

**Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro**



Marcio da Silva Vieira

**Sistemas de informação e a gestão da cadeia de
suprimentos: o caso da Castrol do Brasil Ltda**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós Graduação em Logística do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo

Rio de Janeiro, 6 de abril de 2005



Marcio da Silva Vieira

**Sistemas de informação e a gestão da cadeia de
suprimentos: o caso da Castrol do Brasil Ltda**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Industrial da PUC-Rio.
Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

D.Sc. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo
orientador
Departamento de Engenharia Industrial -PUC-Rio

D.Sc. Sílvio Hamacher
Departamento de Engenharia Industrial -PUC-Rio

D. Sc. Sílvio R. I. Pires
UNIMEP

Dr. Ing. José Eugênio Leal
Coordenador(a) Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 6 de abril de 2005

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Márcio da Silva Vieira

Graduou-se em Administração de Empresa em 1992. Concluiu MBA em gestão empresarial em 1998 e pós-graduação em meio ambiente em 2001. Realizou cursos de extensão na área de Logística na COOPEAD. Foi responsável pela implementação do Sistema de Informação ERP em manufatura e custo da Castrol do Brasil em 2000. Tem dois artigos publicados, um no ENEGEP Internacional em 2004 e outro no European em 2005. Trabalha a 16 anos na Castrol do Brasil e atualmente é Gerente da Planta de lubrificantes. Realiza palestras em universidade sobre cadeia de suprimentos.

Ficha catalográfica

Vieira, Marcio da Silva Vieira

Sistemas de informação e gestão da cadeia de suprimentos: o caso Castrol do Brasil Ltda / Marcio da Silva Vieira ; orientador: Luiz Felipe R. R. Scavarda do Carmo. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Engenharia Industrial, 2005.

121 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Engenharia Industrial.

Inclui referências bibliográficas

1. Engenharia industrial – Teses. 2. Sistemas de informação. 3. Gestão da cadeia de suprimentos. 4. Castrol do Brasil Ltda. I. Carmo, Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do . II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Dedicatória

A minha esposa Luciana, como ífima parcela do reconhecimento por tudo que fez e faz por mim na minha vida pessoal e profissional.

Agradecimentos

Ao meu Orientador e Amigo Professor Luiz Felipe Scavarda o meu muito obrigado por tanta dedicação, pela competência científica e profissional transmitida, pela grande amizade, pela confiança em mim depositada e por me encorajar na realização deste trabalho.

Ao meu grande amor, incentivadora, amiga e esposa, Luciana, por todo o carinho, compreensão e apoio incondicional em todos momentos da minha vida.

Ao meu filho querido Vinícius que é a minha grande fonte de inspiração e felicidade.

Aos meus sogros, Carlos e Célia, pelo exemplo e dedicação com a minha família.

Aos meus chefes e amigos, João Veiga e Sizenando Miguel, pela colaboração, compreensão, apoio e reconhecimento da importância do meu desenvolvimento acadêmico.

Aos meus amigos de mestrado, Alessandro, Paulo Pegas e Ricardo Terzian, que sempre estiveram ao meu lado.

Ao meu amigo da Castrol do Brasil, Rafael Aguiar que me deu muita força nesta dissertação.

A Castrol do Brasil, que ao longo de 16 anos, vem fazendo parte e colaborando com o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Logística da PUC-Rio pela amizade, capacidade e incentivo.

Resumo

Vieira, Marcio da Silva. **Sistemas de informação e a gestão da cadeia de suprimentos: o caso da Castrol do Brasil Ltda.** Rio de Janeiro, 2005.
121p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM) é um novo conceito de gerenciamento dos processos de negócios empresariais que extrapola os limites das companhias para incluir também seus principais clientes e fornecedores. Com esse conceito a integração e a troca da informação entre as empresas tornam-se cada vez mais importante para performance destas empresas e de suas cadeias de suprimentos. A consolidação da SCM em diferentes indústrias tem-se desenvolvido com o auxílio de Sistemas de Informação (SI). Nesse contexto, a presente dissertação tem como objetivo mapear e analisar os principais processos de negócio da Castrol do Brasil (subsidiária de uma multinacional inglesa do segmento de petróleo, a British Petroleum) sob a perspectiva de seus Sistemas de Informação (SI) – tanto os sistemas limitados às fronteiras desta empresa, como também os sistemas responsáveis pela interface desta empresa com alguns dos membros mais importantes de sua cadeia de suprimento, focando, porém, na parte produtiva e nas operações logísticas (outbound). A partir deste estudo elabora-se uma crítica à SCM da Castrol do Brasil sob a perspectiva dos SI.

Palavras-chave

Sistemas de Informação; Gestão da Cadeia de Suprimentos; Castrol do Brasil Ltda.

Abstract

Vieira, Márcio da Silva. **Information Systems and Supply Chain Management: The Castrol do Brasil Ltda's Case**. Rio de Janeiro – 2005. 121p. Master dissertation – Industrial Engineering Department, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The Supply Chain Management (SCM) is a new concept of enterprise business processes management that surpasses the limits of the companies to also include its main clients and suppliers. With this concept the integration and information exchange among companies has become more and more important for these companies performance and their supply chains systems. The SCM consolidation in different industries has been developed with the Information Systems (IS) assistance. In this context, the current dissertation aims to map and analyse the main businesses processes of Castrol do Brasil Ltda (which is a British multinational subsidiary of Petroleum segment - BP) under the perspective of its Information Systems (IS). The dissertation will consider either those systems limited to this company boundaries, as well as the systems responsible for this company's interface with some of its most important supply chain members, focusing, however, on productive part and logistic operations (*outbound*). From this study, a critic can be elaborated to Castrol do Brasil Ltda SCM, under IS perspective.

Keywords

Information Systems; Supply Chain Management; Castrol do Brasil Ltda.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA E DO OBJETO-PROBLEMA	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.3	METODOLOGIA CIENTÍFICA	13
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	16
2.1.1.	<i>Dados E Informação</i>	16
2.1.2.	<i>Definição De Tecnologia De Informação</i>	18
2.2	SISTEMA DE INFORMAÇÃO (SI)	18
2.2.1.	<i>Evolução Dos Sistemas De Informação: Do MRP Ao Software De SCM</i>	19
2.2.2.	<i>Sistemas Transacionais</i>	21
2.2.2.1.	<i>MRP, MRPII, DRP</i>	22
2.2.2.2.	<i>Sistemas Integrados De Gestão Empresarial (ERP)</i>	24
2.2.3.	<i>Sistemas Analíticos</i>	27
2.3	SOFTWARES / APLICATIVOS DE SCM	27
2.3.1.	<i>Software De SCM</i>	27
2.3.2.	<i>Sistemas Integrados De Informação Para SCM</i>	29
2.4	MODELO DE REFERÊNCIA-FOCO EM COMPRAS & PRODUÇÃO.	33
2.4.1.	<i>Processos de Fazer Compras , Produção & Logística</i>	33
2.4.1.1.	<i>Processo De Fazer Produção</i>	34
2.4.1.2.	<i>Processo De Fazer Compras</i>	34
2.4.1.3.	<i>Processo De Fazer Logística</i>	36
2.4.1.4.	<i>Aplicativos de SCM / Compras, Produção & Logística Outbound</i>	36
3	O SISTEMA DE INFORMAÇÃO NA CASTROL DO BRASIL LTDA	44
3.1	CASTROL DO BRASIL	44
3.2	SISTEMAS INTEGRADOS DE INFORMAÇÃO NA CASTROL DO BRASIL LTDA	45
3.3	PROCESSOS DE NEGÓCIOS DA CASTROL DO BRASIL LTDA	48
3.3.1.	<i>Desenvolver Produto P&D</i>	49
3.3.2.	<i>Realizar Compras</i>	54
3.3.2.1.	<i>Qualificação De Fornecedores</i>	57
3.3.2.1.1.	<i>Responsabilidades Na Qualificação De Fornecedores.</i>	57
3.3.3.	<i>Elaborar Produção.</i>	59
3.3.4.	<i>Vendas</i>	63
3.3.5.	<i>Logística</i>	66
3.3.5.1.	<i>Atendimento Via DHL-Rio De Janeiro</i>	67
3.3.5.2.	<i>Atendimento Via DHL-São Paulo</i>	68
3.3.5.3.	<i>Condições Especiais Do Cliente</i>	69
3.3.5.4.	<i>Operação De Carregamento De Caminhões</i>	69
4	FORNECEDORES DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA CASTROL DO BRASIL LTDA	71
4.1	METALÚRGICA BARRA DO PIRAÍ-MBP	75
4.1.1.	<i>Sistema De Informação-MBP</i>	77
4.2	GRAHAM PACKAGING	79
4.2.1.	<i>Sistema De Informação- Graham Packaging</i>	82
4.3	DHL	84
4.3.1.	<i>Sistema De Informação- DHL</i>	85
5	CONCLUSÕES	88
5.1	SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	92

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
APÊNDICE I: LISTA DOS ENTREVISTADOS DO ESTUDO DE CASO (ENTREVISTAS NÃO ESTRUTURADAS)	98
APÊNDICE II: QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO ESTUDO DE CASO	99
APÊNDICE III: RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NA CASTROL DO BRASIL LTDA	102
APÊNDICE IV: RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NA MBP	105
APÊNDICE V: RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NA GRAHAM	109
APÊNDICE VI: RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO NA DHL	113
APÊNDICE VII: MPS	117
APÊNDICE VIII: INDICADORES DE DESEMPENHO LOGÍSTICOS	119

Lista de figuras

FIGURA 1: EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (ADAPTADO: KARL, 1999; HIEBER E ALARD, 1999)	22
FIGURA 2: INTERGRAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS MRP, MRPII E ERP (CORRÊA,1999)	24
FIGURA 3: ESTRUTURA TÍPICA DE FUNCIONAMENTO DE UM SISTEMA ERP (DAVENPORT, 1998)	25
FIGURA 4: MARKET SHARE DO MERCADO DE ERP NO BRASIL EM 2002(DEXTRON MANAGEMENT CONSULTING, 2003)	27
FIGURA 5: SISTEMAS INTEGRADOS DE INFORMAÇÃO PARA SCM	30
FIGURA 6: MATRIZ DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA SCM	34
FIGURA 7: CENÁRIO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA CASTROL DO BRASIL LTDA, EM 2004	49
FIGURA 8: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE NEGÓCIO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS DA CASTROL DO BRASIL	54
FIGURA 9: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COMPRAS DA CASTROL DO BRASIL	57
FIGURA 10: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE ELABORAR PRODUÇÃO DA CASTROL DO BRASIL	63
FIGURA 11: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE VENDAS DA CASTROL DO BRASIL	66
FIGURA 12: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO DA CASTROL DO BRASIL	68
FIGURA 13: CADEIA DE SUPRIMENTOS DA CASTROL DO BRASIL COM SEUS PRINCIPAIS MEMBROS	73
FIGURA 14: CANAIS DE DISTRIBUIÇÃO DA CASTROL DO BRASIL E DA CONCORRÊNCIA	75
FIGURA 15: CENÁRIO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA MBP, EM 2004	80
FIGURA 16: CENÁRIO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA GRAHAM, EM 2004	85
FIGURA 17: CENÁRIO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DA DHL, EM 2004	88

1. Introdução

Nos anos 90 iniciou um significativo aumento na competição pela produção em todas as regiões industrializadas do mundo devido à globalização. Muitas empresas estão agora enfrentando mercados muito competitivos, o que vem gerando a necessidade de lidar da melhor forma possível com: problemas de entregas em cadeias de suprimentos¹ globais cada vez mais complexas; a necessidade de redução de avaria na armazenagem e distribuição e nos níveis de estoque; a racionalização de estoque, armazenagem, planejamento, produção e compras; e o aumento no nível de serviço prestado ao cliente.

Para conseguir vantagens no mercado competitivo, os produtos têm que ter a habilidade de atender às novas necessidades dos consumidores, que são definidas por suas expectativas e necessidades. Estes consumidores têm novas demandas: entrega rápida, serviços excelentes e preços justos. Para alcançar estas expectativas, os produtores querem reduzir o *lead-time* de desenvolvimento de novos produtos, reduzir o tempo de entrega e o de atendimento aos clientes e ainda aumentar/melhorar o relacionamento entre clientes, fornecedores e empresa.

Cada vez mais existe nas empresas a necessidade de planejar a produção, comprar, gerenciar fornecedores e realizar entregas em todo o mundo com qualidade e custos reduzidos. Para atingir seus objetivos as empresas precisam de um Sistema de Informação (SI) para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimento (*SCM- Supply Chain Management*²).

¹ A cadeia de suprimento engloba todas as empresas que participam das etapas de formação e comercialização de um determinado produto ou serviço que será entregue a um cliente final, desde a compra de matéria prima, passando pela transformação desta matéria em produtos intermediários e depois em produtos finais, até a entrega destes últimos ao cliente final (Lee & Billington, 1995).

² Conforme “Global Supply Chain Forum”, SCM é a integração dos principais processos de negócio que geram produtos, serviços e informações através de uma cadeia de suprimento que agregam valor para os clientes e as demais partes interessadas e envolvidas, os chamados “stakeholders” (Lambert, *et al.*, 1998).

A evolução da tecnologia de informação nas empresas foi em parte causada pela massificação do uso de computadores na última década e pelo rápido desenvolvimento da linha de uso pessoal (PCs). Essas máquinas adquiriram maior capacidade de armazenamento e processamento de dados a um custo cada vez mais reduzido, possibilitando um considerável aumento do seu uso no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Entretanto, a principal justificativa é resultado da pressão exercida pela economia mundial sobre muitas empresas, forçando-as a desenvolverem ou adquirirem novas tecnologias de informação e por consequência os sistemas de informação. Assim passou a ser estratégia para grandes empresas implementar sistemas de informação para redução do tempo de produção e compras, permitindo atender rapidamente a demanda e exigências de seus clientes e a redução dos custos, proporcionando planejamento e entrega de produtos evitando excessos ou faltas de estoques.

1.1.

Definição do problema de pesquisa e do objeto-problema

Os sistemas de informação permitem às empresas gerenciarem as atividades da cadeia de suprimento de forma que os processos de negócios das empresas fiquem interligados. Para um bom gerenciamento da cadeia de suprimento as empresas têm que trabalhar em conjunto com suas empresas fornecedoras e consumidoras. Os relacionamentos entre as companhias que pertencem a cadeia não podem ficar apenas baseados em ética, mas também devem ficar focados na troca de informação e no relacionamento humano entre clientes e fornecedores.

Tomando por base o cenário descrito acima, o objeto de estudo desta dissertação trata da forma como está configurada a cadeia de suprimento e o sistema de informação da Castrol do Brasil Ltda, que de agora em diante será chamada apenas de Castrol do Brasil.

O objeto de estudo foi escolhido devido ao fato de o autor desta dissertação ser o Gerente de Planta da Castrol do Brasil e de trabalhar na empresa há 16 anos, tendo assim facilidades de coleta de dados com fontes primárias. O autor desta dissertação também participou do projeto de implementação do sistema de

informação na Castrol como *Team Leader* nos módulos de manufatura e custos, o que facilitou a elaboração deste estudo.

1.2. Objetivos

O objetivo dessa dissertação é o de mapear e analisar os principais processos de negócio da Castrol do Brasil sob a perspectiva de seus Sistemas de Informação (SI) – tanto os sistemas limitados às fronteiras da empresa, como também os sistemas responsáveis pela interface da Castrol com alguns dos membros mais importantes de sua cadeia de suprimento, focando na parte produtiva e nas operações logísticas (*outbound*). Não serão abordados de forma direta as operações de vendas e a logística *inbound*.

1.3. Metodologia científica

As pesquisas de um modo geral podem ser classificadas de acordo com Vergara (2000), como: (1) quanto aos fins: exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista; (2) quanto aos meios de investigação: pesquisa de campo, pesquisa de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, participante, pesquisa-ação e estudo de caso.

O primeiro passo para a obtenção dos objetivos desta dissertação foi a realização de um estudo exploratório baseado na literatura acadêmica para identificar e analisar conceitos teóricos relacionados a sistemas de informação e à SCM. Este estudo teórico serviu de base para a elaboração de uma versão inicial de um modelo de referência para os sistemas de informação em um contexto de gestão de cadeia de suprimentos. Esta versão inicial foi aperfeiçoada e validada por meio de entrevistas não estruturadas com consultores de empresas especializadas em implementação de SI e com representantes de empresas fornecedoras de SI. Chegou-se assim a uma versão final para o modelo de referência que inclui apenas os principais processos de negócios existentes em cadeias de suprimentos e os principais sistemas de informação que viabilizam a SCM. Este modelo serviu como uma referência para o estudo de caso.

O estudo de caso abrangeu apenas alguns membros representativos da

cadeia de suprimento relacionados com a parte produtiva e com a logística *outbound*. As empresas selecionadas, além da própria Castrol do Brasil, foram: Graham Packaging, Metalúrgica Barra do Piráí S/A-MBP e DHL. Outros membros da cadeia foram consultados, contudo a inclusão dos mesmos neste estudo foi impossibilitada. Os membros escolhidos ofereceram ao autor desta dissertação as condições necessárias para a realização das entrevistas estruturadas, das não estruturadas e das visitas de campo, itens considerados importantes para a coleta de dados primários desta dissertação. Diante deste cenário as análises aqui contidas são reflexo de parte da cadeia de suprimentos da Castrol do Brasil Ltda.

A metodologia científica adotada para o estudo de caso combinou o uso de entrevistas não estruturadas, de entrevistas estruturadas e de observação direta. As entrevistas não estruturadas serviram de base para a compreensão dos principais processos de negócios existentes na cadeia analisada e a lista destes entrevistados se encontra no Apêndice I. As entrevistas estruturadas foram a fonte para a obtenção de questões específicas sobre os SI. A observação direta foi necessária para ratificar os resultados obtidos pelas entrevistas. Essa observação direta contou com visitas *in loco* em instalações de empresas pertencentes à cadeia e com o conhecimento dos SI em funcionamento analisando as principais telas de cada sistema.

As entrevistas estruturadas foram guiadas por um questionário com duas partes. A primeira parte tem como objetivo coletar informações referentes ao uso dos SI nas empresas e foi aplicada nas quatro empresas analisadas da cadeia em questão: Castrol do Brasil, Graham, MPB e DHL. A segunda parte do questionário tem como objetivo coletar informações referentes ao uso desses SI sob uma perspectiva da cadeia de suprimentos da Castrol. Esta segunda parte foi aplicada em todas as empresas analisadas, menos na Castrol do Brasil, porque esta parte tinha como objetivo ouvir os demais membros da cadeia. Uma cópia do questionário aplicado se encontra no Apêndice II dessa dissertação.

Antes da aplicação do questionário nas empresas, a sua aplicabilidade foi testada por profissionais especialistas na área, que não estiveram diretamente envolvidos na elaboração desta pesquisa, de forma a verificar se o tempo de aplicação estava em torno de uma hora de duração e se as perguntas abrangiam os principais tópicos referentes ao tema. O questionário foi aplicado separadamente em cada empresa selecionada seguindo a seguinte seqüência:

- 1) Telefonema para o gerente de TI da empresa explicando a pesquisa, o objetivo do questionário e as suas principais perguntas;
- 2) Envio do questionário por e-mail para o gerente de TI para que o próprio pudesse respondê-lo e depois enviá-lo de volta com a maior parte das questões respondidas;
- 3) Análise das respostas do questionário recebido;
- 4) Entrevista “face to face” e pelo telefone com o gerente de TI para o esclarecimento de dúvidas quanto às respostas dadas e para a garantia da coerência das respostas em relação aos demais membros da cadeia;
- 5) Envio do questionário preenchido com as alterações, de volta para o gerente de TI (respondente) de forma a permitir que o mesmo pudesse validar as respostas.

1.4. Estrutura da dissertação

Para facilitar a compreensão do texto, a presente dissertação está organizada em 5 capítulos, sendo este primeiro o introdutório.

O Capítulo 2 tem como objetivo apresentar os principais conceitos envolvidos com o tema da dissertação sob forma de uma revisão bibliográfica e apresentar um modelo de referência para os sistemas integrados de informação para SCM.

O Capítulo 3 descreve os processos de negócio que foram mapeados e a matriz dos sistemas de informação da Castrol do Brasil, enquanto que o capítulo 4 apresenta a visão da cadeia de suprimento desta empresa sob a perspectiva dos SI.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões tecidas pelo autor desta dissertação e propõe sugestões para estudos futuros.

Por último estão os apêndices complementares ao texto, relevantes para a sua total compreensão do trabalho.

2. Fundamentação Teórica

Este Capítulo 2 tem como objetivo apresentar os principais conceitos envolvidos com o tema da dissertação sob forma de uma revisão bibliográfica e apresentar um modelo de referência para os sistemas integrados de informação para SCM.

2.1. Tecnologia da Informação (TI)

A TI é um conjunto de infra-estrutura, ferramentas, técnicas e métodos que, usados em organizações, podem auxiliar na melhoria de operações rotineiras e estratégicas (Rozenfeld e Bremer, 2000).

A TI é um recurso chave para se obter integração dos processos na cadeia de suprimento, que consiste em ferramentas utilizadas para captar, processar, armazenar e transferir informações de maneira a poder tomar as melhores decisões para o gerenciamento de uma cadeia de suprimento (Chopra & Mendel, 2003).

2.1.1. Dados e Informação

A informação é um conhecimento derivado dos dados, ou seja, temos um *input* com os dados, em seguida o processamento deste dado gera uma informação como *output*. Um dado é qualquer fato registrado, independente do meio. A informação varia de acordo com o agente. Por exemplo, as vendas de uma empresa podem ser vistas por diferentes pontos de vista: o do vendedor (detalha vendas pessoais); o do gerente (totais por vendedor); ou do diretor (totais por departamento ou produto). As necessidades do agente determinam se um dado gera ou não uma informação. Por exemplo, o número de alunos inscritos na PUC é uma informação para o reitor da PUC (ele extrai conhecimento deste dado), enquanto que para o pipoqueiro do Teatro Municipal isto é somente um dado (Hamacher, 2003).

A informação é consequência do processo de refino dos dados, que antes eram apenas um fato registrado. Uma vez com a informação disponibilizada, é possibilitado ao gerente planejar, avaliar e executar as diretrizes com visibilidade, acuracidade e rapidez.

Chopra & Mendel (2003) menciona que a informação é crucial para o desempenho de uma cadeia de suprimento, pois ela é o alicerce sobre o qual os gerentes de cadeia de suprimentos estruturam suas decisões. A informação permite que a gerência tome decisões sobre um amplo escopo que abrange funções e empresas, além de ser o componente real sobre o qual baseiam-se as decisões dos outros componentes da cadeia de suprimentos. Essencialmente, a informação é elo que conecta, integra e permite seu funcionamento.

As informações devem ter as seguintes características para que possam ser úteis nas tomadas de decisões a respeito da cadeia de suprimento:

- 1. Precisão:** As informações devem estar em conformidade com a realidade. Por exemplo, o estoque físico deve corresponder ao estoque mostrado pelo sistema (Dextron Management Consulting, 2003). Sem informações que ofereçam o verdadeiro quadro do estado da cadeia de suprimento, torna-se muito difícil tomar as decisões certas (Chopra & Mendel, 2003).
- 2. Acesso (disponibilidade) e atualização em tempo hábil:** Muitas vezes existem informações precisas, mas no momento em que se tornam acessíveis já estão defasadas ou, quando são atualizadas, não se encontram acessíveis. Para tomar boas decisões, o gerente precisa de informações atualizadas, de fácil acessibilidade (Chopra & Mendel, 2003).
- 3. Utilidade:** Os responsáveis pelas decisões precisam de informações que possam utilizar. Muitas vezes as empresas possuem enormes quantidades de dados que colaboram para a tomada de decisões. As empresas devem analisar quais informações devem ser registradas para que fontes valiosas não sejam desperdiçadas com dados insignificantes e para que os dados realmente importantes não passem despercebidos (Chopra & Mendel, 2003).
- 4. Flexibilidade:** As informações devem ser flexíveis para se adaptarem às necessidades específicas de usuários e clientes gerando, por exemplo, relatórios de entrega por região (Dextron Management Consulting, 2003).

2.1.2.

Definição de Tecnologia de Informação

A TI consiste em *hardware* e *software* utilizados por toda a cadeia de suprimentos para agrupar e analisar as informações (Chopra & Mendel, 2003). O software é a ferramenta que estabelece o planejamento e a programação das operações transacionais e analíticas. O *hardware* é a ferramenta de suporte ao software por ser tratar de máquinas e equipamentos. Na tecnologia de informação um depende do outro, ou seja, para os programas e os sistemas funcionarem é necessário todo um aparato de máquinas como: impressora, coletor de dados, etiquetador e computadores.

A TI é muito importante em toda cadeia de suprimento devido ao grau de complexidade e gerenciamento que é exigido na cadeia. A utilização da tecnologia de informação tornou-se vital devido ao volume de informações que partem de diversos departamentos das empresas, fornecedores e clientes. A corrida para manter suas posições no mercado e conquistar continuamente novos espaços exige das empresas muita agilidade, mobilidade e flexibilidade com ampla visão. O sucesso da cadeia tem uma ligação com o avanço da tecnologia de informação.

2.2.

Sistema de Informação (SI)

A presente seção tem como objetivo descrever os principais sistemas de informação necessários para o sucesso de uma cadeia de suprimento sob a perspectiva da SCM. Os SI podem ser de diversos tipos. A presente dissertação classifica os SI em: sistemas legados, sistemas transacionais e sistemas analíticos. Esta seção apresenta inicialmente a evolução dos sistemas de informação para em seguida apresentar os três tipos de sistemas.

2.2.1.

Evolução dos sistemas de informação: do MRP ao Software de SCM

Antes da introdução dos sistemas computacionais na produção, as técnicas de administração da produção eram manuais, penosas e lentas. O advento do computador proporcionou uma mudança neste cenário com a introdução dos primeiros programas de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

O avanço da tecnologia de informação permitiu a utilização de sistemas computacionais por parte das empresas para suportar suas atividades. Geralmente, em cada empresa, vários sistemas foram desenvolvidos para atender aos requisitos específicos de suas diversas unidades de negócio, plantas, departamentos e escritórios. A informação ficava dividida entre os diferentes sistemas. Os principais problemas dessa fragmentação da informação eram relacionados à dificuldade de conciliar as informações e a inconsistência de dados redundantes armazenados em mais de um sistema.

Os sistemas de Planejamento das Necessidades de Materiais (*Material Requirement Planning* - MRP) e os sistemas de Planejamento dos Recursos de Manufatura (*Manufacturing Resource Planning* - MRPII) podem ser considerados como exemplos, pois são destinados à área de manufatura, principalmente para as atividades de PCP.

O MRP foi desenvolvido no final dos anos 60 para atender apenas as necessidades de material, o que até o momento era feito de forma manual. O MRP passou a calcular o ressurgimento de material através de um sistema.

A partir dos anos 80 os sistemas e conceitos do planejamento de materiais foram expandidos e integrados a outras partes da empresa. Com esta versão ampliada do MRP, conhecida como MRP II, pôde-se avaliar as implicações da futura demanda nas áreas financeiras e de engenharia, assim como se pode analisar as implicações quanto à necessidade de materiais (Slack *et al.*, 1999). O MRPII funciona de forma integrada na cadeia de suprimento, uma vez que a previsão de demanda é fundamental, tornando-se um grande diferencial sobre o MRP que trata apenas de ressurgimento de material. A capacidade é outro *upgrade* obtido com o MRPII, ou seja, o MRPII leva em consideração a capacidade da planta, equipamentos, instalações e mão-de-obra disponível, gerando uma necessidade de material, ou seja, matéria prima e produto acabado.

No início dos anos 90 a produção passou a ser considerada estratégica por muitas empresas e a sua integração com as demais atividades das empresas começou a ser essencial. Nesse novo cenário surgiram os primeiros Sistemas

Integrados de Gestão Empresarial (*Enterprise Resources Planning-ERP*). Considerados por muitos autores como sendo uma evolução dos sistemas MRP II, os sistemas ERP propõem a solução dos problemas ligados à fragmentação de toda a informação da empresa, e não apenas à fragmentação da informação ligada a manufatura, como acontecia com o MRP II. Isso ocorre devido ao fato de serem agregados, em um só sistema, as funcionalidades que suportam as atividades dos diversos processos de negócio das empresas.

Finalmente, desde a segunda metade da década de 90 vêm sendo introduzidos os chamados sistemas de gestão da cadeia de suprimentos, rotulados de *software* de SCM ou *SCM Applications*. Estes sistemas de informação podem ser considerados como uma nova geração de *software* de gestão empresarial que transcendem as fronteiras organizacionais da própria empresa e são imprescindíveis para a gestão de cadeias de suprimentos (Kahl, 1999; Guenther & Laakmann, 2002).

A Figura 1 apresenta de forma sucinta a evolução descrita nesta seção. Primeiramente buscou-se a automação das distintas funções do cotidiano do negócio com sistemas do tipo MRP e MRP II. Buscou-se em seguida soluções

transacionais que integram os processos em um modelo de negócios comum, soluções estas das quais faz parte o ERP. Finalmente buscou-se um maior conhecimento de toda a organização para melhorar e integrar a empresa à sua cadeia de suprimentos, através do que Kahl (1999) chama de automação dos relacionamentos, o que é viabilizado com o *software* de SCM.

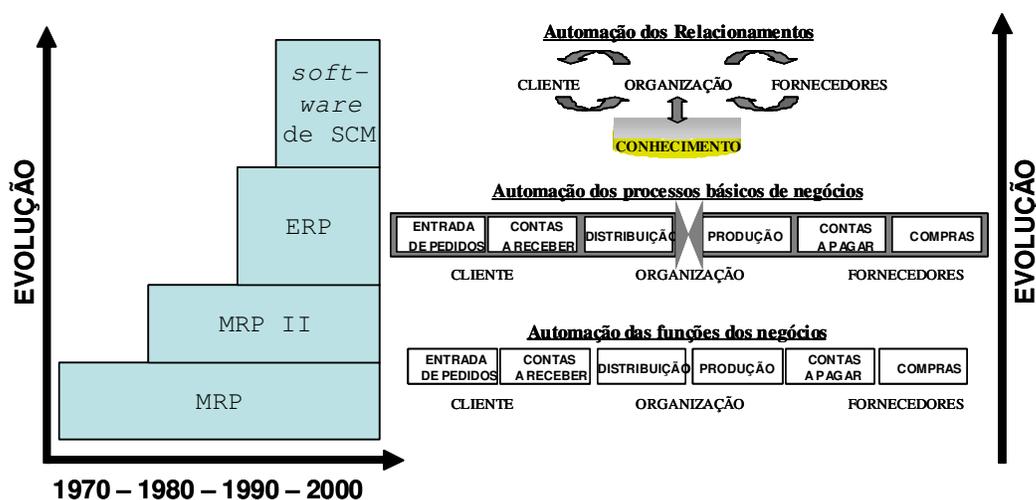


Figura 1: Evolução dos sistemas de informação (adaptado: Kahl, 1999; Hieber e Alard, 1999).

2.2.2. Sistemas Transacionais

Os sistemas transacionais são processos simples e de grande volume de transações que necessitam de precisão e segurança (Hamacher, 2003). Estes sistemas são responsáveis pela aquisição, processamento e comunicação das informações sobre o passado e presente das operações da empresa e com a compilação e disseminação destas informações (Karl, 1999; Shapiro, 1999).

2.2.2.1.

MRP, MRPII, DRP

O MRP permite que as empresas calculem quantos materiais de determinado tipo são necessários e em que momento. Para isto, ele utiliza os pedidos em carteira, assim como uma previsão para os pedidos que a empresa acha que irá receber. O MRP verifica, então, todos os ingredientes ou componentes que são necessários para completar esses pedidos, garantindo que sejam providenciados a tempo. O conceito do planejamento das necessidades de materiais expandiu e foi integrado a outras partes da empresa, que é conhecida como Planejamento dos Recursos de Manufatura (Slack *et al.*, 1999).

O MRPII permite que as empresas avaliem as implicações da futura demanda da empresa nas áreas financeiras e de engenharia, assim como analisem as implicações quanto à necessidade de material, tornando-se um plano global para empresa (Slack *et al.*, 1999).

A quantidade de módulos que compõe um MRP II tende a variar ao redor das atividades básicas do PCP, geralmente, cada módulo executa uma dessas atividades. Para ilustrar, pode-se citar, por exemplo, o sistema comercial *Control Manufacturing*, comercializado pela Cincon Systems, composto pelo módulo programa mestre da produção, lista de materiais, roteiros de fabricação, planejamento das necessidades de materiais, gerenciamento de custos, compras e controle do chão de fábrica (Pires, 1995).

O Planejamento das Necessidades de Distribuição (*Distribution Resource Planning-DRP*) é uma abordagem mais sofisticada de planejamento, que leva em conta os diversos estágios de distribuição e as características de cada estágio. É uma extensão do planejamento de necessidades de materiais (MRP), embora haja uma diferença fundamental entre as duas técnicas. A técnica do MRP é baseada na programação de produção definida e controlada pela empresa. A técnica do DRP é baseada na demanda dos clientes, a qual não é controlada pela empresa. O DRP funciona em um ambiente dependente, no qual a incerteza da demanda dos clientes determina os níveis necessários de estoque. O DRP coordena níveis, planeja a movimentação de estoque e, se necessário, reprograma estoques entre vários estágios da cadeia. O instrumento fundamental do planejamento DRP é a programação, que estabelece as necessidades no prazo planejado. Há uma programação para cada produto e para cada local. As programações para um

mesmo produto são consolidadas para definir as necessidades totais de ressurgimento a partir do depósito da fábrica (Bowersox & Closs, 2001).

O DRP é um sistema que auxilia na redução do estoque e na distribuição. Para uma empresa que trabalhe com MRP II, é de extrema importância a utilização do DRP. O DRP tem a finalidade voltada para distribuição, o que gera integração entre demanda de clientes, distribuição, transporte, carregamento, estoques e produção.

A Figura 2 apresenta de forma sucinta a integração entre os sistemas MRP, MRPII e ERP.

A integração entre os sistemas MRP, MRP-II e ERP

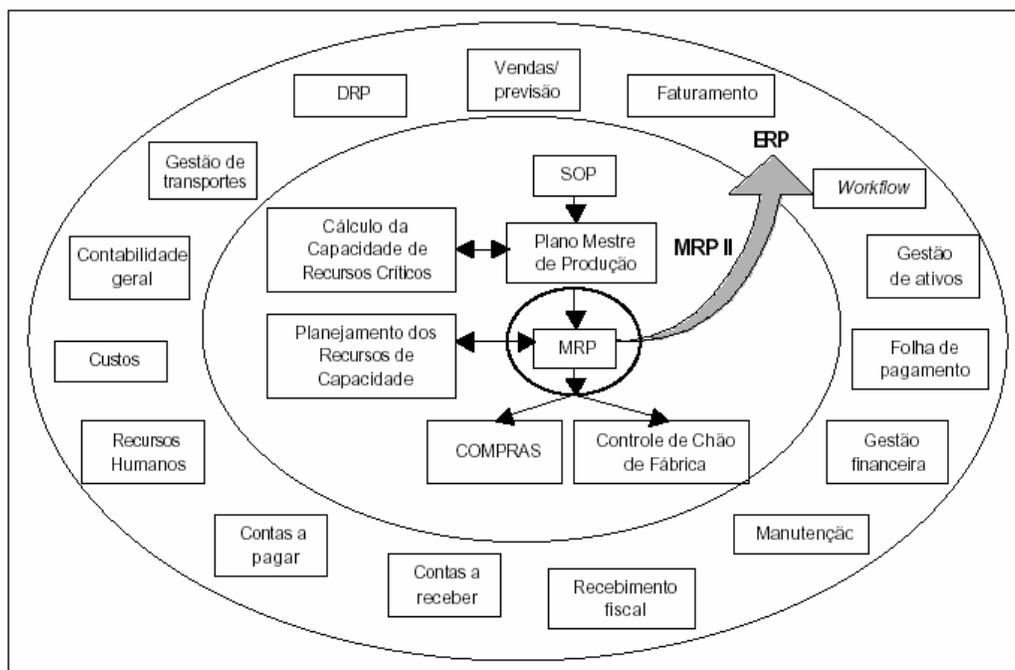


Figura 2: Intergração entre os sistemas MRP, MRPII e ERP (Corrêa,1999).

2.2.2.2. Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERP)

Os Sistemas Integrados de Gestão Empresariais (*Enterprise Resource Planning - ERP*) são sistemas transacionais de TI que reúnem informações de todas as funções da empresa, proporcionando uma integração empresarial (Arozo, 2003). O ERP integra diversas atividades de uma empresa através de um *software*, organizando e disseminando a informação entre as diferentes áreas da companhia. Essa integração faz uso de uma base de dados comum a toda a empresa, consolidando assim toda a operação do negócio em um único ambiente computacional. Dessa forma, procura-se evitar redundâncias e inconsistências de dados, assegurando-se a integridade do fluxo de informações. O ERP é composto por vários módulos que conversam entre si trocando e armazenando informações. Cada módulo é responsável por uma atividade específica do sistema, como por exemplo: compras, planejamento da produção, vendas, distribuição, finanças, controladoria, manutenção, projetos, qualidade, recursos humanos, dentre outros.

A Figura 3 apresenta uma possível estrutura para o funcionamento de um sistema ERP, apresentando diversos módulos que suportam várias atividades das empresas ligadas a um banco de dados central, compartilhado.

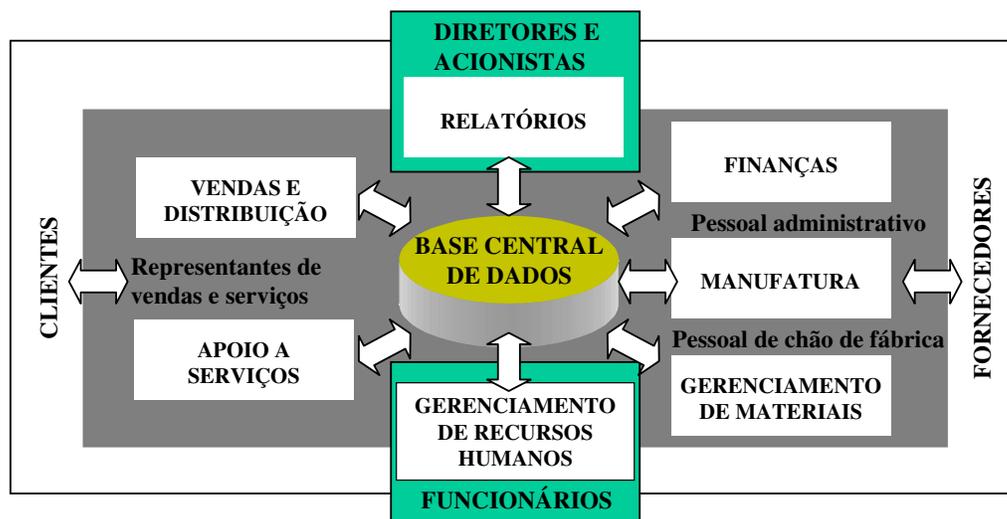


Figura 3: Estrutura típica de funcionamento de um sistema ERP (Davenport, 1998).

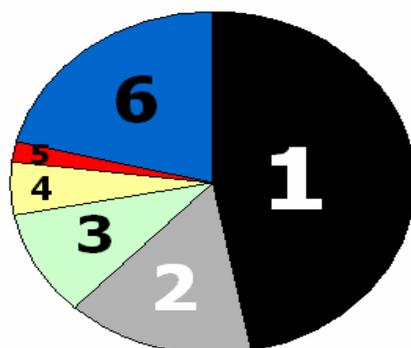
Mais do que um simples sistema de informações gerenciais, o ERP possibilita um controle total do processo produtivo da organização, integrando desde a colocação de pedidos por parte do cliente, a programação da produção,

aquisição de matéria-prima, produção, estocagem, envio do pedido, planejamento de vendas e organizações contábil e administrativa. Um grande benefício do ERP é a rastreabilidade de qualquer transação em qualquer processo devido a sua capacidade de registrar e armazenar informações. Pode-se consultar ou analisar qual foi a matéria-prima utilizada em determinado lote de fabricação, o operador que fabricou, quem planejou, quando carregou, custo da produção, quantidade de estoque, vida útil do produto e outras informações da cadeia. Com essa capacidade de controle e armazenamento de transações e informações, tornou-se uma ferramenta importante para as empresas que possuem certificação ISO9000. A implantação do ERP pode ser tornar muito complicada e onerosa para a empresa devido às possíveis customizações que muitas vezes são perfunctórias exigidas pelo usuário; além disto é necessário realizar um estudo detalhado dos processos da empresa, já que pode existir algum processo e ou rotina que por estar sendo realizado sem necessidade e sem agregar valor à empresa, conseqüentemente não deverá ser implantado. Da mesma forma, outros processos deverão ser melhorados devido a sua importância na cadeia. Para tal, a implantação do ERP demanda um excelente planejamento de todas etapas do projeto, que vão desde a compra do ERP até o treinamento dos usuários. O treinamento é outro fator de extrema importância, normalmente são implementações realizadas por consultores e um grupo pequeno de funcionários da empresa, sendo que no final do projeto, somente este grupo domina a parte transacional e funcionalidade do sistema, precisando assim de uma transferência dos conhecimentos do sistema ERP para os demais usuários. Muitas empresas não se importam com essa questão, e em pouco tempo, o sistema se torna um problema, com usuários não capacitados que passam a utilizar outras ferramentas paralelas como as famosas planilhas (sistemas legados). Desta forma, a implementação e o investimento são colocados em risco, pois passam a trabalhar com informações desatualizadas, sem integração entre os processos e departamentos, conseqüentemente sem visibilidade alguma. Para evitar este tipo de problema, deve ser criado um cronograma detalhado de implementação e posteriormente um treinamento de alto nível para os usuários do sistema ERP com total envolvimento da alta direção. Com essa iniciativa, a alta direção estará evitando que os especialistas em vender e implantar ERP, realizem a modelagem do sistema de forma indevida, o que tornaria o projeto mais dispendioso do que

seria necessário, com módulos desnecessários, e optando por uma forma otimizada que leva em conta a estratégia, a necessidade da empresa e o capital disponível para o projeto. A principal vantagem dos sistemas ERP em relação aos sistemas legados é o escopo nitidamente maior que oferecem para a tomada de melhores decisões na cadeia de suprimento (Chopra & Mendel, 2003). Mesmo assim, são sistemas transacionais com pouca capacidade analítica. Por um lado permitem a integração de toda a empresa, mas por outro são limitados com relação às coisas que devem ser feitas, onde, e quando, ou seja, tem pouca visibilidade. O valor total de um sistema ERP não pode ser alcançado sem a capacidade de resolução de problemas dos sistemas analíticos (Arozo, 2003), sistemas estes que serão abordados mais adiante nesta dissertação. O ERP atua no nível operacional controlando as transações do dia-a-dia, embora isto esteja começando a mudar com os fornecedores de ERP incluindo módulos analíticos em seus sistemas (Chopra & Mendel, 2003).

O comportamento de market share no Brasil das empresas fornecedoras de ERP em 2002 apresenta SAP com 47%, JDE com 15% e Oracle com 10%, seguidos de Bann com 5% e Datasul com 2%.

A Figura 4 apresenta um gráfico do market share das empresas de ERP no Brasil (revista HSM Management 39 julho-agosto 2003).



1- SAP 2- JDE 3- Oracle 4- Bann 5- Datasul 6- Outros

Figura 4: Market Share do mercado de ERP no Brasil em 2002 (Dextron Management Consulting, 2003).

2.2.3. Sistemas Analíticos

Os sistemas analíticos permitem que o gerente da cadeia de suprimento tome boas decisões em tempo real. Os sistemas ERP podem oferecer histórico e informações de demanda, níveis de estoque e *lead times* do fornecedor e então o aplicativo analítico (sistema analítico) determina qual deve ser o nível de estoque ideal para maximizar a lucratividade. Os sistemas analíticos contam com algoritmos sofisticados incluindo programação linear, programação mista e inteira, algoritmos genéticos, teoria das restrições, e muitos tipos de heurísticas. Esses algoritmos são quase sempre marca registrada da empresa de software e grande parte de P&D dedica-se a seu desenvolvimento. Devido ao nível de sofisticação, essa tecnologia é relativamente difícil de ser desenvolvida se a empresa não tiver muita experiência na área. Esse segmento da indústria de TI cresceu rapidamente nos últimos anos. Muitos segmentos do mercado de sistemas analíticos estão crescendo em 50% ao ano, com poucos indícios de desaquecimento (Chopra & Mendel, 2003). Maiores informações a respeito dos sistemas analíticos estão dispostas na seção seguinte, junto com o conceito de SCM.

2.3. Softwares / Aplicativos de SCM

2.3.1. Software de SCM

O software de SCM é um sistema analítico que gerencia o relacionamento entre a empresa, cliente e fornecedor, com a otimização de sistemas de tecnologia de informação. O software de SCM vai além do escopo operacional por ser um sistema analítico, tendo funcionalidade de planejamento e principalmente estratégia, respondendo a situações de emergência em tempo real. Por não apresentar um perfil de integração, fica dependente de sistemas legados e transacionais, que possuem capacidade de armazenagem de informação. Contudo, a SCM tem grande visibilidade diferentemente do ERP.

O software de SCM é um sistema analítico em tempo real que gerencia o fluxo de material e de informação através de toda a cadeia de suprimentos. Essas aplicações são analíticas no sentido de oferecerem ferramentas sofisticadas, tais como algoritmos avançados e análise de cenários, que auxiliam a tomada de

decisão por parte da empresa, permitindo assim a operação mais eficiente de toda cadeia (Kahl, 1999).

O software de SCM é a eficiência através de sistemas de informação que gera produção, entregas programadas e serviços com baixo custo e alta rentabilidade. É necessário valorizar parcerias e relacionamento com fornecedores, clientes, entregas e distribuição. É preciso também ter um canal para reclamações e assim obter uma boa visibilidade (Koch, 2004).

2.3.2. Sistemas Integrados de Informação para SCM

A Figura 5 apresenta um esquema para os sistemas integrados de informação para SCM desenvolvido pelo autor desta dissertação.

Sistemas Integrados de Informação para SCM

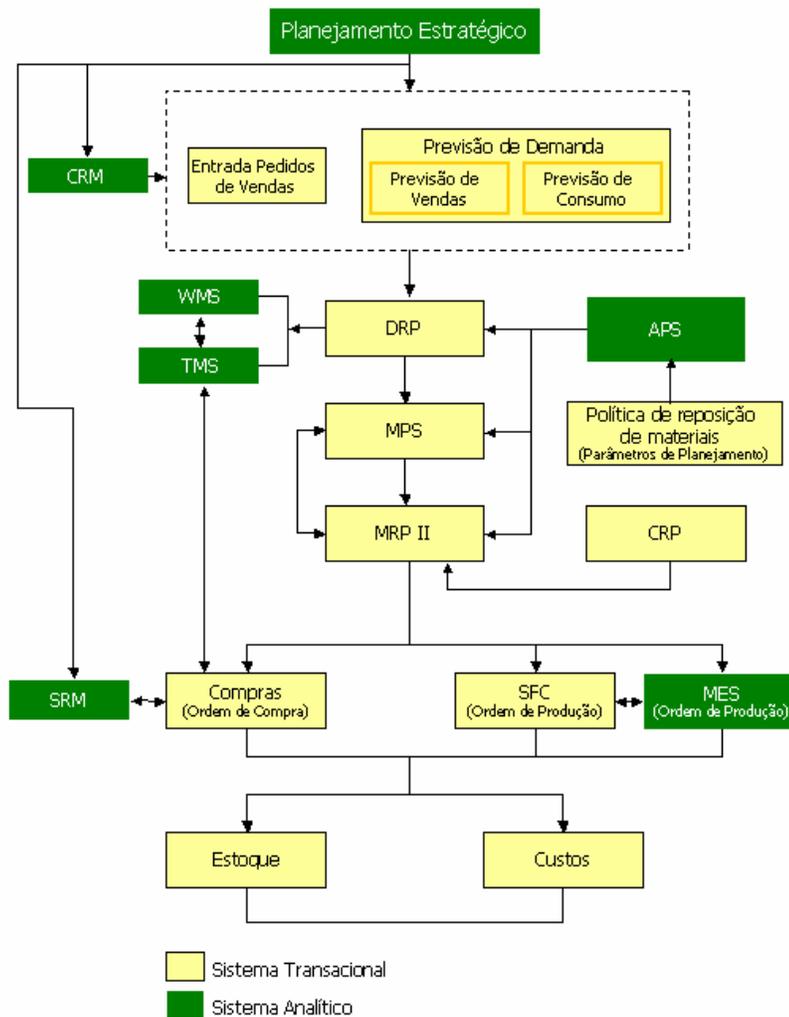


Figura 5: Sistemas Integrados de Informação para SCM.

O principal pilar de sustentação desse conjunto de sistemas integrados é o Planejamento Estratégico, que define, por exemplo, se a empresa irá fechar ou abrir plantas e centros de distribuição, além das estratégias de vendas, compras, produção e distribuição. Também podem ser definidos a racionalização e lançamentos de novos produtos, os investimentos com propaganda, e até mesmo

redução ou aumento dos estoques de acordo as estratégias planejadas, de forma que a empresa possa atingir os objetivos traçados para sua cadeia de suprimentos. Os sistemas de planejamento estratégico, quando existentes, geralmente são customizados e desenvolvidos *in house*. A Previsão de Demanda e a Entrada de Pedidos de Vendas estão ligadas diretamente com o planejamento estratégico, uma vez que a previsão de demanda tem uma ligação direta com o cliente, e que pode e deve negociar quantidade, momento da venda e contratos. Isso quando estamos tratando da Previsão de Vendas, uma vez que as previsões de demanda, são as previsões de vendas e consumo. A Previsão de Consumo é o material que será produzido e consumido pela própria empresa. A Entrada de Pedidos de Vendas influencia diretamente o estoque e o planejamento da cadeia de suprimento, uma vez que o estoque final é representado pela equação seguinte: $\text{estoque final} = \text{produção} - \text{previsão de vendas} - \text{entrada de pedidos} + \text{estoque inicial}$. A Previsão de Demanda e a Entrada de Pedidos de Vendas são em geral módulos do ERP. O CRM (*Customer Relationship Management*) é um sistema analítico para gerenciamento do relacionamento com o cliente e tem interferência na Entrada de Pedidos de Vendas/Previsão de Demanda, uma vez que proporciona acesso a dados do mercado e análises, gerenciando e sincronizando as interações com o cliente, com históricos de vendas e acesso a dados do mercado, a fim de atender as necessidades do cliente. A Previsão de Demanda e a Entrada de Pedidos de Vendas também estão diretamente ligadas com o DRP, MPS¹ e no MRPII. O DRP é um sistema transacional que planeja a movimentação de estoque, com a finalidade de reduzir custos de transportes e *lead time*, balanceando o estoque que será distribuído, principalmente quando o mesmo produto é transferido para mais de um armazém ou filial, evitando assim remanejamento de produtos para acertar o estoque. O DRP se relaciona com o MPS que elabora o plano de produção dos produtos que deverão ser movimentados, e por consequência o plano de produção, que é um dado de entrada para o MRPII. O MRPII engloba as decisões referentes ao que irá produzir, aos que serão utilizados e faz o planejamento operacional do estoque, levando em consideração as capacidades dadas pelo CRP (*capacity requirements planning*). A Política de Reposição de Material é um módulo do ERP, onde ficam

¹ Maiores explicações para MPS encontram-se no Apêndice VII – MPS.

registrados o estoque de segurança, tamanho de lote, lote econômico de compra/produção e estoque máximo e mínimo que irão alimentar o APS de informações. O APS (*advanced planning and scheduling*), que é um sistema analítico, tem interface direta com o DRP, MPS e MRPII, e faz o planejamento e programação avançada, que envolve planejamento de estoque e previsão de demanda, realizando assim o planejamento estratégico do estoque.

O WMS (*warehouse management system*) que é um sistema analítico, tem interação direta com o DRP, por ser um sistema para gerenciamento de armazém, uma vez que busca minimizar a movimentação de estoque, otimizando os tempos, reduzindo atrasos e perdas, gerenciando o inventário com o sistema e equipamentos de suporte (*software e hardware*), de maneira que traga acuracidade no estoque/inventário. O TMS (*Transportation Management Systems*) também é um sistema analítico, de forma que seja possível otimizar os fretes, também interage diretamente com o DRP e o módulo de Compras. Assim, haverá uma otimização de fretes com relação aos fornecedores, reduzindo o custo da compra.

O CRP comunica-se diretamente com o MRPII por se tratar de um módulo do ERP para cálculo de capacidade do plano de produção, utilizando informações dos centros produtivos, roteiros e tempos de produção, calculando as necessidades de capacidade para cada centro de trabalho, período a período e desta forma, interferindo em compras e produção. Desta forma o MRPII se comunica diretamente com o módulo de Compras, que irá negociar e providenciar os insumos necessários para garantir o planejamento de produção, através das ordens de compras. O MRP II, assim como Compras, é ligado ao SFC, ou controle de chão de fábrica, que é um módulo do ERP, com a tarefa de fazer o sequenciamento das ordens de produção por centro de produção (Corrêa, 2001). O MES (*manufacturing execution system*) é um sistema analítico de chão-de-fábrica orientado para a melhoria do desempenho do planejamento e controle da produção, aumentando e melhorando a dinâmica do MRPII, que não seria capaz de lidar com aspectos do andamento de uma ordem de produção, enquanto esta está em progresso e com restrições de capacidade de curtíssimo prazo (Corrêa, 2001). O MES é uma evolução do SFC.

O módulo de Compra, que é um sistema transacional, também tem uma interface fundamental com o sistema SRM, que é uma ferramenta de

relacionamento com o fornecedor, onde busca avaliar, medir e capacitar os fornecedores. Estoque e Custo são os resultados deste sistema integrado de informação para SCM. O Estoque está disponível no sistema ERP em toda cadeia de suprimento, para consulta e para tomada de decisão, fazendo interface com o módulo de Custo. Já Custo é um módulo do ERP que interage diretamente com o Estoque e os módulos de SFC e o MES, proporcionado à conversão de custo de manufatura da cadeia de suprimento.

Por mais que muitos entendam e afirmem que estoque e custo são causas do processo, de lucro e ou prejuízo, fica muito evidente que o estoque e o custo são consequência da cadeia de suprimento.

2.4. Modelo de Referência-Foco em Compras & Produção

A Figura 6 apresenta uma Matriz de Sistemas de Informação para SCM obtida como resultado do estudo exploratório baseado na literatura acadêmica e em entrevista não estruturada, conforme descrito na metodologia científica desta dissertação na seção 1.3.

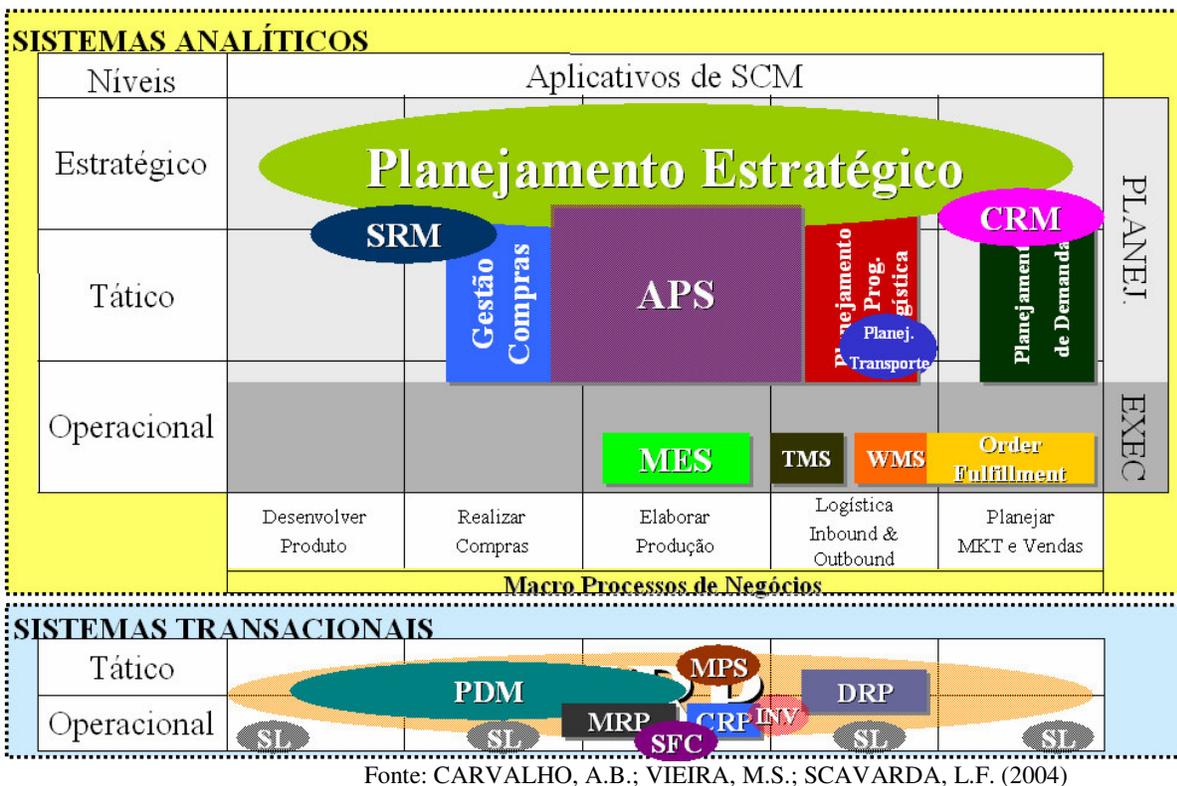


Figura 6: Matriz de Sistemas de Informação para SCM.

A matriz da Figura 6 também divide os SI em sistemas transacionais e analíticos, em níveis hierárquicos (estratégico, tático e operacional) em sistemas de SCM para planejamento e execução.

2.4.1.

Processos de Fazer Compras, Produção & Logística

Nesta sub-seção terão descritos os processos de negócios que serão analisados no estudo de caso.

2.4.1.1.

Processo de Fazer Produção

O processo de produção é o responsável pela manufatura dos bens que serão comercializados ao longo da cadeia de suprimentos necessários para atingir a demanda. A integração deste processo entre empresas pertencentes a uma mesma cadeia é muito relevante sob a perspectiva da SCM. Por exemplo, a sincronização e o compartilhamento de informações dos níveis de produção de um cliente e de seu fornecedor são premissas básicas para um funcionamento correto do JIT .

O método mais útil de modelar a produção é representado pelo sistema de *input-transformação-output*. Todas as etapas podem ser descritas usando-se este modelo. Os recursos de *input* podem ser classificados como recursos de transformação (instalações e funcionários) que agem em direção aos recursos transformados (materiais, informações e consumidores) que são, de algum modo, transformados pela produção, definidos por *output* da produção, que é um composto de bens (Slack, 1999). Diversas decisões são tomadas no processo de produção, como por exemplo: o que produzir, quando produzir e com que recursos produzir, levando em consideração os insumos disponíveis. É necessário definir que planta irá atender a que mercado ou produto. As atividades envolvidas neste processo incluem: produzir o que está planejado, gestão de recursos disponíveis e das instalações fabris, cumprir os prazos planejados, realizar a gestão de tempo de produção, assim como fazer a gestão de horas trabalhadas e horas extras (Supply Chain Council, 2002).

2.4.1.2. Processo de Fazer Compras

O processo de compras é o responsável pela aquisição de bens e serviços necessários para atender às necessidades de materiais da cadeia de suprimentos em função de custos pré-estabelecidos. A integração deste processo entre empresas pertencentes a uma mesma cadeia permite, por exemplo, que um pequeno fornecedor utilize a infra-estrutura de importação de um grande cliente para viabilizar a sua importação, ou então, essa integração permite que o fornecedor utilize o poder de barganha de seu cliente de forma a comprar seus produtos em condições especiais. Em ambos os exemplos existirão ganhos para o fornecedor que poderão ser repassados para a cadeia de suprimentos como um todo. Compras comandam uma posição importante na maioria das organizações,

já que as peças, os componentes e os suprimentos comprados representam tipicamente de 40% a 60% do valor das vendas de seus produtos finais (Ballou, 2001). O aumento da importância do processo de compras nas empresas é uma consequência da tendência do “*Outsourcing*”. Esta tendência refere-se à prática em que parte do conjunto de produtos e serviços utilizados por determinada empresa é executada por outra empresa externa, num relacionamento colaborativo e interdependente. A empresa fornecedora desenvolve e melhora continuamente a competência e a infra-estrutura para atender o cliente, que por sua vez deixa de possuir essas características de forma total ou parcial. O cliente, entretanto, continua mantendo estrita e colaborativa integração com o fornecedor. A visão contemporânea de “*outsourcing*” vai além das práticas rotuladas de terceirização. “*Outsourcing*” significa essencialmente a opção por uma relação de parceria e cumplicidade com um ou mais fornecedores da cadeia produtiva, decisão tipicamente estratégica, abrangente e de difícil reversão. Terceirização, por sua vez, tem um significado de apenas um negócio, uma decisão operacional mais restrita e relativamente mais fácil de ser revertida (Pires, 1998). No caso da indústria automotiva o “*outsourcing*” correspondia a cerca de 5% a 15% dos custos totais das montadoras de veículos em 1989 e já em 1996 esse percentual passou para 40% a 80% dos custos totais (May & Carter, 2001; Millyard, 1996).

Diversas decisões são tomadas no processo de compras, como por exemplo: selecionar fornecedores, determinar quando comprar, determinar prazos de venda, prever preços e serviços e especificar a forma na qual os produtos serão recebidos (Ballou, 2001).

As atividades envolvidas neste processo incluem: qualificar fornecedores; negociar contratos; comparar preços, qualidade e serviços; pesquisar produtos e serviços; medir a qualidade de entrada (Ballou, 2001); classificar e acompanhar o desempenho de fornecedores e compradores (Ballou, 2001; Corrêa, 2001); auxiliar as cotações; emitir e gerir pedidos de compra; fazer *follow-up* de compras (fornecendo listas de todos os materiais que devem chegar na mesma subsequente e seus fornecedores), manter cadastro de fornecedores (Corrêa, 2001); Definir políticas de fornecimento, realizar a seqüência da entrega, receber e conferir as compras e autorizar pagamentos dos fornecedores (Supply Chain Council, 2002).

2.4.1.3.

Processo de Fazer Logística

O processo de fazer logística é o responsável pela transferência de produtos ao longo da cadeia de suprimentos desde o seu ponto de fabricação / manufatura até o seu ponto de consumo, vinculando uma empresa a seus clientes através de um canal de distribuição ou de marketing. Diversas decisões são tomadas neste processo, como por exemplo: definir o número das instalações logísticas envolvidas no processo e suas respectivas localizações – centros de distribuição, pontos de transbordos, cross-docking e de venda, etc; definir se o transporte entre estas instalações será próprio ou terceirizado (Meyr *et al.*, 1999); definir rotas – bolsões de entrega e percursos (Novaes, 2001); definir o modal a ser utilizado e seus respectivos tipos de meios de transporte, por exemplo, tipo de veículo; definir a extensão e largura do canal de distribuição. A logística *outbound* refere-se à logística de distribuição entre a fábrica (ou membro focal) e os seus clientes. Já a logística *inbound* refere-se à logística de suprimentos entre os fornecedores e a fábrica (ou membro focal).

2.4.1.4 Aplicativos de SCM / Compras, Produção & Logística Outbound

Os Sistemas de Produção, Compras e Logística Outbound são para apoio à tomada de decisões em tempo real, referentes às seguintes questões da cadeia de suprimentos: o que produzir e comprar, quanto produzir e comprar, quando produzir e comprar, e com que recursos produzir. Independente da lógica que utilize, os sistemas de produção e compras cumprem o seu papel de suporte ao atingimento dos objetivos estratégicos da organização e devem ser capazes de ajudar o tomador de decisões no planejamento das necessidades futuras de capacidade produtiva da organização, planejar materiais comprados, planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semi-acabada e produtos finais, nos pontos certos, programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos estejam sendo utilizados, em cada momento, nas coisas certas e prioritárias, ser capaz de saber e de informar corretamente a respeito da situação corrente dos recursos (pessoas, equipamentos, instalações, materiais) e das ordens (de compra e produção), ser capaz de prometer os menores prazos

possíveis aos clientes e depois fazer cumpri-los e ser capaz de reagir eficazmente (Corrêa, 2001).

Os processos de compras e produção, estão interligados, afinal dependem do mesmo planejamento e da mesma previsão de demanda. Assim, compra-se o que deve ser produzido, e se produz-se de acordo com os insumos que foram comprados. A seguir será apresentado uma breve descrição dos principais aplicativos existentes nestes processos.

- **Planejamento Estratégico:** O horizonte para o planejamento estratégico da cadeia de suprimento pode ser considerado como possível num período de dois anos em diante e suas decisões envolvem a escolha de clientes, a abertura ou fechamento de fábricas e centros de distribuição, bem como de suas capacidades necessárias. Os objetivos dos modelos de rede são, em sua maioria, do tipo financeiro e agregado, como, por exemplo, a maximização do lucro e a minimização dos custos, sendo sempre limitados por restrições de nível de serviço (Kahl, 1999; Meyr *et al.*, Arozo, 2003).
- **Gestão de Compras:** Os aplicativos de compras focam no relacionamento entre a empresa e seus fornecedores, bem como no processo que envolve esse relacionamento. Seus objetivos básicos são permitir um processo de compras eficiente e racionalizado e gerenciar especificações, preços e ordens de compras, além dos próprios fornecedores. Esses sistemas permitem comparações analíticas entre fornecedores e entre produtos para ajudar nas tomadas de decisão sobre o que comprar e de quem (Meyr *et al.*, 2000; Chopra & Meindl, 2003; Arozo, 2003). Esse aplicativo também é chamado por Kahl (1999) de Gestão de Componentes e Fornecedores, que, segundo a sua definição, administra dados relativos às peças dos componentes, aos fornecedores e ao processo de compras. Hoje este aplicativo pode utilizar a internet para aumentar o poder e a eficiência de compra das empresas. Neste caso as ferramentas integradas e suas interfaces personalizadas com os usuários fornecem aos funcionários um acesso conveniente à exata funcionalidade que eles precisam utilizando um sistema analítico de processo comercial integrado, que gerencia eficientemente o ciclo completo de compra, gerencia e otimiza todos os aspectos da cadeia de suprimentos. Este aplicativo permite a compra através de mercados eletrônicos, assim como licitações eletrônicas e

suprimento estratégico através da internet, com acesso a um número ilimitado de catálogos.

- **Gerenciamento do Relacionamento com Fornecedores (SRM):** O SRM (*Supplier Relationship Management*), é um sistema que fornece as ferramentas necessárias para melhor avaliar, capacitar e habilitar seus fornecedores. O resultado final é um ambiente de negócios eficiente, com menores custos e maiores lucros. O SRM permite analisar suas relações com fornecedores de maneira que possa escolher a melhores opções, reduzir os riscos e diminuir os tempos de ciclo de fornecimento. Tem visibilidade para melhores estratégias de fornecimento e pode achar novos fornecedores mais facilmente, qualificar, gerenciar e negociar todos os seus contratos de compras. É uma maneira simples e de baixo custo para que todos os seus fornecedores colaborem com sua empresa. O SRM conecta os seus parceiros de negócio e simplifica e melhora o seu processo de compras, seja na aquisição de bens e serviços diretos ou indiretos. O SRM reduz o custo total de compras da seguinte forma: com menor custo de materiais através de padrões de identificação de fornecedores até a efetiva compra, maior qualidade e menor risco de fornecimento através da melhor seleção de fornecedores, menores tempos de ciclo de fornecimento levando em consideração uma elaboração mais efetiva do fornecedor e com automação, delegação e controle de compras. O SRM ajuda a criar valor e diminuir o gasto total com compras corporativas, através de maior conformidade, melhor seleção de fornecedores, menores ciclos de fornecimento, estratégias de busca e identificação concentradas e menores custos de processo.
- **Planejamento Avançado e Programação (APS):** O APS (*advanced planning and scheduling*) tem sido uma das áreas de crescimento mais rápido nos aplicativos analíticos. Os sistemas APS criam programações do que deve ser fabricado, onde, quando, e como deve ser feito, levando em consideração, ao mesmo tempo, a disponibilidade de matéria-prima, a capacidade da fábrica e outros itens. O APS também pode abranger as funções de planejamento estratégico da cadeia de suprimento, planejamento de estoque e disponibilidade para atender o pedido do cliente (*available to promise – ATP*). Esses sistemas são totalmente analíticos e

utilizam algoritmos sofisticados tais como programação linear e algoritmos genéticos. Os sistemas APS requerem dados de nível transacional coletados por sistemas legados ou ERP (Chopra & Meindl, 2003). Estes sistemas agilizam e sincronizam todos os processos de negócios de planejamento, da geração de previsões de demanda ao planejamento avançado da cadeia de fornecedores. O conhecimento obtido através da maior visibilidade oferecida pelo APS ajuda as empresas a tomar decisões mais inteligentes e a otimizar o fluxo de materiais, caixa e informações em toda a cadeia de fornecedores estendida.

- **O Planejamento de Estoque:** É um sub-aplicativo do APS, que é responsável pela definição e planejamento das políticas de estoque para atender à demanda, e não pelo controle diário de inventário, função dos ERPs (Meyr *et al.*, 2000; Arozo, 2003). Este sub-aplicativo auxilia não apenas na decisão da política a ser adotada, mas também desempenha papel fundamental no cálculo dos parâmetros das políticas escolhidas. Para tanto, são utilizadas informações de custo de manutenção de estoque e de transporte, dos níveis de serviço necessários, bem como parâmetros operacionais, tais como tempos de fornecimento e fabricação e projeções de demanda. De posse de todas essas informações, os algoritmos são capazes de determinar políticas que obtenham o melhor balanceamento entre custo de estoque e custo de perda de venda por falta de produto (Kahl, 1999; Meyr *et al.*, 2000; Arozo, 2003). Entre os parâmetros calculados, o que confere maior diferenciação para este sub-aplicativo é o estoque de segurança. Enquanto nos sistemas transacionais o estoque de segurança é apenas um campo a ser preenchido pelo usuário, nos softwares de supply chain, o cálculo é realizado considerando-se os parâmetros operacionais já citados acima, o nível de serviço desejado e as incertezas associadas ao fluxo de materiais - precisão da previsão de vendas e confiabilidade de fornecimento (Kahl, 1999; Meyr *et al.*, 2000; Arozo, 2003). Este sub-aplicativo observa padrões de demanda, recebe dados sobre previsões, custos margens e níveis de serviço e então executa a política recomendada para estocagem. Ele é mais utilizado para conseguir um equilíbrio ótimo entre custos de estoque e custos de esgotamento de estoque (Chopra & Meindl, 2003).

- **Sistema de Execução e Controle da Fábrica (MES):** O MES (*manufacturing execution system*) é um aplicativo de chão-de-fábrica orientado para a melhoria de desempenho e aperfeiçoa planejamento e controle da produção. Um MES coleta e acumula informações do realizado no chão-de-fábrica e as realimenta para o sistema de planejamento. Essencialmente, o MES cumpre dois papéis. Um é o de controlar a produção considerado o que efetivamente foi produzido e como foi produzido e permitindo comparações com o que estava planejado, em caso de não coincidência, permitir ações corretivas. O outro papel é de liberar as ordens de produção definida pelo MRP. O MES tem a preocupação de garantir que o plano definido pelo MRP seja cumprido. Para isso, muitas vezes é necessário que na decisão de sequenciamento da produção (que se refere a qual seqüência será adotada na execução das diversas ordens de produção), dentro de um período, cuidado seja tomado para que uma programação inteligente seja feita (Corrêa, 2001). O MES é menos analítico que um sistema APS e é semelhante ao sistema ERP, mais focado na operação, exceto pelo fato de que se encontra apenas na produção na instalação fabril. O MES geralmente gera cronogramas em curto prazo e aloca recursos com suas capacidades analíticas (Chopra & Meindl, 2003). Dado um plano mestre de produção, esse deve gerar planos detalhados para cada centro produtivo. Essa é a função do módulo de scheduling, ou seja, gerar programações detalhadas de produção em intervalos de tempo relativamente pequenos. A programação da produção indica, para cada ordem dentro do intervalo de planejamento, seus tempos de início e término, bem como os recursos necessários para seu processamento. Dessa forma, a programação de produção determina um sequenciamento no qual todas as ordens serão processadas. A programação de produção realizada por esses sistemas é baseada em modelos de produção. Os modelos são estruturados em função das características do sistema produtivo em questão - matriz de set-ups, tempos de fabricação, regras de prioridade, tamanho de lotes e custos envolvidos -, bem como das informações acerca do que deve ser produzido - quantidade de cada produto e data-limite de entrega MES. Uma vez especificado o modelo de produção, os sistemas buscam a melhor

programação da produção por meio de algoritmos otimizadores, em função de algum objetivo (Meyr *et al.*, 2000; Arozo, 2003). O MES representa a transformação de dados do chão de fábrica em informação, ou seja, hoje em dia existem infinitos dados sendo gerados a cada momento em sua fábrica. O MES transformará esses dados em informações úteis, através de gráficos de controle, médias e cálculos específicos do seu processo. A obtenção dessa informação *on line* facilita e torna mais confiável o controle de qualidade por gráficos e as tomadas de decisões para alterar parâmetros de processo, devido a tendências que as curvas vão se formando além de melhorar o cálculo de utilização de matérias sabendo se cada material está sendo usado da maneira mais eficiente possível.

- **Planejamento de Transporte e Distribuição:** É um aplicativo que define a forma no qual a distribuição será realizada para atender os objetivos da empresa em todos os mercados no próximo período, gerando as bases para decisões mais detalhadas sobre a distribuição. Sua meta é minimizar os custos logísticos (custos de transporte, armazenamento, manuseio e estoques) ao longo de toda a rede logística (Shapiro, 1998).

Os Sistemas de Planejamento de Transporte e Distribuição fazem análises para determinar como, quando, onde e em que quantidade os materiais devem ser transportados. Fazem comparação entre diferentes transportadoras, rotas e fretes (Chopra & Meindl, 2003).

Este Sistema está associado a decisões táticas referentes ao planejamento da operação de transporte. Dessa forma, ele apoia, por meio da definição das regras e premissas, a geração dos roteiros que serão utilizados na programação de transportes. Esses roteiros são construídos observando-se regras de carregamento e oportunidades de consolidação de carga, entre outros aspectos. Otimiza os fretes, seleciona os modais, planeja as rotas e seleciona as transportadoras. Em paralelo a esse planejamento, pode-se realizar o dimensionamento da frota necessária, que indica não apenas a quantidade de veículos necessária, mas também o perfil dessa frota, em termos de diferentes tipos de veículos ou até mesmo modais, bem como sua distribuição nas rotas definidas (Kahl, 1999; Meyr *et al.*, 2000; Arozo, 2003).

- **Gerenciamento do Sistema de Transporte - *Transportation Management Systems* (TMS):** Estes são Sistemas responsáveis pela

tomada de decisões operacionais para a distribuição do produto final ao cliente pela rede logística, tais como quais CD serviram aos diversos mercados, qual canal de distribuição, quais rotas (algoritmos de roteamento de veículos) e qual veículo com respectiva carga será utilizado. As restrições a essa tarefa são impostas pela capacidade disponível da rede logística e as exigências tecnológicas nos roteiros da distribuição (Shapiro, 1998).

As principais atividades de um TMS podem ser divididas em três grupos: monitoramento e controle, execução e auditoria de frete. Automatizam operações de transporte como o despacho, as reconciliações de carregamento e as documentações de embarque. O monitoramento dos custos e serviços é feito por meio das informações provenientes da própria operação. Assim, podem ser medidos os indicadores mais apropriados para cada operação, tais como: performance dos transportadores, modais de transportes, utilização de frete *premium*, frete retorno, performance das entregas e avarias. As funcionalidades associadas à execução consistem em determinar as rotas e modais a serem utilizados, sequenciar as paradas dos veículos e o tempo estimado de cada uma delas, preparar os documentos necessários para o despacho dos veículos e verificar a disponibilidade dos mesmos. Com relação à auditoria de fretes, esses sistemas mantêm uma base de dados das tarifas de frete praticadas para remunerar o serviço prestado e para o processo de auditoria. Os sistemas são capazes de comparar o valor cobrado pelo prestador do serviço de transporte contra o que foi calculado e apontar eventuais diferenças (Kahl, 1999; Meyr et al., 2000; Arozo, 2003; Chopra & Meindl, 2003)

- **Gerenciamento do Sistema de Armazéns - *Warehouse Management System* (WMS):** O Sistema de Gestão de Armazéns administra atividades como o controle de inventário, a reposição e o manuseio de produtos dentro de armazéns. (Kahl, 1999).

Esses sistemas são responsáveis pelo gerenciamento da operação do dia-a-dia de um armazém. Apesar de possuírem alguns algoritmos, sua utilização está restrita a decisões totalmente operacionais (Kahl, 1999; Meyr et al., 2000; Arozo,

2003; Chopra & Meindl, 2003). De acordo com estes autores, estas decisões podem englobar as seguintes funções.

- Definição de rotas de coleta, com o objetivo de minimizar a distância média percorrida na separação dos pedidos.

- Definição do endereçamento dos produtos a partir de lógicas que utilizam critérios que, mais uma vez, buscam a minimização da distância média de movimentação, considerando o número de expedições de cada item, o seu volume em estoque e a complementaridade entre os itens, ou seja, guardar próximos os produtos que normalmente são expedidos juntos.

Assim como os sistemas de execução de transporte, os sistemas de gerenciamento de armazém (*warehouse management system* – WMS) executam comandos de planejamento de estoque e as operações corriqueiras de um depósito. Esses sistemas também acompanham os estoques em um depósito. (Chopra & Meindl, 2003).

3. Os Sistemas de Informação na Castrol do Brasil Ltda

Este capítulo descreve os processos de negócio e a matriz dos sistemas de informação da Castrol do Brasil. O mapeamento dos processos foi feito com base em entrevistas não estruturadas, visitas de campo e observação direta, enquanto que a utilização do SI em cada processo seguiu as entrevistas estruturadas.

A primeira seção deste capítulo caracteriza a empresa, a segunda seção descreve os principais Sistemas de Informação utilizados nesta empresa. A terceira seção descreve o funcionamento do SI a partir do mapeamento dos processos de negócios da Castrol.

3.1.Castrol do Brasil

A Castrol foi criada em 1899, na Inglaterra, por Charles Cheers Wakefield, que desenvolveu produtos e estratégias comerciais, antevendo a importância vital que esses lubrificantes alcançariam no maquinário industrial.

Em 1906, Wakefield lançou o primeiro óleo para motores de combustão interna, já com a marca Castrol. Pouco tempo depois, foi a vez de uma linha completa de produtos para motocicletas, aviões e carros de competição. As inovações continuaram e logo vieram os lubrificantes especiais para os mercados de veículos comerciais, marítimo e industrial. Estabelecendo parcerias com grandes companhias daquela época, o progresso da Castrol deu-se rapidamente e a empresa tornou-se referência de produtos. Com uma visão pioneira de marketing, sendo um precursor do que são a propaganda e a publicidade hoje em dia, Wakefield, em 1922, utilizou um avião para desenhar no céu o nome Castrol. A partir daí, a Castrol passou a patrocinar pilotos de carro, moto e avião, desde que esses fossem mais rápidos, mais altos, ou seja, superassem todos os limites. Essa seria a imagem mundial da Castrol.

Nos últimos 75 anos, nenhuma outra companhia do setor petroquímico obteve tanto sucesso em matéria de quebra de recordes de velocidade, como o Thrust, estabelecendo em 1997, o 1º recorde Mundial de velocidade supersônica.

No Brasil, a Castrol chegou em 1957 estabelecendo sua matriz no Rio de Janeiro. Hoje, a partir desta matriz no Brasil, a Castrol cobre todas as regiões do país. A pesquisa e o desenvolvimento de cada produto, no laboratório da Castrol do Brasil Ltda, é acompanhada de perto por centros científicos e universidades, assim objetivando uma marca de imagem forte, associada à inovação.

Seguindo o conceito de tecnológica, desempenho, qualidade *premium* e ética, como principais valores da empresa, a Castrol lançou produtos como o GTX, que se tornou referência mundial, o Magnatec, único lubrificante com exclusiva atração molecular, oferecendo maior proteção a motores, mesmo quando desligados. A melhoria contínua e o aumento da satisfação do cliente vão ao encontro da certificação ISO9001/2000 da Castrol do Brasil Ltda, que é diretamente relacionada a qualidade.

O respeito e a preocupação pelo meio ambiente também são valores da Castrol do Brasil Ltda, uma vez que a empresa possui certificação ISO14001. O lançamento do Biolube 100, o primeiro lubrificante náutico biodegradável, é um grande exemplo deste compromisso com a sociedade.

A Castrol no ano de 2000 passou por duas grandes e importantes mudanças. A mudança da logomarca e a fusão com a BP-*British Petroleum*. A BP veio aliar duas empresas diferentes mas que, em essência, possuem os mesmos objetivos para construir novos negócios altamente lucrativos e inovadores, resultando em uma operação global de lubrificantes. Com a fusão, a Castrol do Brasil Ltda adquiriu uma nova cultura e investimento forte por parte da BP, em meio ambiente e segurança dos trabalhadores e seus familiares.

3.2.

Sistemas Integrados de Informação na Castrol do Brasil Ltda

Em 1999 a Castrol do Brasil Ltda iniciou a implementação do sistema ERP da JDEdwards (JDE) na versão A 7.3. com os módulos de cadastro, finanças, desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, planejamento e controle de produção, compras, manutenção, recebimento de materias, produção, vendas e distribuição, ou seja, todos os módulos menos o de recursos humanos.

Mesmo assim o departamento de recursos humanos também utiliza o ERP da empresa JDE, nos módulos de compra e finanças. A implementação durou 18 meses e contou com a participação de toda empresa, a começar pela diretoria que fazia reuniões uma vez por semana com o time de implementação, apoiando e mantendo o time de implementação informado sobre tudo o que ocorria, até o *day one* do sistema ERP na Castrol do Brasil. O time de implantação foi formado com funcionários-chave de cada setor, que ficaram em tempo integral no projeto, todos ficando afastados de suas atividades habituais. O autor desta dissertação, na época da implementação do sistema ERP da empresa JDE, era Gerente de Produção e trabalhou exclusivamente no projeto, sendo responsável pelos módulos de manufatura e custos, fazendo parte do time de implementação. A dedicação *full time* desta equipe foi de extrema importância no projeto, uma vez que em 1999 no Brasil a empresa JDE não tinha consultores suficientes para atender a demanda das empresas, nem tampouco com experiência no próprio sistema ERP da empresa JDE: na verdade, também estavam aprendendo. Desta forma, a equipe time de implementação realizou todas as modelagens do sistema, uma vez que toda implementação passa por algumas adaptações e até mesmo customizações, pois cada empresa possui as suas particularidades. Comprar um sistema ERP pode ser comparado a comprar um terno pronto. Depois da compra, deve-se fazer os ajustes, apertar um pouco, fazer bainha e tudo mais. Uma implantação de sistema ERP também é assim: durante o projeto o software passa por algumas mudanças e ajustes, porém o racional do sistema não é alterado.

As customizações foram realizadas com muito critério, afinal isto poderia influenciar a parte financeira do projeto de forma negativa, ultrapassando o orçamento planejado para o projeto. Para evitar este tipo de problema, o time de implementação fez um estudo dos processos da Cia, com entrevistas e reuniões junto aos futuros usuários, tornando o sistema ERP mais amigável com a realidade da Castrol.

O treinamento dos funcionários da empresa foi realizado também pela equipe de implementação de forma planejada prevendo-se para todos os funcionários, carga de horário de treinamento semanal. Dessa forma os usuários foram orientados para manusear os sistema ERP, o que só foi possível com o comprometimento da diretoria. Todos os funcionários passaram por avaliações durante e após os treinamentos. Um dos grandes motivos do insucesso na

implementação do sistema ERP em empresas é o despreparo dos usuários para trabalhar no sistema ERP.

Vários sistemas legados e planilhas tiveram que ser anulados e colocados de lado, não permitindo a utilização deste tipo de ferramenta. Todas as informações ali contidas foram migradas para o sistema ERP da empresa JDE, através do módulo de cadastro, assim fazendo parte do *set-up* do sistema ERP.

A partir de 2004 a Castrol do Brasil iniciou um estudo para implementação dos sistemas analíticos MES, CRM e TMS. Este tipo de estudo é demorado, pois toda e qualquer decisão deste nível é tratada de forma global dentro da empresa, ou seja, de forma internacional. Isto é devido a estrutura hierárquica globalizada utilizada na Castrol do Brasil Ltda.

A Figura 7 apresenta uma matriz do cenário dos Sistemas de Informação da Castrol do Brasil em 2004.

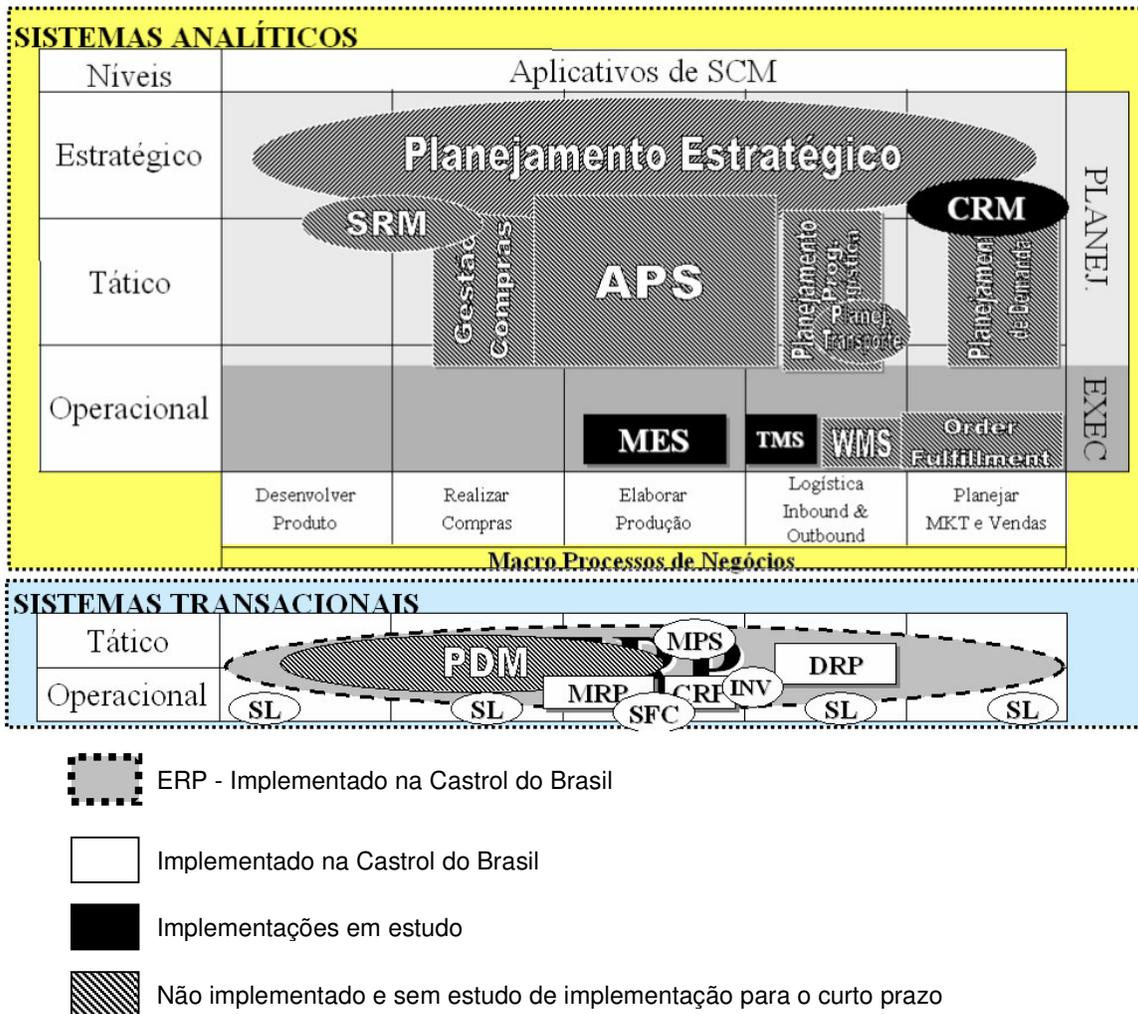


Figura 7: Cenário dos Sistemas de Informação da Castrol do Brasil Ltda, em 2004.

3.3. Processos de Negócios da Castrol do Brasil Ltda

A presente seção busca descrever os principais processos de negócios da Castrol do Brasil Ltda e apresentar a relação desses processos com os sistemas integrados de informação implementados pela empresa. Os fluxogramas que serão

apresentados nesta seção são todos certificados na ISO9001 e utilizados como base para os módulos do ERP em funcionamento na Castrol.

3.3.1. Desenvolver Produto-P&D

Este processo de negócio estabelece o desenvolvimento de novos produtos desde a fase de projetos até o lançamento ou implantação de uma nova formulação. Este processo envolve não apenas a área de *P&D* da empresa, mas também as áreas de marketing, compras e finanças.

Este processo possui dois produtos de saída - projeto derivativo e o projeto plataforma - conforme explicado a seguir e é gerido no módulo desenvolvimento de novos produtos do ERP.

- Denomina-se projeto derivativo quando há aproveitamento das características básicas do produto já existente, ou seja, quando há adaptação de um produto já existente para atender a um cliente específico ou a uma mudança tecnológica.
- Denomina-se projeto plataforma, quando há uma necessidade de atender a novo nicho de mercado ou ao surgimento de uma nova tecnologia que implica no desenvolvimento de um produto inteiramente novo. Este produto pode ser de 02 tipos:
 1. Plataforma Internacional: quando a formulação e testes práticos têm origem internacional;
 2. Plataforma Nacional: quando a formulação e testes práticos são coordenados pela Castrol do Brasil Ltda.

O processo de negócio da Castrol do Brasil (desenvolver produtos) passa por algumas fases, como descrito a seguir:

- **Planejamento do Projeto**

Todas as etapas do projeto são discriminadas no sistema ERP da empresa JDE, onde estão definidos todos os setores e responsáveis envolvidos em cada projeto, bem como o cronograma de cada uma das fases, atividade regida no módulo de desenvolvimento de novos produtos.

- **Grupo de Desenvolvimento de Produtos**

O projeto deve ser iniciado através do preenchimento por Marketing e Técnico do formulário "Solicitação de Desenvolvimento de Produtos". A solicitação deve conter, no mínimo, tipo/perfil do produto desejado, nome do cliente ou canal de vendas, potencial do cliente e custo objetivo, itens que devem ser imputados no módulo do ERP. As simulações referentes ao possível novo produto são feitas neste módulo. Demais informações, se necessárias e disponíveis, podem ser registradas para uma melhor avaliação de Marketing, tais como: potencial de mercado, produto e preço do concorrente aprovado. Além do tipo/perfil do produto desejado, devem ser definidas pelas áreas de marketing ou departamento técnico, as características físico-químicas e especificações esperadas para o produto.

- **Interfaces Técnicas e Organizacionais**

Caso necessário, o formulário "Solicitação de Desenvolvimento de Produtos" é enviado para a Gerência da Fábrica e Suprimentos avaliar a viabilidade operacional de produção, o investimento em novas matérias-primas e em embalagens ou o investimento na Planta (fábrica) da Castrol do Brasil Ltda, o que é feito no módulo de cadastro do ERP. Os investimentos precisam da aprovação da diretoria de marketing ou do comitê executivo. Interfaces com outros departamentos (Vendas, Finanças, por exemplo) ou órgãos externos (fornecedores, universidades e centro de pesquisa) devem ser anexadas ao projeto (e-mail's e documentos).

- **Análise crítica inicial do Projeto**

Após o preenchimento dos itens obrigatórios na "Solicitação de Desenvolvimento de Produtos" pelo Gerente de Marketing e Tecnologia e/ou Gerente de Produtos e de seu registro através de comentários e com assinaturas dos responsáveis é realizada análise crítica inicial do projeto, que permitirá ou não o seu prosseguimento. Nesta análise consta também a parte financeira, tendo todos os custos do projeto simulados no módulo de cadastro do sistema ERP da empresa JDE.

- **Verificação do Projeto**

O departamento técnico compara os resultados obtidos nas análises físico-químicas do produto experimental com o tipo/perfil do produto desejado e dados complementares de entrada e mantém os registros no módulo de cadastro do sistema ERP da empresa JDE. Estes registros, uma vez cadastrados, ficam

disponíveis para o controle de qualidade. Desta forma o controle de qualidade analisa o resultado real com o padrão cadastrado, a cada teste.

- **Análises Críticas do Projeto**

A análise crítica do projeto é realizada após cada etapa considerada essencial, conforme determinado pelo Grupo de Desenvolvimento de Produtos. O registro se dá em atas de reunião ou por troca de informações, via e-mail, entre as áreas envolvidas, ou relatórios de outros órgãos, se necessário (fornecedores, centros de pesquisa, clientes, consumidores e universidades).

- **Alteração do Projeto**

No caso da necessidade de alguma alteração do projeto, esta deve ser registrada e submetida à aprovação do Grupo de Desenvolvimento de Produtos antes de sua implementação.

- **Validação do Projeto**

A validação é realizada através do uso pretendido do produto pelo cliente. São elegíveis para validação: cartas de aprovação, e-mail/correspondência do cliente, relatório de acompanhamento de teste prático no campo ou outra forma que comprove que o produto atendeu às necessidades do cliente. Após isto, será feito no sistema ERP da empresa JDE um cadastro com a inclusão do produto. Neste cadastro constam as fórmulas, processos de produção (receita do bolo) e os custos do produto.

- **Alteração em fórmulas de produtos de linha**

A alteração de fórmula do produto, oriunda de melhoria de performance, atualização de tecnologia, inclusão ou exclusão de fornecedor deve ser acordada, via e-mail, entre Marketing e Técnico, esclarecendo-se os seguintes pontos:

- a) benefícios;
- b) mudança, se temporária ou definitiva;
- c) utilização ou destinação dos saldos de matérias-primas.

Nos três casos acima, o Químico de Desenvolvimento comunica aos setores de Compras e PCP, para que os parâmetros de *set-up* sejam alterados no módulo de cadastro no sistema ERP da empresa JDE, e evitando-se divergências no resultado do MRPII, o que interfere diretamente nos itens comprados, fabricados, planejados e distribuídos. Uma vez alteradas as informações no sistema ERP,

todos os módulos são atualizados de forma automática e integrada, de forma que todos os setores funcionem com as mesmas informações e de forma atualizada.

A Figura 8 apresenta o fluxograma do processo de negócio de desenvolvimento de novos produtos (DP) da Castrol do Brasil.

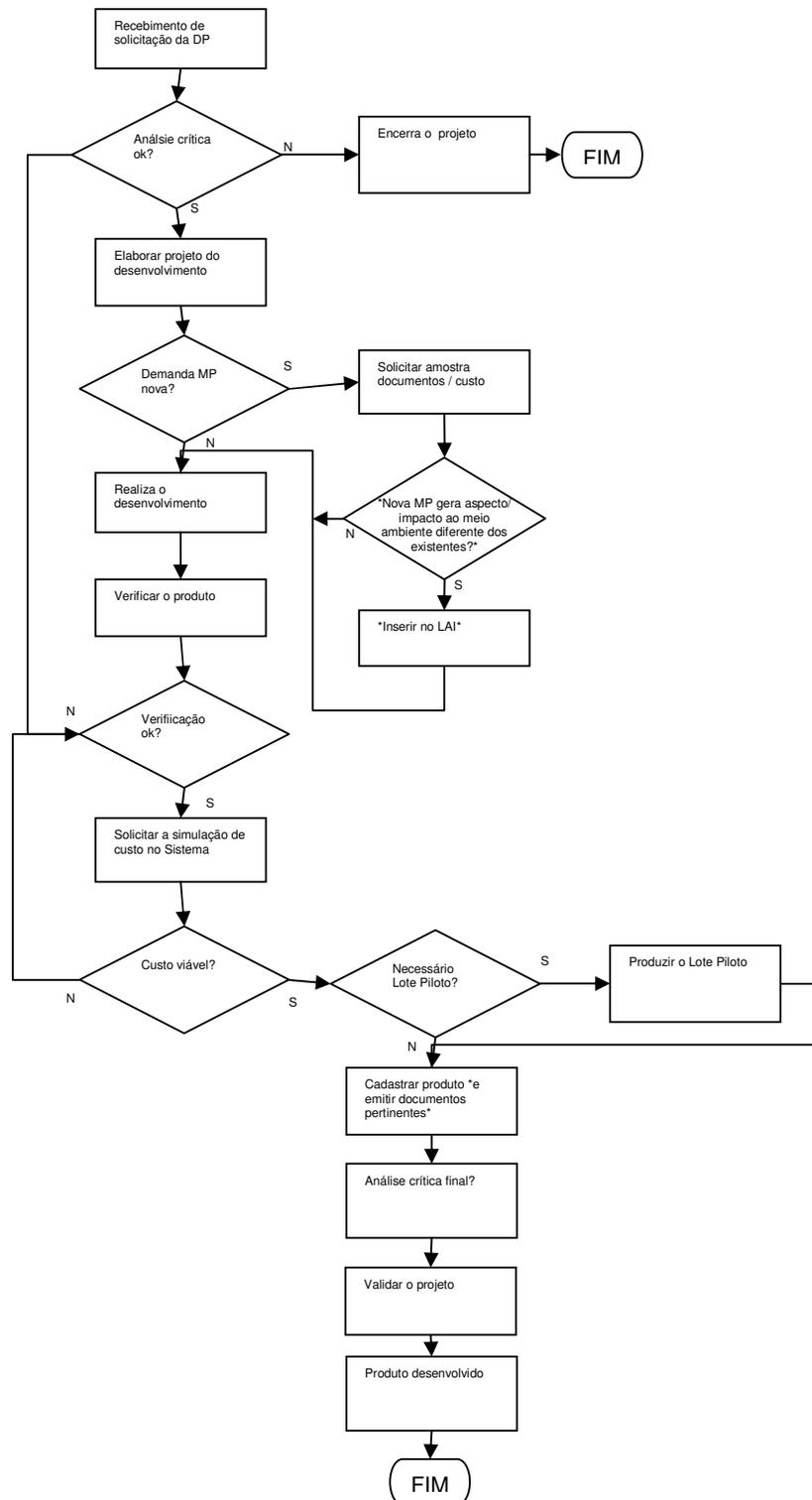


Figura 8: Fluxograma do processo de negócio de desenvolvimento de novos produtos da Castrol do Brasil.

3.3.2. Realizar Compras

Este processo de negócio é responsável por todas as compras de itens produtivos (matéria prima e embalagens), itens não-produtivos, bens e serviços da empresa, e também por toda a parte de qualificação de fornecedores, atuando-se assim fortemente, no desempenho dos fornecedores e na questão dos relacionamentos da cadeia de suprimentos.

Os itens produtivos são comprados de acordo com o MRPII (realizado no módulo de PCP) e a previsão de vendas (realizada no módulo de vendas). O processo de compras tem início com a previsão de vendas disponível no módulo de vendas do ERP. Por isto, antes de explicar o processo de compras, será explicado o procedimento da previsão de vendas da Castrol do Brasil.

O fornecimento mensal da previsão de vendas de produtos acabados é feita visando a elaboração de programa de compras para dois meses subsequentes no caso de produtos nacionais, e quatro meses, no caso de importados. A previsão de vendas é realizada com base no histórico observado para os clientes da Castrol e com o *feeling* da equipe de vendas. Em seguida, a previsão de vendas é colocada no sistema ERP até o 5º dia útil do mês. Com a previsão de vendas no sistema, o gerente de planejamento e controle de produção (PCP) emite semanalmente o MRPII no sistema ERP e envia para o setor compras com a necessidade de material.

De acordo com as necessidades geradas pelo MRPII, o setor de compras ainda analisa o MRPII e, então, gera a ordem de compra no módulo de compras do sistema ERP.

Cabe ao setor de Compras realizar cotações de preço, qualificar os fornecedores que afetam a qualidade do produto dos processos, obter prontamente o crédito de fornecedores de bens devolvidos, recuperar prontamente qualquer valor devido pelos fornecedores e solicitar para a contabilidade uma provisão para despesas mensais regulares cujas notas fiscais não tenham sido recebidas até o final do mês. A ordem de compra feita no sistema ERP entra automaticamente em uma rota de aprovação do sistema ERP, onde será submetida a aprovação. A rota de aprovação é definida previamente pela Diretoria de Finanças, onde é feita uma análise crítica da mesma. Somente após a aprovação da ordem de compra no

sistema ERP é autorizado o recebimento de item-produtivo pelo setor de recebimento, item este que apenas posteriormente após análise do controle de qualidade, será liberado para o setor de produção.

As compras dos itens não-produtivos e os serviços, também são elaborados através do sistema ERP, porém sem utilização da previsão de vendas e do MRPII. As necessidades de compra de material não-produtivo de forma geral devem ser encaminhadas ao departamento de compras através do formulário “Requisição de Compra”, via e-mail. Após o recebimento será feita uma análise crítica e o solicitante receberá um retorno, via e-mail, informando se a requisição foi aceita e se o processo continuará ou se será necessário a complementação de dados. O prazo médio entre o aceite da requisição e a colocação do pedido é de 15 dias, exceto para os processos de comodato, onde o prazo é de 30 dias. Após uma negociação feita pelo setor de compras, o item não-produtivo é colocado em uma rota de compra no sistema ERP, submetendo-se a aprovação do Gerente da área, tudo no próprio sistema ERP. O tipo de item-não produtivo varia de acordo com o setor da empresa, e com isso a forma de compra também, conforme descrito a seguir para o caso de *e-procurement*¹. Para o material de escritório e informática é disponibilizado o site da empresa Officenet² (www.officenet.com.br) na solicitação e compra de produtos pelo próprio solicitante, através de um catálogo de itens pré-definidos e negociados comercialmente, que posteriormente será submetido à aprovação da gerência do setor solicitante da compra no sistema ERP.

Para contratar serviços é obrigatoriamente elaborado um contrato posterior ao período de experiência que varia de 3 a 6 meses, dependendo da performance técnica, operacional e financeira do fornecedor, durante o qual Até então, o

¹ E-Procurement é um conceito que transfere para a Web o processo e gerenciamento de compras de suprimento (Smock, 2001), aliviando a carga de trabalho e os custos dessa área nas corporações. O e-procurement traz a eliminação do papel, uma cotação de preços mais abrangente e a possibilidade de acompanhar melhor o desempenho dos fornecedores. Num outro estágio, amplia a integração da cadeia de suprimento. Este serviço integra de forma eficiente os departamentos de compras das empresas com seus fornecedores.

² A Officenet é uma empresa multinacional, que comercializa materiais de escritório e insumos não estratégicos para empresas, tais como: papelaria, informática, mercearia, formulários, equipamentos para escritório e limpeza. Possui uma variedade de mais de 10.000 produtos de escritório.

fornecedor trabalhará com "Memorial Descritivo dos Serviços" e documentos aplicáveis.

A Figura 9 apresenta o fluxograma do processo de negócio de compras da Castrol do Brasil.

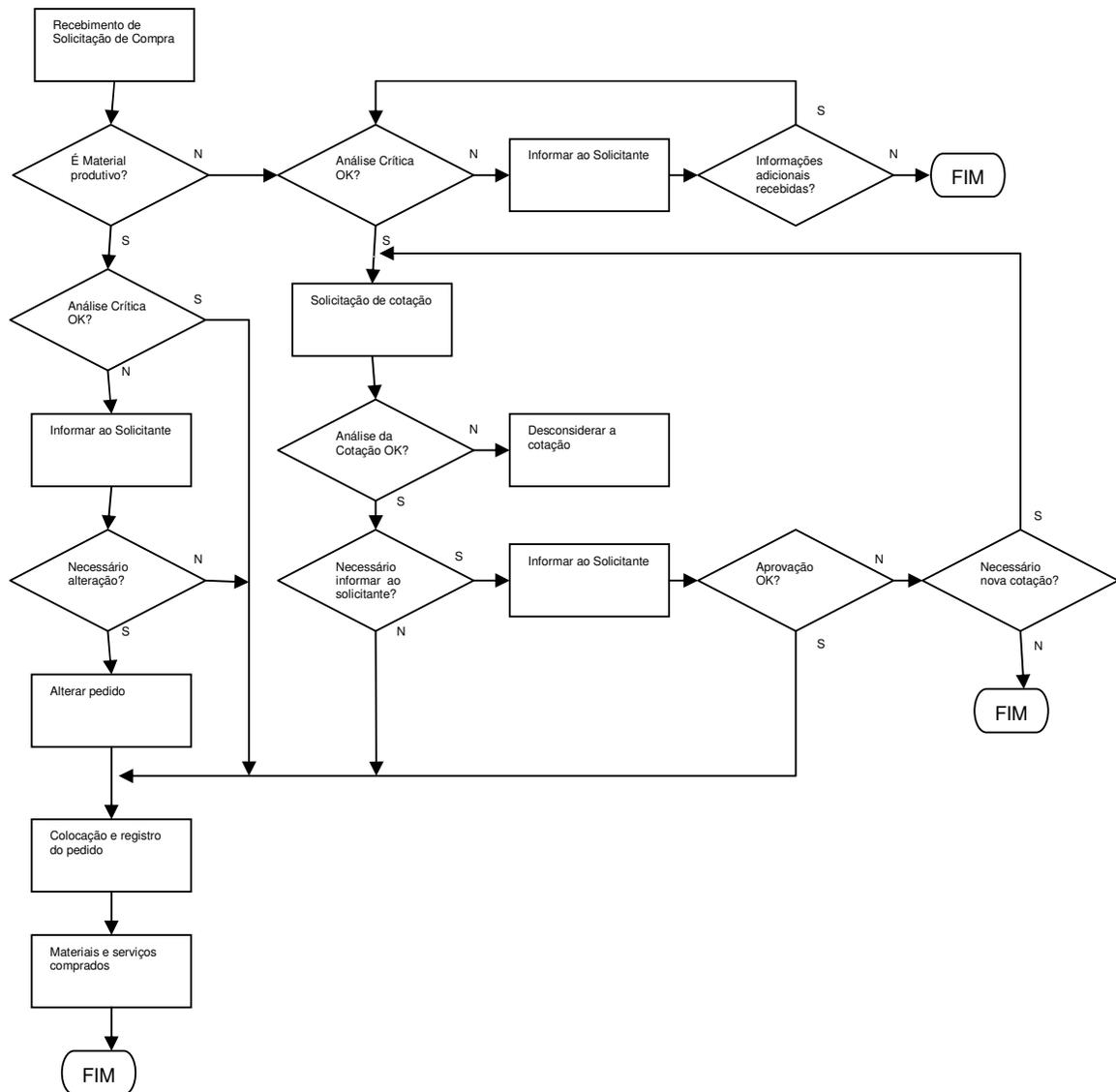


Figura 9: Fluxograma do processo de compras da Castrol do Brasil.

3.3.2.1. Qualificação de Fornecedores

O setor de compras define a sistemática para avaliar, selecionar e reavaliar os fornecedores de produtos e serviços críticos (aqueles que afetam a qualidade do produto de cada processo), com a finalidade de trazer uma melhoria contínua nos processos de negócios da Castrol do Brasil.

Os fornecedores são tratados como agentes indispensáveis para o alcance dos objetivos da Castrol do Brasil, estabelecendo uma relação comercial baseada no mais alto espírito de colaboração, ética e moral na busca constante de um sistema de parceria eficaz. Os fornecedores são disponibilizados no módulo de cadastro no sistema ERP.

3.3.2.1.1. Responsabilidades na Qualificação de Fornecedores

- **Desenvolvimento de Produto**

O Químico de Desenvolvimento e/ou Gerente de Produto e/ou Gerente de MKT e Tecnologia, qualifica as matérias-primas inicialmente, qualifica e reavalia os fornecedores de análises laboratoriais especiais com Compras no sistema ERP da empresa JDE. Os fornecedores qualificados são incluídos no sistema ERP da empresa JDE, correlacionando a matéria-prima com os respectivos fornecedores qualificados. Sem tal procedimento, não é permitido a compra de matéria-prima.

- **Compras**

O Gerente de Compras e/ou Analista de Suprimentos reavalia semestralmente os fornecedores de matérias-primas e embalagens através do IQFP (Índice de Qualificação de Fornecedores), qualifica os fornecedores de serviços de envase, montagem e contratação de terceiros (empresas de segurança, de limpeza e de viagens). Caso o fornecedor seja mal qualificado ele será bloqueado no sistema ERP.

- **Controle da Qualidade**

O Gerente de Controle da Qualidade e/ou Químico Analista e/ou Químico de Controle Metrológico qualifica as embalagens inicialmente e reavalia os prestadores de serviço de calibração dos equipamentos de Controle da Qualidade, responsabilidade regida pelo módulo de controle de qualidade.

- **Distribuição**

O Gerente de Logística e/ou Assistente de Logística qualifica e reavalia os serviços de transporte, disponibilizando as transportadoras no sistema ERP. Essa etapa é fundamental para o processo de distribuição, conforme será visto na seção 3.2.5.

- **Manutenção**

O Supervisor de Manutenção qualifica os prestadores de serviço de calibração (para os equipamentos que não sejam de Controle da Qualidade), ou seja, equipamentos pertencentes a fábrica e reavalia os prestadores de calibração dos instrumentos da fábrica, para depois cadastrar estes prestadores de serviço no sistema ERP no módulo de manutenção.

O Gerente de Informática e/ou Analista de Sistemas e/ou Analista de Suporte qualifica e reavalia os prestadores de serviços de informática e cadastra-os no sistema ERP.

- **Financeiro**

O Supervisor de Crédito e Cobrança e/ou Analista de Crédito e Cobrança, Supervisor da Contabilidade e Advogada, qualifica e reavalia o(s) fornecedor (es) de consultoria jurídica e financeira, e disponibiliza relacionamento e aprovação no módulo de finanças do sistema ERP.

- **Vendas**

O Gerente da Administração de Vendas e/ou Diretor de Vendas qualifica e reavalia os vendedores autônomos, que só desta forma estarão cadastrados no sistema ERP da JDE para prestar serviços e receber o pagamento, conforme será visto na subseção 3.2.4.

• Recursos Humanos

O Analista de Recursos Humanos seleciona e qualifica os fornecedores de serviços de treinamento. Também reavalia os fornecedores que estiverem prestando serviço no prazo de um ano. Para um fornecedor estar qualificado devem ser analisados os critérios abaixo:

1. Referências no mercado;
2. Disponibilidade e cordialidade no atendimento;
3. Presteza nas informações;
4. Capacitação técnica da equipe;
5. Avaliação técnica da proposta;
6. Análise de custo;
7. Prazo de atendimento; e
8. Saúde financeira.

Os fornecedores de serviços de treinamento ficam aprovados no sistema ERP da empresa JDE, caso contrário não é possível a contratação e pagamento do serviço.

3.3.3. Elaborar Produção

Este processo de negócio se inicia quando o operador de fabricação recebe a ordem de fabricação (OF) no módulo de PCP do sistema ERP do PCP, onde constam todas matérias primas e quantidades que serão utilizadas na fabricação dos produtos. O operador de fabricação prepara em uma via o formulário "Fabricação - Controle de Processo" (CP) preenchendo os seguintes campos: produto, número OF, volume batelada, número do tanque. Verifica que Equipamentos de Proteção Individual devem ser utilizados para fabricação do produto, informação esta que fica no módulo de produção do ERP.

Não é permitida a fabricação sem o documento Processo de Fabricação (receita do bolo), documento este que foi elaborado por P&D e cadastrado no sistema ERP da empresa JDE, conforme descrito na subseção 3.2.1.

A entrega dos insumos utilizados na fabricação é efetuada pelo setor do recebimento conforme método FIFO (*first in first out*) com uma ordem de fabricação do sistema ERP.

A fabricação do produto será analisada pelo controle de qualidade e após análise da amostra final do produto, a OF é finalizada pelo operador. Em seguida, a OF é baixada/atualizada no sistema ERP pelo Supervisor da Produção ou Assistente Administrativo. Assim será efetuada a baixa de toda a matéria prima do setor de recebimento utilizada na OF e será disponibilizado o óleo aprovado para envase no sistema ERP. Por consequência é feita a contabilização da ordem de fabricação e apresentado o seu custo de forma automática no módulo de finanças do sistema ERP.

O planejamento de controle de produção (PCP) faz o programa diário de envase (PDE) e informa os produtos e as quantidades por embalagem a serem envasadas, de acordo com a necessidade do MRPII e do DRP no módulo de planejamento e controle de produção do sistema ERP utilizado pela Castrol do Brasil. Em seguida será aberta na produção uma ordem de envase (OE) no sistema ERP da empresa JDE, de acordo com o PDE realizado por PCP e será registrado a reserva de todos os insumos para o envase desejado.

O operador de envase identifica o tanque e o produto na ordem de envase (OE) na qual consta o nome do produto, número do tanque em que se localiza e o número da batelada, drena a linha ou máquina de envase e em seguida retira a amostra do produto em um recipiente identificado e envia com a OE para o Controle de Qualidade, onde será analisado o envase do produto e preenchida a OE no sistema com aprovação, e alteração de status. Essas etapas são realizadas nos módulo de produção e controle de qualidade. Após o envase ser aprovado pelo controle de qualidade, o fornecimento de embalagem para o envase na Castrol do Brasil é feito *just in time in house* pelo fornecedor de frasco que é a Graham, ou seja, os frascos são fornecidos no momento do envase de maneira que a Castrol do Brasil não tenha estoque de embalagens plásticas.

Após o término do envase, o operador preenche a OE com todas as informações relativas ao enchimento realizado e o Supervisor da Produção ou Assistente Administrativo baixa no módulo de produção do sistema ERP os componentes utilizados na OE (óleo/embalagem) e coloca no sistema ERP o produto envasado disponível para Distribuição (faturamento e carregamento) no sistema ERP, onde tendo algum pedido de venda no sistema ERP, a reserva será feita de imediato e o produto ficará bloqueado para este pedido. Por consequência é feita a contabilização da ordem de envase e apresentado o seu custo de forma

automática pelo sistema ERP. Os produtos envasados pela Produção são entregues para o Operador Logístico, para que o conferente efetue a indicação de rua/vaga para a armazenagem do produto, de acordo com Ordem de Envase, no módulo de distribuição do sistema ERP, de forma que o produto fique disponível no local correto para carregamento, faturamento e distribuição.

A Castrol planeja implementar o MES para obter um sistema analítico de chão-de-fábrica que possa melhorar o planejamento e controle da produção, aprimorar o desempenho do MRPII e reduzir o custo de manufatura. O MES, por ser um sistema analítico concebido para manufatura, capaz de disponibilizar informações que capacitam a otimização dos processos produtivos desde a ordem de produção até o produto acabado, utilizando dados em tempo real, é certamente uma grande evolução do módulo de produção de um sistema transacional (ERP). Os principais objetivos esperados com a implantação do MES é a redução do ciclo de manufatura, maior flexibilidade em responder às demandas planejadas de acordo com o MRPII, redução de estoques e redução do prazo de entrega de produto acabado. Esses objetivos são esperados porque o MES faz o acompanhamento da produção, planeja a produção, gera relatórios para tomada de decisão em tempo real, realiza interface com chão-de-fábrica, faz controle de paradas, realiza interface com ERP, possui árvore de custos e permite a rastreabilidade e o gerenciamento dos indicadores de desempenho.

A Figura 10 apresenta o fluxograma do processo de negócio de Elaborar Produção da Castrol do Brasil.

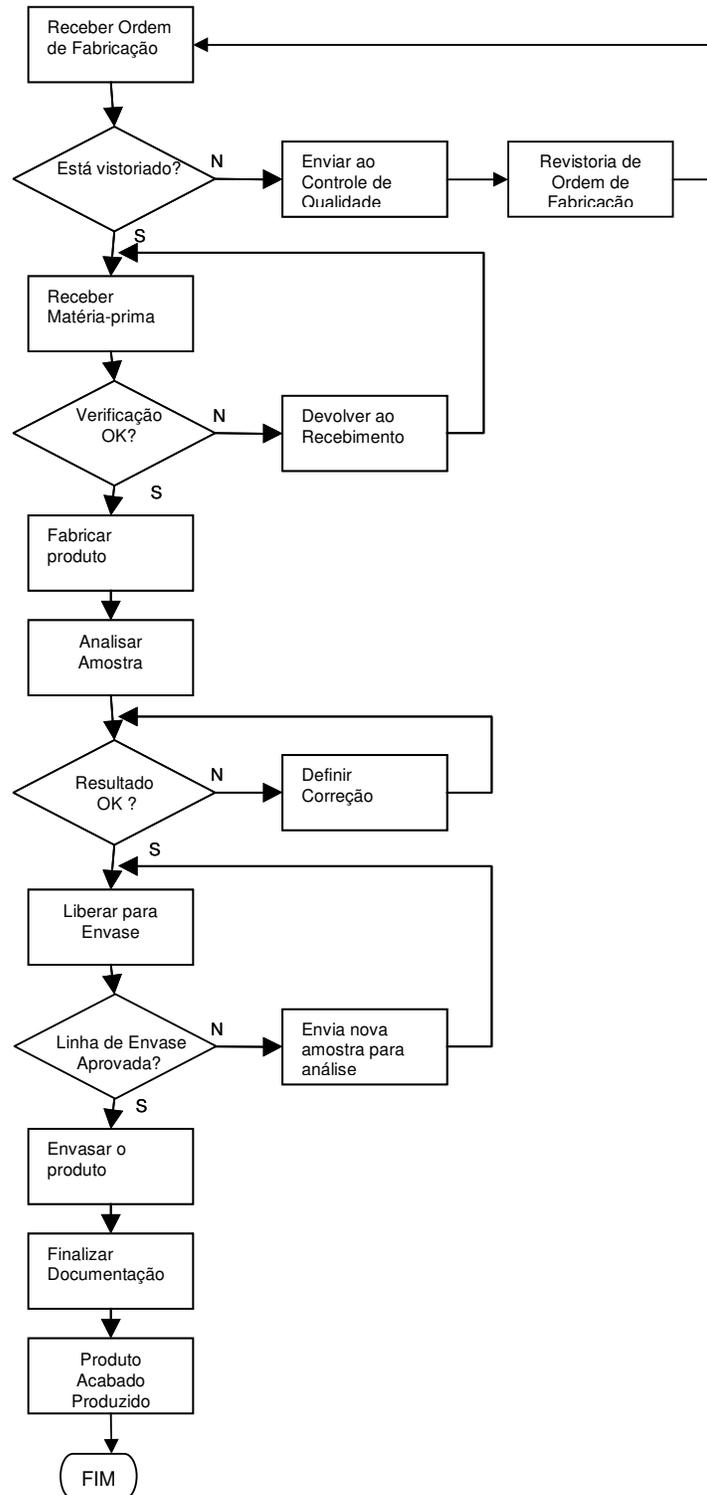


Figura 10: Fluxograma do processo de Elaborar Produção da Castrol do Brasil.

3.3.4. Vendas

As rotinas para atendimento dos pedidos de venda são realizadas pelo Operador Logístico DHL nas unidades do Rio de Janeiro e São Paulo o que será visto na próxima seção. O pedido de venda é emitido pelos Gerentes de Vendas, vendedores e vendedores autônomos, gerente regional de vendas, representante de vendas, representantes técnicos e representantes autônomos, via formulários "Pedido de Venda " e solicitado pelo cliente analisando-o criticamente e utilizando a lista de preços. Para os vendedores o pedido de venda é feito através Terminal Portátil de Vendas (TPV), que seguem os seguintes procedimentos:

- Digita o pedido de venda solicitado pelo cliente no Terminal Portátil de Vendas (TPV), analisa criticamente os descontos, mix de produtos e faz a transmissão via internet no final do dia para Castrol do Brasil;
- Cancela e ou altera o pedido de venda desde que o status do pedido no módulo de vendas do sistema ERP esteja disponível;
- Os Distribuidores emitem os pedidos de venda através do formulário "Pedido de Venda", que depois serão inseridos pelo assistente de vendas no módulo de vendas do ERP.

Para os pedidos passados por telefone, o Assistente transcreve o número do pedido (informado no ato da digitação) no formulário "Pedido de Venda ".

O setor de Telemarketing recebe e emite o pedido de venda solicitado pelo cliente direta ou indiretamente no módulo de vendas do sistema ERP. No caso de solicitação direta do cliente para um novo pedido de venda ou alteração do pedido, anota e repassa para o vendedor. Os pedidos das montadoras são digitados pelo Supervisor de Vendas no sistema ERP e os pedidos das transportadoras são digitados pelo Assistente de Logística Jr. no módulo de vendas do sistema ERP. O setor de Telemarketing verifica e analisa criticamente as informações contidas no pedido de venda, inclusive os campos de preenchimento obrigatório, antes e durante a digitação. Durante a digitação, caso alguma informação no pedido de venda esteja incorreta, os Assistentes/Auxiliares de Vendas entram em contato com o vendedor (por telefone) para acertar o pedido. O número do pedido é criado automaticamente pelo sistema ERP no pedido de venda.

A gerência de Administração de Vendas é reponsável pela preparação da previsão de vendas, tendo como apoio as gerências de vendas e marketing. Antes da implementação do sistema ERP a previsão era elaborada em planilha excel (sistema legado). Hoje é realizada 100% no sistema JDE, aumentado assim a acuracidade da previsão de vendas e melhorando os níveis de estoque e de serviço, prestado ao cliente pela Castrol. A previsão de vendas é realizada com base no histórico das vendas para os clientes da Castrol e com o *feeling* da equipe de vendas. Em seguida a previsão de vendas é colocada no módulo de vendas no sistema ERP da empresa JDE até o 5º dia útil do mês. Uma vez colocada a previsão de vendas no sistema ERP, o gerente de planejamento e controle de Produção (PCP) emite semanalmente o MRPII no sistema ERP e envia para o setor compras com a necessidade de material. Dessa forma é realizado o planejamento de produção e compras de insumos dos produtos que serão vendidos.

A Castrol planeja implementar o CRM para obter um sistema analítico que possa gerenciar de forma mais ampla o relacionamento com o cliente e que tenha interferência na Entrada de Pedidos de Vendas/Previsão de Demanda, proporcionando acesso a dados do mercado; gerenciando, segmentando e sincronizando as interações com o cliente, como por exemplo, históricos de vendas e lucratividade de clientes, a fim de atender as necessidades do cliente e por consequência melhorar o processo de demanda da Castrol. Estes resultados são esperados porque o CRM suporta todo o ciclo de interação com o cliente- conquista, transação, atendimento de pedidos - fornecendo análise do cliente pronta para ser utilizada e integrada à estratégia da empresa. A conclusão é que o CRM é a transformação de antigos conceitos teóricos em idéias práticas, com que os profissionais de marketing/vendas sempre sonharam, agora viável através de um grande suporte tecnológico, numa verdadeira aproximação do pensamento estratégico.

A Figura 11 apresenta o fluxograma do processo de negócio de vendas da Castrol do Brasil.

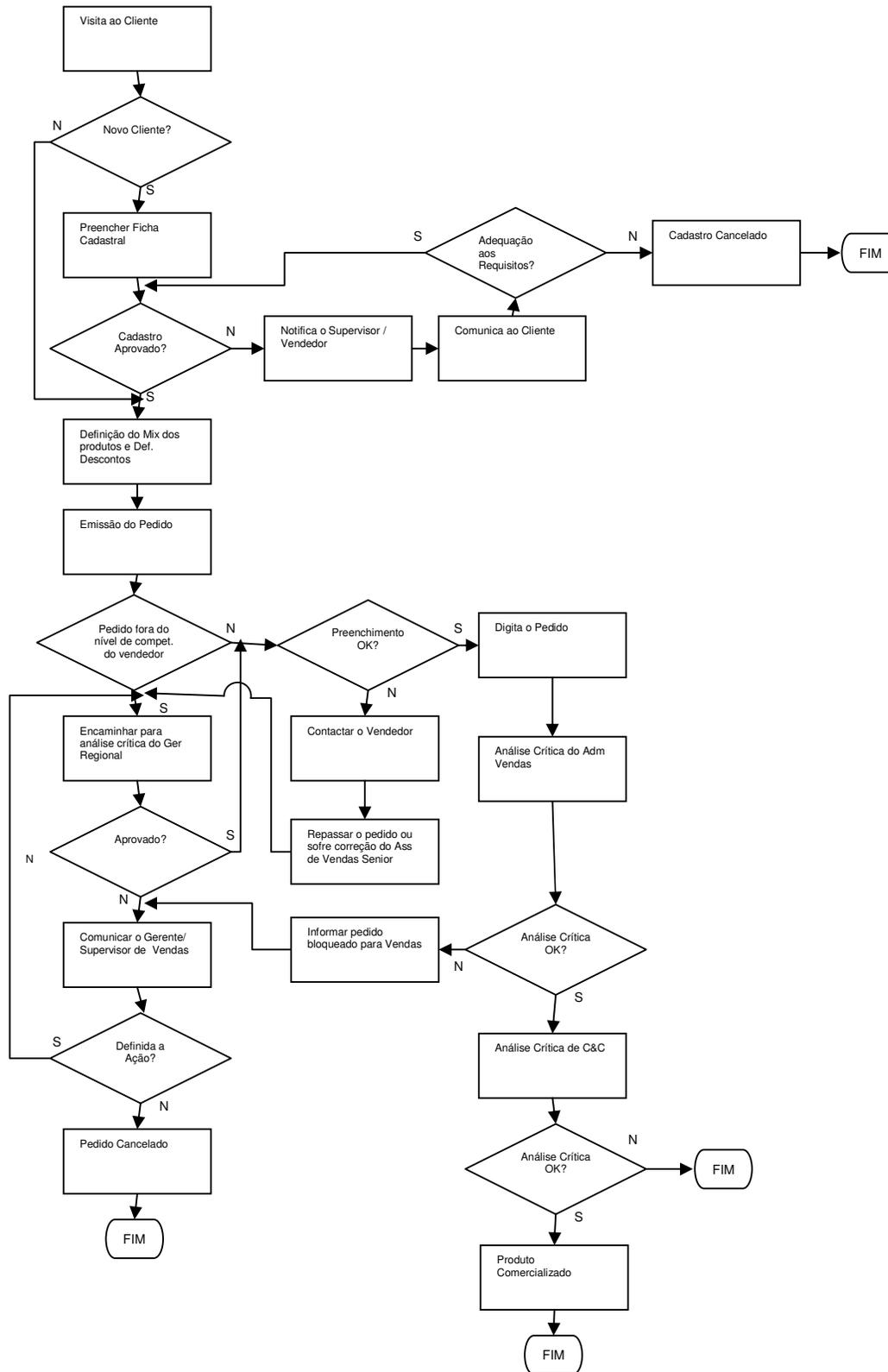


Figura 11: Fluxograma do processo de vendas da Castrol do Brasil.

3.3.5. Logística

O processo de negócio Logística que será descrito nesta subseção terá uma abordagem apenas da logística *outbound*.

Embora cerca de 38% da frota de carros brasileiros esteja na cidade de São Paulo, por questões comerciais e logísticas, a Castrol tem sua fábrica localizada no Rio de Janeiro. Essa fábrica que também funciona como um centro de distribuição e além disso, a Castrol também utiliza um centro de distribuições em São Paulo.

É importante mencionar que a distribuição para o Estado do Rio de Janeiro, estados do Nordeste, do Norte e parte de Minas Gerais fica por conta do CD do Rio de Janeiro, enquanto que o Estado de São Paulo, Espírito Santo, os estados do Sul e o restante de Minas Gerais são atendidos pelo CD localizado na cidade de São Paulo.

Outro ponto relevante é que a Castrol trabalha com um operador logístico, a DHL, conforme descrito mais adiante na seção 4.3. Essa foi a estratégia utilizada pela empresa, uma vez que, com a terceirização, ela tem esse serviço feito por especialistas no assunto a um custo inferior ao que tinha antes.

A Figura 12 apresenta o fluxograma do processo de negócio de distribuição da Castrol do Brasil.

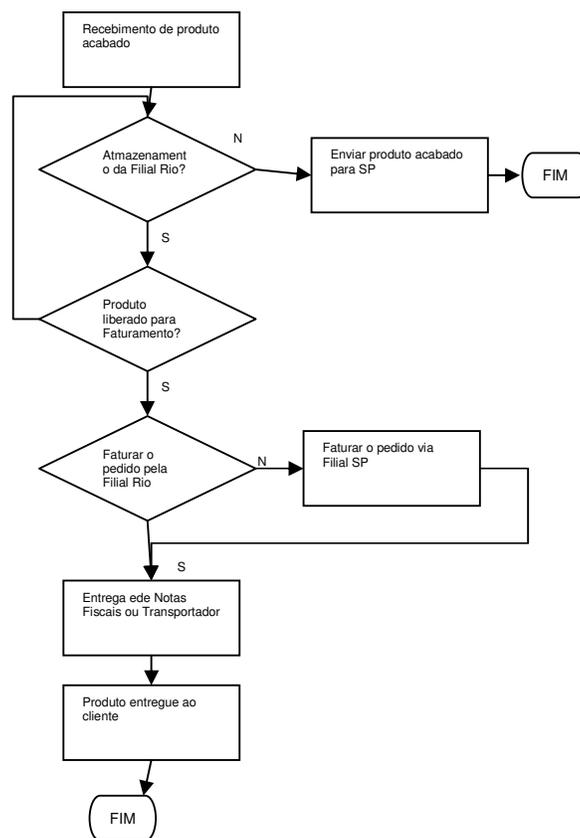


Figura 12: Fluxograma do processo de distribuição da Castrol do Brasil.

3.3.5.1. Atendimento via DHL-Rio de Janeiro

A DHL-RJ opera com o estoque de produtos acabados recebidos da Produção, através das ordens de envase do sistema ERP, seguindo critérios estabelecidos, como previsão de vendas e/ou pedidos colocados no sistema e estoque de segurança no sistema ERP, de acordo com o planejamento de PCP, que utiliza o DRP e MRPII do sistema ERP no módulo de planejamento e controle de produção para elaborar e executar a distribuição.

A formação de cargas inicia quando a DHL recebe do sistema ERP (módulo de finanças) pedidos liberados pelo setor de crédito e cobrança.

Com o relatório resumo de carregamento do sistema ERP, é emitido o relatório instruções para o carregamento para atendimento às condições especiais do cliente, pelo módulo de distribuição do ERP.

A DHL faz o carregamento do caminhão e confirma o embarque, envia os relatórios resumo de carregamento e listagem de cargas liberadas para faturamento para o setor de faturamento. Emite as notas fiscais e os boletos, encaminha ao setor de expedição junto com o relatório minuta de transporte para despacho da mercadoria, cancela os pedidos com pendência superior a 30 dias no sistema, quando solicitado pelo setor de crédito e cobrança.

O setor de planejamento e controle de produção (PCP) libera as transferências de produtos para DHL-São Paulo com base em uma análise do DRP, gerado através do sistema ERP, com visão do estoque de segurança e previsão de vendas, em seguida atualiza o MRPII do sistema ERP.

O PCP acompanha semanalmente as quantidades necessárias para a manutenção dos estoques de produtos no MRPII e informa para o setor de compras através do MRPII a reposição de matérias-primas necessárias.

3.3.5.2. Atendimento via DHL-São Paulo

O atendimento pela DHL-SP é realizado através de seus estoques de produto, recebidos por DHL-RJ seguindo critérios estabelecidos pelo DRP do sistema ERP, que utiliza a previsão de vendas e/ou pedidos colocados no módulo de vendas do sistema e estoque de segurança cadastrado no módulo de PCP do sistema ERP da empresa.

A DHL recebe o arquivo de faturamento por transmissão de dados via WEB da DHL-RJ para DHL-SP, onde é migrado as informações de estoque de produto no módulo WMS do sistema PROLOGS utilizado pela empresa DHL. Em seguida é verificado se alguma nota fiscal ficou retida e que, portanto, deixou de ser lida, para então, efetuar as impressões das notas fiscais e de seus respectivos boletos bancários, anexando-os às mesmas e envia o arquivo das notas fiscais para roteirização, realizando assim o carregamento e a distribuição dos produtos, etapas realizadas pela DHL no módulo de distribuição do ERP.

3.3.5.3. Condições especiais do Cliente

O sistema ERP realiza crítica preliminar automática à existência de débitos vencidos, limites de crédito, inatividade (última venda) e descredenciamento (lista negra), para depois verificar e reservar estoque no módulo de vendas.

A DHL analisa local e horário de entrega especial e prazo de entrega limite estipulado pelo cliente, viabilizando assim a rota de distribuição.

O setor de vendas renegocia com os clientes pedidos que estão bloqueados no sistema ERP, assim como analisa e desbloqueia diariamente a situação dos pedidos que sofreram alteração no valor do desconto em relação ao pedido anterior. Os pedidos de doação são digitados no sistema ERP pelo assistente de vendas.

3.3.5.4. Operação de Carregamento de Caminhões

A responsabilidade quanto às operações de carregamento de caminhões é do Operador Logístico DHL. Este deve informar às transportadoras no ato da contratação sobre a obrigatoriedade de fornecer o material abaixo ao entrar na Castrol para carregamento:

- Lona protetora;
- Corda para amarração;
- Cantoneiras;
- Esteiras (ou papelão);
- Ajudantes (dois para caminhões trucks ou 2 ou 3 para carretas);
- Ordem de Coleta e/ou e-mail contendo as seguintes informações: nome do motorista, placa, tipo e destino do veículo.

As transportadoras são avisadas de que seus caminhões sofrem inspeções obrigatórias na entrada e que podem sofrer inspeções aleatórias de suas cargas, antes do enlonação das mesmas, como medida preventiva quanto a falta de material, erros de carregamento e de suas condições de segurança. O Técnico de Segurança do Trabalho instrui às Portarias a não permitir a entrada de qualquer transportadora para carregamento que não atenda aos itens do formulário “*check-*

list” para inspeção de veículos. As Portarias realizam a inspeção do veículo conforme *check-list*. Se atender aos itens do “*check-list*”, a transportadora é encaminhada à doca para carregamento. Em caso negativo, a transportadora não é liberada para o carregamento e uma cópia do “*check-list*” é enviada ao Assistente de Logística.

O transportador e o cliente retiram só podem retirar o produto mediante apresentação de Ordem de Coleta do sistema ERP no módulo de distribuição, Ordem de Compra do cliente no módulo de vendas do sistema ERP ou papel timbrado da Empresa com autorização da mesma. Na ausência de um destes documentos, deve ser encaminhado ao Chefe de Operações do Operador Logístico ou Supervisor de Processos do Operador Logístico, ambos da empresa DHL, que solicitam cópia da carteira funcional ou identidade do cliente e autorização do Gerente de Logística da Castrol do Brasil Ltda. Na ausência deste, solicitar autorização do Diretor de Operações da Castrol do Brasil Ltda. As retiradas ocorrem diariamente, respeitando-se o prazo máximo de 48 horas para retirada.

A Castrol planeja implementar o TMS para obter um sistema analítico que possa explorar as suas funcionalidades e atividades relativos a transporte. As principais atividades do TMS podem ser divididas em três grupos: monitoramento e controle, execução e auditoria de frete, automatizando operações de transporte como o despacho, carregamento e as documentações de embarque. O monitoramento dos custos e serviços é feito por meio das informações provenientes da própria operação. Assim, podem ser medidos os indicadores mais apropriados para cada operação, tais como: performance dos transportadores, modais de transportes, frete retorno, performance das entregas e avarias. As funcionalidades associadas à execução consistem em determinar as rotas e modais a serem utilizados, sequenciar as paradas dos veículos e o tempo estimado de cada uma delas, preparando os documentos necessários para o despacho dos veículos. Desta forma a Castrol deseja reduzir os custos otimizando a operação de transporte.

4. Fornecedores da Cadeia de Suprimentos da Castrol do Brasil Ltda

Nos últimos anos, a relação da Castrol do Brasil Ltda com os seus fornecedores e clientes vem sofrendo modificações na direção do estabelecimento de parceria através de colaboração, relacionamento e na ética. Devido a isto, hoje a Castrol do Brasil Ltda tem vários fornecedores que participam ativamente do desenvolvimento de novos produtos e de alternativas que possibilitem uma redução nos custos dos insumos fornecidos. Os fornecedores de óleo básico, aditivo, embalagem, rótulos e outras matérias primas, estão contribuindo com o sucesso da Castrol do Brasil Ltda, da mesma forma o Operador Logístico, buscando melhores rotas, controlado o estoque com acuracidade e exercendo uma distribuição com custos cada vez menores.

A Castrol do Brasil Ltda, possui cerca de 200 fornecedores. A seguir serão apresentado alguns dos principais.

- BP/British Petroleum-Óleo Básico;
- Petrobras;
- DHL-Operador Logístico;
- ExxonMobil-Solvente;
- Ethyl-Aditivo;
- Graham Packaging-Embalagem Plástica;
- Lubrizol-Aditivo;
- Maxcor-Rotulo;
- Metalúrgica Barra do Pirai-MBP-Embalagem Plásticas e Metálica.

A Figura 13 apresenta a cadeia de suprimentos da Castrol do Brasil com seus principais membros.

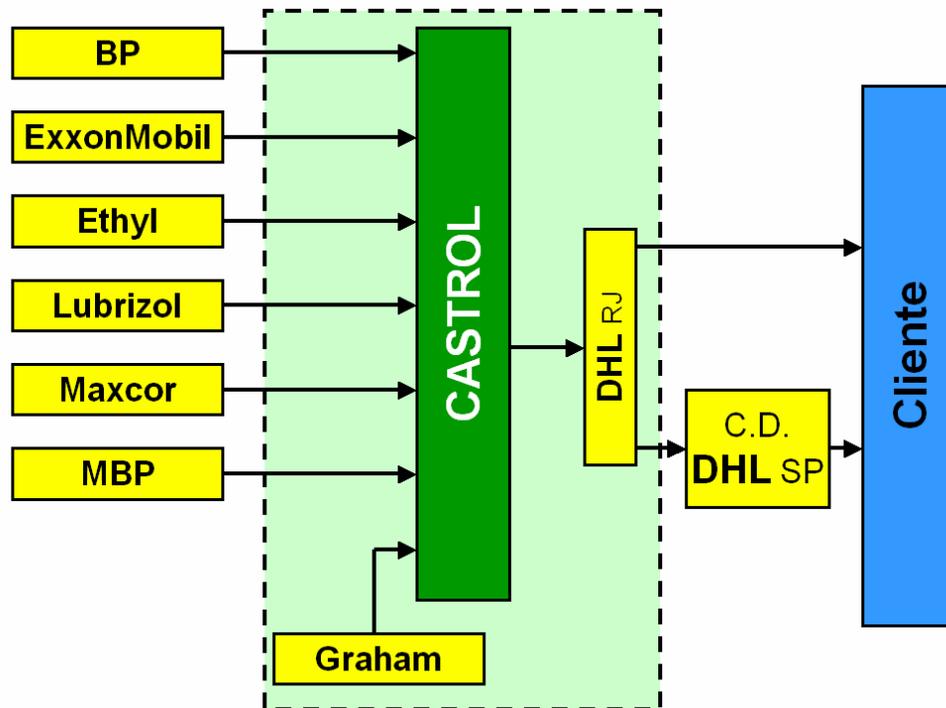


Figura 13: cadeia de suprimentos da Castrol do Brasil com seus principais membros.

A Castrol do Brasil Ltda, possui cerca de 23.000 clientes. A seguir serão apresentado alguns dos principais.

- Carrefour;
- General Motors;
- Volkswagen;
- Fiat;
- Ford;
- Mercedes Benz;
- Robert Bosch;
- Cosigua.

Os clientes da Castrol do Brasil Ltda são atendidos por alguns canais de distribuição, que são os elementos que formam a cadeia de suprimentos na parte que vai da manufatura aos clientes. Estes canais são responsáveis pela viabilização de produtos e/ou serviços ao consumidor.

Os objetivos dos canais de distribuição dependem essencialmente de cada empresa. No entanto as principais funções por estes canais de distribuição são:

- Disponibilizar produto, garantir entrega nos segmentos do mercado identificados como prioritários;
- Exposição do produto;
- Demanda, carga, descarga, tempo, buscando a cooperação entre os participantes da cadeia de suprimentos no que se refere aos fatores importantes relacionados com a distribuição física;
- Garantir um nível de serviço preestabelecido pelos parceiros da cadeia de suprimentos;
- Garantir um fluxo de informações rápido e preciso entre os elementos participantes;
- Buscar de forma integrada e permanente, a redução dos custos, atuando não isoladamente, mas analisando a cadeia como um todo.

Dentro da visão do Supply Chain Management os canais de distribuição desempenham quatro funções básicas: indução da demanda, satisfação da demanda, serviços de pós-venda e troca de informações.

A Figura 14 apresenta os canais de distribuição da Castrol do Brasil e da concorrência.

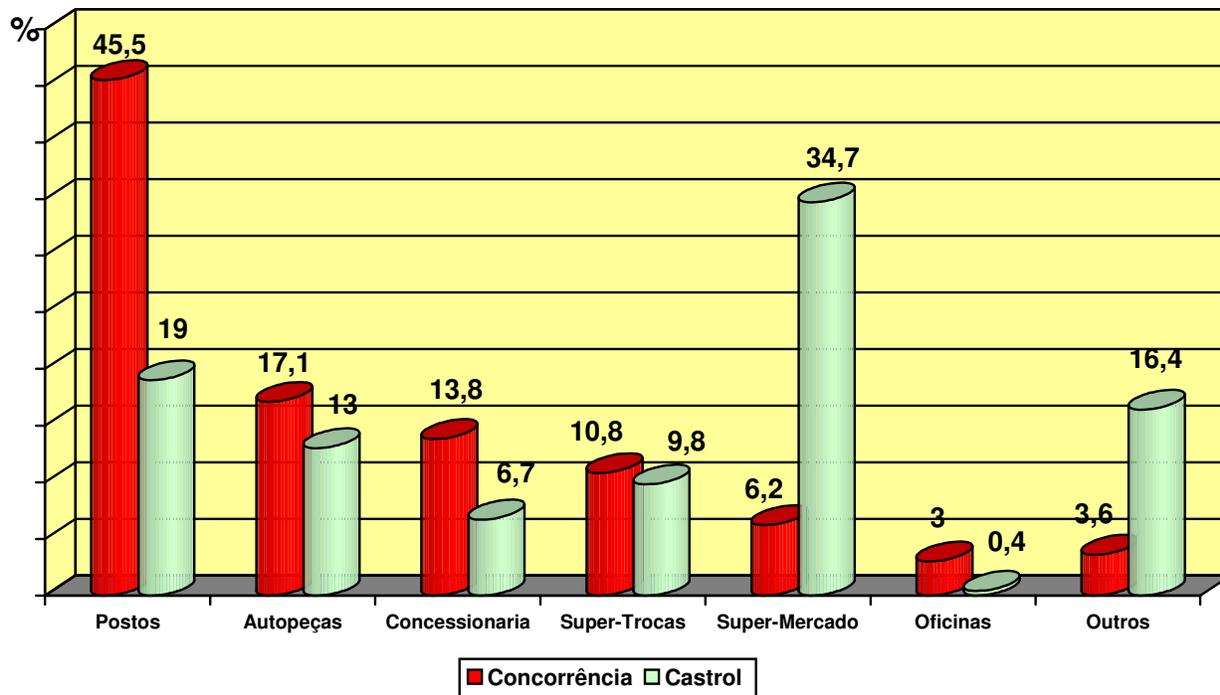


Figura 14: Canais de distribuição da Castrol do Brasil e da concorrência.

Baseado nas informações da Figura 14, o segmento de supermercados, é onde a Castrol apresenta o seu melhor desempenho quando comparada com a concorrência, tais como: Shell, Texaco, BR, entre outras. Isso se dá pelo fato de a Castrol e o Carrefour (grande rede de supermercados) terem uma parceria bastante sólida e consolidada, onde a exemplo disso, além de colocar à venda boa parte da sua linha de produtos próprios, a Castrol também fabrica lubrificante para ser vendido com a marca Carrefour. Outra estratégia da empresa para esse canal é a montagem nos estacionamentos dos supermercados de postos de troca de óleo gratuito, gerando com isso não apenas um aumento no volume de vendas, mas também fidelidade de seus clientes e visibilidade da marca Castrol.

Apesar da grande importância dos canais de distribuição na SCM da Castrol, eles não são objeto de estudo desta dissertação. Pode-se contudo mencionar que a integração do SI da Castrol com os membros dos seus diversos canais de

distribuição ainda é feita de forma simples e pouco integrada, tecnologias de informação como fax e telefone ainda são largamente utilizados.

A seguir será apresentada a integração dos SI da Castrol com alguns de seus principais fornecedores.

4.1. Metalúrgica Barra do Piraí-MBP

A Metalúrgica Barra do Piraí S/A-MBP, fundada por Manoel Coutinho de Carvalho, em 18 de abril de 1944, é uma empresa genuinamente nacional que iniciou suas atividades com o objetivo de oferecer ao mercado uma opção na fabricação de latões de aço para acondicionamento e transporte de leite.

A MBP fica situada no Vale do Paraíba, na cidade de Barra do Piraí, Estado do Rio de Janeiro, onde é fornecedora da Castrol do Brasil desde 1979, sempre trabalhando com parceria e relacionamento.

Em 1960, diversificando sua produção, a MBP montou sua primeira fábrica de tambores de aço destinados ao acondicionamento e transporte de produtos derivados de petróleo, produtos químicos em geral e alimentícios.

Em 1973, foram importadas da Alemanha duas máquinas pioneiras no Brasil para fabricação de embalagens termoplásticas de 100 e 200 litros de capacidade.

Em 1989 é concluída a implantação de uma nova linha de embalagens termoplásticas, garantindo à MBP posição destacada no mercado deste segmento até a época atual. Tem início também neste ano a fabricação de telhas.

Em 1991 é adquirida a Girona Embalagens Industriais Ltda., fábrica de embalagens termoplásticas, com sede em Santana de Parnaíba, Estado de São Paulo.

Em 1993 é comprada uma nova e moderna fábrica de tambores metálicos, localizada em Matão, São Paulo, para assegurar a liderança no fornecimento de tambores.

Em 1994, visando à exportação de acessórios, discos, para tambores metálicos, é instalada a Cemibra Indústria e Comércio Internacional Ltda, que atualmente presta serviço de corte de bobinas e distribuição de aço. Foram feitos

investimentos na construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes - ETE - com o objetivo de impedir a poluição no Rio Paraíba do Sul.

Em 1995 é construída uma Recuperadora de Plásticos, projeto que permite a reciclagem de bombonas e outros materiais plásticos, assim proporcionado um fornecimento de bombonas plásticas de 20 litros para Castrol do Brasil, com material reciclado e com uma redução de 40% no custo da bombona.

Em 1996, alguns investimentos significativos :

- Plástico - Término da construção da recuperadora de plásticos, transformando bombonas usadas em granulado para a utilização como matéria prima na fabricação de bombonas pretas, com custo menor de 40%. O repasse dessa economia para a Castrol do Brasil Ltda, tornou o produto mais rentável e competitivo, trazendo aumento nas vendas dos produtos de 20 litros que utilizam essa embalagem.
- Telhas - Importada da Itália uma máquina de injeção de poliuretano para a fabricação de telhas termo-acústicas. Este projeto possibilitou a substituição do CFC (gás que agride a camada de ozônio) pelo gás HCH não poluente, sendo objeto de apoio financeiro da UNOPS- *United Nations Office For Project Services*. Começa também a fabricação de telhas-forro.

Em 1997 a MBP conquista através da empresa certicadora BSI - *Quality Assurance* a certificação da ISO - 9002 para suas unidades de fabricação de embalagens plásticas e tambores metálicos.

Em 1999, inicia dois projetos:

- IBC - importação de máquinas e equipamentos para fabricação de embalagens plásticas de 1000 litros, pioneira no Brasil.
- Vanguard, novo sistema de fechamento de bombonas, importação de equipamentos para fabricação de nova tampa, mais prática, moderna e segura. Certificado da ISO 9002 para a fábrica de telhas, através do BSI - *Quality Assurance* - em 5 de agosto.

Em 2000 é firmado contrato para instalação de uma fábrica de bombonas plásticas dentro da CLARIANT S.A, em Suzano – SP. Projeto Reciclagem – visando à preservação do meio ambiente é também ampliada a Estação de Tratamento de Efluentes, possibilitando a coleta de produtos plásticos usados e

recuperando-os para futura fabricação. Os resíduos serão tratados biologicamente o que viabilizará, no futuro, o certificado ISO 14001.

Em 2002 é fundada a *IMBP Networking Corporation* Ltda., fruto da parceria firmada com a *Casetek Internacional Co. Ltd.* uma das três maiores fabricantes de componentes de computador do mundo. A partir da planta situada em Barra do Piraí são lançadas as bases do futuro Pólo de Informática de Barra do Piraí. A IMBP produz gabinetes para a montagem de computadores.

Em janeiro de 2003 é inaugurada a nova Filial Suzano da MBP no site da CLARIANT S/A. Em julho é criada a MBP *Isoblock* Sistemas Termoisolantes S.A.- em parceria com o Grupo Espanhol Purever Industries, através de sua Controlada Dargard Participações Ltda, unificando as atividades industriais e comerciais com o objetivo de operar no mercado de construção de câmaras frigoríficas.

4.1.1. Sistema de Informação-MBP

Até o momento, o único SI implementado na MBP é o ERP. A MBP não implementou outros SI, entre eles os analíticos, por entender que não é importante para o negócio da MBP até o momento do estudo desta dissertação.

A empresa SAP foi escolhida para ser o fornecedor do ERP por ser considerada um dos melhores e maiores fornecedores de sistema no mundo e pela facilidade de consultoria disponível nos produtos da empresa SAP no Brasil. Com base nos levantamentos feitos por uma consultoria especializada e por um Comitê Executivo da própria empresa, o R/3 foi apontado como sendo o mais indicado para MBP, além de ser um *software* integrado e de alta tecnologia.

Antes da implantação do sistema houve uma revisão e reestruturação na MBP, onde foram levantados todos os processos, diagnosticados gargalos, e reestruturados para a implantação.

Em 2003, a MBP implantou o sistema ERP / SAP R/3, versão 4.6C. Os módulos implementados foram: CO – Controlling, CO-PA – Controlling Rentabilidade, CO-PCA – Controlling Centro de Custo, FI-AA – Contabilidade Ativo Fixo, FI-AP – Contabilidade Contas á Pagar, FI-AR – Contabilidade Contas à Receber, FI-TR – Contabilidade Tesouraria, FI-GL – Contabilidade, MM –

Materiais/Suprimentos, PM – Manutenção, QM – Qualidade, SD – Vendas e Distribuição e PP – Produção. Todos os módulos foram implementados simultaneamente e o projeto global durou aproximadamente 1 ano. O sistema foi implementado por uma consultoria contratada e por uma equipe interna de TI da própria MBP. A segurança e rapidez da informação foi um dos principais benefícios esperados, e o mesmo foi obtido, com a implementação do sistema a informação ficou 100% correta integrando os processos da MBP.

A principal dificuldade e obstáculo encontrado com a implementação foi a resistência comum dos usuários a mudanças, solucionada com treinamento e conscientização.

Os principais processos de negócios da cadeia de suprimentos dos produtos da Castrol com os quais a MBP está envolvida são o de Desenvolver Produtos e Comprar. A integração desses processos ao longo da cadeia ainda está longe de ser considerada totalmente integrado sob o ponto de vista dos SI.

Para gerar a interface do sistema SAP utilizado na MBP e o JDE utilizado na Castrol, a Castrol envia semanalmente por email uma planilha EXCEL (sistema legado) contendo as informações geradas no módulo de compras do ERP da Castrol. No caso de alterações emergenciais, a planilha é alterada e novamente enviada. Essa planilha registra a necessidade diária da semana de consumo. Essa informação é primeiramente migrada no módulo SD-Vendas e distribuição do sistema SAP para depois serem abertos os pedidos de produção através de uma ordem de produção elaborada no módulo PP-Produção do sistema SAP. A MBP não possui o sistema JDE, logo fica impossibilitada de realizar consultas relativas à Castrol.

Apesar de a MBP e a Castrol terem adotado modernos S.I. transacionais, os principais benefícios ficam limitados as operações internas de cada empresa. Um melhora na interface dos S.I. entre as empresas deste elo pode melhorar a gestão da cadeia de suprimentos.

A Figura 15 apresenta uma matriz do cenário dos Sistemas de Informação da MBP em 2004.

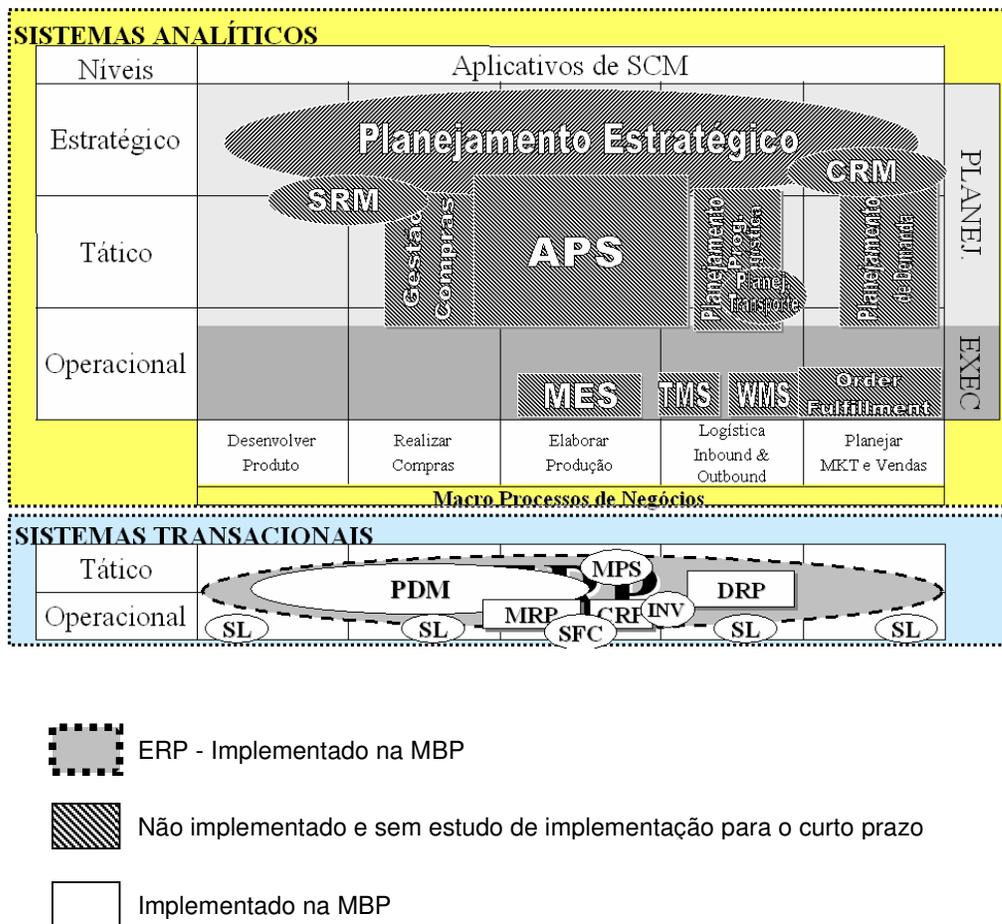


Figura 15: Cenário dos Sistemas de Informação da MBP, em 2004.

4.2. Graham Packaging

A Graham Packaging foi fundada no início da década de 70 na cidade de York na Pensilvânia, EUA. Hoje a empresa é uma das líderes no desenho, manufatura e venda de embalagens plásticas rígidas, com participação em três mercados globais - América do Norte, América Latina e Europa - com três linhas de produtos principais: automotiva, comida e bebida e produtos de limpeza. As embalagens da Graham são fabricadas principalmente com Polietileno de Alta Densidade (HDPE) e Polietileno Tereftalato (PET).

Os clientes da Graham são grandes empresas voltadas para fabricação de produtos de consumo. Uma pequena amostra dos principais clientes inclui Valvoline, Unilever, Danone, Procter & Gamble, Pepsico, entre outras. Em função de seu posicionamento de liderança, a empresa se beneficiou enormemente do ciclo de conversão de vidro e embalagens de fibra lata para embalagens plásticas, possibilitando um crescimento anual na faixa de 20%, desde o ano de 1982.

As atividades da Graham Packaging, inicialmente chamada de Graham Container Corporation, se iniciaram como uma forma de demonstrar a capacidade de produção dos equipamentos de fabricação de embalagens produzidos pela Graham Engineering, pertencente ao mesmo dono. Ao final de 1987, a Graham tinha 11 fábricas nos Estados Unidos e era muito ativa no mercado de embalagens para os três segmentos listados anteriormente.

Em 1990, a Graham inaugurou sua unidade de reciclagem de plástico que atualmente processa aproximadamente 100 milhões de quilogramas de HDPE por ano, ou o equivalente a reciclagem de 500 milhões de embalagens.

Em 1991, a Graham decidiu que iria ser líder no mercado de PET para envase a quente e que expandiria seu negócio globalmente. Desde 1991, a empresa teve grande sucesso implementando essas duas estratégias.

Assim como na estratégia da empresa para embalagens em polietileno, a empresa focou a expansão no mercado de frascos para envase a quente em customização através de inovações tecnológicas e de desenho, o que continua a diferenciar a empresa dos concorrentes. A empresa tem feito investimentos significativos para criar uma rede de fábricas que cubram o território americano, tendo formado uma equipe de projetos altamente capacitada, o que posicionou a empresa como líder no desenho e desenvolvimento de embalagens da indústria. Hoje a empresa é líder no fornecimento de embalagens para envase a quente para sucos refrigerados e congelados. Paralelamente ao esforço de desenvolvimento do mercado de PET, a empresa teve progresso significativo em sua estratégia de globalizar o seu negócio. O crescimento em outras partes do mundo se deu, sobretudo através de aquisições.

Em junho de 1992 a Graham comprou o maior fabricante de embalagens plásticas rígidas da Itália. A empresa adquirida era fornecedora dos principais clientes globais da Graham.

Em março de 1992 a Graham adquiriu três fábricas no Canadá que forneciam para clientes globais como Shell, J&J e outros.

Em junho de 1993 foi fundada a Graham Packaging França através da compra de outras duas fábricas de uma empresa local. Os principais clientes eram Danone, L'oreal, Procter&Gamble e Unilever.

Em 1995 foi criada uma *joint-venture* na Polônia sob o nome de Marko-Graham. Os principais clientes eram Colgate Palmolive, Nestlé e Benckiser.

Em 1997 foi comprada a divisão de embalagens plásticas da Rheem Metalúrgica.

Em julho de 1998 a Graham comprou uma fabricante de embalagens na Argentina que possuía três fábricas e atendia, sobretudo a clientes como: Avon, Parmalat e Best Foods.

Em 1999 a Graham formou com a Industrias Inopack uma *joint-venture* no mercado de embalagens.

A Graham Packaging do Brasil foi pioneira em diversas novidades no mercado de embalagens, como a primeira em contato com alimento e a primeira com rotulagem dentro do molde. Tem atualmente quatro fábricas, fornecendo a maior parcela do mercado de lubrificante e significativa parcela do mercado de defensivos agrícolas, hidratantes para a pele, além de embalagens para produtos alimentícios.

A Castrol do Brasil Ltda e Graham Packaging tem um contrato de fornecimento *in-house* desde 1999, ou seja, foi instalada uma unidade da Graham Packaging dentro das instalações da Castrol do Brasil Ltda, com reajustes automáticos e regras muito claras sobre qualidade, avarias e nível de atendimento. O desenvolvimento da parceria entre as duas empresas se deu através do estudo da estrutura de custo total de fornecimento (TCO – *Total Cost of Ownership*), da implementação de indicadores de desempenho, onde é mensurado o atendimento, avarias e a parada de máquina, e do estudo comparativo com o mercado de embalagem plástica e da pesquisa de satisfação dos clientes internos e do fornecedor. Dessa forma, iniciou o fornecimento *just in time* de frascos plásticos, uma vez que são fornecidos no ato da necessidade, eliminando os estoques por parte da Castrol do Brasil Ltda. Antes a Castrol do Brasil Ltda produzia seus próprios frascos na sua fábrica de embalagens plásticas no bairro de Campo Grande, localizada na cidade do Rio de Janeiro. Com este modelo de

fornecimento *in house & just in time* por parte da Graham Packaging, a Castrol do Brasil Ltda melhorou o seu fluxo de caixa, eliminou os estoques de frascos e de matéria prima para fabricação de frascos e reduziu desta forma os custos fixos e variáveis da Castrol do Brasil Ltda.

4.2.1. Sistema de Informação- Graham Packaging

Em 1999 foi implementado o sistema ERP/ R3 / SAP, versão 4.6C e a duração do projeto foi de 8 meses para a matriz em York-PA-EUA. No Brasil a implementação levou 2 meses no formato Roll Out (template já pré-determinado). Dessa forma a implementação foi mais rápida, porém mais “engessada”. Os usuários tiveram que se adaptar a trabalhar dentro de uma parametrização já determinada sem customizações. A implementação foi realizada na matriz em York-PA-EUA por uma consultoria junto com o time local de TI, e no Brasil somente o time local de TI (*in house*). No Brasil, a implementação na unidade *in house* localizada na Castrol do Brasil Ltda utilizou os módulos de CO-PCA – Controlling Centro de Custo, FI-AA – Contabilidade Ativo Fixo, FI-AP – Contabilidade Contas à Pagar, FI-AR – Contabilidade Contas à Receber, FI-TR – Contabilidade Tesouraria, FI-GL – Contabilidade, MM – Materiais/Suprimentos, SD – Vendas e Distribuição e PP – Produção.

A Graham implementou este SI pela necessidade de integrar as atividades da empresa e por uma decisão Global da Graham em negociação Internacional, escolhendo a empresa SAP para ser o fornecedor deste software. Antes da implementação houve uma revisão e reestruturação dos processos, contudo nenhuma grande alteração foi efetuada. Os negócios da Graham no Brasil se expandiram juntamente com a implementação do sistema ERP, de forma que os “gargalos” foram analisados e algumas funções foram acrescentadas e outras canceladas de forma bem natural, junto com o próprio crescimento.

Os principais benefícios esperados com o ERP foram a integração e confiança nas informações, fazendo com que a tomada de decisão fosse mais rápida e segura. A principal dificuldade encontrada na implementação foi treinar os usuários a trabalharem num sistema tão integrado. Mesmo com as dificuldades da implementação os objetivos foram, de acordo com a empresa, alcançados.

A Graham não implementou outro SI até o momento do estudo desta dissertação, contudo existe um plano de implementar o SEM (Balanced Scorecard), que é um produto da empresa SAP para Gerenciamento de Índice de Performance.

Os principais processos de negócios da cadeia de suprimentos dos produtos da Castrol, com os quais a sua empresa está envolvida, são o de Desenvolver Produtos, Comprar e Produzir.

A interface entre o SI da Graham e da Castrol inicia quando a Castrol envia 1 vez por semana por email uma planilha EXCEL contendo a necessidade de consumo diário emitido pelo módulo de compras do ERP da Castrol. No caso de alterações emergenciais, a planilha é alterada e novamente enviada. Essa planilha é primeiramente migrada no módulo SD-Vendas e distribuição do sistema SAP para depois serem abertos pedidos através de uma Ordem de Produção elaborada no módulo PP-Produção. Nesta interface, a falta de internet é a maior dificuldade de comunicação entre os SI, pois sem a internet a comunicação fica interrompida e assim se torna mais lenta, pois neste caso é enviado a necessidade de frascos em papel para Graham de forma manual.

Apesar da Graham e a Castrol terem adotado modernos S.I. transacionais, os principais benefícios ficam limitados as operações internas de cada empresa. Uma melhora na interface dos S.I. entre as empresas deste elo pode melhorar a gestão da cadeia de suprimentos.

A Figura 16 apresenta uma matriz do cenário dos Sistemas de Informação da Graham em 2004.

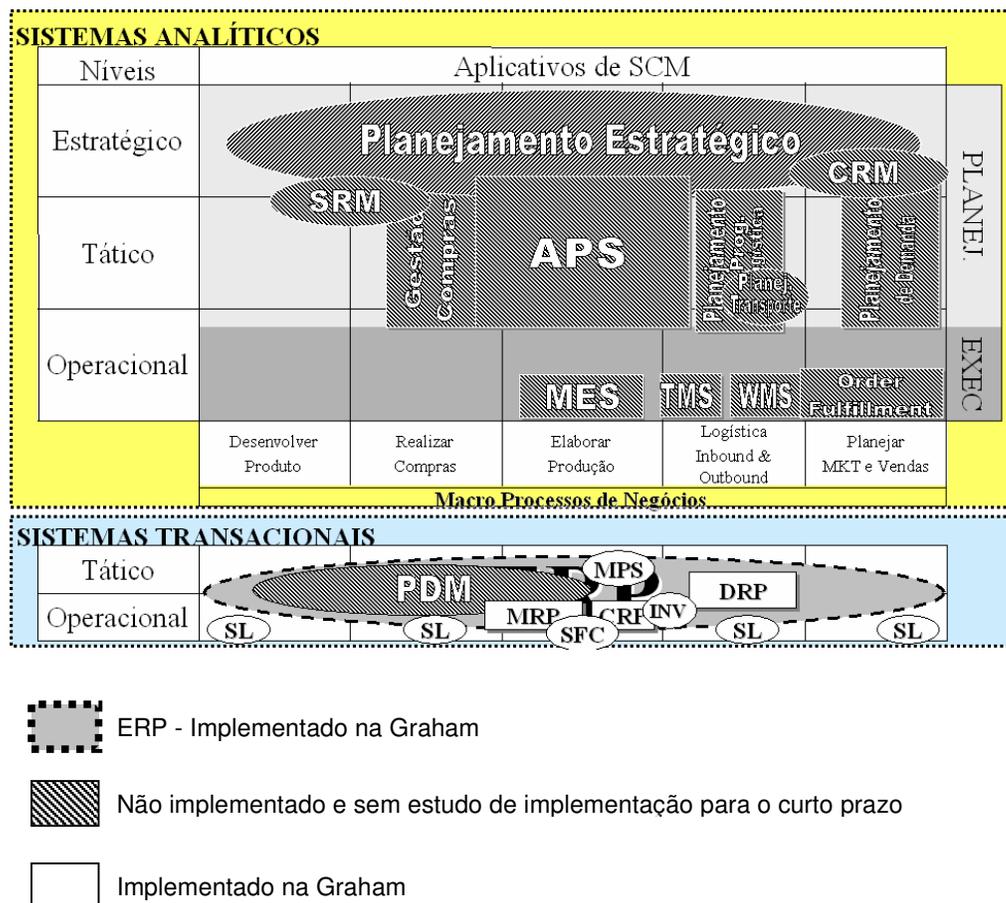


Figura 16: Cenário dos Sistemas de Informação da Graham, em 2004.

4.3. DHL

A DHL foi fundada no ano 1969 nos Estados Unidos e possui hoje cerca de 60.000 funcionários no mundo, sendo 2.000 funcionários no Brasil. Possui também 16.000 veículos e 250 aviões no mundo. A DHL oferece entregas, além da execução do comércio eletrônico e de soluções de logística.

A rede da DHL liga mais de 120.000 destinos em 228 países e territórios. O principal acionista da DHL é a Deutsche Post World Net. Outros acionistas são a Lufthansa e a Japan Airlines.

Em 2003, o Deutsche Post World Net, controlador da DHL, uniu todo o transporte expresso e a logística em nível mundial. Como resultado, duas

companhias passaram a operar sob a marca DHL, a Danzas (fundada em 1815) e a Euro Express (fundada em 1998).

A DHL é operadora logística da Castrol do Brasil Ltda desde o ano de 2000, quando a empresa ainda era Danzas. A DHL oferece um serviço personalizado de acordo com a necessidade da Castrol do Brasil Ltda com múltiplas atividades de transporte, estoque e armazenagem. Desempenha a função de análise e planejamento, e o contrato é desenvolvido em alto nível gerencial e de longo prazo.

O Operador Logístico executa os serviços de armazenagem, gerenciamento de estoque, preparação, processamento de pedidos, gerenciamento do transporte, etiquetagem de mercadorias, embalagem, fracionamento de cargas e tudo a respeito da distribuição, armazenagem, transporte e controle para que uma mercadoria saia de um ponto no globo e chegue ao outro sem atraso ou dano e sem que o cliente tenha que se preocupar com nada a respeito do sistema de logística (Novaes, 2001).

Os transportadores oferecem serviços genéricos, concentram-se em uma única área funcional da logística, com um *know-how* limitado e os contratos de serviços tendem a ser de curto prazo.

Com o serviço prestado pela DHL, a Castrol do Brasil Ltda melhorou a qualidade da distribuição e do inventário de seus produtos, uma vez que é especialista em lubrificantes e a DHL em operações logísticas.

4.3.1. Sistema de Informação- DHL

A DHL opera no Rio de Janeiro com o SI da Castrol ERP / JDE A 7.3 / JDE, sendo que em São Paulo opera com o sistema analítico WMS da empresa Prologs. A DHL implementou o sistema de informação WMS em São Paulo no ano de 1999, com o objetivo de obter acuracidade de estoque e agilizar o processo de armazenagem, separação, expedição e o endereçamento dos produtos nos estoque com uma etiqueta adesiva código de barra que é sugerida pelo próprio sistema, uma vez que a operação em São Paulo é maior que no Rio de Janeiro operando para outras empresas de outros segmentos. A escolha do WMS da empresa Prologs foi devido a uma negociação comercial levando em conta o que a

concorrência utilizava e fatores como preço, qualidade e benefício. O fato de o WMS da Prologs ser considerado pela DHL como muito versátil e confiável, permitindo trabalhar com outros sistemas do tipo fiscal e controle interno de trânsito de veículos, foi também considerado.

O SI da DHL em São Paulo foi implementado por uma consultoria e time interno da DHL composto por funcionários. O principal obstáculo encontrado na implementação foi deslocar os funcionários de suas atividades para o treinamento.

Até o presente momento do estudo desta dissertação, não há nada planejado e nem estudo para implementação de outro SI.

O principal processo de negócio da cadeia de suprimentos dos produtos da Castrol com o qual a DHL está envolvida é Realizar Logística (*outbound*).

O WMS da Prologs utilizado pela DHL se comunica com o módulo de distribuição do sistema ERP/JDE da Castrol através de EDI, onde arquivos gerados no JDE com informações de movimentação fiscais são formatados, enviados para São Paulo e migrados no WMS Prologs. Por ter acesso e também trabalhar com o módulo de distribuição do sistema ERP da Castrol, a DHL realiza consultas nos sistema ERP da Castrol. Desta forma pode-se afirmar que as empresas estão integrados de forma bem amigável.

A Figura 17 apresenta uma matriz do cenário dos Sistemas de Informação da DHL em 2004.

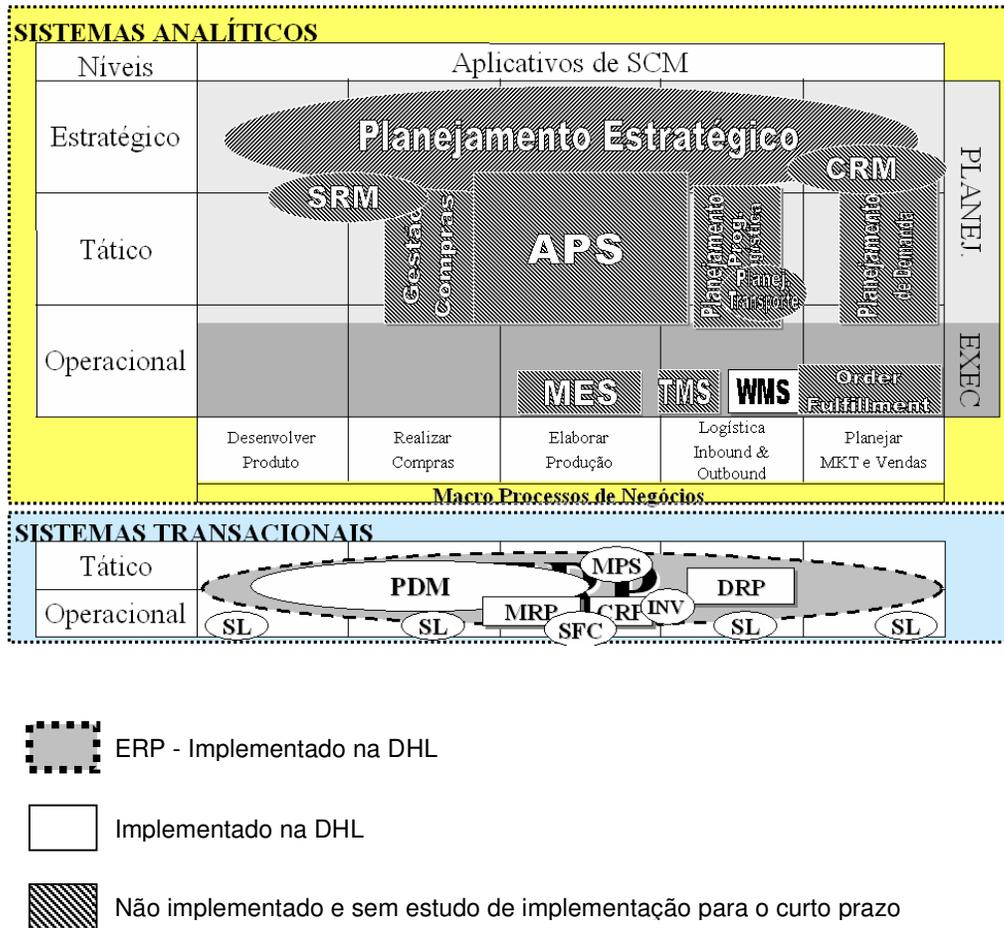


Figura 17: Cenário dos Sistemas de Informação da DHL, em 2004.

5.

Conclusões

A presente dissertação tem como principal objetivo mapear e analisar os principais processos de negócio da Castrol do Brasil sob a perspectiva de seus Sistemas de Informação (SI). Buscou-se considerar tanto os sistemas limitados às fronteiras desta empresa, quanto os sistemas responsáveis pela interface desta empresa com alguns dos membros mais importantes de sua cadeia de suprimento. Esta consideração focou-se nos processos de fazer produção e de fazer logística (*outbound*).

Este último capítulo visa a apresentar as principais conclusões obtidas com os resultados desta pesquisa e alguns possíveis desdobramentos para estudos futuros.

O Capítulo 2 desta dissertação teve como objetivos apresentar o conceito de SCM e os principais Sistemas de Informação a ele relacionados, baseado em uma revisão bibliográfica da literatura acadêmica disponível, e apresentar um modelo de sistemas integrados de informação para SCM, este baseado na mesma revisão bibliográfica descrita anteriormente, porém acrescido de entrevistas não estruturadas e da própria experiência do autor desta dissertação na implementação do Sistema ERP na Castrol do Brasil. Esse Capítulo foi um meio importante para que o principal objetivo desta dissertação fosse alcançado.

Como resultado da análise da revisão bibliográfica realizada no Capítulo 2, foi constatado que existe a necessidade nas empresas de possuir Sistemas Integrados de Informação capazes de dar suporte à atividades internas a essas empresas e a todas as suas cadeias de suprimentos. Esses sistemas devem agregar informações dos fornecedores, clientes e de seus processos de negócios, permitindo transferir e gerenciar informações com maior eficiência e rapidez proporcionando redução de custos e despesas ao longo da cadeia e um melhor nível de serviço prestado aos seus membros. A otimização de recursos tecnológicos de informação passou a ter influência no desempenho dessas empresas e em suas decisões de compras, planejamento, produção, estoque,

armazenagem, distribuição, transporte e vendas, e por conseqüência, uma grande importância no faturamento das empresas. Apesar disso não foi constatado um consenso nos modelos de referência para sistemas integrados de informação para SCM, tendo esses modelos, sistemas com nomes distintos que oferecem as mesmas funcionalidades e outros, com nomes idênticos, que oferecem funcionalidades distintas. Esses modelos também utilizam processos de negócios específicos. Isso acaba por confundir as empresas que desejam implementar SI, ficando estas reféns de tendências de mercados (modismos) e dos discursos de vendedores de softwares. Buscou-se elaborar um modelo de referência mais simples com um propósito mais genérico, que não fosse exaustivo, com os sistemas disponíveis e que se adequasse aos principais processos de negócios existentes em uma cadeia de suprimentos. Este modelo incluiu também o processo de fazer *P&D*, mas infelizmente não foi possível encontrar na literatura acadêmica, nem nas entrevistas, sistemas analíticos que realmente estivessem voltados para a integração desses processos ao longo da cadeia. Pode-se, porém mencionar a existência de sistemas CAD/CAM integrados *on line* entre fornecedores e clientes, mas um estudo maior sobre esse tema não fez parte do escopo dessa dissertação, ficando, portanto como sugestão para um estudo futuro. A simplicidade do modelo de referência proposto teve com resultado uma boa aceitação por parte das empresas envolvidas no estudo de caso, que por sua vez não tiveram dificuldades de utilizá-lo como base para responder os questionários.

Os Capítulos 3 e 4 tiveram como objetivo mapear e analisar os principais processos de negócio da Castrol do Brasil sob a perspectiva de seus Sistemas de Informação. O Capítulo 3 teve como objeto de estudo a Castrol do Brasil, tendo esta empresa um tratamento individualizado, e o Capítulo 4 teve como objeto de estudo a sua cadeia de suprimento.

De acordo com os resultados obtidos em sua análise foi identificado que implementar um sistema ERP é de extrema importância para integrar os processos de negócios da empresa, porém não é suficiente para gerir as informações na cadeia de suprimento, demandando por vezes sistemas analíticos para tomada de decisão em tempo real. Os sistemas ERPs por se encontrarem no nível operacional têm grande capacidade de clarificar o que está acontecendo, mas não ajudam no que pode ser feito, onde, quando e por quem, ao contrário dos sistemas analíticos. No caso estudado, apenas a DHL possui um sistema analítico implementado, o

WMS. Apesar disso, em seu *site* localizado na Castrol do Brasil ela utiliza apenas módulos do ERP da JDE. Isso a princípio mostrou-se para o autor dessa dissertação como uma incoerência o fato de uma empresa utilizar um sistema analítico em um *site* e em outro não utilizar. Depois foi compreendido pela simplicidade existente nas operações logísticas *outbound* da Castrol do Brasil, quando comparada com as operações do CD da DHL em São Paulo, CD este que atende outros clientes do segmento petrolífero e de outros segmentos industriais movimentando um volume muito superior ao movimentado no *site* da Castrol do Brasil. Como lição desse exemplo pode-se concluir que nem sempre um sistema analítico é recomendado para todas as operações de uma empresa. Dependendo de seu tipo de negócio e de sua dimensão um determinado sistema pode ou não ser recomendado.

Entre as empresas analisadas, apenas a Castrol do Brasil possui planos para implementar sistemas analíticos (CRM, TMS e MES). Isso corrobora a revisão bibliográfica realizada no Capítulo 2 desta dissertação onde é mencionada a existência de uma grande carência de sistemas analíticos para SCM implementados em cadeias de suprimentos. Esse fato foi realçado pelas entrevistas não estruturadas e também levantado em Carvalho (2005), cujo trabalho analisou a adoção de SI para SCM na cadeia de suprimentos da Sony Electronics do Brasil, aqui chamada apenas de Sony. Apesar disso, a cadeia de suprimentos da Sony apresentou um maior uso de sistemas analíticos para a sua gestão do que a apresentada pela cadeia da Castrol do Brasil. Esse fato pode ser explicado pelos seguintes fatores: (1) o número de SKU da Sony é muito maior; (2) o valor agregado do produto da Sony é mais elevado e o seu tempo de vida útil bem menor. Outros trabalhos recentes envolvendo implementações de sistemas integrados para SCM também levantam resultados interessantes, como por exemplo, Barros (2005) e Aguilar (2004), porém ambos tiveram um foco voltado mais para as empresas focais analisadas, tendo assim uma visão mais restrita de suas cadeias. De qualquer forma esses trabalhos apresentam um largo uso de ERP nas empresas analisadas. Em Barros (2005) o WMS está em fase final de implementação na empresa analisada e a implementação do TMS está sendo estudada. Outros sistemas analíticos não estão sendo cogitados para serem implementados. Já em Aguilar (2004) o APS foi implementado em duas empresas, sendo que em uma delas apenas um módulo foi implementado

(*production planning/detailed scheduling*). Na outra empresa analisada, diversos módulos foram implementados (*network design, demand planning, supply network planning, production planning/detailed scheduling*). Com base nos resultados apresentados no estudo de caso, pode-se verificar que apesar do grande progresso ocorrido nos sistemas de informação das empresas analisadas, os benefícios estão ainda focados nas empresas de uma forma muito individual sem visualizar a interface na cadeia. Todas as empresas possuem um sistema ERP implementado, sistema este que integra a informação existente dentro de suas empresas, porém a comunicação dessa informação para os outros membros da cadeia ainda é feito em geral por planilhas Excel, não tendo os ERPs contatos diretos entre si. Acredita-se que com isso perde-se uma grande oportunidade de melhorar a velocidade e acuracidade da comunicação entre os membros da cadeia de suprimentos.

Outra questão relevante apontada no trabalho foi a necessidade e a importância de se escolher adequadamente o sistema de informação a ser implementado, seus módulos e o fornecedor deste sistema de acordo com os processos de negócio, objetivos da empresa, confiança do fornecedor, custo da ferramenta, capacidade técnica, investimento total, tempo de implementação e em alguns situações sob decisões internacionais das empresas. Esses problemas foram apontados como sendo uma das principais causas pela dificuldade na implementação de diversos sistemas analíticos na Nike (Koch, 2004). O sistema implementado deverá estar de acordo com os processos da empresa, mesmo que seja necessário fazer revisões e modificações nesses processos para que o cenário fique mais produtivo, amigável e alinhado com o desempenho e objetivo esperado após a implementação do sistema de informação. Por outro lado, a customização do sistema às necessidades e à realidade de cada empresa deve também ser feita, porém esta customização deve ser minimizada em função do fato de ela dificultar futuros *upgrades* desses sistemas.

Tanto com os resultados obtidos com o estudo de caso, quanto os obtidos com as entrevistas não estruturadas, foi observado que geralmente a equipe de implementação é formado por funcionários da própria empresa, por funcionários da empresa fornecedora do sistema e por consultores especializados no sistema. Este cenário é o ideal, pois reúne profissionais especialistas em sistema de informação com profissionais especialistas nos processos de negócio da empresa.

Os funcionários da empresa “compradora” dos sistemas deverão ser os principais responsáveis por realizar os treinamentos e a transferência de conhecimento adquirido no projeto de implementação aos demais futuros usuários. Dessa forma a participação do Departamento de Recursos Humanos, o comprometimento da alta direção da empresa, a gestão do projeto, a elaboração de cronograma e ambiente de teste onde se possa fazer simulações são fatores de grande importância para o projeto. É necessário também ter as pessoas certas nos lugares certos e com treinamento adequado. A resistência a mudanças resulta normalmente na não utilização do novo sistema integrado de informação implementado, dando uma sobrevida aos antigos sistemas legados, o que é sempre um possível motivo para o insucesso da implementação do novo sistema, após a sua implementação. Afinal, isto faz com que grande parte da funcionalidade do sistema seja esquecida e desprezada, não permitindo assim a integração dos processos de negócios da empresa. Na Nestlé, por exemplo, um dos principais problemas encontrados pela equipe de implementação do ERP, foi à falta de conscientização de que um ERP mudaria radicalmente a forma de trabalho de seus funcionários. Esta falta de conscientização também foi responsável pela enorme resistência dos funcionários em lidar com o novo sistema. Os funcionários acreditavam que suas fraquezas seriam expostas e que seu grande conhecimento no antigo sistema acabaria junto com a sua sensação de ser insubstituível (Worthen, 2002 apud Barros, 2004).

Após a implementação do sistema é fundamental a utilização dos indicadores de desempenho para garantir a integridade do sistema, a melhoria contínua dos processos de negócios e para verificar se os principais objetivos traçados para o novo sistema foram alcançados.

5.1. Sugestões de trabalhos futuros

Sugere-se a elaboração de novos estudos de caso focados em cadeias de outros segmentos industriais com o intuito de verificar o uso dos diversos sistemas de informação sob a perspectiva da SCM no mercado brasileiro e de compreender melhor a adequação desses sistemas referentes às distintas necessidades existentes para outros segmentos industriais.

A partir dessa dissertação pode-se elaborar um estudo aprofundado dos diversos sistemas de informação oferecido no mercado brasileiro por fornecedores de software comparando suas funcionalidades, suas vantagens e desvantagens e seus custos de aquisição, implementação e manutenção.

6. Referências Bibliográficas

AGUILAR, G.G. Sistemas de Planejamento Avançado (APS). Rio de Janeiro, 2004. **Dissertação de Mestrado** (Opção profissional) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

AROZO, Rodrigo, Software de Supply Chain, **Revista Tecnológica**, Centro de Estudos de Logística, outubro, 2003.

BALLOU, Ronald, **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**, Editora: Bookman, 2001.

BARROS, M. C. Warehouse Management System (WMS): Conceitos Teóricos e Implementação em um Centro de Distribuição. Rio de Janeiro, 2005. **Dissertação de Mestrado** (Opção profissional) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

BOWERSOX D.J; CLOSS D.J. **Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process**. MacGraw-Hill Companies Inc., 1996.

BOWERSOX, DONALD J. - **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Atlas 2001.

CARVALHO et al., **Supply Chain Management Matrix for information Systems**, ENEGEP Internacional, 2004.

CARVALHO, A.B. Sistemas de informação integrados para gestão da cadeia de suprimentos: um estudo da perspectiva da distribuição e vendas da sony electronics no Brasil. Rio de Janeiro, 2005. **Dissertação de Mestrado** (Opção profissional) - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

CHOPRA, S; MENDEL, P. - **Gerenciamento da cadeia de suprimentos; estratégia/planejamento e operação**. Prentice-Hall, 2003.

CORRÊA, Henrique L. **Planejamento, Programação e Controle de produção: MRP-II/ERP – conceitos, uso e implantação**. São Paulo, Editora: Atlas, 1999.

CORRÊA, Henrique L. **Planejamento, Programação e Controle de Produção**, Editora:Atlas, 2001.

COOPER M.C.; GARDNER T. Building Good Business Relationships: More than Just Partnering or Strategic Alliances. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Vol. 23, No. 6, p.14-26, 1993.

CRISTOPHER, M. **Logistics and Supply Chain Management**. London: Pitman Publishing, 1992.

DAVENPORT, T. H.- The new industrial engineering. **Sloan Management Review**. v.31, n.4, p.11-27, 1990.

DAVENPORT, T. H.; SHORT. **Process Innovation, Reengineering Work through Information Technology**. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1993.

DAVENPORT, Thomas H. **Putting the Enterprise into the Enterprise System**. Harvard Business Review. Vol. 76, número 4, Julho/Agosto, p.121-131, 1998.

DEXTRON, M. C. **HSM Management 39 julho-agosto**, p.62, 2003.

GUENTHER, S. & LAAKMANN, F. **Efficient Evaluation and Selection of IT-support based on the Supply Chain Management Task Reference Model**, Proceedings of the 6th International Conference on Engineering Design and Automation, Agosto, Maui, Hawaii, USA, 2002.

HAMACHER, Sílvio, **Notas de aula Sistemas de Informação**, Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio, 2003.

HANFIELD, R.B.; NICHOLS E.L. **Introduction to Supply Chain Management**. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1999.

HARLAND, C. M. Supply Chain Management: Relationships, Chains and Networks. **British Journal of Management**, Vol. 7 (Março), p 863 – 880, 1996.

HIEBER, R. & ALARD, R. New generation of information systems for the extended enterprise. In: MERTINS, K.; KRAUSE, O.; SCHALLOCK, B. (Ed.): Global production management, IFIP WG5.7. p. 212-218, Berlin, Germany, 1999.

KAHL, S. J. - What's the Value of Supply Chain Software? **Supply Chain Management Review**, edição de inverno, p. 59-67, 1999.

KOCH, C. N. R. **CIO Magazine**, junho, 2004.

KOCH, C. (2002) - **The ABCs of Supply Chain Management** [online]. Supply Chain Management Research Center - CIO, Internet: http://www.cio.com/research/scm/edit/012202_scm.html, acesso em 22/04/2004).

LAMBERT, D.M.; COOPER M.C. PAGH J.D. Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v.9, n.2, p 1-19, 1998.

LAMBERT, D.M.; COOPER, MC. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, 29 (2), 1-19, 2000.

LAMMING, R. Japanese Supply Chain Relationship in Recession. **Long Range Planning**, v. 33. p.757-778, 2000.

LAMMING, R; JOHNSEN T.E.; HARLAND C.M.; ZHENG. An Initial

Classification for Supply Networks. **International Journal of Operations and Production Management**, Vol.20, (5/6), p.675-691, 2000.

LEE H.L.; BILLINGTON C. The Evolution of Supply-Chain-Management Models and Practice at Hewlett-Packard. **Interfaces**. Vol. 25, No. 25 , p. 42-63, 1995.

MARIEN, J.E. The Four Supply Chain Enablers, **Supply Chain Management Review**, March/April, pp. 60-69, 2000.

MAY A.; CARTER C. A case study of virtual team working in the European automotive industry, **International Journal of Industrial Ergonomics**, Vol. 27, p.171-186, 2001 .

MEYR, H; WAGNER, M.; ROHDE, J. - **Structure of Advance Planning Systems**, 2000.

MILLYARD T. Communication at the UK TEAM-IT, **Seminar: Knowledge Engineering**. DTI, London, 1996.

NOVAES, A.G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Editora Campos Ltda, Rio de Janeiro, 2001.

PIRES, S.R.I. Gestão da Cadeia de Suprimento e o Modelo de Consórcio Modular, **Revista de Administração**, v. 33, n.3, p. 5-15, 1998.

PIRES, S.R.I.; CARPINETTI L.C.R. Estratégia de Negócios in Rozenfeld H. And Bremer C.F. (Eds.) **Fábrica do Futuro**. São Paulo, Brazil, Banas, 2000.

PIRES, S.R.I.; MUSETTI M.A. Logística Integrada e Gestão da Cadeia de Suprimento in Rozenfeld H. And Bremer C.F. (Eds.) **Fábrica do Futuro**. São Paulo, Brazil, Banas, 2000.

PIRES, S.R.I. **Gestão Estratégica da Produção**. Editora Unimep – Universidade Metodista de Piracicaba, 1995.

ROZENFELD, H.; BREMER, C. F. (Eds.). **Fábrica do Futuro**. São Paulo, Brazil, Banas, 2000.

SCAVARDA, L. F. R. R. C. Contribuição para sistematizar a análise da dinâmica de cadeia de suprimentos: proposta de um método de análise e a sua aplicação à indústria automotiva, **Tese de Doutorado**, Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SHAPIRO, J.F. - Bottom-up vs. Top-down approaches to Supply Chain Modeling” in TAYUR, S.; GANESHAN, R.; MAGAZINE, M.J. - **Quantitative Models for Supply Chain Mangement**, Kluwer, 1999.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Atlas, 1993.

SLACK, N.; CHAMBERS S.; HARLAND C.; HARRISON A.; JOHNSTON R.; **Administração da Produção**, São Paulo: Atlas. 1999.

SMOCK, D. Supply Chain Perspective: Get Set to Board the Productivity Express. **Supply Chain Management Review**, Maio-Junho, p. 113-117, 2001.

SUPPLY CHAIN COUNCIL. **e-Business and Supply Chain Processes**. Prepared by the Pennsylvania State University and Manugistics Inc., 2002.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de Pesquisa em Administração**. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 2000.

WORTHEN, B. Nestlé ERP Odissey. **CIO Magazine**, maio de 2002.

ZUCKERMAN, A. Human Side of Information Technology. **Supply Chain Management Review**, Spring , p. 80-86, 1998.

Apêndice I:
Lista dos entrevistados (entrevistas não estruturadas)

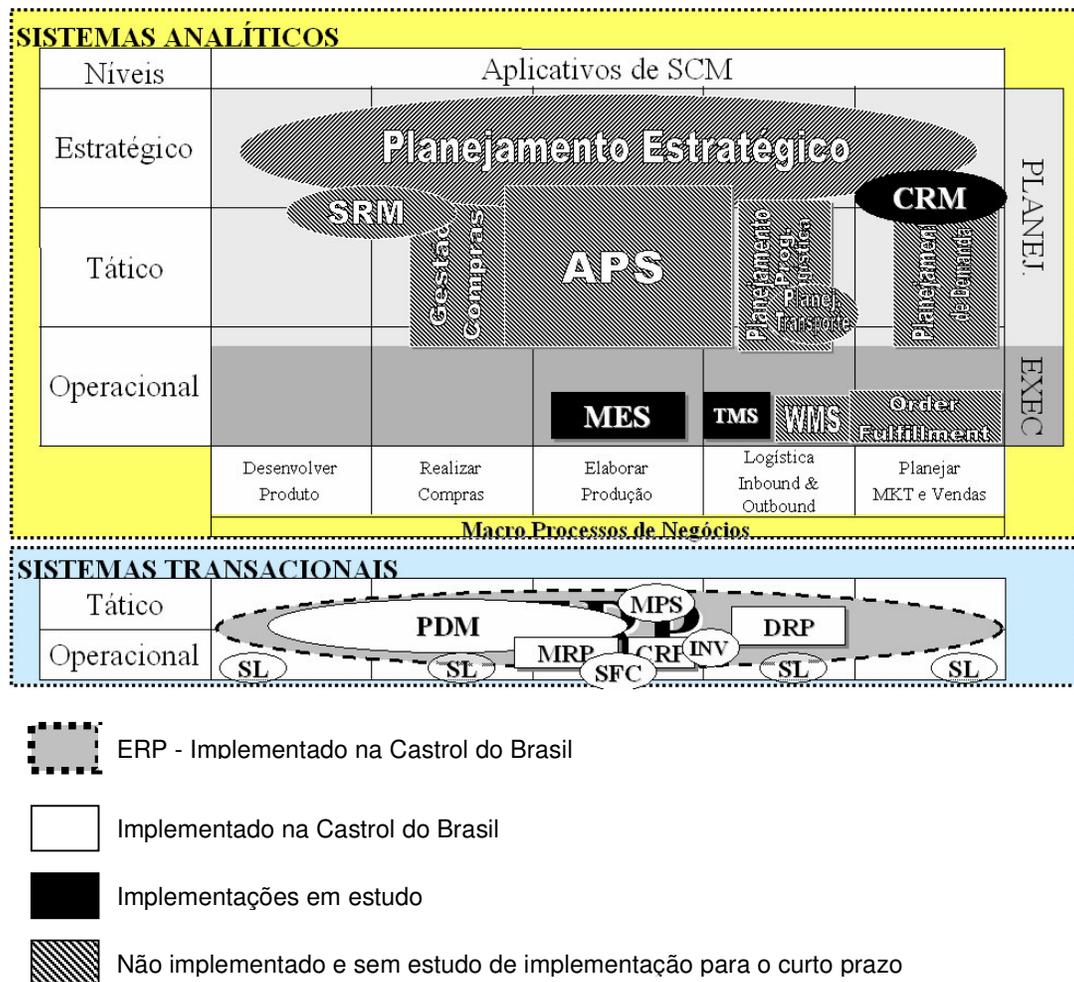
Nome	Cargo	Empresa
Entrevistado I	Gerente de TI	MBP
Entrevistado II	Gerente de Vendas	MBP
Entrevistado III	Gerente de TI	Graham
Entrevistado IV	Gerente de Produção	Graham
Entrevistado V	Gerente de TI	DHL
Entrevistado VI	Gerente de Operações	DHL
Entrevistado VII	Diretor de Operações	Castrol
Entrevistado VIII	Diretor de Manufatura-América Latina	Castrol
Entrevistado IX	Gerente de Logística	Castrol
Entrevistado X	Gerente de Vendas	Castrol
Entrevistado XI	Gerente de Desenvolvimento de Produto	Castrol
Entrevistado XII	Gerente de TI	Castrol
Entrevistado XIII	Gerente de Recebimento	Castrol
Entrevistado XIV	Analista de Compras	Castrol
Entrevistado XV	Assistente de Vendas	Castrol
Entrevistado XVI	Analista de PCP	Castrol
Entrevistado XVII	Supervisor de Produção	Castrol
Entrevistado XVIII	Consultor Senior	JDE
Entrevistado XIX	Gerente de Vendas	JDE

Apêndice II: Questionário utilizado no estudo de caso

1. Nome da empresa: _____

2. Departamento e cargo do entrevistado: _____ / _____

A Matriz abaixo apresenta os principais tipos de sistemas de informação (SI) integrados para a SCM. Esta matriz será usada como base para o presente questionário.



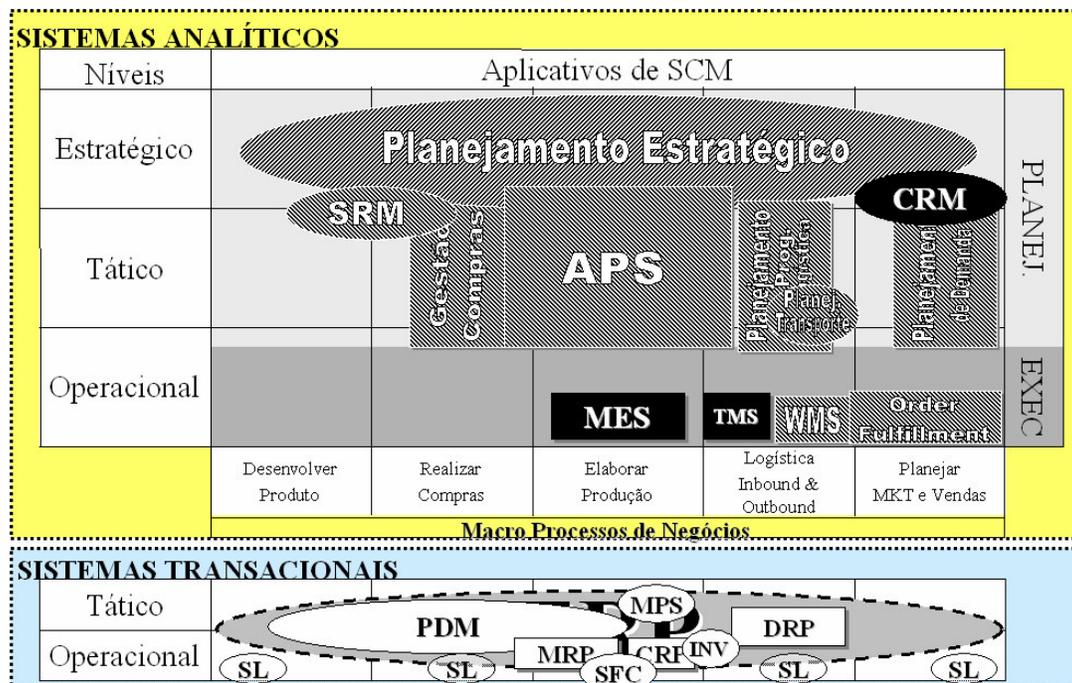
- 2a) Quais SI se comunicam ao longo da cadeia de suprimentos da Castrol?
- 2b) Como são as interfaces entre esses SI? São amigáveis? Como é feita a troca de informação?
- 2c) Pode-se dizer que SI das diferentes empresas estão integrados? Por que?
- 2d) Quais são os benefícios esperados com a integração desses sistemas?
- 2e) Quais são as maiores dificuldades de comunicação entre os SI? O que poderia ser feito para reduzir essas dificuldades?
- 2f) Houve uma revisão e reestruturação dos processos da cadeia antes da implantação do SI?
Se sim, o que mudou?
- 2g) Houve algum tipo de influência na escolha do SI em função dos demais SI utilizados pela Castrol? Se sim, quais? E foram feitas exigências à sua empresa para que ela se adequasse aos SI da Castrol? Se sim, quais?

Apêndice III: Respostas do questionário aplicado na Castrol do Brasil Ltda

1. Nome da empresa: Castrol do Brasil Ltda

2. Departamento e cargo do entrevistado: TI / Gerente de TI

A Matriz abaixo apresenta os principais tipos de sistemas de informação (SI) integrados para a SCM. Esta matriz será usada como base para o presente questionário.



ERP – Implementado na Castrol do Brasil



Implementado na Castrol do Brasil



Implementações em estudo



Não implementado e sem estudo de implementação para o curto prazo

PARTE I – SI INTEGRADOS PARA SCM (FOCO EMPRESA)

1) Por favor, responda as seguintes perguntas para cada um dos sistemas de informação (SI) que a sua empresa possui e que esteja contido na Matriz apresentada anteriormente.

1.1. Qual é o tipo / nome / fornecedor do SI?

ERP / Oneworld – versão 7.3 / JDEdwards (JDE)

1.2. Por que a sua empresa implementou esse SI?

Agilidade e integridade das informações, evitar re-trabalho e maior rapidez na geração das informações para tomada de decisão.

1.3. Qual o motivo principal pela escolha do fornecedor de software?

Antes da implantação do sistema ERP/JDEdwards, a Castrol Brasil possuía um sistema ERP da empresa BPCS, algumas unidades da Castrol do mundo não tinham sistema ERP e outras unidades utilizavam sistema legado. Sendo assim, a escolha pelo JDE foi uma decisão Global da Castrol feita em uma negociação Internacional conduzida pela matriz.

1.4. Houve uma revisão e reestruturação dos processos antes de sua implantação? Se sim, o que mudou? Utilizou-se a Teoria das Restrições? Analisou-se os principais gargalos?

Houve sim. Foi feito um estudo de todos processos da Cia, onde algumas atividades foram eliminadas, outras trocaram de departamento e outros foram criados. O setor de recebimento de material, por exemplo, absorveu várias atividades de outras áreas da Cia. Houve movimentação de pessoas

1.5. O SI possui módulos? Se sim, quais módulos que foram implementados? Porque?

A Castrol do Brasil Ltda, iniciou a implementação do sistema ERP da JDEdwards (JDE) na versão A 7.3. com os módulos de cadastro, finanças, desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, planejamento e controle de produção, compras, recebimento de materiais, produção, vendas e distribuição, ou seja, todos menos o de recursos humanos

Por favor, responda as próximas quatro questões e no caso do SI possuir mais de um módulo, responda, se houve necessidade, essas questões para cada módulo.

1.6. Quando foi implementado e quanto tempo durou a sua implementação?

Iniciou a implementação em 1999 e durou 18 meses.

1.7. Quem implementou (fornecedor do SI ou empresa de consultoria ou *in house*)?

Uma consultoria junto com o time local de TI. Devido à dificuldade de encontrar consultores especializados em implantação de JDE na época, a presença do time local foi muito intensa.

1.8. Quais foram os principais benefícios esperados e quais foram os benefícios obtidos?
Acuracidade de estoque, disponibilizar informações em uma única plataforma e integração das atividades da Castrol.

1.9. Quais foram as principais dificuldades / obstáculos encontrados com a implementação e as suas principais causas?

Anular e eliminar os sistemas legados utilizados pelos usuários.

2) Existe algum SI que a sua empresa possui que não está contido na Matriz? Se sim, preencha a Questão 1 para este SI.

Não.

3) Por que a sua empresa não implementou outros SI contidos na matriz?

As decisões são tomadas de forma globalizada na Castrol, e desta forma tornam-se muito complexas.

4) Quais os SI que a sua empresa espera implantar em breve? Por que? Existe um planejamento de arquitetura de TI voltado para os negócios de sua empresa?

TMS, CRM e MES.

5) Caso a sua empresa possua mais de um SI, como é a interface entre os SI que a sua empresa possui? Como é feita a troca de informação entre os SI?

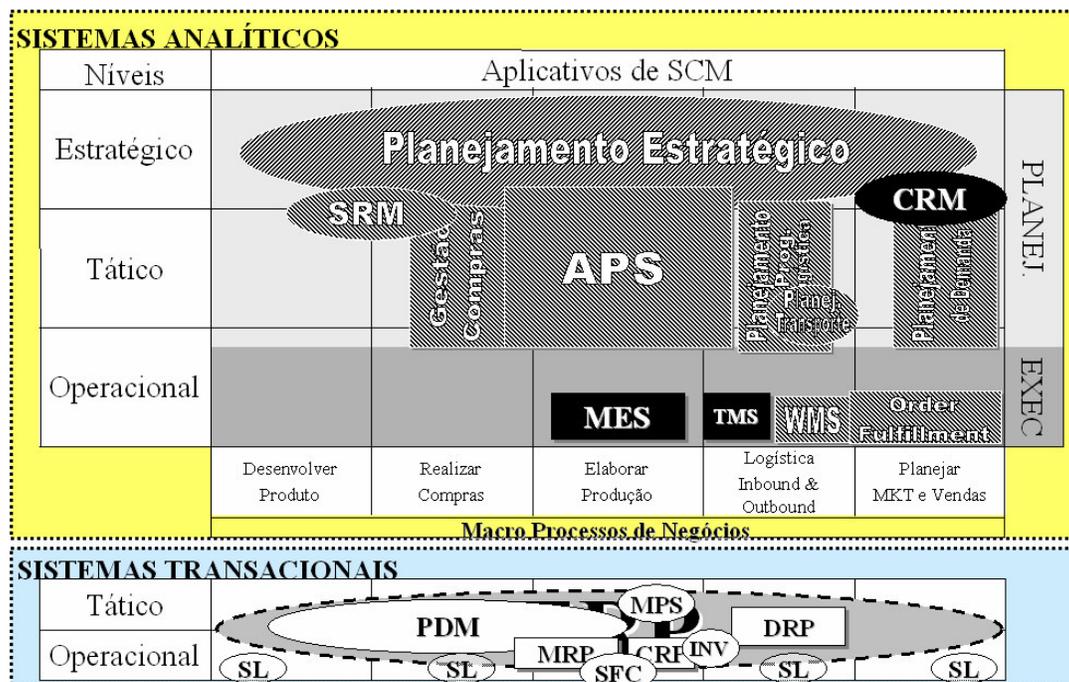
Toda a interface é feita através de um sistema integrado de gestão da JDEdwards. São relativamente amigáveis. A plataforma utilizada pela Castrol é a AS400 e desta forma a interface não é tão amigável como o ambiente Windows, por exemplo, mas um usuário razoavelmente treinado opera perfeitamente o sistema.

Em nosso caso só temos integração com o sistema da operadora logística com que trabalhamos e todos os pontos que julgamos necessários estão integrados. Não temos integração com nossos fornecedores e/ou clientes.

Apêndice IV: Respostas do questionário aplicado na MBP

1. Nome da empresa: Metalúrgica Barra do Pirai S/A (MBP)
2. Departamento e cargo do entrevistado: TI/Gerente TI

A Matriz abaixo apresenta os principais tipos de sistemas de informação (SI) integrados para a SCM. Esta matriz será usada como base para o presente questionário.



-  ERP- Implementado na Castrol do Brasil
-  Implementado na Castrol do Brasil
-  Implementações em estudo
-  Não implementado e sem estudo de implementação para o curto prazo

PARTE I – SI INTEGRADOS PARA SCM (FOCO EMPRESA)

1) Por favor, responda as seguintes perguntas para cada um dos sistemas de informação (SI) que a sua empresa possui e que esteja contido na Matriz apresentada anteriormente.

1.1. Qual é o tipo / nome / fornecedor do SI?

ERP / SAP R/3 / SAP

1.2. Por que a sua empresa implementou esse SI?

Com base em levantamentos feitos por uma consultoria especializada e por um Comitê Executivo da própria empresa, o R/3 foi apontado como sendo o mais indicado para MBP, além de ser um software integrado e de alta tecnologia.

1.3. Qual o motivo principal pela escolha do fornecedor de software?

Por ser considerado um dos melhores e maiores fornecedores de sistema ERP no mundo e a facilidade de consultoria disponível nos produtos da empresa SAP no Brasil.

1.4 Houve uma revisão e reestruturação dos processos antes de sua implantação? Se sim, o que mudou? Utilizou-se a Teoria das Restrições? Analisou-se os principais gargalos?

Sim, foram levantados todos os processos, diagnosticados gargalos e reestruturados para a implantação.

1.5 O SI possui módulos? Se sim, quais módulos que foram implementados? Porque?

A MBP implantou o sistema ERP da empresa SAP, versão 4.6C, os módulos de CO – Controlling, CO-PA – Controlling Rentabilidade, CO-PCA – Controlling Centro de Custo, FI-AA – Contabilidade Ativo Fixo, FI-AP – Contabilidade Contas á Pagar, FI-AR – Contabilidade Contas à Receber, FI-TR – Contabilidade Tesouraria, FI-GL – Contabilidade, MM – Materiais/Suprimentos, PM – Manutenção, QM – Qualidade, SD – Vendas e Distribuição e PP – Produção. Apenas o HR não foi implementado, pois na época não atendia as necessidades do Grupo MBP.

Por favor, responda as próximas quatro questões e no caso do SI possuir mais de um módulo, responda, se houve necessidade, essas questões para cada módulo.

1.6. Quando foi implementado e quanto tempo durou a sua implementação?

Foi implementado em 2003, os módulos foram implementados simultaneamente, e o projeto global durou aproximadamente 01 ano.

1.7. Quem implementou (fornecedor do SI ou empresa de consultoria ou *in house*)?

Foi implementado por uma consultoria contratada e pessoal interno de TI da própria MBP.

A Castrol envia semanalmente por email uma planilha EXCELL (sistema legado) proveniente das informações geradas no módulo de compras do ERP da Castrol. No caso de alterações emergenciais, a planilha é alterada e novamente enviada. Essa planilha contém a necessidade diária da semana de consumo. Essa planilha é primeiramente migrada no módulo SD-Vendas e distribuição do sistema SAP para depois ser aberto os pedidos de produção através de uma ordem de produção elaborada no módulo PP-Produção do sistema SAP.

2c) Pode-se dizer que SI das diferentes empresas estão integrados? Por que?

Não.

2d) Quais são os benefícios esperados com a integração desses sistemas?

Informação 100% correta.

2e) Quais são as maiores dificuldades de comunicação entre os SI? O que poderia ser feito para reduzir essas dificuldades?

Sem a internet a comunicação fica interrompida e assim se torna mais lenta, pois neste caso é enviado via Fax para MBP.

2f) Houve uma revisão e reestruturação dos processos da cadeia antes da implantação do SI?

Se sim, o que mudou?

Muito pouco, pois as operações foram surgindo junto com a implantação.

2g) Houve algum tipo de influência na escolha do SI em função dos demais SI utilizados pela Castrol? Se sim, quais? E foram feitas exigências à sua empresa para que ela se adequasse aos SI da Castrol? Se sim, quais?

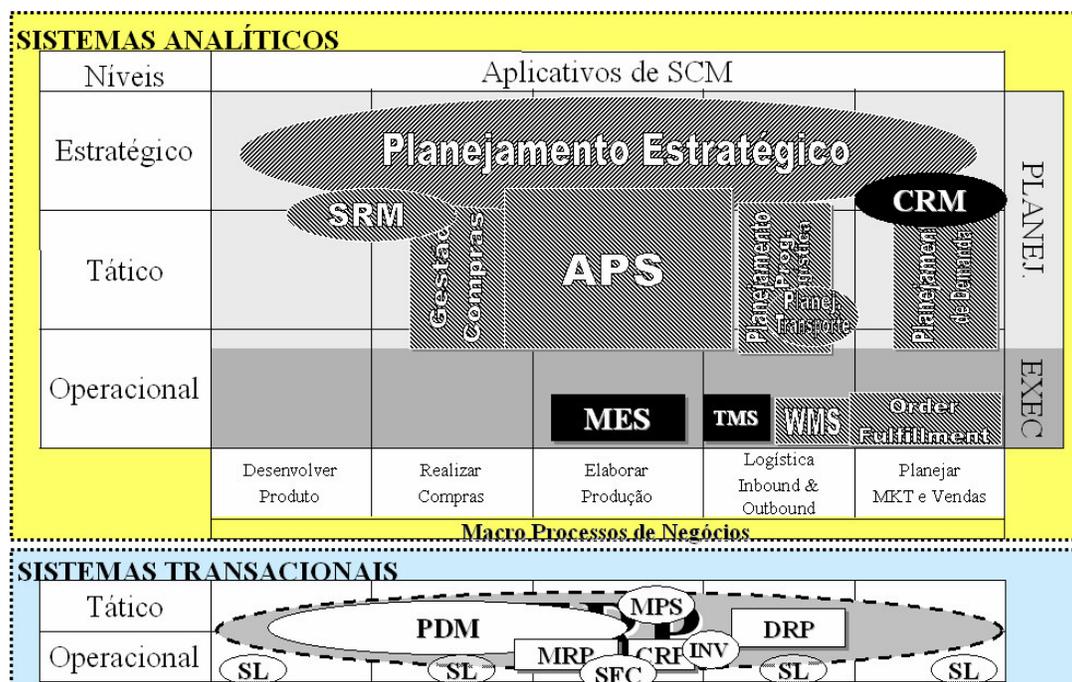
Não houve influência.

Apêndice V: Respostas do questionário aplicado na Graham

1. Nome da empresa: Graham Packaging do Brasil Ind e Com S/A.

2. Departamento e cargo do entrevistado: TI / Gerente de TI

A Matriz abaixo apresenta os principais tipos de sistemas de informação (SI) integrados para a SCM. Esta matriz será usada como base para o presente questionário.



ERP– Implementado na Castrol do Brasil



Implementado na Castrol do Brasil



Implementações em estudo



Não implementado e sem estudo de implementação para o curto prazo

PARTE I – SI INTEGRADOS PARA SCM (FOCO EMPRESA)

1) Por favor, responda as seguintes perguntas para cada um dos sistemas de informação (SI) que a sua empresa possui e que esteja contido na Matriz apresentada anteriormente.

1.1. Qual é o tipo / nome / fornecedor do SI?

ERP / R3 / SAP

1.2. Por que a sua empresa implementou esse SI?

Pela necessidade de integrar as atividades da empresa.

1.3. Qual o motivo principal pela escolha do fornecedor de software?

Decisão Global da Graham, feita em uma negociação Internacional.

1.4. Houve uma revisão e reestruturação dos processos antes de sua implantação? Se sim, o que mudou? Utilizou-se a Teoria das Restrições? Analisou-se os principais gargalos?

Não muito, os negócios da Graham no Brasil se expandiram juntamente com a implantação do sistema ERP. Os gargalos foram analisados e algumas funções foram acrescentadas e outras canceladas.

1.5. O SI possui módulos? Se sim, quais módulos que foram implementados? Porque?

No Brasil foi o sistema ERP da empresa SAP, versão 4.6C na unidade *in house*, localizada na Castrol do Brasil Ltda, utilizando os módulos de CO-PCA – Controlling Centro de Custo, FI-AA – Contabilidade Ativo Fixo, FI-AP – Contabilidade Contas à Pagar, FI-AR – Contabilidade Contas à Receber, FI-TR – Contabilidade Tesouraria, FI-GL – Contabilidade, MM – Materiais/Suprimentos, SD – Vendas e Distribuição e PP – Produção.

Por favor, responda as próximas quatro questões e no caso do SI possuir mais de um módulo, responda, se houve necessidade, essas questões para cada módulo.

1.6. Quando foi implementado e quanto tempo durou a sua implementação?

Foi implantado em 1999 e a duração do projeto foi de 8 meses para matriz em York-PA-EUA e para o Brasil levou 2 meses no formato Roll Out (template já pré-determinado). Desta forma a implementação é mais rápida, mas também mais engessada. A empresa tem que se adaptar a trabalhar dentro daquela parametrização, sem customizações.

1.7. Quem implementou (fornecedor do SI ou empresa de consultoria ou *in house*)?

Não se comunicam de forma direta.

2b) Como são as interfaces entre esses SI? São amigáveis? Como é feita a troca de informação?
A Castrol envia 1 vez por semana por email uma planilha EXCELL contendo a necessidade de consumo diária emitida pelo módulo de compras do ERP da Castrol. No caso de alterações emergenciais, a planilha é alterada e novamente enviada. Essa planilha é primeiramente migrada no módulo SD-Vendas e distribuição do sistema SAP para depois ser aberto os pedidos de produção através de uma ordem de produção elaborada no módulo PP-Produção.

2c) Pode-se dizer que SI das diferentes empresas estão integrados? Por que?

Não são bem integrados.

2d) Quais são os benefícios esperados com a integração desses sistemas?

Um possível integração iria trazer rapidez, agilidade e maior confiabilidade nas informações.

2e) Quais são as maiores dificuldades de comunicação entre os SI? O que poderia ser feito para reduzir essas dificuldades?

Sem a internet a comunicação fica interrompida e assim se torna mais lenta, pois neste caso é enviado em papel para Graham de forma manual.

2f) Houve uma revisão e reestruturação dos processos da cadeia antes da implantação do SI?

Se sim, o que mudou?

Sim, contudo nada de muita importância, pois quando a Graham iniciou a fornecer *in site* à Castrol, os novos SI da Castrol já estavam implementados.

2g) Houve algum tipo de influência na escolha do SI em função dos demais SI utilizados pela Castrol? Se sim, quais? E foram feitas exigências à sua empresa para que ela se adequasse aos SI da Castrol? Se sim, quais?

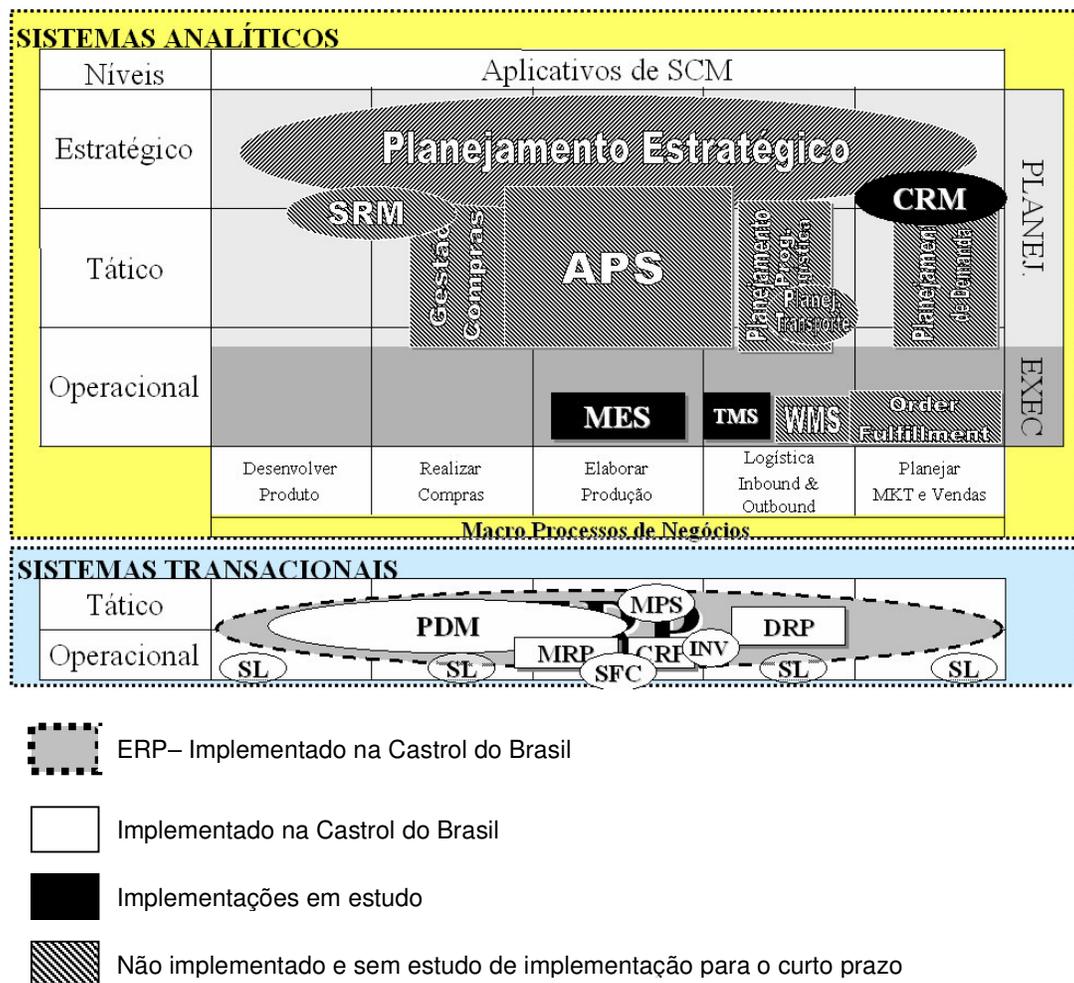
Não. A escolha dos S.I. se devem a uma orientação da matriz e não é influenciada pelo S.I. da Castrol. Busca-se contudo integrar da melhor forma possível os S.I. de ambas as empresas.

Apêndice VI: Respostas do questionário aplicado na DHL

1. Nome da empresa: DHL

2. Departamento e cargo do entrevistado: Operações/ Gerente de Operações

A Matriz abaixo apresenta os principais tipos de sistemas de informação (SI) integrados para a SCM. Esta matriz será usada como base para o presente questionário.



PARTE I – SI INTEGRADOS PARA SCM (FOCO EMPRESA)

1) Por favor, responda as seguintes perguntas para cada um dos sistemas de informação (SI) que a sua empresa possui e que esteja contido na Matriz apresentada anteriormente.

1.1. Qual é o tipo / nome / fornecedor do SI?

Rio de Janeiro-ERP / JDE A 7.3 / JDE, sendo que este sistema utilizado pela DHL, pertence a Castrol.

São Paulo-ERP / JDE A 7.3 / JDE e Analítico/ WMS / Prologs.

1.2. Por que a sua empresa implementou esse SI?

Rio de Janeiro- É utilizado o ERP da Castrol.

São Paulo- WMS: Para obter acuracidade de estoque e agilizar o processo de armazenagem, separação, expedição e o endereçamento dos produtos nos estoque com uma etiqueta adesiva código de barra que é sugerido pelo sistema.

1.3. Qual o motivo principal pela escolha do fornecedor de software?

Negociação comercial levantando em conta o que a concorrência utilizava e fatores como preço, qualidade e benefício, também porque o WMS da Prologs é muito versátil e confiável, permitindo trabalhar com outros sistemas do tipo fiscal e controle interno de trânsito de veículos.

1.4. Houve uma revisão e reestruturação dos processos antes de sua implantação? Se sim, o que mudou? Utilizou-se a Teoria das Restrições? Analisou-se os principais gargalos?

Os gargalos foram analisados e algumas funções foram acrescidas e outras canceladas sem muita expressão e não foi utilizado teoria das restrições.

1.5. O SI possui módulos? Se sim, quais módulos que foram implementados? Porque?

Rio de Janeiro- É utilizado o módulo de distribuição do sistema JDE.

São Paulo-O WMS da Prologs.

Por favor, responda as próximas quatro questões e no caso do SI possuir mais de um módulo, responda, se houve necessidade, essas questões para cada módulo.

1.6. Quando foi implementado e quanto tempo durou a sua implementação?

São Paulo-Foi implementado em 1999 e durou 12 meses.

Rio de Janeiro-Foi implementado em 1999 pela Castrol e durou 18 meses a implementação da Castrol.

2) Por favor, responda as seguintes perguntas relativas à interface entre os SI de sua empresa com os SI da Castrol?

2a) Quais SI se comunicam ao longo da cadeia de suprimentos da Castrol?

WMS da Prologs utilizado pela DHL com o módulo de distribuição do sistema ERP da JDE, utilizado pela Castrol.

2b) Como são as interfaces entre esses SI? São amigáveis? Como é feita a troca de informação?

Mesma resposta da questão 5 da parte 1.

2c) Pode-se dizer que SI das diferentes empresas estão integrados? Por que?

Pode sim, a comunicação é feita através de transmissão de arquivos de forma bem amigável.

2d) Quais são os benefícios esperados com a integração desses sistemas?

Agilidade e integridade das informações, evitar re-trabalho e maior rapidez na geração das informações para tomada de decisão em tempo real.

2e) Quais são as maiores dificuldades de comunicação entre os SI? O que poderia ser feito para reduzir essas dificuldades?

Não tem nenhuma dificuldade.

2f) Houve uma revisão e reestruturação dos processos da cadeia antes da implantação do SI?

Se sim, o que mudou?

Sim, porém nada relevante.

2g) Houve algum tipo de influência na escolha do SI em função dos demais SI utilizados pela Castrol? Se sim, quais? E foram feitas exigências à sua empresa para que ela se adequasse aos SI da Castrol? Se sim, quais?

Com relação ao WMS não, quando a DHL começou a operar com a Castrol, já utilizava o sistema WMS e com relação ao JDE sim, foi uma solicitação da Castrol.

Apêndice VII: MPS

O MPS (*Master Production Schedule*) é um sistema transacional que coordena a demanda do mercado com os recursos internos da empresa de forma a programar a produção de produtos finais, os mais estáveis possíveis, com mínima formação de estoques, levando em conta, para isso, os custos envolvidos; por um lado, de variar a produção e, por outro, de carregar estoques, ou seja, o MPS elabora o plano de produção de produtos finais, item a item, período a período, que é o dado de entrada para o MRP (Corrêa, 2001). A equação básica do MPS é: $\text{estoque final} = \text{produção} - \text{previsão de vendas} - \text{carteira} + \text{estoque inicial}$. A empresa deve suavizar seu programa de produção com a demanda do mercado das seguintes maneiras: uso de estoque de produtos acabados, gerenciamento de horas e turnos extras, gerenciamento da demanda sugerindo promoções, oferecendo vantagens para clientes que recebam mercadorias adiantadas e descontos para clientes que aceitarem postergar determinado recebimento, gerenciamento de lead times e recusa de pedidos que não possam ser entregues como solicitado, para evitar gerar caos na fábrica, internalizando um pedido que, já de início, está atrasado. Por isso, o MPS é um âmbito de planejamento que deve ser considerado multifuncional, não podendo ficar exclusivamente a cargo de uma ou outra função isolada. O MPS é um importante compatibilizador de gerência intermediária. Trabalha como um colchão entre um conjunto de atividades da empresa (vendas) e outro (manufatura), ou seja, o MPS é responsável por garantir que os planos de produção, estarão perfeitamente integrados com o planejamento estratégico. A ampla área entre os planos estratégicos e sua execução num nível tático é o domínio da gerência intermediária. A gerência intermediária é responsabilizada pelo desenvolvimento de planos de nível mais baixo (mais detalhados e de horizonte mais curto) e por sua execução (Corrêa, 2001). Assegura que as gestões da manufatura, da demanda e das capacidades de forma macro sejam consistentes e coerentes com a estratégia estabelecendo, através da otimização, níveis gerais de produção, estoques e capacidade para médio prazo. Define de maneira agregada,

de que forma a produção será elaborada para atender aos objetivos da empresa e à demanda. O planejamento mestre gera as bases para decisões mais detalhadas sobre a produção (Shapiro, 1998). A principal finalidade desse módulo é sincronizar o fluxo de materiais ao longo de toda a cadeia. Isso suporta as decisões de médio prazo referentes à capacidade de produção, disponibilidade de transporte, planejamento de suprimentos e políticas de estoque. Como consequência dessa sincronização, é possível obter-se uma redução dos níveis de estoque, principalmente em função da eliminação de estoques de segurança redundantes entre as atividades presentes no fluxo de materiais e oriundos de um sistema de planejamento não integrado (Meyr *et al.*, 2000; Arozo, 2003). Essa sincronização do fluxo de materiais é obtida através da definição, durante o planejamento, de todas as capacidades das entidades (fábricas, centros de distribuição, frota de veículos) que compõem a cadeia de suprimentos em questão. Ou seja, o planejamento mestre de produção informa não só quanto vai ser produzido em cada local, mas também quais as necessidades operacionais para que esse plano seja possível com base em informações agregadas (Meyr *et al.*, 2000; Arozo, 2003).

Apêndice VIII: Indicadores de Desempenho Logísticos

Para garantir a integridade do sistema ERP da empresa JDE utilizado pela Castrol do Brasil Ltda e a melhoria contínua dos processos de negócios, como também para atender aos requisitos legais dos clientes, de acordo com o que foi acordado no ato da venda, e visando ao aumento da satisfação do cliente, a Castrol do Brasil Ltda utiliza como ferramenta os indicadores de desempenho, conforme descrito a seguir.

	Indicadores de Desempenho	Descritivo dos Indicadores	Racional de Cálculo
1	IFOT - In Full On Time	<i>In Full On Time</i> - Pedido entregue completo e no prazo acordado com o cliente. É composto do ciclo interno onde o pedido passa por diversos crivos (crédito, estoque, nível de desconto), ciclo de separação na DHL e tempo de coleta e entrega do pedido ao cliente.	(Ciclo Pedido Interno) x (IFOT Operador Logístico) x (IFOT Transportadoras)
2	Acuracidade da previsão	A Castrol divide seus produtos segundo uma classificação ABC que separa os produtos pela sua ordem de importância para o negócio, segundo sua contribuição ao volume total e lucro bruto gerado para Castrol. Os produtos A devem ter sua previsão de vendas com um nível de acerto de 85% e os produtos B com 75%. Os produtos C são feitos por encomenda (e.g.: Granéis do Industrial) portanto o nível de acerto deverá ser 100%. <i>SKU - Stock Keeping Unit</i>	(Número de SKU "A" com acuracidade >85%) / (Total SKU "A")
3	Falta de estoque	Volume em litros dos pedidos que entraram na Castrol e que não puderam ser atendidos pelo estoque.	(Volume em falta no fechamento mensal / Volume faturado a Cliente)
4	Devoluções	Pedidos que foram devolvidos pelos nossos clientes por diversos motivos, entre os quais: Desacordo com o pedido, atraso na entrega, desacordo das condições comerciais, mudança de endereço, acordos comerciais e etc. É uma medida que na maioria das vezes	(Volume Devolvido até o fechamento mensal / Volume Vendido)

		indica ineficiências da companhia no atendimento aos requisitos dos clientes.	
5	Pico de vendas	Indica a concentração de vendas e consequente embarques de produtos para os clientes nos últimos dois dias úteis do mês. Este indicador sinaliza a pressão de custos, baixa do nível de serviço e aumento do risco operacional.	(Volume faturado nos últimos 2 dias do mês / Volume Total faturado)
6	Crescimento de volume	(em milhões de litros)	
7	Crescimento do lucro	(em milhões de dolares)	
8	Participação no mercado	Percentual do total do mercado de lubrificantes.	
9	Giro de estoques (Dias)	É uma medida direta do número do dia de estoques que a companhia carrega na sua estrutura para servir ao mercado. Um número elevado pode significar uma grande ineficiência da companhia em diversos outros processos como previsão de vendas, programas de produção, lançamento de produtos, manutenção de produtos de baixíssimo consumo e etc.	(Valor Total do estoque ao final do exercício (R\$) * 30 dias / Custo Total dos Produtos Vendidos)
10	Índice de satisfação do cliente	Se refere aos clientes internos de cada processo, bem como a clientes externos que adquirem os nossos produtos. Atualmente temos diversas fontes de medição desta satisfação: pesquisa interna entre processos, pesquisa feita pelo call center com clientes externos e pesquisa feitas pela BP como o CVA (<i>Costumer Value Added</i>).	
11	Índice de reclamações de clientes	Índice com frequência de medição mensal feita pelo <i>call center</i> . Mensalmente <i>call center</i> pública os resultados destas reclamações segregando por tipo de reclamação.	(Número de Reclamações mensais / número de notas fiscais emitidas)
12	FTPR - First Time Passing Rate (%)	Indicador da operação que indica o nível de retrabalho das misturas de lubrificantes. Caso este índice venha a cair significa que a produção não está executando a mistura da maneira correta, ou temos algum problema grave com matéria-prima ou temos algum problema no processo equipamentos.	(Número delotes aprovadas na primeira fabricação de óleo / total de lotes)
13	Horas de Treinamento/Ano (Horas/Func/Ano)	Todo funcionário deverá realizar 40 horas de treinamento por ano.	(Horas de Treinamento / Número Médio de Empregados)

14	PAS - Pesquisa de Clima Organizacional (%)	Pesquisa de Clima organizacional feita anualmente pela BP.	
15	ROACE - Retorno do Capital Aplicado	Retorno sobre o Capital Aplicado. Ao apurarmos o lucro líquido que as nossas vendas estão gerando dividimos pela quantidade de capital que a empresa empatou para realizar estas vendas. Capital empregado é: Contas à Receber, Contas à Pagar, Estoque e Ativos Fixos da Castrol (Em princípios estas são as maiores contas).	(Lucro Líquido / Capital Empregado)