião de Pré-S&OP, os gerentes estão validando todos os passos anteriores, incorporando instintivamente a responsabilidade pelo seu trabalho e ainda fazendo uma recomendação à diretoria da empresa, quando mais uma vez, sem imposição, se predispõem a buscar as métricas do cenário proposto. A área de vendas fica vinculada com o volume e com o mix. A área de produção, com o volume de produção nos períodos e famílias acordados e a área de logística com a cadeia de suprimentos e de distribuição para a realização das vendas conforme o planejado.

O quinto e último passo denomina-se Reunião de S&OP e nela os cenários são apreciados pela diretoria. Entre eles existe um que recebeu o aval dos gerentes na reunião de Pré-S&OP.

O cenário aprovado pela diretoria, na reunião de S&OP, converte-se em uma referência e deve ser seguido por todos, indistintamente. Transforma-se em metas para a companhia, detalhadas nos planos de vendas, estoques, produção e financeiro. Um dos pontos

altos da reunião é a definição das cotas de vendas. O plano de vendas é detalhado por segmento, região e família e cada responsável pelo seu mercado e região deve atingir a venda da sua cota. Esta é levada para o cenário operacional de curto prazo e será sempre observada no dia-a-dia da empresa devendo ser respeitada, procurando-se não ultrapassar nem ficar aquém do volume planejado.

### 5.3.2 Desdobramento – *Red Meeting* – Cotas de Vendas

A *Red Meeting* ocorre após a reunião de S&OP com o objetivo de disseminar o cenário aprovado. É um marco dentro do planejamento, pois todos os seus detalhes são informados aos participantes e interessados e são esclarecidas as dúvidas que surgirem. A reunião é conduzida por um analista ou líder do S&OP e dela participam os principais representantes da força de vendas, produção, finanças, tecnologia de produtos e planejadores.

Com este encontro espera-se que todos os envolvidos saibam exatamente qual o seu papel para a concretização do cenário aprovado. Tem-se assim um só cenário, um só plano, uma só direção.

### 5.3.3 Benefícios do S&OP

Entre os principais benefícios percebidos, merece atenção especial a redução de ruído e de estresse no planejamento. A metodologia coloca ordem, orienta os atores do processo e define o que é esperado de cada um.

Em geral, os participantes se envolvem no processo e assumem a responsabilidade pelos planos elaborados sem necessidade que a diretoria exerça qualquer pressão.

O nível agregado em famílias proposto pelo S&OP facilita a apreensão global em cada um de seus passos. Esta visão é entendida por todos facilitando a comunicação entre as diversas áreas da empresa e a diretoria.

Os resultados advindos do processo são muito mais significativos do que os esforços financeiros investidos. O S&OP com sua metodologia pode ser inserido na companhia a um custo baixo e é possível perceber em poucos meses seus benefícios.

#### 5.4 POLÍTICAS DE ESTOQUES

Pode-se afirmar que a prioridade da política de estoques da Embraco é o atendimento aos clientes, cujas características estabelecem como será a localização dos estoques na cadeia de suprimentos, quanto deverá ser estocado em cada centro de expedição e como é iniciado o processo de entrega. Todas elas combinadas ditam a velocidade com que o cliente poderá ser atendido, ou seja, o *lead time* de atendimento.

Na Embraco, o nível de serviço é determinado pelo atendimento das ordens de venda. Esta especifica a data, a quantidade e os produtos que devem ser entregues. Se a empresa cumprir o estabelecido na ordem de venda, então se entende que o nível de serviço daquele pedido é de 100%. Se em 100 pedidos a empresa conseguir entregar 98, com os produtos especificados na quantidade e no prazo acordado, então o nível de serviço é de 98%.

Para manter um adequado nível de serviço a empresa dispõe de três maneiras para iniciar a entrega de seus produtos. O cliente pode ser atendido diretamente a partir do estoque, sem que necessite esperar todo o período de planejamento e fabricação do produto solicitado. Neste caso, os produtos devem estar disponíveis no estoque e fazem parte do grupo *Make to Stock* (MTS), ou seja, o produto foi previamente fabricado, sem que existisse uma ordem de vendas e encontra-se disponível no estoque já com os componentes eletrônicos montados e prontos para expedição a fim de atender rapidamente os clientes.

Em se tratando de sazonalidade, nos períodos em que a fábrica está produzindo mais do que o volume de vendas ocorre o aumento de estoques e os produtos MTS são os escolhidos para serem manufaturados. Em geral, são produtos que apresentam alta frequência de vendas, grandes volumes e pequenos erros de previsão de vendas. Com isto, pode-se produzir grandes volumes com apenas uma pequena chance de que estes produtos não venham a ser vendidos nos momentos de alta demanda.

A segunda maneira de atendimento aos clientes é a partir do planejamento e da produção do produto solicitado denominado *Make to Order* (MTO), o que quer dizer que o produto para ser vendido terá que passar por todo o processo de planejamento, fabricação e montagem de elétricos, o que acontece a partir de uma ordem de vendas.

O tempo de atendimento para esta modalidade, aproximadamente três semanas, é, portanto, mais longo do que o atendimento de produtos MTS uma vez que a nova ordem de vendas só pode ser planejada fora do período firme que é de duas semanas.

Nesta estratégia de produção e vendas, não é permitida a fabricação de um produto sem que exista uma ordem de vendas para o item. A chance de ter um produto MTO obsoleto ou de baixo giro no estoque é muito pequena quando comparada aos produtos MTS.

A terceira maneira de atendimento dos clientes, denominada *Assemble to Order* (ATO), caracteriza-se por um tempo médio de atendimento entre as modalidades MTS e MTO. Aqui o compressor já está fabricado e disponível no estoque de uma forma “quase” pronta para venda, ou seja, sem os componentes eletrônicos. Neste caso, o recebimento da ordem de venda inicia o processo de montagem de componentes elétricos e da embalagem. A vantagem é ter menor quantidade de produtos finais armazenados. Assim estoca-se, um produto base, o compressor sem os componentes elétricos, e se faz a montagem com os acessórios solicitados pelo cliente de acordo com a ordem de vendas. Esta montagem final não depende de longos períodos de planejamento nem de grandes períodos firmes. O acoplamento dos acessórios elétricos e o preparo para embarque é feito em 3 ou 4 dias, uma vez que os compressores já estão fabricados e prontos no estoque, apenas esperando uma ordem de vendas para que seu processo de montagem seja concluído.

A seguir, são expostos os critérios considerados na escolha de um produto como MTS, MTO ou ATO. Esta escolha, na Embraco é definida como tipologia.

#### 5.4.1 Tipologia da Política de Estoques

A definição da tipologia, coordenada pelo analista de estoques e definida juntamente com os vendedores e os planejadores de produção, é decorrente da análise conjunta de quatro características de vendas: erro de previsão, frequência, volume e o *lead time* de atendimento exigido pelos clientes.

A vantagem de se fazer um estudo de tipologia baseada nestes critérios é que se reduz a possibilidade de fabricação de produtos que podem se tornar obsoletos.

##### 5.4.1.1 Erro de previsão de vendas

Produtos com altos erros de previsão de vendas, jamais são considerados como MTS. Ao se produzir um item para estoque, deve-se ter uma boa garantia de que será vendido tão logo houver a necessidade ou a oportunidade de uma venda. Os produtos MTS precisam algum tipo



de garantia de que serão vendidos, a qual pode ser em decorrência de um baixo erro de previsão de vendas ou mesmo de acordos feitos com os clientes onde se negociem volumes e modelos a serem mantidos em estoques para vendas de longo prazo.

Aqui é importante o envolvimento dos vendedores e dos clientes, pois a responsabilidade do estoque fica dividida entre planejamento, vendas e clientes. A inclusão das partes interessadas traz o comprometimento e reduz o risco de que os produtos venham a ficar esquecidos no estoque.

Produtos programados para serem substituídos por modelos mais novos, também não devem permanecer com a tipologia MTS. O segundo passo do planejamento de S&OP, onde são analisadas entradas e saídas de produtos no portfólio da companhia, serve como fonte de informações para a definição e revisão da tipologia.

Assim, produtos com baixos erros de previsão de vendas são eleitos como MTS e aqueles com erros de previsão moderados e altos devem ser MTO, ou seja, só manufacturados sob a entrada de uma ordem de vendas do cliente.

Caso o erro de previsão de vendas seja muito alto no produto final, ainda se pode analisar o erro de previsão nos compressores sem os acessórios elétricos montados. Se o erro de previsão destes produtos for baixo, existe uma boa possibilidade que estes produtos sejam definidos como ATO, ou seja, que o compressor seja fabricado e fique disponível para venda, faltando apenas os acessórios elétricos para a expedição, os quais serão definidos apenas a partir de uma ordem de vendas.

#### 5.4.1.2 *Frequência de vendas*

A frequência de vendas é outra importante característica a ser considerada na definição da tipologia. Produtos com alta frequência de vendas tendem a ser caracterizados como produtos MTS. É bom para o cliente e para a programação de produção que aqueles com alta taxa de saída estejam sempre disponíveis em estoque, pois isto tende a aumentar o nível de serviço, reduzir o *lead time* de entrega e evitar que sejam feitos *set-ups* sem necessidade.

A constância de embarque por mês classifica os produtos em três tipos: alta, média e baixa frequência. Os primeiros são os que têm quatro ou mais embarques; pelo menos um embarque/mês caracteriza os de média frequência; e, inferior a isso ficam os de baixa frequência, os quais devem ser preferencialmente MTO. Se fossem MTS se estaria

arriscando a manter em estoque produtos durante um longo período até que viessem a ser vendidos.

#### 5.4.1.3 *Volume de vendas*

Em geral produtos com alto volume de vendas são aqueles que já apresentam uma alta frequência de vendas. Entretanto, não serve de regra geral para todos e por este motivo, além da frequência, o volume de vendas também deve ser avaliado na definição da tipologia. Produtos com grande volume de vendas, alta frequência e baixo erro de previsão de vendas são os candidatos ideais para serem classificados como MTS. Porém, vendas de grandes volumes de produtos para clientes específicos que não apresentam uma frequência constante ou tem uma frequência muito baixa, devem ser tratadas como MTO, ou seja, pedem fabricação sob demanda uma vez que se arriscaria muito tentar mantê-los no estoque. Um dos casos mais graves de erro no planejamento é atribuir a tipologia MTS a um produto que teve uma venda única de grande volume. Os cálculos de estoque mínimo indicariam a necessidade de se manter em estoque uma quantidade significativa de produto que não se sabe o momento em que será vendido. Isto prejudica demasiadamente o giro dos estoques e os produtos parados podem vir a se tornar obsoletos com o passar do tempo.

Estas três primeiras características de vendas combinadas podem dar uma boa idéia de como deveria ser a tipologia dos produtos, conforme mostra a Figura 16.

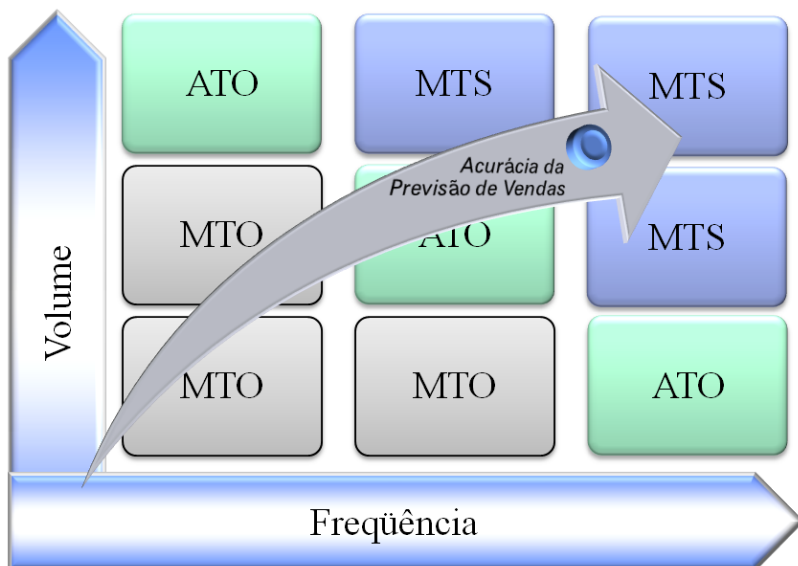


Figura 16 - Orientação para definição de tipologia  
Fonte: Própria

Em um extremo, estão os produtos com alto erro de previsão de vendas, com baixo volume e com baixa frequência, que são típicos MTO. No outro extremo, os produtos com alto volume, com alta frequência e com baixo erro de previsão que deveriam ser preferencialmente MTS. Entre estas duas pontas tem-se a possibilidade de classificar como produtos ATO aqueles que permitem uma finalização para serem então embalados no momento do pedido.

#### 5.4.1.4 *Lead-time*

Para que se conclua a definição da tipologia ainda é necessária a abordagem de uma quarta característica, o *lead time*, que em alguns casos pode funcionar como uma exceção.

Na Embraco o período entre colocação de uma ordem de vendas e expedição é de aproximadamente três semanas, abrangendo o tempo de planejamento, fabricação e preparação de entrega e é abordado com maiores detalhes no item 5.5 Planejamento de Curto Prazo.

Alguns clientes têm um sistema de planejamento organizado e conseguem enviar seus pedidos à Embraco com antecedência suficiente para que os produtos sejam planejados, produzidos e entregues. Outros,

com peculiaridades distintas, já não aceitam estas regras de negócio e exigem que seus pedidos sejam processados e entregues em questão de dois ou três dias. A Embraco estaria sob risco de perder esta fatia de mercado se não fosse capaz de atendê-los com a rapidez necessária. Por isto, os produtos que eles compram precisam ser do tipo MTS ou ATO, não podendo ser MTO.

O *lead time* exigido pelo comprador é uma particularidade tão especial que, às vezes, a empresa opta por classificar na política de estoques um produto que tem pequeno volume e baixa frequência como MTS ao invés de MTO como seria o óbvio.

Estas exceções podem ocorrer por razões distintas. A primeira se dá quando um cliente importante faz compras de vários produtos que são entregues através de um mesmo despacho. Opta-se por manter o item MTS mesmo com volume pequeno de vendas para que seja possível alavancar a venda para o cliente como um todo. Outra situação é quando existe uma estratégia de penetração de mercado. Faz-se necessário um estoque disponível para se iniciar vendas de um novo produto com a expectativa que este volume cresça no futuro.

Nestes casos em que o *lead time* “tende” a classificar o produto fugindo às características de frequência, volume e erro de previsão, trabalha-se fortemente com a substituição de produtos envolvendo a força de vendas.

Estas características funcionam como orientadoras para a definição da política de estoques. Entretanto, cada caso deve ser analisado em seu contexto, com suas particularidades, para que os itens sejam definidos de forma a alcançar os mais altos objetivos da cadeia de suprimentos, o atendimento ao cliente.

#### 5.4.1.5 *Passos para classificação dos produtos segundo a tipologia*

A atividade de definição da tipologia é feita na Embraco aproximadamente três vezes ao ano, sob a liderança do analista de inventários global, com a participação de planejadores e, principalmente, de vendedores. Seu desenrolar acontece através de cinco passos.

O primeiro consiste em buscar a tipologia definida anteriormente e dados históricos de vendas de aproximadamente 12 meses para se analisar erros de previsão, frequência e volume. O objetivo é construir uma tabela classificando todos os produtos acabados quanto a estas características.

O segundo passo é determinar o *lead time* de cada produto vendido, a partir da identificação de um ou mais clientes que o compram.

O terceiro passo inclui a análise de ciclo de vida dos produtos, definindo quais se pretende substituir por modelos mais novos. Os antigos, que tendem a se tornar obsoletos são reclassificados como MTO e os novos são incluídos na análise considerando-se um volume previsto ao invés de um volume histórico de vendas.

O quarto passo da definição da tipologia é realizado com o auxílio dos vendedores, que, conhecendo as características dos seus mercados, podem dar informações valiosas sobre as características de vendas - casadas, por exemplo - e penetração em mercados estratégicos.

É uma análise detalhada de todos os produtos, um a um, para avaliar a tipologia sob duas ópticas: produto acabado com componentes montados e produto acabado sem componentes montados.

Em um quinto passo são diagnosticados quais produtos estão fugindo às características sugeridas pela metodologia e então são propostas alternativas de substituição ou modificação da tipologia em decorrência de peculiaridades no planejamento.

#### 5.4.2 Cobertura da política de estoques de itens MTS e ATO

Por suas características, os itens classificados como MTO, manufaturados e vendidos a partir de uma ordem de vendas não são, portanto, produzidos para estoque. É claro que durante o período de preparo para expedição, transporte e entrega aos clientes, estes produtos encontram-se em estoque operacional ou de trânsito, assim definidos pela Embraco, dependendo de onde estão no momento da classificação.

Para os itens MTS e ATO, é necessário estabelecer uma quantidade de estoque a ser mantida para atendimento aos clientes. Esta definição segue referências bibliográficas e é tratada com mais detalhes no item 5.6.3 Estoques planejados.

### 5.5 PLANEJAMENTO DE CURTO PRAZO - OF

O planejamento de curto prazo possui um nível de detalhamento maior que o de médio prazo, pois aborda o plano dos produtos finais para expedição e possui um horizonte menor, que é de dois meses. Como objetivos principais têm-se o atendimento aos clientes no nível de serviço desejado pela empresa e o cumprimento das metas estabelecidas

no S&OP, com relação aos planos de estoques, de vendas, de produção e de finanças.

No *Order Fulfillment* (OF), como é denominado o planejamento de curto prazo que elabora a Programação Mestre da Produção (PMP), os planos com agregação mensal do S&OP são detalhados em semanas e dias, para que se possa fazer o planejamento diário de produção visando o atendimento aos clientes.

A frequência de planejamento do OF é semanal, sendo feita uma reavaliação, a cada semana, dos planos de vendas, de produção e de estoques com bases nas previsões e pedidos dos clientes, análise tanto de capacidades de fábrica e expedição quanto da situação dos estoques. Ao final desta revisão planeja-se com maiores detalhes a terceira semana que será congelada.

A Figura 17 ilustra como as atividades de planejamento realizadas na semana de 6 a 10 estão congelando a semana de 27 a 31 do mesmo mês.

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
29	30 <i>Blue Meeting</i>	01	02	03
Entradas de OV	PMP & Ger. Cotas	Seqüenc. & MRP	Semana S-1	
06	07 <i>Blue Meeting</i>	08	09	10
Entradas de OV	PMP & Ger. Cotas	Seqüenc. & MRP	Semana S	
13	14	15	16	17
Semana 1 - Planos de vendas, produção e estoques congelados na Semana S-2				
20	21	22	23	24
Semana 2 - Planos de vendas, produção e estoques congelados na Semana S-1				
27	28	29	30	31
Semana 3 - Planos de vendas, produção e estoques em elaboração na Semana S				

Figura 17 - Planejamento do *Order Fulfillment*

Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

O planejamento semanal inicia todas as segundas-feiras com a entrada das Ordens de Venda (OV) como se pode constatar na Figura 17. Nesta etapa, os vendedores inserem os pedidos dos clientes no sistema incluindo dados como nome, código dos produtos, quantidades, datas e locais de entregas.

As ordens de vendas são compostas de itens MTS, ATO e MTO definidos na política de estoques sendo que a necessidade de produção dos itens MTO e reposição dos itens MTS e ATO surge durante a rodada da programação mestre da produção que considera a projeção de estoques dentro das regras de estoques mínimos a partir da Semana 3, a ser congelada no final do ciclo de OF.

No final do dia 06 ou durante a noite, é rodada a PMP que ao considerar os estoques disponíveis e projetados calcula as necessidades, tanto de produção para atendimento das ordens de vendas até então inseridas quanto de reposição de estoques. O resultado da PMP, que é um plano de produção irrestrito, será analisado juntamente com as cotas de vendas. Neste momento a PMP não está restrita às capacidades da manufatura.

Com o resultado da rodada da PMP, inicia-se o gerenciamento das cotas de vendas no dia 07 cujo objetivo é avaliar a realização do cenário de vendas frente aos planos definidos nos cenários de médio prazo o que é feito durante a Reunião de *Blue Meeting* que ocorre nas terças-feiras pela manhã.

Nas análises realizadas na *Blue Meeting* são duas as situações que ocorrem com frequência. A primeira é o caso de vendas realizadas além da cota para uma ou mais famílias de produtos.

Nesta situação são ponderadas as possibilidades de se atender aos pedidos e quais os impactos resultantes do descolamento do plano de vendas acordado no S&OP. Algumas vezes estes apenas são demandas pontuais agrupadas em poucos dias do mês, o que não implica necessariamente em grandes divergências em relação aos planos de médio prazo. Em outros casos, se o mercado estiver realmente aquecido e as cotas de vendas estiverem estouradas deve-se examinar cautelosamente o atendimento aos clientes e os impactos na projeção de estoques de médio prazo. A construção de estoques para o futuro pode ficar prejudicada tornando penoso o atendimento durante os períodos de pico, caso os estoques de antecipação não tenham atingido seu nível adequado.

As cotas, definidas por família e por cliente, têm a função de garantir que o plano gerado no médio-prazo seja cumprido.

A segunda situação que pode surgir durante a *Blue Meeting* é a percepção de que as cotas de vendas não estão sendo alcançadas, ou que existe capacidade produtiva ociosa ou mesmo ambas. Assim é preciso decidir o que será produzido para estoque para se ocupar a capacidade, ou, se for o caso, reduzir o volume de produção e não utilizá-la totalmente. Na primeira hipótese ocorre um aumento do nível de

estoques, uma redução no giro e uma piora no fluxo de caixa. Ainda há que considerar que os estoques em níveis mais altos que o normal tendem a ser mais custosos e correm maiores riscos de se tornarem obsoletos. A política de estoques auxilia a mitigar estes aspectos negativos recomendando limites máximos de cada produto a ser produzido e indicando, baseado no estudo da tipologia, quais produtos devem ser produzidos para estoque.

Na segunda hipótese em que se produz um volume aquém da quantidade planejada observa-se que os custos fixos serão rateados por uma quantidade menor de produtos, o que implicará em uma piora do lucro operacional e reduzirá o lucro da empresa como um todo.

Definidas as necessidades de produção e de formação de estoques, inicia-se a etapa de seqüenciamento, na qual elas tornar-se-ão firmes e adequadas às capacidades de produção, à disponibilidade de matérias-primas e à disponibilidade dos recursos gargalo. A existência de um período congelado se deve à importância de manter a manufatura estável e garantir que os estoques das matérias-primas de alto custo e que possuem *lead time* menor do que três semanas possuam baixos níveis de estoques.

O encerramento do ciclo de OF se dá com a rodada do *Materials Resource Planning* (MRP) que gera a necessidade de produção de componentes e compra de matéria-prima baseada no plano de produção acordado na *Blue Meeting*.

## 5.6 CLASSIFICAÇÃO DOS ESTOQUES

Para a tomada de decisões adequadas tanto durante o Planejamento de Médio Prazo como no Planejamento de Curto Prazo, é fundamental que se conheça muito bem os estoques da empresa, sua qualidade e os limites máximos e mínimos.

Faz parte do gerenciamento de inventários a análise da qualidade dos estoques, que devem ser examinados tanto agrupados quanto segmentados. Vistos no todo, percebe-se os valores investidos e os espaços que serão ocupados o que auxilia no planejamento financeiro, de movimentação e de armazenamento. Quando segmentado, no seu nível de detalhe mais elementar, o *Stock Keeping Unit* (SKU), possibilita fazer a análise de disponibilidade. No planejamento de estoques é preciso identificar os produtos que estão prontos para vendas, aqueles com problemas de qualidade, os que mesmo prontos para comercialização apresentam dificuldades de mercado, quais os que estão em trânsito e os operacionais. Paralelamente à implantação do ciclo do



S&OP, foi criada na Embraco uma classificação de estoques com o principal objetivo de assessorar a definição dos limites mínimos e máximos e, a partir da análise de cada camada atribuir responsáveis e definir ações. A Figura 18 expõe a classificação adotada.



Figura 18 - Classificação agrupada de estoques  
Fonte: Adaptado de Donato, Baron e Perez (2007)

As camadas da pirâmide, os critérios e os objetivos da classificação estão detalhados a seguir.

### 5.6.1 Estoques obsoletos e bloqueados

No topo da pirâmide, na camada de estoques obsoletos e bloqueados encontram-se dois tipos de produtos acabados. Uma razão para que eles estejam nesta posição é a impossibilidade de serem vendidos no mercado devido à sua obsolescência, ou seja, tecnologia ultrapassada. Já foram oferecidos durante pelo menos dois anos, ao mundo todo, e, não sendo encontrada uma possibilidade de venda razoável, são classificados como obsoletos para que se tomem as ações necessárias. E, nos estoques bloqueados estão aqueles que possuem problemas relacionados com qualidade. Estes produtos apresentam defeitos de fabricação ou de funcionamento identificados durante a produção, em inspeções de qualidade ou em inspeções visuais. A Embraco procura manter a imagem no mercado associada à alta

qualidade dos seus produtos, e, portanto, sempre que existe uma inconformidade, eles são imediatamente bloqueados.

Os estoques deste tipo são acompanhados a partir de relatórios semelhantes ao exposto na Figura 19 onde fica claro o motivo do bloqueio, a localização, a quantidade e o departamento responsável pelo bloqueio.

Company	Plant	Material	Quant	Document	Document Description	Department
EM01	EM10	273EA71...AM	27	33727	Compressores c/ avarias vindos da Ena	Depósito e Expedição
EM01	EM10	51320007...L	12	27281	Compressores No Rohs	Fábrica Compressores MIDIS
EM01	EM10	513200012...L	9	27281	Compressores No Rohs	Fábrica Compressores MIDIS
EM01	EM10	513200036...L	32	27281	Compressores No Rohs	Fábrica Compressores MIDIS
EM01	EM10	513200401...T	47	16862	Bloqueio por data validade (90 dias)	Gestão Order Fulfillment
EM01	EM10	513200588...L	410	34611	Susp. rompimento Tampão - Itaiópolis	Time Materiais Diretos
EM01	EM10	513200588...L	410	34611	Susp. rompimento Tampão - Itaiópolis	Time Materiais Diretos
EM01	EM10	513200589...T	128	16862	Bloqueio por data validade (90 dias)	Gestão Order Fulfillment
EM01	EM10	513200589...T	128	27281	Compressores No Rohs	Fábrica Compressores MIDIS
EM01	EM10	513301002992S	100	34668	Oxidação no passador	Gestão Materiais Brasil
EM01	EM10	513307088...L	101	33319	Paleta com erro de leitura no SAP	Montagem Bloco 14 - Minis
EM01	EM10	513308564...L	73	32971	Oxidação na tampa.	Montagem Bloco 28 - Minis
EM01	EM10	513308564...L	73	32973	Compressores com Oxidação Avançada.	Montagem Bloco 28 - Minis
EM01	EM10	513309001...Q	694	34512	Câmara plástica trocada	Montagem Bloco 14 - Minis
EM01	EM10	513309001...Q	694	34845	Suporte de bandeja amassado	Célula MFC EM - BI 14 Minis

Figura 19 - Relatório de itens bloqueados

Fonte: Daminielli (2008)

Tanto os bloqueados como os obsoletos encontram-se em uma categoria de produtos não vendáveis, ou seja, não há nada que a área de vendas possa fazer para eliminar esta porção indesejada de compressores, principal razão para estarem na mesma categoria.

As ações, a eles relacionadas, envolvem as áreas de qualidade, expedição e fabricação. A qualidade pode indicar que os compressores sejam re-manufaturados e, tendo corrigido seus problemas, saiam desta categoria e sendo desbloqueados possam ser vendidos. Caso isto não seja possível ou economicamente viável, os compressores serão desmontados e sucateados.

### 5.6.2 Estoques com baixo giro

Encontram-se nesta camada, os produtos em estoque com dificuldade de vendas. São compressores ou unidades condensadoras que, por alguma razão, não foram vendidos. A partir do momento em que ficam no estoque por mais de três meses sem que sejam vendidos, eles são considerados produtos de baixo giro e entram para a lista de

estoques deste tipo. O objetivo é que recebam da área de vendas uma atenção especial para serem negociados evitando posterior sucateamento.

Ao final de cada mês, acompanhando o ciclo de S&OP, é feita uma avaliação dos estoques da empresa e os produtos são classificados nas camadas da pirâmide. Identificam-se os novos itens da lista de baixo giro e observa-se a posição dos que estavam na lista do mês anterior registrando quantos foram vendidos e quantos tiveram reduzido o seu volume.

O trabalho é feito em sincronia com a área de vendas que, pelo seu empenho, está sempre a par da redução e verifica quais produtos ficaram sem vendas no último trimestre.

Ao mesmo tempo em que a lista é confeccionada se faz uma provisão de perda para os itens que apresentam maiores dificuldades de vendas. Esta atividade cumpre uma exigência da lei americana *Sarbanes-Oxley Act of 2002*, de 30 de Julho do mesmo ano, que obriga os ativos das empresas serem avaliados em relação ao seu verdadeiro valor de mercado. Pela aplicação desta lei os compressores e unidades seladas e condensadoras, com problemas de comercialização, possuem um valor de mercado deteriorado.

Por isto, na Embraco, da mesma forma como é feito em diversas empresas, foi adotado o critério de tempo de permanência, sem vendas, de um produto na lista. Quanto mais tempo ficar parado no estoque, sem comercialização, menor deve ser o valor a ele atribuído, e, portanto, maior será a provisão de perda. Em função disto os produtos são classificados em SM1, SM2, SM3, SM4 e SM5 e obsoletos, onde a sua provisão de perda aumenta proporcionalmente ao tempo de permanência no estoque. O critério está ilustrado na Figura 20:

Classificação	Critério	Valor de comercialização	Provisão de Perda
SM1	Produtos sem vendas há 3 meses	Preço de Venda	0%
SM2	SM1 sem vendas por 3 meses	Preço de Custo	0%
SM3	SM2 sem vendas por 3 meses	80% do Preço de Custo	20% do custo
SM4	SM3 sem vendas por 3 meses	50% do Preço de Custo	50% do custo
SM5	SM4 sem vendas por 3 meses	30% do Preço de Custo	70% do custo
Obsoletos	SM5 sem vendas por 3 meses	Não comercializar	100% do custo

Figura 20 - Classificação dos produtos de baixo giro  
 Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

A provisão possibilita aos vendedores efetuarem negócios a preço de custo ou a preço abaixo de custo, tendo na coluna “Valor de comercialização” a informação dos limites mínimos autorizados pela área financeira.

Tem-se tomado enorme cuidado com os limites mínimos de preço praticados para estes produtos. Considerando-se somente uma visão financeira, eles seriam um valor próximo à receita do sucateamento do produto. Entretanto, aplicando-se inteligência de mercado, a venda de produtos Embraco a preços bastante baixos poderia não só denegrir a imagem da empresa como canibalizar a venda de um produto com uma boa margem. Assim, muitas vezes é preferível sucatear o produto em detrimento de uma venda com grande.

A última linha da Figura 20, em amarelo, refere-se aos produtos, que saindo do estoque de baixo giro serão incluídos na camada de estoques obsoletos. Quando chegam nesta categoria, entende-se que todos os esforços de vendas já foram realizados e assume-se que não é mais possível efetivar uma venda.

A eliminação de itens de baixo giro que se encontram nesta camada da pirâmide depende unicamente da força de vendas em acordo com a área financeira no que tange à provisão de perdas e com o analista de inventários em relação à identificação de itens e organização de informações de produtos.

Além da importância da definição destas duas camadas para a definição de ação para redução destes estoques indesejados, é importante calcular quanto de estoque elas representam de produtos não vendáveis ou produtos que requerem esforços para serem vendidos para que se possa fazer um planejamento de médio prazo adequado. Estes estoques não garantem contribuições para aumento do nível de serviço e por isto devem ser considerados com cautela na elaboração dos planos de estoque do S&OP.

### 5.6.3 Estoques planejados

Na Embraco, o estoque planejado é exatamente aquele definido pela política e calculado para atender o nível de serviço da empresa. Este está ligado diretamente ao atendimento aos clientes e a imagem da Empresa depende também da correta definição dos seus volumes e qualidade. Todos os inventários que estiverem fora deste segmento são os não planejados e devem ser eliminados.

Esta parcela representa a maior parte do total de produtos acabados, aproximadamente 76%, e é planejada em quatro níveis, com funções distintas, conforme revela a Figura 21 a seguir.



Figura 21 - Segmentação do estoque planejado  
Fonte: Própria

O estoque de antecipação auxilia a empresa a manter a produção em uma taxa constante ao longo do ano. Dadas às características de mercados sazonais, esta parcela do estoque é construída nos momentos de baixa demanda para atendê-la quando for alta. Além de auxiliar a empresa a manter a taxa de produção mais constante, ela também é responsável pelo suprimento do mercado durante os períodos de férias coletivas da fábrica. Sempre que possível a empresa procura dar férias aos funcionários durante o mês de janeiro no hemisfério sul e durante o mês de agosto no hemisfério norte. Quando a fábrica se encontra parada, o mercado continua demandando produtos que são supridos a partir do estoque de antecipação.

O volume do estoque de antecipação é planejado mensalmente por família de produtos durante a realização do S&OP na fase de Planejamento da Produção onde se define o plano de estoques. Os itens a serem produzidos são aqueles definidos na política de estoques como MTS ou ATO e a quantidade e mix são detalhados durante as reuniões de *Blue Meeting* do *Order Fulfillment*.

Para evitar que os estoques de antecipação venham a se tornar excesso ou de baixo giro, em função de sua quantidade expressiva, procura-se estabelecer através de um acordo com os vendedores um limite máximo em volume ou em dias de cobertura para cada SKU em questão.

Por estoque em trânsito entende-se aquele que se encontra indisponível em processo de deslocamento. Sendo uma empresa com dimensões globais e com posicionamento de fábricas distantes de seus mercados consumidores, a Embraco é obrigada a manter uma grande parcela dos seus produtos se movimentando entre os continentes para atendimento dos clientes e penetração em mercados. Em geral o transporte marítimo, lento, demora entre 25 e 55 dias dependendo da origem e do destino e inclui burocracia de exportação e importação, preparação das mercadorias, expedição, transporte e recebimento. Todo o estoque que não se encontra dentro das fábricas ou nos centros de distribuição da Embraco é considerados estoque em trânsito.

Define-se como estoques operacionais aqueles inerentes ao processo produtivo da Embraco. A empresa fabrica seus produtos em linhas de montagem e a cada fração de tempo há uma unidade nova fabricada. Assim que o produto passa pelos testes de qualidade no final da linha é apontado no sistema como estoque. Isto não significa que está pronto para deixar a empresa em direção ao cliente. Antes disso, é necessário realizar a embalagem, a movimentação até o departamento de expedição, a composição do pedido para expedição, a montagem de

componentes eletrônicos quando é o caso, e finalmente, a expedição. Estas atividades somadas demoram em média três ou quatro dias úteis dependendo da família de compressores e da linha de produção em questão. Assim, define-se estoque como operacional aquele que não está pronto para expedição em função dos processos de embalagem, movimentação para área de expedição e junção de componentes eletrônicos.

Os estoques denominados como estoques de segurança são planejados para todos os itens MTS e ATO e sua função básica é cobrir variações de tempo de reposição e variações da demanda durante o período firme. Dependendo do item, o estoque de segurança pode ser calculado em dias de cobertura ou em volumes mínimos sendo neste caso repostos por ponto de pedido. Aqui entra também o conceito de nível de serviço. Define-se a faixa das variações que se pretende cobrir com os estoques de segurança e para ela atribui-se uma cobertura.

A Figura 22 ilustra as variações do tempo de reposição na curva normal na horizontal e as variações de previsões de vendas na curva normal à direita. Estas ocorrem durante o mês corrente (M1) e durante todo o mês seguinte (M2).

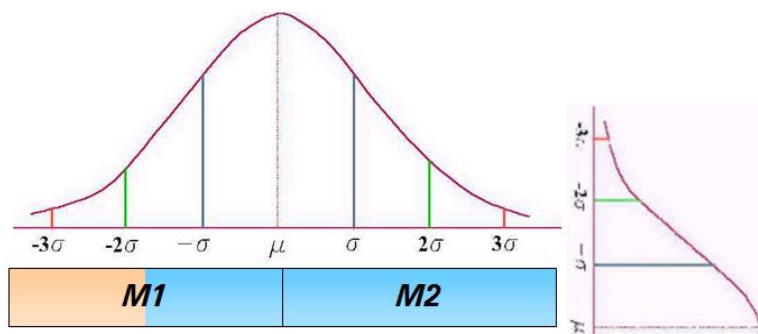


Figura 22 - Variações no período firme

Fonte: Donato (2008)

As variações devem ser calculadas para o período firme que depende não só da tipologia dos produtos como também do seu local de entrega. Para cada local específico se tem um esquema dos tempos logísticos e de reposição.

#### 5.6.4 Estoques em excesso

Denomina-se estoque em excesso aquele composto por produtos que são vendidos normalmente e que reúnem algumas características. Não se encontram bloqueados, não são de baixo giro e excedem as quantidades planejadas para o seu volume, o que inclui a soma de estoques operacionais, de antecipação, em trânsito, e de segurança.

Esta segmentação da pirâmide, apesar de indesejada, é a mais fácil de ser eliminada. Para que os volumes de excesso se reduzam, busca-se ajustar os níveis aos estabelecidos, simplesmente evitando-se que os itens sejam produzidos e garantindo que continuem sendo vendidos. Estes estoques estão sob a responsabilidade da área de planejamento, que na maioria dos casos, lidera ações de redução referidas, sendo desnecessário o envolvimento da área de vendas, finanças e qualidade.

### 5.7 RESULTADOS ALCANÇADOS

Ao longo da implantação do planejamento integrado e sua utilização foram observadas melhorias tanto de natureza qualitativa, envolvendo mudança comportamental e organização dos processos da empresa, como quantitativa, verificadas através dos dias de cobertura dos estoques, geração de fluxo de caixa, ROA e EVA.

#### 5.7.1 Planejamento Integrado – S&OP

Realizada a reunião de S&OP, encerrando-se o ciclo de planejamento, e escolhido um cenário de vendas, produção, estoques e finanças, a organização teve um objetivo comum claramente alinhado. Todas as áreas e pessoas envolvidas sabiam quais eram os seus papéis e quais metas deveriam ser alcançadas.

O cenário de S&OP definia qual o plano de vendas a ser buscado pela área de vendas e marketing da companhia. Neste, se estabelecia a quantidade e o mix de produtos que cada vendedor deveria buscar em seu mercado de atuação. Embora possa parecer estranho, em um primeiro momento, vender além do plano poderia ser uma péssima idéia, pois comercializar sem um suporte de planejamento logístico quanto à entrega das mercadorias significaria uma promessa não cumprida. Ainda que ocorresse um aumento momentâneo da receita acima do planejado, os efeitos talvez fossem negativos para a logística e para as operações. Da mesma forma, vender produtos distintos daqueles



que foram planejados implicaria em uma grande dificuldade de se produzir algo para o qual a fábrica não estivesse preparada ou não existisse matéria-prima disponível.

De outra forma, vender menos do que fora planejado também se mostraria inadequado. Pelo fato de a fábrica obedecer ao seu plano de produção, a ocorrência de um decréscimo de vendas resultaria num aumento de estoque e custos com conseqüente diminuição do fluxo de caixa. Como os planos de vendas e de produção são igualmente importantes e sua consecução foi perseguida. Produzir a menos que o planejado implicaria em uma redução de estoques. Isto até poderia ser bom em um primeiro momento dado que o fluxo de caixa melhoraria. Entretanto, um volume produzido abaixo do esperado acarretaria um aumento dos custos unitários dos produtos e uma redução do resultado operacional. Os problemas de um volume de produção reduzido não se limitavam aos financeiros e podiam transcender as fronteiras da companhia. Um descompasso entre vendas e produção, mantendo aquelas e baixando esta, provocaria uma minoração dos níveis de estoque da empresa e poderia implicar em perdas de vendas, diminuição dos níveis de serviço e insatisfação dos clientes. Esta questão, em casos mais extremos, provocaria a quebra de contrato de negócios e conseqüentes multas.

Para sustentação das vendas e realização do plano financeiro sempre foi preciso manter um estoque em volume e qualidade saudáveis. Para isto ser alcançado os planos de produção e de vendas foram perseguidos à risca. O planejamento integrado reduziu questões de destaques individuais e isolados como superação das metas de produção e de vendas. As ações deslocadas de algumas áreas foram escancaradas no momento em que divergiam dos planos previamente estabelecidos pelo S&OP e os impactos dos desvios afloravam para toda a organização.

Foi muito interessante a mudança de cultura organizacional observada com a implantação deste processo. Os vendedores, que costumavam estabelecer metas conservadoras para sempre superá-las e se destacarem começaram a ter problemas de falta de produto, pois a empresa não havia se preparado para suprir tal mercado em quantidades maiores que as planejadas. Reativamente a este fato, os mesmos vendedores passaram a sinalizar um mercado maior do que é de fato para garantir produtos para vendas. Então a empresa se planejava para suprir um mercado super dimensionado e aumentava sua capacidade de produção. No momento em que este não respondia às previsões, os produtos sobravam nos estoques e novamente os vendedores se

destacavam, mas então de maneira negativa, é claro. A companhia não desejava manter estoques para um volume reduzido de vendas e a área financeira e a operacional rapidamente reclamavam uma vez que a receita não correspondia ao planejado e o fluxo de caixa se reduzia rapidamente. Não restou alternativa à área de vendas e marketing, senão, seguir o planejamento e buscar previsões realistas.

Através do cumprimento do plano de vendas, a produção foi capaz de suprir os estoques que se conservaram em níveis adequados para garantir o suprimento dos mercados com custos de inventários reduzidos e com o apropriado capital investido.

O S&OP, portanto, com sua metodologia, originou um planejamento integrado para toda empresa que, seguido por todas as áreas e por todas as pessoas, permitiu que se alcançassem os resultados financeiros pré-estabelecidos.

#### 5.7.2 Balanceamento de estoques

O S&OP proporcionou à Embraco uma visão de longo prazo mais assertiva. Antes do seu uso, a empresa era obrigada a ter altos níveis de estoque para se proteger de possíveis grandes variações no mercado ou de grandes variações de suprimentos. E esta falta de visibilidade se traduzia em altos volumes de estoques.

Com o passar dos meses, este processo começou a ganhar credibilidade na companhia possibilitando fazer uma projeção menos arriscada do que deveria se manter em estoques. Ao mesmo tempo, as políticas de estoques foram sendo definidas e acordadas internamente, entre as áreas de vendas e planejamento. Assim, pôde-se ajustar o plano de produção de modo a assegurar um nível de estoques mais adequado às necessidades financeiras, logísticas e de vendas. Então, foi possível que o estoque fosse gradualmente sendo reduzido sem afetar o nível de serviço.

Os dados apresentados nos próximos tópicos são dados médios de estoques oriundos dos vários centros de distribuição da empresa localizados em diversos países.

O Gráfico 2 mostra a evolução da cobertura de estoque de produtos acabados em dias a cada trimestre durante a implantação do S&OP ocorrida a partir de Janeiro de 2005.

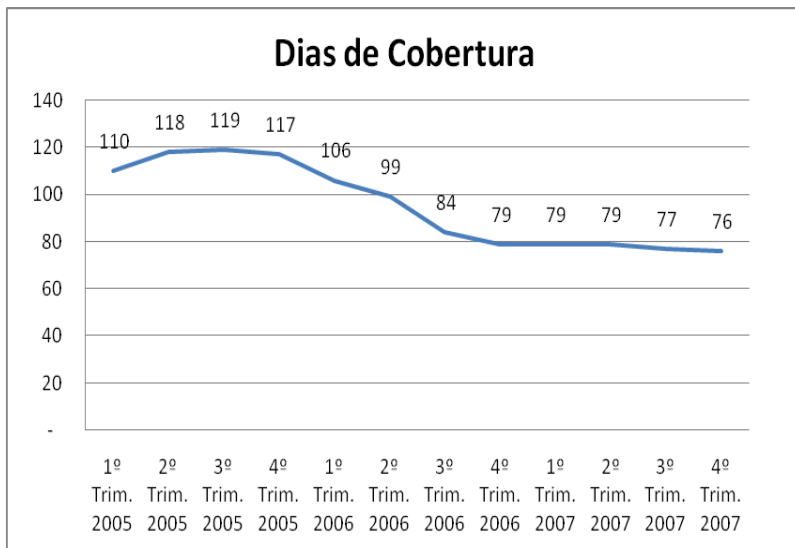


Gráfico 2 - Evolução de dias de cobertura

Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

Nota-se, a partir dos dados do gráfico, que a cobertura de estoques foi aumentando até atingir um nível de 119 dias no terceiro trimestre de 2005. A partir da implantação do planejamento integrado de vendas, houve um decréscimo durante o ano de 2006 e os estoques começaram a apresentar uma estabilização em 2007.

Em Janeiro de 2005, foram definidas as políticas de estoque corporativas da empresa e o balanceamento entre produção e demanda passou a ser balizado pelos níveis de estoque planejados.

Com o passar dos meses, a política de estoques começou a dar resultados e o sistema de planejamento, com credibilidade, possibilitou mudanças nos níveis de estoques. Partindo da linha entre 110 e 120 dias, uma redução gradual e consistente aconteceu durante o ano de 2006, atingindo ao final o patamar de 79 dias, patamar este que se manteve, de forma mais ou menos estável, durante todo o ano de 2007. Portanto, em um período de dois anos houve uma diminuição de aproximadamente 36 dias, ou ainda, 32% do estoque habitual.

### 5.7.3 Redução dos ativos e geração de caixa

Os ajustes de estoque entre 2005 e 2007 trouxeram conseqüentemente impactos significativos no fluxo de caixa. Em janeiro

de 2005, o valor investido em produtos acabados era de US\$ 165 milhões. E decorridos dois anos, houve uma queda de cerca de 27%, ficando em 2007 ao redor de US\$ 126 milhões. O Gráfico 3, a seguir, ilustra a evolução ao longo do período.

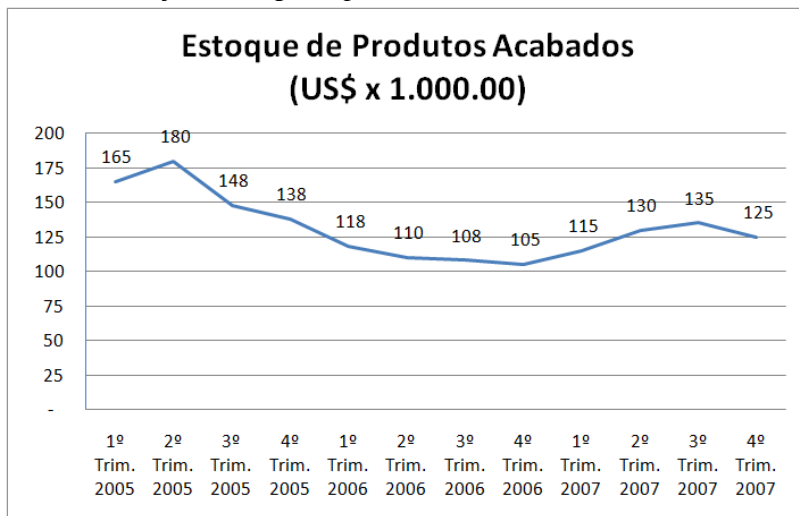


Gráfico 3 - Evolução do valor do estoque  
Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

Durante o ano de 2005, os estoques chegaram ao seu valor máximo de US\$ 180 milhões no mês de junho, e foram se reduzindo gradativamente até dezembro, quando já representavam US\$ 139 milhões, ou seja, US\$ 27 milhões a menos que no início do ano. Esta diminuição se manteve consistente e foi sustentada até o equilíbrio em 2006, resultado este obtido entre outras coisas em decorrência da adoção das políticas de estoque e da implantação do S&OP.

Ao final de 2006, os estoques de produtos acabados se estabilizaram na média de US\$ 126 milhões. Nestes dois anos a empresa “gerou” a quantia de aproximadamente US\$ 46 milhões em fluxo de caixa.

Tal valor, que no início de 2005, encontrava-se imobilizado como ativos nos estoques, passou a estar disponível no caixa da empresa ao final de 2006. Antes disso, sem a política de estoques e sem o planejamento integrado, necessitava-se manter altos volumes de

estoques e o capital ficava aplicado em produtos acabados. Com a transformação este ficou livre para outros investimentos.

Em relação aos ativos totais da empresa, estes US\$ 46 milhões representaram uma redução de aproximadamente de 4,6%. Para se ter idéia do que isto significa em termos de melhoria de rentabilidade da empresa, o Quadro 4 abaixo compara dois cenários: o primeiro não considera os ganhos gerados pelo planejamento integrado enquanto que o segundo ilustra os resultados reais da empresa ao assumir que o lucro operacional tivesse se mantido constante em 2006.

Milhões (USD)	Resultado 2007 sem planejamento	Resultados reais em 2007
EOP = Lucro Operacional	110	110
Ativos	1046	1000
Rentabilidade	10,52%	11,00%
Redução nos Ativos		46
Melhoria no ROA		0,49%

Quadro 4 - Impacto da redução dos estoques no ROA

Fonte: Própria

Como se pode constatar, a geração de fluxo de caixa de US\$ 46 milhões trouxe para a companhia uma melhora na rentabilidade de 0,49% no ano de 2007 quando comparado ao de 2005, resultados decorrentes principalmente da implantação do S&OP, do OF e da política de estoques.

O aumento do valor do estoque no ano de 2007, quando comparado ao ano de 2006 deve-se em parte ao aumento das commodities que impactam na valorização do estoque. Observando-se a permanência de cerca de 77 dias de cobertura de estoque durante o ano de 2007 pode-se perceber que a melhora oriunda do processo aplicado em 2005 foi permanente uma vez que mostra-se mantida neste período.

#### 5.7.4 Redução de Custos de Estoques

A redução do número de dias de cobertura de estoque de produtos acabados e do seu valor contábil, previamente apresentados, é decorrente da variação da quantidade destes produtos na empresa.

Em Janeiro de 2005, existiam no estoque da Embraco aproximadamente 4,7 milhões de compressores. Ao longo de 2005, 2006 e 2007 houve uma redução de cerca de 2,1 milhões de compressores, o que traduz uma diminuição de 44% em seu volume, conforme ilustra o Gráfico 4.

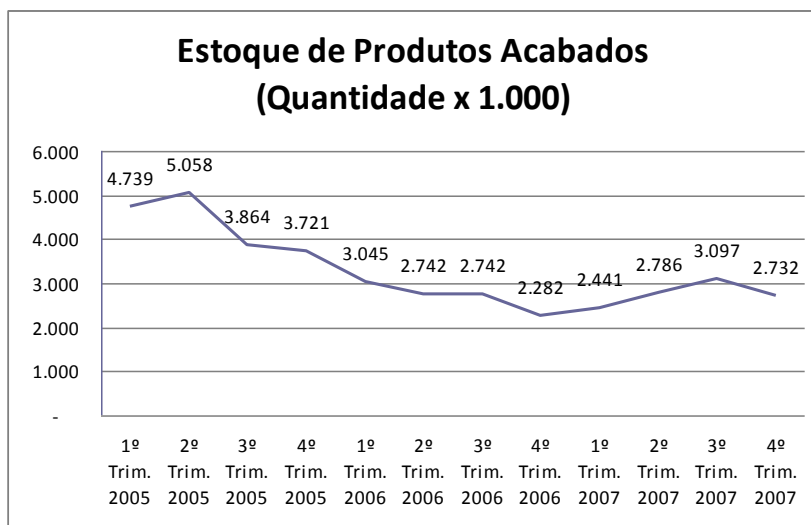


Gráfico 4 - Evolução da quantidade de compressores em estoque

Fonte: Whirlpool S.A – Unidade Compressores

Como exposto anteriormente, esta minoração ocorreu devido à implantação do S&OP e do OF associada à gestão de estoques que ajustaram os volumes de produção para atender o mercado ao mesmo tempo em que balancearam dos estoques de acordo com as políticas estabelecidas.

É certo que esta evolução no volume de produtos armazenados trouxe uma significativa redução dos custos de estoques, entre eles de oportunidade de capital, de armazenagem, de serviços e seguros e de riscos, conforme visto na revisão bibliográfica. Infelizmente tais custos não são bem definidos, uma vez que não existe um sistema de custeio preciso para sua apuração isoladamente. A contabilidade considera-os

juntamente com os custos de montagem de componentes, movimentação de produtos e despesas diversas.

Para fazer uma avaliação quantitativa do custo de estoque dentro da empresa, optou-se por realizar uma análise simplificada e conservadora, assumindo-se neste momento somente os custos de armazenagem.

A metodologia utilizada foi a de custos de armazenagem em armazém geral, proposta por Faria e Costa (2005), que considera a cobrança um valor de serviço por área de estocagem, semelhante ao aluguel do espaço físico utilizado. Esta é a prática adotada pela Embraco na América do Norte e na Europa.

Em armazéns externos é comum se cobrar separadamente pela área de estocagem e pela movimentação dos produtos. No cálculo foram levados em conta somente os custos relacionados à área. Os custos de movimentação acontecem independente do volume de estoque uma vez que são inerentes ao processo de expedição e não variam de forma linear com a redução de estoques.

A prospecção orçamentária solicitada pela própria Embraco apontou que o custo de armazenagem anual de uma unidade de compressor é ao redor de US\$ 0,35 por ano.

Assim sendo, dado uma queda de volume de 2.135 mil unidades entre 2005 e 2007, se estima uma redução de custos de armazenagem de US\$ 737 mil anuais.

Este valor representou um significativo abatimento nas despesas como um todo, contribuindo diretamente para o aumento do lucro líquido.

#### 5.7.5 Impacto em finanças – EVA

Conforme explorado na revisão bibliográfica, o valor econômico agregado (EVA) é resultado da combinação de diversas variáveis e computa em seu cálculo tanto o lucro líquido quanto o custo de capital.

No caso da Embraco, constata-se que houve uma redução nos custos de estoques de US\$ 737 mil anualizados comparando 2005 e 2007. Assumindo-se que todas as outras variáveis tivessem permanecido constantes, este valor representou uma queda nas despesas e um aumento de lucro na mesma ordem de valor.

Considerando-se esta premissa, neste mesmo período, a redução de produtos acabados provocou uma diminuição nos ativos da empresa de aproximadamente US\$ 46.250 mil. A um custo de capital de 11% ao

ano, praticado por ela, este montante implicou em uma retração nos custos de capital de US\$ 5.088 mil.

A Figura 23 mostra em destaque como a variação do estoque influenciou no resultado do EVA da companhia.

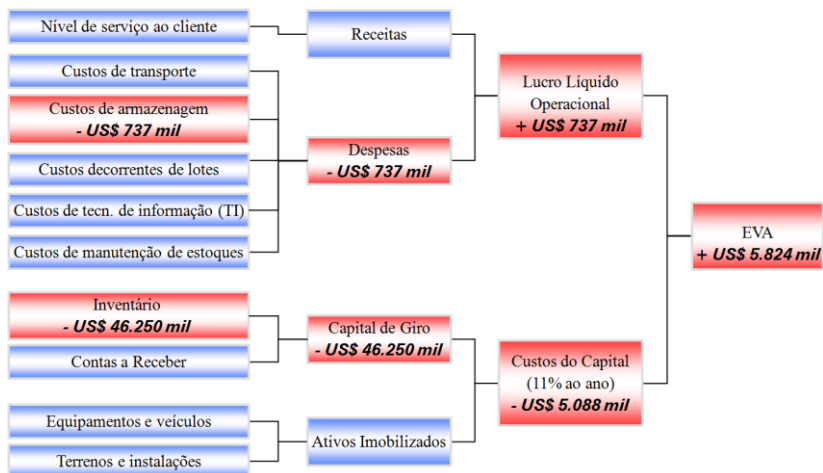


Figura 23 - Impacto da evolução de estoques no EVA

Fonte: Própria

A redução de custos de armazenagem teve o mesmo efeito nas despesas majorando-se o lucro líquido operacional. Ao mesmo tempo, a diminuição de produtos acabados interferiu nos inventários aumentando o capital de giro e amortizando a sua necessidade de capital eliminando seus custos.

Portanto, admitindo que todas as outras variáveis tivessem permanecido constantes, somadas, as reduções de custos de capital e de estoques proporcionaram um aumento de US\$ 5.824 mil no EVA da companhia, correspondente a um incremento de 5,2% do lucro líquido do período em estudo.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral do trabalho, “avaliar como o planejamento integrado pode balancear os estoques de produtos acabados e melhorar o resultado financeiro em uma organização de manufatura de dimensão global” foi alcançado através de uma revisão bibliográfica e de um estudo de caso desenvolvido na Whirlpool S.A. – Unidade Compressores (Embraco) e fundamentado na análise de dados e indicadores financeiros fornecidos pela companhia.

Inicialmente, o tema estudado foi o Planejamento e Controle da Produção de médio e curto prazo, seguindo com pesquisas sobre gerenciamento, origem e classificação dos estoques e com uma exploração destes sob o ponto de vista financeiro, tanto como ativos quanto como custos. Por fim, foram examinados os indicadores de giro de estoques, o retorno sobre os ativos e o valor econômico agregado - EVA, por ter sido constatado serem indicadores com forte relacionamento com estoques.

Através da revisão bibliográfica, foi possível esclarecer os temas de estratégia de organizações, planejamento de médio prazo (S&OP) e planejamento de curto prazo (OF), reconhecer as origens e funções dos estoques, analisar as estratégias de gerenciamento de estoques com base em suas origens e funcionalidades e descrever quais são os custos de estoques dentro de uma organização.

O estudo de caso tratou do modelo de Planejamento e Controle da Produção aplicado na Embraco, Unidade Compressores da Whirlpool entre 2005 e 2007, bem como da utilização das ferramentas de *Sales and Operations Planning* e *Order Fulfillment* juntamente com o gerenciamento de estoques. Especular as diversas teorias de gerenciamento de estoques, no seu sentido mais amplo, evidenciou que se precisava de um enfoque diferente quanto à sua tipologia. A partir desta constatação, foram feitas projeções e equipe do autor construiu uma classificação baseada na responsabilidade sobre os estoques (DONATO, BARON e PEREZ, 2007), que completou de forma eficiente as peculiaridades detectadas.

Ela foi aplicada no gerenciamento e proporcionou à empresa uma melhora qualitativa e quantitativa no sistema de planejamento e nos resultados financeiros.

Quanto aos qualitativos, os maiores benefícios referem-se à fluência e entendimento entre as diversas áreas, à comunicação entre os níveis hierárquicos da empresa, à participação da gerência na elaboração

e nas decisões do planejamento, à ligação entre as áreas resultante de um plano único de S&OP, à visibilidade através da ampliação do horizonte de planejamento e à conexão entre as camadas dos estoques e os respectivos responsáveis.

As melhorias quantitativas puderam ser observadas pela evolução dos estoques durante os três anos analisados e por seu impacto nos indicadores financeiros. A política de estoques contribuiu para uma redução nos dias de cobertura de produtos acabados de 120 em seu pico para 79 dias, o que corresponde a uma diminuição de 44% no seu valor. Com a redução dos estoques, seus custos de armazenagem também minoraram e a empresa deixou de gastar cerca de US\$ 737 mil por ano.

Admitindo-se que todas as outras variáveis tenham se mantido iguais e considerando uma taxa de oportunidade de capital em torno de 11% ao ano, as ações de melhoria possibilitaram um aumento no EVA de aproximadamente US\$ 5,8 milhões. Este incremento representa 5,2% do lucro da companhia.

Neste estudo de caso pode-se constatar que a aplicação de modelos de planejamento juntamente com um gerenciamento adequado de estoques, envolvendo políticas, classificações e foco em redução de custos, tem grande potencial de contribuição para os resultados nas empresas de manufatura, conforme apresentado no decorrer deste trabalho.

Salienta-se que, quando comparado a outras metodologias, o S&OP em geral apresenta baixo custo de implantação e rápido retorno.

Pelo fato do autor estar inserido no ambiente empresarial, tendo sob sua responsabilidade a coordenação das políticas de estoques, é possível afirmar que pode ser proveitosa a aplicação desta metodologia a outras empresas com características semelhantes.

Vale destacar, que a classificação de estoques baseada em responsabilidades deste estudo de caso, foi desenvolvida pela nossa equipe no início da implantação do S&OP contribuindo decisivamente para a consecução dos resultados.

Durante o relato do estudo de caso, foram detectados alguns pontos não abordados neste trabalho, mas que merecem ser estudados, tais como o comportamento das pessoas no decorrer do processo, a priorização do processo como meta da companhia, o apoio incentivador da diretoria e a implantação acompanhada de um estudo de gestão da mudança. Assim, pesquisas relacionadas à gestão de mudanças organizacionais, focadas na implantação de novos processos, mostram-se pertinentes no sentido de ampliar o tema do trabalho. A maioria das

mudanças inclui o envolvimento de pessoas e a colaboração destas é determinante para o desenvolvimento dos processos.

Sugere-se ainda o desenvolvimento de indicadores para as diferentes camadas de classificação dos estoques. Com isto entende-se que pode haver um maior controle de acompanhamento e estes podem se tornar uma ferramenta importante no gerenciamento dos estoques auxiliando a mudança de conduta dos envolvidos com os estoques de produtos acabados. Este mesmo indicador pode vir a servir como critérios de premiação para aqueles que mais contribuírem na redução. Uma das limitações abordadas.

Por fim, acredita-se também, que estudo de caso possa ser aplicado, não somente a produtos acabados, mas também aos estoques de matéria-prima e produtos em processo, principalmente no que diz respeito à classificação de estoques.



## REFERÊNCIAS

ABERDEEN GROUP. **The sales and operations planning benchmark report**. Boston: Aberdeen Group, 2004. p. 1-34.

ANTHONY, R. Accounting for the cost of equity. **Harvard Business Review**, Boston, v. 51, n. 3, p. 88-102, 1973.

**APICS Dictionary**. 10. ed. Alexandria: The Educational Society for Resource Management, 2002. (ISBN: 1-55822-191-3)

ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais: uma introdução**. São Paulo: Atlas, 1999.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2006.

BORNIA, A. C. **Análise Gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CALLIONI, G.; MONTGROS, X.; SLAGMULDER, R.; WASSENHOVE, L. N. V.; WRIGHT, L. Inventory-driven costs. **Harvard Business Review**, Boston, v. 83, n. 3, p. 135-141, 2005.

CARLOS, M. J. **Gestão do conhecimento no desenvolvimento do produto**: estudo exploratório em equipes de projeto. Dissertação de Mestrado. COPPE, UFRJ, 2008.

CECERE, L.; HILLMAN, M.; MASSON, C. **The handbook of Sales and operations planning Technologies**. Boston: AMR Research Inc., 2006.

CHIAVENATO, I. **Administração de materiais**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada**: supply chain. 3.ed. São Paulo: Atlas 2006.

CHING, Y. T. A multiple objective particle swarm optimization approach for inventory classification. **International Journal Production Economics**, Holanda, v. 114, n. 2, p. 656-666, 2008.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira, 1997.

COHEN, M. A., ERNST, R. Multi-item classification and generic inventory stock control policies. **Production and Inventory Management Journal**, Estados Unidos, v.29, n. 3, p.6-8, 1988.

DAMINELLI, G. **Sistema de apoio à gestão do estoque global de produtos acabados da Embraco**: especificação de projeto e melhorias. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)-Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

DAVIS, Hebert W. **Logistics cost and service**. In. COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS CONFERENCE, 2005. Disponível em: <[http://www.establishinc.com/pdfs/2005\\_CSCMP\\_Presentation.pdf](http://www.establishinc.com/pdfs/2005_CSCMP_Presentation.pdf)>. Acesso em: 15 de novembro de 2009.

DEMETER, K. Manufacturing strategy and competitiveness. **International Journal of Production Economics**, Holanda, v.81-82, p. 205-213, 2003.

DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DONATO, F. A. S. **Otimização do mix de produtos e clientes em um planejamento agregado de produção**: estudo de caso Embraco. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

DONATO, F. A. S.; BARON, G. D.; PEREZ, A. C. P. Um modelo de planejamento para a melhoria do fluxo de caixa através do balanceamento entre demanda e capacidade. In. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 14, 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2007.

DRUCKER, P. F. **Desafios gerenciais para o século XXI**. São Paulo: Pioneira, 1999.

DWARAKNATH, V.; CHEN, C.; ÇAKANYILDIRIM, M. & ISBULAN, B. **Sales and Operations Planning Practices at Semiconductor Companies**. Disponível em: <<http://www.utdallas.edu/~metin/Research/sopsurveyhidden.pdf>> Acesso em: 10 de novembro de 2009.

EMBRACO. Disponível em: <<http://www.embraco.com.br>>. Acesso em: 25 maio 2009.

FARIA, A. C.; COSTA M. F. G. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

FLORES, B. E.; WHYBARK, D. C. Multiple criteria ABC analysis. **International Journal of Operations and Production Management**, Reino Unido, v. 6, n.3, 38-45, 1986.

GARCIA, E. S. **Gestão de estoques**: otimizando a cadeia logística e a cadeia de suprimentos. Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2006.

GITMAN, L. J. **Princípios da administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

HAMILTON, R. **An introduction to merchandize**. Edinburgh: [s.n.], 1777.

HOLSENBACK, J. E., MCGILL, H. J. A survey of inventory holding cost assessment and safety stock allocation. **Academy of Accounting and Financial Studies Journal**, Estados Unidos, v.11, n.1, 2007.

HUANG, D., WANG, F. Cash, investments and asset returns. **Journal of Banking & Finance**, Holanda, v.33, p. 2301-2311, 2009.

HUSON, M.; NANDA, D. The impact of just-in-time manufacturing on firm performance in the US. **Journal of Operations Management**, Holanda, v.12, n.3-4, p. 297-311, 1995.

HYER, N. L.; BROWN, K. A. The discipline of real cells. **Journal of Operations Management**, Holanda, v.17, n.5, p. 557-575, 1999.

JOHNSON, R.; SOENEN, L. Indicators of successful companies. **European Management Journal**, Reino Unido, v.21, n.3, p. 364-369, 2003.

KEARNEI, A. T; EUROPEAN LOGISTICS ASSOCIATION. **Differentiation for performance**. Hamburg: Verkehrs-Verlag GmbH, 2004.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P. **Operations management: strategy and analysis**. 4. ed. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1996.



LAMBERT, D. M. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LIIV, I. Inventory classification enhancement with demand associations. In. INTERNATIONAL CONFERENCE SERVICE OPERATIONS AND LOGISTICS, AND INFORMATICS, 2006, Shangai. **Anais...Shangai, IEEE / SOLI 06, 2006.**

LING, R. C.; GODDARD, W. E. **Orchestrating success: improve control of the business with sales & operations planning**. Nova York: Oliver Wight Limited Publications Inc., 1988.

MARION, J. C. **Contabilidade empresarial**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

MARSHALL, A. **Principles of economics**. Londres, Nova York: The Macmillan Press, 1890.

MASLOW, A. H. **Maslow no gerenciamento**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

MERCADO, Ed C. **Hands-on inventory management**. Nova York: Auerbach Publications Taylor & Francis Group, 2008.

MOURA, C. **Gestão de estoques: ação e monitoramento na cadeia de logística integrada**. São Paulo: Ciência Moderna, 2004.

OLIVEIRA, A. Formulação de política de estoques para a maximização do resultado financeiro. **Revista Mundo Logística**, Curitiba, n. 3, 2008.

POIRIER, C. C.; QUINN, F. J. How we are doing? A survey of supply chain progress. **Revista Supply Chain Management Review**. Novembro, 2004.

PORTER, M. E. **On competition**, Boston. 1998.

ROBERT, J.; SOENEN, L. Indicators of successful companies. **European Management Journal**, Reino Unido, v. 21, n.3, p. 364-369, 2003.

RYZIN, G. J. **Analyzing inventory cost and service in supply chains**. [Nova York], Columbia Business School, 2001.

SCHONBERGER, R. J. The right stuff revisited. **MSI: IT for Manufacturing Executives**, [S.l.], v. 21, n.9, p. 26, 2003.

SOLOMONS, D. **Division performance: measurement and control**. Nova York: Financial Executives Research Foundation, 1965.

STADTLER, H.; KILGER, C. **Supply chain management and advanced planning: concepts, models, software and case studies**. 3. ed. Berlin: Springer, 2005.

STEWART, G. B. **The quest for value**. Nova York: Harper Business, 1991.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TSAI, C. Y.; YEH, S. W. A multiple objective particle swarm optimization approach for inventory classification. **International Journal of Production Economics**, 114(2), p. 656-666, 2008.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.; JACOBS, F. R. **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

WAHLERS, J. L.; COX, J. F. Competitive factors and performance measurement: applying the theory of constraints to meet customer needs. **International Journal of Production Economics**, Holanda, v.37, n. 2-3, p. 229-240, 1994.

WALBERT, L. The Stern Stewart performance 1000: using EVA to build market value. **Journal of Applied Corporate Finance**, Estados Unidos, v. 6, n. 4, p. 109-120, 1994.

WALLACE, J. Adopting residual income-based compensation plans: do you get what you pay for? **Journal of Accounting and Economics**, Holanda, v. 24, n. 3, p. 275-300, 1997.

WALLACE, T. F. **Sales & operations planning**: the how-to handbook. [S.l.]: T. F. Wallace & Company, 2004.

WALLACE, T.; STAHL, B. **Sales & operations planning - The Next Generation**, T. F. Wallace & Company, 2005.

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento**: decisões e modelos quantitativos. São Paulo: Atlas, 2003.

WATTS, C. A.; HAHN, C. K.; SHON, B. Monitoring the performance of a reorder point system: a control chart approach. **International Journal of Operations and Production Management**, Reino Unido, v.14, n.2, p.51-62, 1994.

ZENG, A. Z.; HAYYA, J. C. The performance of two popular service measures on management effectiveness in inventory control. **International Journal of Production Economics**, Holanda, v. 58, n. 2, p. 147-159, 1999.