

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**GESTÃO DE RISCOS E INCERTEZAS NA CONSOLIDAÇÃO DA
CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA EMPRESA DE BENS DE
CAPITAL**

CARLOS ALBERTO PALOMARES DIAZ

ORIENTADOR: PROF. DR. SILVIO ROBERTO IGNÁCIO PIRES

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2002

UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**GESTÃO DE RISCOS E INCERTEZAS NA CONSOLIDAÇÃO DA
CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA EMPRESA DE BENS DE
CAPITAL**

CARLOS ALBERTO PALOMARES DIAZ

ORIENTADOR: PROF. DR. SILVIO ROBERTO IGNÁCIO PIRES

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção, da Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.

SANTA BÁRBARA D'OESTE

2002

**GESTÃO DE RISCOS E INCERTEZAS NA CONSOLIDAÇÃO DA
CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA EMPRESA DE BENS DE
CAPITAL**

CARLOS ALBERTO PALOMARES DIAZ

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, em 02 de Dezembro de 2002,
pela Banca Examinadora constituída pelos Professores:

Prof. Dr. Sílvio Roberto Ignácio Pires
PPGEP/FEMP - UNIMEP

Prof. Dr. Paulo A. Cauchick Miguel
PPGEP/FEMP - UNIMEP

Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio
FGV - SP

À

Minha esposa, Lúcia e filha, Natália

AGRADECIMENTOS

Ao professor Sílvio Roberto Ignácio Pires pela orientação, amizade e incentivo dispensado ao desenvolvimento deste trabalho.

À meus professores do Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção, pela sua dedicação e apoio dispensados.

À meus pais, que me educaram e sempre me incentivaram a continuar os meus estudos.

À minha esposa e filha, pela sua paciência e por dividirem seu tempo com o meu estudo.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS	X
RESUMO	XI
ABSTRACT.....	XII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETIVOS	6
1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO	8
2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	9
2.1. CONCEITOS.....	9
2.2. INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	12
2.3. ENFOQUE ESTRATÉGICO DA SCM.....	16
2.4. GERENCIAMENTO DA DEMANDA.....	18
2.5. REESTRUTURAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DO NÚMERO DE FORNECEDORES	28
2.5.1. FAZER VERSUS COMPRAR	31
2.5.2. RELACIONAMENTO COM OS FORNECEDORES	35
2.5.3. REESTRUTURAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DA BASE DE FORNECEDORES	41
2.6. REPRESENTANTES DE TEMPO INTEGRAL NOS FORNECEDORES (<i>IN PLANT REPRESENTATIVES</i>)	46
2.7. PARTICIPAÇÃO DOS FORNECEDORES DESDE A FASE DO PROJETO (<i>ESI-EARLY SUPPLIER INVOLVEMENT</i>)	48
2.8. LOGÍSTICA.....	51
2.9. GERENCIAMENTO DO RISCO NA CADEIA DE SUPRIMENTO.....	60
3. GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS.....	63
3.1. GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	64
3.2. MODELO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS	67
3.3. GESTÃO DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS.....	74
3.3.1. TIPOLOGIA DOS PROJETOS	74
3.3.2. INCERTEZAS DISSEMINADAS NOS CONTRATOS.....	81
3.3.3. DEFINIÇÃO DO GERENTE DO PROJETO.....	83
3.3.4. DEFINIÇÃO DA EQUIPE DE GERENCIAMENTO	84
3.3.5. CRONOGRAMA DO PROJETO.....	86
3.3.6. CONTROLE DOS CUSTOS.....	89
3.3.7. CONTROLE DOS PRAZOS.....	90
3.4. PLANOS DE GESTÃO DE RISCOS E INCERTEZAS NOS PROJETOS	92
3.4.1. PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS	93
3.4.2. CORRENTE CRÍTICA.....	100
4. CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA EMPRESA DE BENS DE CAPITAL - UM ESTUDO DE CASO	103
4.1. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	103

4.1.1.	TIPO DE PESQUISA	103
4.1.2.	ESTUDOS DE CASO.....	104
4.1.3.	PESQUISA - AÇÃO.....	105
4.2.	METODOLOGIA APLICADA NO TRABALHO.....	106
4.3.	DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	107
4.4.	SISTEMA PRODUTIVO DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA.....	108
4.4.1.	ESTRUTURA DO PRODUTO.....	108
4.4.2.	PROCESSOS DE MANUFATURA DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS.....	110
4.4.3.	ARRANJO FÍSICO DO PROCESSO DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS.....	110
4.4.4.	INTERAÇÃO COM O CLIENTE.....	111
4.4.5.	CONTRATO DE FORNECIMENTO.....	111
4.4.6.	TECNOLOGIA DO PRODUTO.....	113
4.5.	GESTÃO DE SUPRIMENTOS DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA.....	114
4.5.1.	PROCESSO DE SUPRIMENTOS.....	115
4.5.2.	PRINCIPAIS PRODUTOS COMPRADOS.....	120
4.5.3.	AValiação e QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES.....	121
4.6.	PROCESSO DE REESTRUTURAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA.....	125
4.6.1.	CURVAS DE PREÇO X DESEMPENHO.....	126
4.6.2.	TROCA ELETRÔNICA DE DADOS.....	128
4.6.3.	<i>EARLY SUPPLIER INVOLVEMENT - ESI</i>	129
4.6.4.	CONSIGNAÇÃO.....	130
4.6.5.	PARCERIAS.....	130
4.7.	PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	131
4.7.1.	CURVAS DE PREÇO X DESEMPENHO.....	132
4.7.2.	TROCA ELETRÔNICA DE DADOS.....	133
4.7.3.	<i>EARLY SUPPLIER INVOLVEMENT - ESI</i>	134
4.7.4.	CONSIGNAÇÃO (DO FORNECEDOR PARA O COMPRADOR).....	135
4.7.5.	PARCERIAS.....	136
5.	MODELO PARA O GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS	142
5.1.	METODOLOGIA A SER APLICADA NO DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS.....	143
5.2.	MODELO PROPOSTO PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS DO PROJETO DE CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA.....	145
5.2.1.	IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS.....	146
5.2.2.	QUANTIFICAÇÃO DOS RISCOS.....	149
5.2.3.	DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS.....	154
5.2.4.	CONTROLE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS.....	158
5.3.	FONTES POTENCIAIS DE RISCOS E INCERTEZAS ENCONTRADAS NA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA.....	161
5.3.1.	EVENTOS DE RISCOS IDENTIFICADOS.....	162
5.3.2.	AÇÕES SUGERIDAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	164
6.	CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	167
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	173
	ANEXO I - ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	181
	ANEXO II - SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO.....	183

ANEXO III - ÁRVORE DE DECISÃO	185
ANEXO IV - ROTEIRO DE ENTREVISTAS	186
ANEXO V - FLUXO DE DOCUMENTOS - SUPRIMENTOS.....	188
ANEXO VI - RELATÓRIO DE REGISTRO DOS EVENTOS DE RISCOS E INCERTEZAS ..	189
ANEXO VII - RELATÓRIO DE CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS E INCERTEZAS	190
ANEXO VIII – PLANO DE AÇÃO PARA GERENCIAMENTO DE RISCO E INCERTEZA...191	

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Atestados de Capacitação
AV	Avaliação
CAD	<i>Computer Aided Design</i> (Projeto Auxiliado por Computador)
CE	Certificação ISO 9001/2/3
CF	Classe de Fornecimento
CPM	<i>Critical Path Method</i> (Método do Caminho Crítico)
ECR	<i>Efficient Consumer Response</i> (Resposta Eficiente ao Consumidos)
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i> (Troca Eletrônica de Dados)
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i> (Planejamento dos Recursos Empresariais)
ESI	<i>Early Supplier Involvement</i> (Participação dos Fornecedores desde as Primeiras Fases do Projeto)
ETO	<i>Engineering to Order</i> (Engenharia sob Encomenda)
HF	Histórico de Fornecimento
IA	Inspeção e Ensaio em Amostras
IQ	Índice da Qualidade
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i> (Planejamento dos Recursos de Manufatura)
MTO	<i>Make to Order</i> (Produção sob Encomenda)
NQ	Nível de Qualidade
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i> (Técnica de Avaliação e Revisão de Programa)
PMI	<i>Project Management Institute</i> (Instituto de Gerenciamento de Projetos)
QU	Qualificação de Segunda Parte
SCM	<i>Supply Chain Management</i> (Gestão da Cadeia de Suprimentos)
TMS	<i>Transportation Management Software</i> (Programa para Gestão de Transporte)
VMI	<i>Vendor Managed Inventory</i> (Inventário Gerenciado pelo Fornecedor)
WMS	<i>Warehouse Management System</i> (Sistema de Gestão de Estoque)

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DA ESTRUTURA DO TRABALHO	7
FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS.	10
FIGURA 3 – MODELO TRADICIONAL DE RELACIONAMENTO DENTRO E ENTRE COMPANHIAS.	11
FIGURA 4 - MODELO DE RELACIONAMENTO DENTRO E ENTRE COMPANHIAS NO SCM.....	12
FIGURA 5 - ESTÁGIOS DE INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	14
FIGURA 6 - COMPETIÇÃO ENTRE CADEIAS DE SUPRIMENTOS.....	16
FIGURA 7 - FLUTUAÇÃO DA DEMANDA AO LONGO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	20
FIGURA 8 - ESTRATÉGIAS PARA GERENCIAR CAPACIDADE E DEMANDA.....	25
FIGURA 9 – DIFERENÇA ENTRE VISÃO DA ADMINISTRAÇÃO DOS MATERIAIS E SCM.....	32
FIGURA 10 – ESCOPO DE ATUAÇÃO DA LOGÍSTICA INTEGRADA.....	53
FIGURA 11 – ENFOQUE REATIVO DAS ATIVIDADES DE SUPRIMENTOS.....	61
FIGURA 12 – PRINCIPAIS FONTES DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS	74
FIGURA 13 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS.....	94
FIGURA 14 – CORRENTE CRÍTICA E PULMÕES DE SEGURANÇA.....	100
FIGURA 15 – RELACIONAMENTO ENTRE ATIVIDADES DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS	145
FIGURA 16 – ESTRUTURA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS.....	146
FIGURA 17 – ESTRUTURA PARA A QUANTIFICAÇÃO DOS RISCOS.....	149
FIGURA 18 – MATRIZ DE PROBABILIDADE E IMPACTO NO RESULTADO DO PROJETO	152
FIGURA 19 – ZONAS DE RISCOS DA MATRIZ DE PROBABILIDADE E IMPACTO NO RESULTADO DO PROJETO	153
FIGURA 20 – DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS.....	154
FIGURA 21 – DOCUMENTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS.....	157
FIGURA 22 – CONTROLE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS.....	158
FIGURA 23 – REDE PERT	181
FIGURA 24 – SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO	184
FIGURA 25 – ÁRVORE DE DECISÃO	185

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- PORCENTAGEM DE ITENS COMPRADOS EM RELAÇÃO AO TOTAL DE VENDAS	29
TABELA 2 – VALOR ADICIONAL DE VENDAS NECESSÁRIO PARA GERAR UMA ECONOMIA EQUIVALENTE DE \$ 1,00 EM COMPRAS.	30
TABELA 3 – VARIAÇÃO NO NÚMERO DE FORNECEDORES	42
TABELA 4 – MATRIZ DE ANÁLISE DE VALOR ESTRATÉGICO DOS ITENS COMPRADOS.....	44
TABELA 5 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DO <i>SINGLE-SOURCING</i> E <i>MULTI-SOURCING</i>	46
TABELA 6 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SISTEMA EDI.....	58
TABELA 7 – PRINCIPAIS PRODUTOS COMPRADOS.....	120
TABELA 8 – AVALIAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES	122
TABELA 9 – CLASSE DE FORNECIMENTO.....	123
TABELA 10 – TIPO DE INSPEÇÃO A SER SUBMETIDO O FORNECEDOR	123
TABELA 11 – REAVALIAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO.....	124
TABELA 13 – ESCALA DE NOVE PONTOS PARA A AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE E DO IMPACTO NO RESULTADO DO PROJETO	151
TABELA 14 – EVENTOS DE RISCOS E INCERTEZAS.....	162
TABELA 15 – SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO.....	183

DIAZ, Carlos Alberto Palomares, ***Gestão de Riscos e Incertezas na Consolidação da Cadeia de Suprimentos em uma Empresa de Bens de Capital***. 2002. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste.

RESUMO

O setor de bens de capital, sempre foi caracterizado por atuar em um mercado instável com grande flutuação da demanda e por um sistema produtivo altamente verticalizado. Para fazer frente às exigências do atual ambiente competitivo, as empresas deste setor tem passado por profundos processos de reestruturação e consolidação de sua cadeia de suprimentos. Devido à complexidade das atividades de um projeto de consolidação de uma cadeia de suprimentos, especial atenção deve ser dada ao gerenciamento de riscos e incertezas existentes no seu processo de implementação.

A partir do levantamento bibliográfico da literatura pertinente, e através de um estudo de caso, verificou-se como as práticas de *Supply Chain Management* - SCM e do gerenciamento de riscos e incertezas tem sido aplicadas em uma empresa de bens de capital.

Os dados levantados mostram que as práticas de SCM estão sendo parcialmente utilizadas pela empresa. Portanto, foram propostas algumas atividades necessárias para consolidar a cadeia de suprimentos da empresa estudada e um modelo para a elaboração de um plano de gerenciamento de riscos e incertezas para ser utilizado na sua implementação.

PALAVRAS-CHAVE: Bens de Capital, Gestão da Cadeia de Suprimentos, Riscos e Incertezas

DIAZ, Carlos Alberto Palomares, *Risks and Uncertainties Management in the Consolidation of the Supply Chain of a Capital Assets Company* . 2002. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste.

ABSTRACT

The capital assets sector has always been characterized by acting in an unstable market with wide demand flotation and by a very vertical productive system. Willing to fulfill the demands of the current competitive business environment, the capital assets companies have been going through deep restructuring and consolidation processes on its supply chains. Due to the complexity of the activities of a supply chain consolidation project, special attention must be given to the management of risks and uncertainties existent in its implementation process.

By a bibliographical rising of the theme pertinent literature, and through a case study, it was verified how the practices of Supply Chain Management - SCM and of risks and uncertainties management have been applied in a capital assets company.

The data obtained by this study, show that the SCM practices have been applied partially by the company. Thus, it was proposed some activities necessary to consolidate the supply chain of the studied company and a model of a risks and uncertainties management plan to be used in its consolidation project.

KEYWORDS: Capital Assets, Supply Chain Management, Risks and Uncertainties

1. INTRODUÇÃO

A economia mundial e brasileira vem passando nos últimos anos por profundas transformações na maneira de gerenciar os negócios, tanto do ponto de vista das suas atividades internas como das atividades externas. O aprofundamento do processo de internacionalização dos setores produtivos e financeiros, resultou na completa globalização dos mercados. No âmbito dos setores industrial e de serviços, tais transformações podem ser caracterizadas pelo aparecimento e intensificação de uma nova estratégia competitiva para o fornecimento de insumos, produção, distribuição e consumo.

Estas mudanças produziram profundas alterações na economia brasileira. De um mercado fechado e verticalizado, fortemente estatizado e caracterizado por uma concorrência local e conhecida, passou-se para um mercado aberto, sujeito à concorrência internacional, com clientes mais críticos e exigentes, e uma economia privatizada vulnerável a crises, inclusive internacionais.

O mesmo aconteceu com o setor de bens de capital. O processo de industrialização brasileira começou no início da década de 30 com base no modelo de substituição de importações, porém foi apenas a partir da década de 50, tendo como carro chefe a implantação da indústria automobilística no Brasil, que o setor de bens de capital passou a representar uma parcela importante da economia, crescendo entre os anos de 1955 e 1962 a uma taxa média de 27% ao ano (VERMULM, 1993).

Durante os anos 60, a indústria de bens de capital sofreu forte desaceleração, voltando a crescer a taxas muito elevadas a partir de 1970, tendo como principal fonte de demanda os investimentos públicos realizados.

O ciclo de crescimento dos anos 70, onde a produção de bens de capital chegou a representar 6,48% do PIB, foi seguido por um período de recessão na primeira metade dos anos 80 e uma pequena recuperação na segunda metade da década, seguida novamente, a partir de 1990, de outro período

recessivo. Em 1993 registrou-se o pior desempenho do setor, com a indústria de bens de capital representando 2,87% do PIB, a qual voltou a crescer a partir da segunda metade dos anos 90, porém a taxas reduzidas¹.

Através da análise dos dados apresentados percebe-se o caráter cíclico da produção de bens de capital e de sua dependência da taxa de investimento da economia. Como a economia brasileira é marcada por fortes oscilações, a produção de bens de capital não acontece em um ambiente muito favorável, sob o ponto de vista da instabilidade da demanda.

Em períodos de baixa da economia, a produção de bens de capital é a primeira a ser afetada, pois, os investimentos públicos em infra-estrutura e os investimentos dos setores de bens de consumo são prontamente reduzidos. Por outro lado, em momentos de prosperidade da economia, o setor de bens de capital é o último a se recuperar, pois primeiro, a indústria de bens de consumo deve absorver a ociosidade de sua produção causada pela recessão econômica, para só então, investir em novos equipamentos.

Esta flutuação da demanda acabou definindo ao longo do tempo as principais características das empresas de bens de capital. Algumas indústrias passaram a funcionar como apêndices de um grupo industrial maior. Em períodos de recessão, estas empresas passam a atender unicamente as necessidades internas de produção do grupo, sendo que, muitas vezes, sua produção é subsidiada pelo grupo controlador. Em momentos de aquecimento da economia, estas empresas passam então a atender não só as necessidades internas, mas também as necessidades do mercado. Devido a esta dependência, pouca importância era dada aos aspectos competitivos da empresa (custo, prazo, qualidade, etc).

¹ Dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, – <http://www.mdic.gov.br/publica/sdp/doc/asac0501> , Agosto, 2002 e da ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas, – <http://www.abimaq.org.br> , Agosto, 2002.

Outra característica do setor de bens de capital é a alta verticalização de sua produção. Basicamente, estas empresas compram apenas as matérias primas (algumas chegam até mesmo a produzi-las) e alguns poucos componentes padronizados, produzindo todo o restante dentro de suas instalações. Na verdade, a opção pela verticalização se originou da necessidade em se fazer frente à oscilação da demanda do mercado, ao tamanho limitado do mercado interno e à dificuldade de suprimento pela indústria nacional de peças e componentes no prazo, na qualidade e no custo requeridos e pela impossibilidade de importação dos mesmos (VERMULM, 1993).

Com a globalização dos mercados, a rapidez dos avanços tecnológicos, os custos crescentes das atividades de pesquisa e desenvolvimento e a necessidade de ampliar a escala de produção para absorver os altos custos de produção do setor, operações de fusões e incorporações entre empresas passaram a ser a tendência no âmbito nacional e mundial. A consequência imediata é que o número de empresas do setor tem diminuído ao mesmo tempo em que grandes corporações industriais têm sido formadas.

A abertura do mercado brasileiro ao comércio externo e a reestruturação pela qual vem passando as empresas do setor, passou a exigir também, a criação de novas relações dentro da cadeia produtiva, colocando em *check* o modelo de verticalização.

Os processos de comprar, fabricar, vender e entregar o produto, passaram a exigir a colaboração de diversas disciplinas, que passaram a funcionar de modo integrado, formando uma cadeia de suprimentos. O modo de se gerenciar este novo modelo de cadeia de suprimentos também passou por mudanças para garantir a sua competitividade. Atividades como o planejamento estratégico, o fluxo de materiais, de informações e financeiro deixaram de ser internas à empresa e passaram a ser gerenciadas e compartilhadas entre todas as empresas que compõem a cadeia de suprimentos. Em muitos casos, as empresas não participam de apenas uma, mas de múltiplas cadeias de suprimentos para poder atender as necessidades de seus clientes. Como consequência, a concorrência vem deixando de

acontecer entre empresas para ocorrer entre as diferentes cadeias de suprimentos (VOLLMANN & CORDON, 1996a; LaLONDE, 2000).

Aproveitando-se das sinergias e oportunidades criadas pelo modelo de gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM), as empresas passaram a selecionar e desenvolver internamente somente as competências de maior valor agregado para os clientes, almejando conquistar uma vantagem competitiva sustentável. As demais atividades e componentes passam então a serem supridas por outras empresas externas.

Estas mudanças de estratégia têm exigido a contínua reestruturação e consolidação de toda a cadeia. Entende-se reestruturação da cadeia de suprimentos como sendo o conjunto de práticas que buscam simplificar as atividades da cadeia produtiva com o objetivo de melhorar sua eficiência. São dois os objetivos principais da estratégia de reestruturação da cadeia de suprimentos (GOBBO JUNIOR, 1999):

1 – a segmentação de atividades produtivas, permitindo liberar e direcionar os recursos e competências de forma mais adequada para melhor responder aos desafios competitivos;

2 – trabalhar com um número menor de fornecedores, possibilitando-se aumentar o volume de negócios com esses fornecedores que vão estar integrados ao sistema.

Por consolidação da cadeia de suprimentos entende-se o aprofundamento e estreitamento nas relações e parcerias com os fornecedores e clientes, provendo a base para que os ganhos ocorram por toda a cadeia.

Um projeto é caracterizado por um conjunto de atividades, o qual envolve um propósito definido, sendo especificado em termos de custo, prazo e *performance* técnica (NICHOLAS, 1990). Considerando-se a amplitude desta definição, podemos classificar o processo de reestruturação e consolidação da cadeia de suprimentos com sendo um projeto, e como tal, deve ser gerenciado.

O gerenciamento de projetos implica em algumas etapas, que são: definir o problema, desenvolver opções de solução, planejar o projeto, executar o plano, monitorar e controlar o projeto e encerrar o projeto (CSILLAG, 2000).

Apesar de existir vasta literatura sobre como se gerenciar projetos observa-se, tanto na literatura como na prática, que os objetivos do projeto (custo, prazo e *performance* técnica) dificilmente são alcançados. Isto se deve principalmente ao alto grau de riscos e incertezas aos quais estão submetidos os projetos.

A reestruturação e consolidação da cadeia de suprimento não são processos isolados, que podem ser conduzidos individualmente por uma empresa da cadeia. Como em todos os processos de mudança, além das dificuldades normais causadas pela complexidade das tarefas a serem realizadas, existem outros fatores de ordem psico-social e econômica, tais como interesses pessoais, resistência à mudanças, etc., que aumentam os riscos e incertezas do processo, podendo comprometer o seu sucesso.

Portanto, para se conseguir os resultados esperados na implementação do projeto de reestruturação e consolidação da cadeia de suprimentos, é necessário planejar a implantação não só apenas das práticas relacionadas ao SCM, mas também planejar atividades que possam evitar e mitigar os riscos e incertezas inerentes ao projeto.

Como relatado anteriormente, as empresas do setor de bens de capital estão sujeitas a diferentes tipos de riscos e incertezas, causadas principalmente pela instabilidade de seu mercado, a reestruturação pela qual vem passando o setor e pelas mudanças estruturais internas necessárias para manter a competitividade no mercado. Da mesma forma, foi visto que o projeto de reestruturação e consolidação da cadeia de suprimentos também está sujeito a riscos e incertezas que podem comprometer seus resultados.

Assim sendo, a proposta deste trabalho é analisar a cadeia de suprimentos de uma empresa de bens de capital, propor um projeto de consolidação de sua

cadeia de suprimentos, e definir um plano para evitar e mitigar os riscos e incertezas inerentes a implantação do projeto de consolidação.

1.1. OBJETIVOS

Este trabalho busca através de um estudo de caso, identificar quais são as principais ferramentas utilizadas na gestão da cadeia de suprimentos de uma empresa de bens de capital, e propor um projeto para a consolidação de sua cadeia de fornecedores.

Será então, apresentado um modelo para a elaboração de um plano de gerenciamento de riscos e incertezas que aplicado no projeto consolidação da cadeia de suprimentos da empresa estudada, garanta o sucesso dos objetivos estipulados.

Para atingir os objetivos propostos será feita a revisão bibliográfica da literatura pertinente, para identificar as principais práticas da gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*) que podem ser utilizadas na consolidação da cadeia de fornecedores de uma empresa.

Também através de revisão bibliográfica, serão identificadas as fontes potenciais de riscos e incertezas embutidas no gerenciamento de um projeto, e as ferramentas e rotinas que possam minimizar seus impactos negativos nos objetivos do projeto.

Em resumo, este trabalho está dividido em duas partes. A primeira parte procura através de uma revisão bibliográfica:

- descrever as principais práticas que podem ser adotadas na implantação de um projeto de consolidação de uma cadeia de suprimentos, focando na gestão de fornecedores;

- identificar e avaliar as fontes potenciais de incerteza que podem comprometer a administração de um projeto da área industrial.

Feito o levantamento bibliográfico, a segunda parte do trabalho tem como objetivos:

- analisar as práticas adotadas na gestão da cadeia de suprimentos de uma empresa de bens de capital, e propor, alternativas para a consolidação de sua cadeia, focando na gestão de fornecedores;

- propor um modelo de gerenciamento, que possa evitar e mitigar as potenciais causas de riscos e incertezas intrínsecas à implantação do projeto de consolidação da cadeia de suprimentos.

A Figura 1 ilustra a estrutura simplificada das etapas deste trabalho.

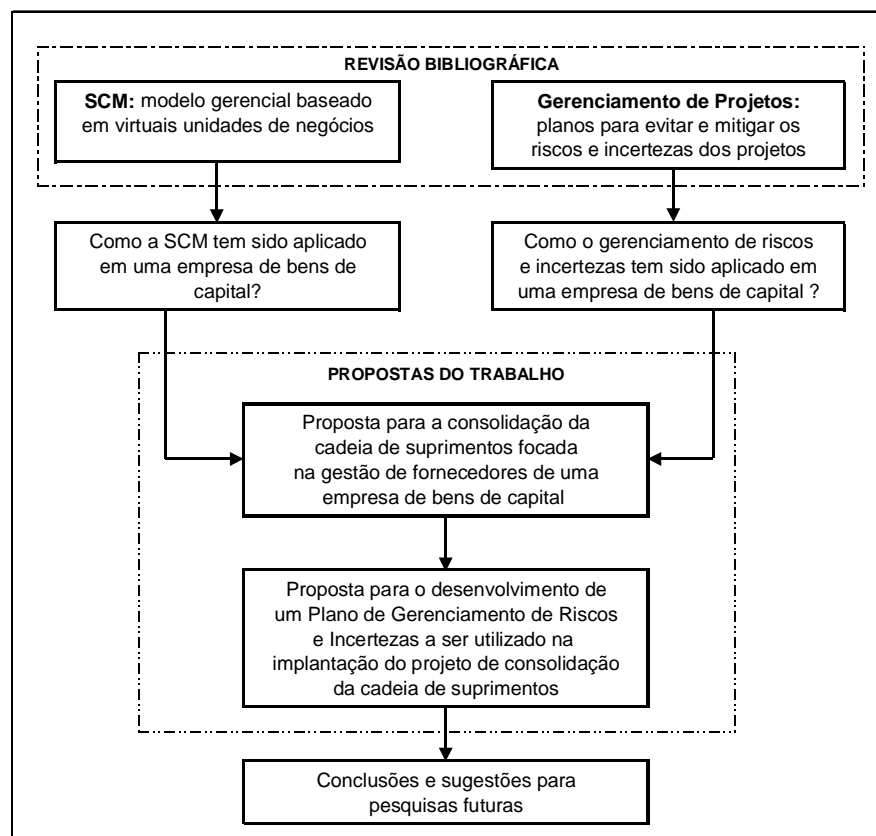


FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DA ESTRUTURA DO TRABALHO

1.2. ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho foi estruturado em 6 capítulos, sendo estes:

Capítulo 1 – Introdução, Objetivo e Estrutura do Trabalho: apresenta as principais características e mudanças pela qual vem passando o mercado de bens de capital, os objetivos e a estrutura deste trabalho.

Capítulo 2 – Gestão da Cadeia de Suprimentos: apresenta através de revisão bibliográfica, os conceitos e estratégias da SCM que justificam a sua utilização como modelo de gerenciamento e as principais práticas utilizadas na sua implementação.

Capítulo 3 – Gerenciamento de Riscos e Incertezas em Projetos: apresenta através de revisão bibliográfica, as principais fontes de riscos e incertezas intrínsecas aos projetos e a metodologia existente para seu gerenciamento.

Capítulo 4 - Consolidação da Cadeia de Suprimentos em uma Empresa de Bens de Capital – Um Estudo de Caso: apresenta um estudo de caso que analisa como as práticas da SCM e gerenciamento de riscos e incertezas são utilizadas em uma indústria de bens de capital. Também é apresentada uma proposta para a consolidação da cadeia de suprimentos da empresa estudada.

Capítulo 5 – Proposta para o Desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas: apresenta uma proposta para o desenvolvimento de um Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas a ser utilizado na Implantação do Projeto de Consolidação da Cadeia de Suprimentos de uma Empresa de Bens de Capital

Capítulo 6 – Conclusão e Sugestões para Trabalhos Futuros: apresenta as conclusões do trabalho e propostas para pesquisas futuras.

2. GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

No atual ambiente competitivo mundial, o mercado tem imposto novos padrões de qualidade, custo, desempenho de entrega e flexibilidade que têm exigido das indústrias rápidas mudanças na maneira de gerir os negócios. Dentre as novas práticas empregadas para garantir a vantagem competitiva, destaca-se a Gestão da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*).

Este capítulo apresenta os conceitos por trás da SCM e os fatores que justificam a utilização de seus princípios e práticas mais comuns empregadas na sua implantação.

2.1. CONCEITOS

De acordo com FRANCIOSE (1995), o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos vem sendo praticado há décadas, porém sob diversos níveis de integração e sob diferentes nomes. O termo *Supply Chain Management – SCM* foi usado pela primeira vez por John B. Houlihan em 1985 em artigo escrito para o *International Journal of Physical Distribution & Materials Management* onde o autor descreve uma nova abordagem que integra os conceitos até então existentes.

A SCM pode ser considerada como uma visão expandida, atualizada e sobretudo holística da administração de materiais tradicional, que abrange a gestão de toda a cadeia produtiva de forma estratégica e integrada. A SCM pressupõe fundamentalmente que as empresas definam suas estratégias competitivas e funcionais mediante seus posicionamentos (tanto como fornecedores quanto como clientes) dentro das cadeias produtivas nas quais se inserem (PIRES, 1998a).

A cadeia de suprimentos começa normalmente com os fornecedores primários das matérias primas e insumos os quais ao longo da cadeia serão transformados em produtos ou serviços pelos fabricantes. Na outra ponta da cadeia têm-se os consumidores que podem ser compostos pelas redes de distribuição e os consumidores finais. Esses elos da cadeia de suprimentos são normalmente suportados por fornecedores secundários que não participam diretamente do fluxo produtivo, mas que são subcontratados para lidar com problemas específicos como sobrecargas pontuais ou para dar apoio nas atividades do dia a dia tais como, fornecimento de serviços de restaurante, transporte dos funcionários, serviços médicos, etc. (PIRES, 1998b). A Figura 2 representa de uma maneira genérica uma cadeia de suprimentos.

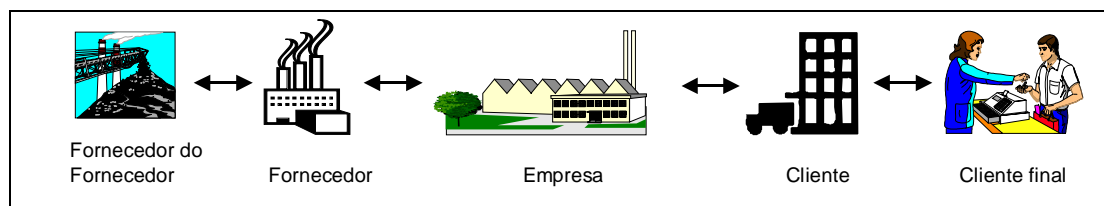


FIGURA 2 – REPRESENTAÇÃO DE UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS (PIRES, 1998A)

FRANCIOSE (1995) define SCM como sendo uma série de atividades e processos que planejam, fornecem, produzem e entregam produtos ou serviços aos clientes. O foco da abordagem da SCM são os processos (e não as funções) de movimentação de materiais, informação e fluxo financeiro dentro das companhias e entre companhias. A abordagem tradicional adotada nas companhias e entre elas, enfatiza a estrutura funcional onde é dada prioridade na obtenção da excelência individual em detrimento ao todo. Nesta estrutura um departamento realiza a sua função e entrega o seu “produto” ao departamento seguinte que irá repetir o ciclo até sua conclusão. Da mesma maneira, acontece o relacionamento entre companhias onde cada uma realiza suas funções de maneira estanque. A Figura 3 ilustra o modelo de relacionamento funcional dentro da companhia e entre companhias. Este

modelo de trabalho individual onde as áreas funcionais trabalham freqüentemente de maneira isolada uma das outras é freqüentemente incentivado pela maneira como é medido o seu desempenho. Quando o desempenho de uma área ou mesmo de uma companhia é medido em função unicamente do cumprimento de metas individuais, nenhum incentivo é dado para o trabalho mais integrado que busca a otimização do desempenho da empresa como um todo. A nova abordagem de relacionamento proposta pela SCM é ilustrada na Figura 4. Dentro de cada companhia o foco passa a ser na unificação dos processos e o fluxo de materiais, informações e de caixa passam a ser gerenciados para que se obtenha o máximo ganho na companhia como um todo. Da mesma maneira acontece entre companhias onde a ênfase passa a ser a otimização do fluxo financeiro, de informações e produtos entre empresas que compõem a cadeia de suprimentos de modo maximizar os ganhos todas as companhias.

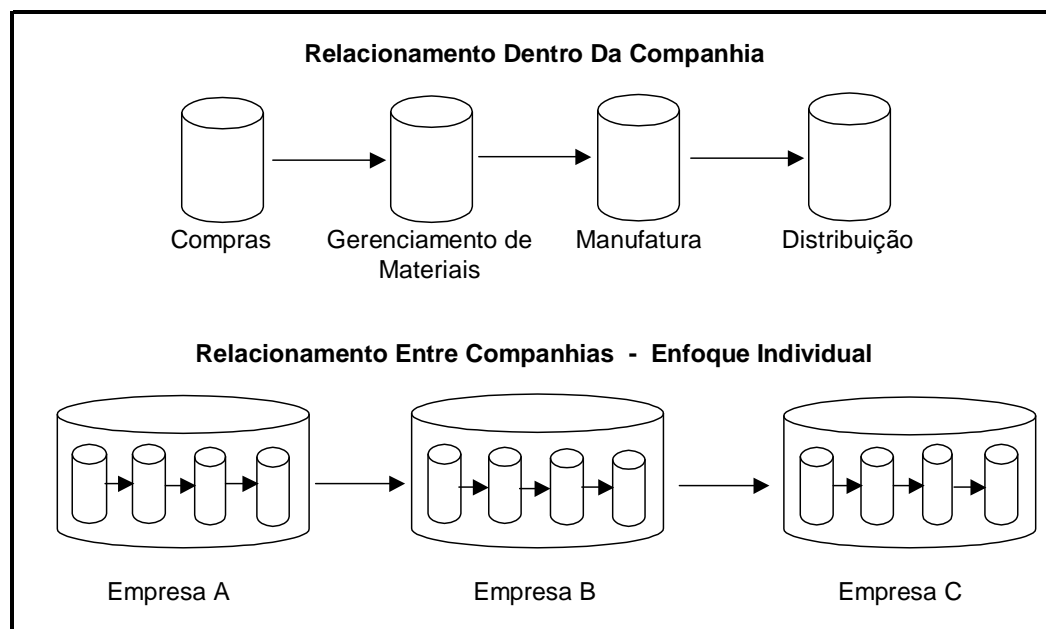


FIGURA 3 – MODELO TRADICIONAL DE RELACIONAMENTO DENTRO E ENTRE COMPANHIAS (FRANCIOSE, 1995)

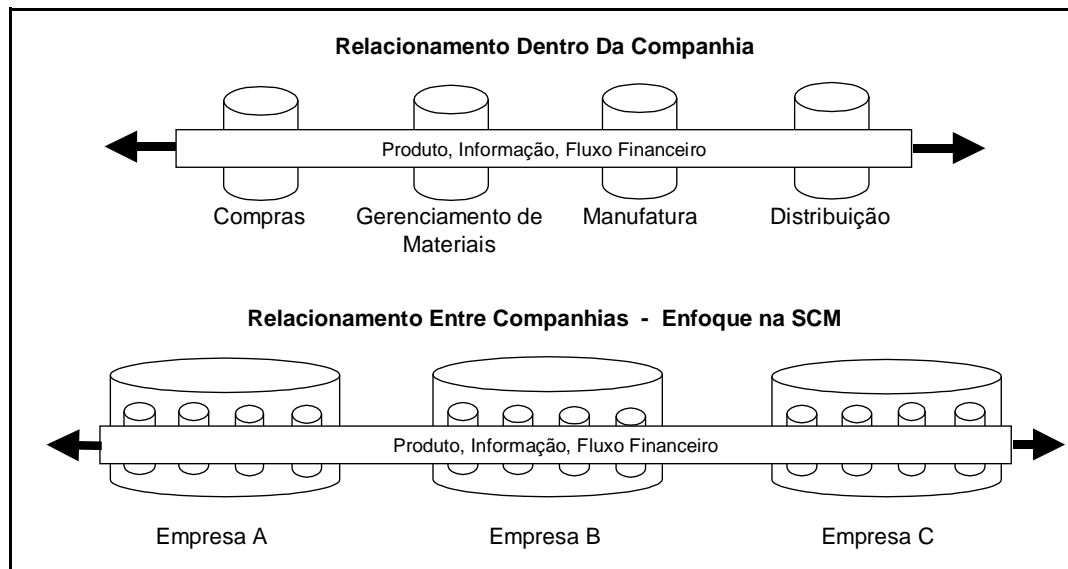


FIGURA 4 – MODELO DE RELACIONAMENTO DENTRO E ENTRE COMPANHIAS NO SCM (FRANCIOSE, 1995)

2.2. INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Um dos objetivos básicos da SCM é a maximização de potenciais sinergias entre as partes da cadeia produtiva, de forma a atender o consumidor final com maior eficiência, tanto pela redução de custos quanto pela adição de mais valor aos produtos finais (VOLLMANN & CORDON, 1996). A gestão desta cadeia, tanto pode reduzir os custos através da redução dos custos de transação, custo de manufatura, redução da variabilidade da demanda, redução dos custos de transporte e inventário, como aumentar valor aos produtos finais através da criação de bens e serviços customizados, soluções integradas ou desenvolvendo competências distintas através de toda a cadeia de suprimentos.

Porém, todos estes potenciais ganhos podem ficar comprometidos se não houver um planejamento minucioso para a implantação das novas rotinas de

trabalho, que irão possibilitar aos participantes da cadeia, usufruírem das vantagens e sinergias criadas com esta forma de relacionamento.

FRANCIOSE (1995) apresenta um modelo de 5 estágios que representa a evolução no grau de integração entre os participantes da cadeia de suprimentos ao longo do tempo (ver Figura 5).

O Estágio 1, representa uma estrutura tradicional onde as atividades e responsabilidades pelos resultados são atribuídas a diferentes áreas da organização que operam de maneira quase que totalmente independentes. Nos anos 80 iniciou-se o processo de integração funcional entre as áreas dentro de uma mesma companhia (Estágios 2 e 3). Nesta fase, as empresas começaram a perceber que os ganhos globais com as melhorias individuais de cada área estavam abaixo do potencial de ganho existente com a integração de atividades e metas de cada área funcional. Nestes estágios, conceitos de estruturas matriciais e engenharia simultânea foram se tornando cada vez mais populares tanto na literatura como dentro das empresas. Ao mesmo tempo, este processo de integração começou a se expandir para além dos limites da empresa, dando início ao processo de integração entre empresas (Estágio 4). Termos com “parcerias” e “alianças estratégicas” passaram a ser usados para designar o processo de integração entre empresas. Neste Estágio, porém as empresas limitam sua integração às empresas adjacentes de sua cadeia de suprimentos, ou seja, o fabricante limita suas cadeias à seus fornecedores de componentes e aos clientes imediatos. No Estágio 5, a cadeia de suprimentos engloba não só os fornecedores adjacentes do fabricante, mas integra também os fornecedores dos fornecedores, e do outro lado da cadeia integra todos os elos da cadeia até o consumidor final. Neste Estágio, a integração busca a maximização da eficiência e eficácia de todo o processo, e os benefícios alcançados são divididos dentro de toda a cadeia, inclusive com o consumidor final.

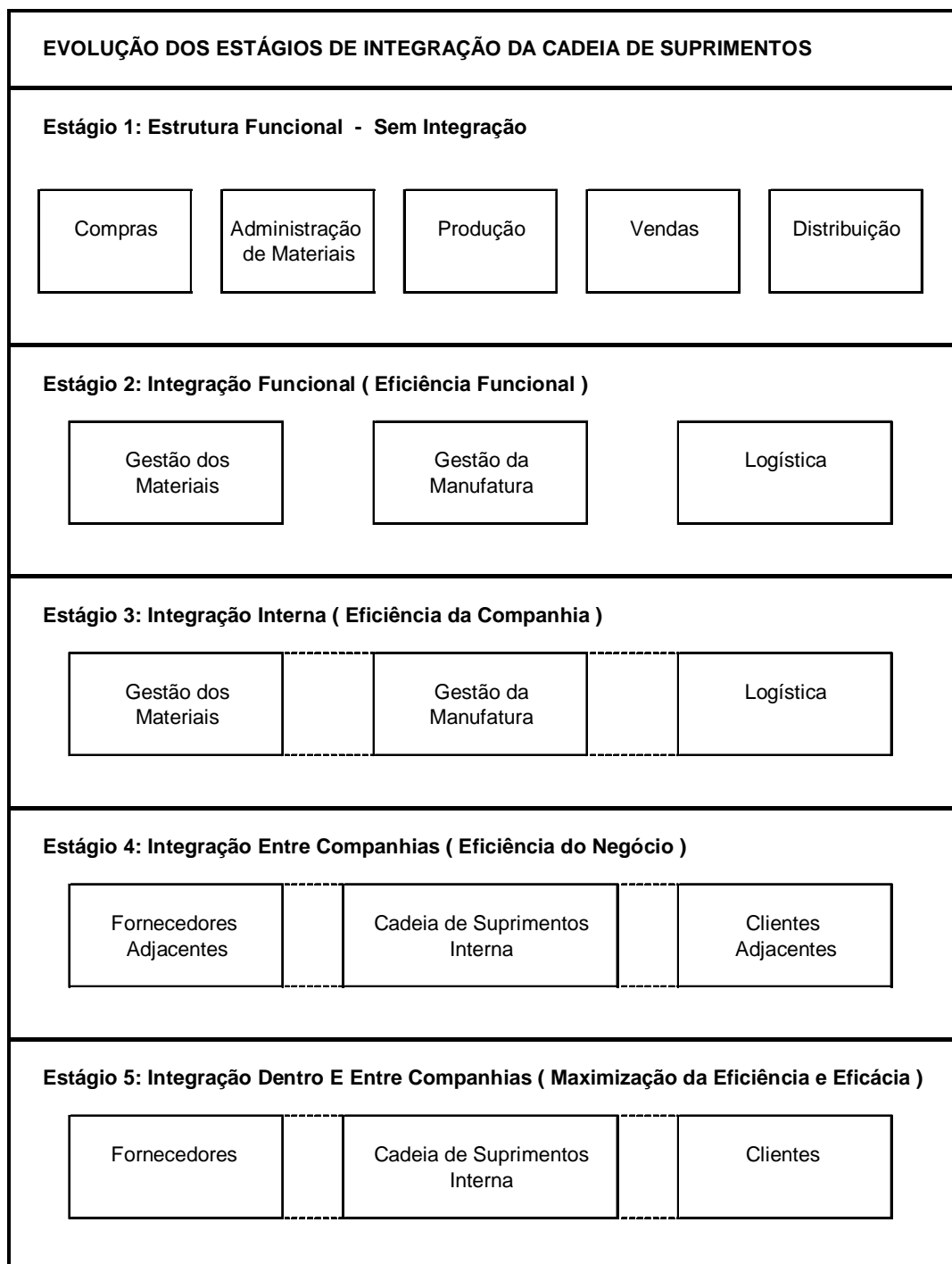


FIGURA 5 – ESTÁGIOS DE INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (FRANCIOSE, 1995)

Através de pesquisa realizada em 322 empresas de 23 diferentes países para verificar o grau de integração de suas cadeias de suprimentos FROHLICH & WESTBROOK (2001) classificaram as empresas pesquisadas em 5 grupos em função do nível de integração existente entre os fabricantes, seus fornecedores e clientes. No Nível 1, estão incluídas as empresas que estão preocupadas em integrar apenas a sua cadeia de suprimentos interna. No Nível 2, estão as empresas que já iniciaram um processo de integração entre empresas, porém limitados aos fornecedores e clientes imediatos. No Nível 3, estão classificadas as empresas que já expandiram o processo de integração, porém focando numa maior integração com os fornecedores. Enquanto todos os níveis de fornecedores foram integrados à cadeia, apenas o cliente imediato continua integrado à cadeia de suprimentos. O Nível 4 é semelhante ao Nível 3, porém, as empresas classificadas neste grupo priorizam a integração com seus clientes em todos os níveis, enquanto se preocupam apenas com os fornecedores de primeira linha. No Nível 5, estão classificadas as empresas totalmente integradas com todos os níveis dos seus fornecedores e clientes.

A principal conclusão da pesquisa mostra que as empresas classificadas no nível de maior integração da cadeia de suprimentos (Nível 5) são as que apresentam melhores indicadores de performance considerando-se todo o grupo pesquisado.

Mesmo as empresas que podem ser classificadas dentro do nível máximo de integração de sua cadeia de suprimentos têm de considerar uma nova mudança no paradigma competitivo onde a concorrência deixa de acontecer entre empresas ou unidades de negócios, como estabelece o trabalho de PORTER (1980), para ocorrer entre cadeias de suprimentos, conforme mostrado na Figura 6. Atualmente, as mais efetivas práticas na SCM visam obter uma virtual cadeia de suprimentos que propicie muito dos benefícios da tradicional integração vertical, sem as comuns desvantagens em termos de custo e perda de flexibilidade a ela inerente (PIRES, 1998a, LaLONDE, 2000, Di SERIO & SAMPAIO, 2001).

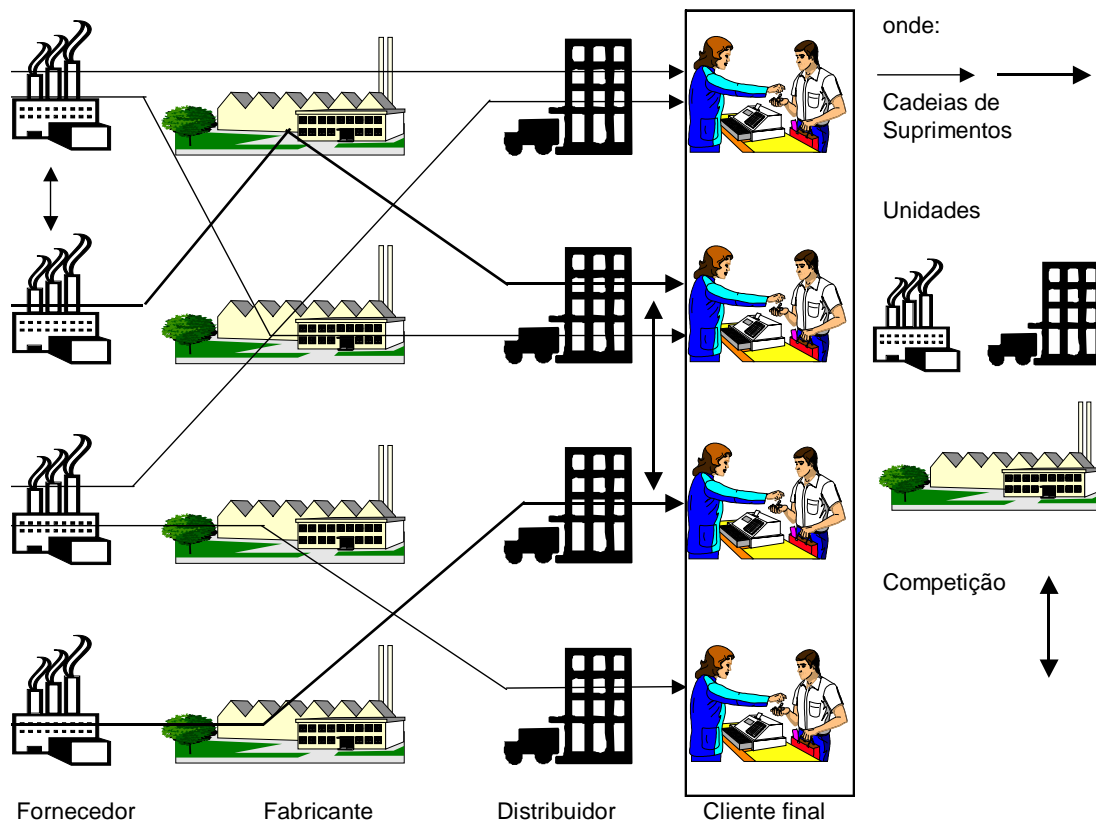


FIGURA 6 – COMPETIÇÃO ENTRE CADEIAS DE SUPRIMENTOS (ADAPTADO DE VOLLMANN & CORDON, 1996)

Esta análise dos diferentes níveis de integração das cadeias de suprimentos e o novo paradigma de competição entre cadeias de suprimentos parece indicar que o conceito de SCM deve ser considerado não apenas como mais uma ferramenta gerencial, mas sim como parte da estratégia da empresa, estratégia esta que deve ser estendida e compartilhada por todos os elos internos e externos da cadeia.

2.3. ENFOQUE ESTRATÉGICO DA SCM

Segundo FRANCIOSE (1995), são dois os principais grupos de estratégias que conduzem as empresas a integrarem sua cadeia de suprimentos: as

estratégias que buscam a melhoria da eficiência e redução de custos e as estratégias de mudança que definem o posicionamento da empresa diante da cadeia de suprimentos e que criam o ambiente necessário para o sucesso das estratégias adotadas para a melhoria da eficiência e redução de custos.

O primeiro enfoque usa a SCM como uma ferramenta para manter ou melhorar a competitividade da organização, através da melhoria de sua produtividade, redução de custos, redução do lead time de atendimento ao mercado, melhoria do atendimento ao cliente, entre outros. Estas melhorias podem ser conseguidas através de ações internas da organização ou através da integração das empresas que formam a cadeia de suprimentos. Redução dos custos de inventário, rearranjo dos processos buscando agilização dos fluxos de materiais e de informações, integração entre diferentes funções e melhoria dos serviços prestados aos clientes, são exemplos das principais ações tomadas internamente nas empresas para se adaptar as exigências do mercado. Tomadas as ações internas, o próximo passo é aprimorar a integração entre os membros da cadeia de suprimentos. Compartilhamento de sistemas logísticos (materiais e informações), gerenciamento integrado de demanda, integração dos processos financeiros e tecnológicos, são algumas das principais ferramentas adotadas pelas empresas para atingir os objetivos de redução de custos e melhoria da competitividade.

Entretanto, as estratégias adotadas visando o aumento de desempenho das empresas e da cadeia de suprimentos como um todo, criam um novo ambiente de trabalho no qual as organizações são impelidas a fazer algumas escolhas estratégicas que influenciam diretamente sua maneira de conduzir os negócios. O foco da empresa nas suas *core competences* e o alinhamento das políticas de negócios com os participantes da cadeia, são exemplos típicos de decisões estratégicas a serem tomadas pelas organizações.

Diversas são as práticas citadas na literatura que dão suporte a implantação das estratégias da SCM (FRANCIOSE, 1995; PIRES, 1998a; RODRIGUES, 1998). Para facilitar o seu estudo, estas práticas foram classificadas em 5 grupos:

- gerenciamento da demanda;
- redução e consolidação da base de fornecedores;
- representantes em tempo integral nos fornecedores (*in plant representatives*);
- participação dos fornecedores desde as primeiras fases do projeto (*ESI – early supplier involvement*);
- logística.

A seguir, cada uma destas práticas será descrita.

2.4. GERENCIAMENTO DA DEMANDA

O gerenciamento da demanda é um fator importante para a integração das empresas que compõem a cadeia de suprimentos. Uma gestão integrada da demanda na cadeia produtiva levará a maior precisão dos dados trocados dentro da cadeia, minimizando a propagação de erros de previsão, reduzindo as incertezas na gestão da capacidade produtiva, diminuindo os estoques, entre outras vantagens.

O planejamento da produção de qualquer empresa se inicia com a análise da previsão da demanda futura. Desta análise será definido o que produzir, em que quantidade e quando produzir. A oferta e a procura, porém, modificam-se constantemente (PORTER, 1996). O grau de complexidade do gerenciamento da demanda depende de negócio para negócio. Por exemplo, nas empresas que produzem sob encomenda (*Make to Order*) a gestão é facilitada, pois esta empresa trabalha com pedidos em carteira. Já para as empresas que produzem para estoque (*Make to Stock*) a sua gestão se baseia na previsão de vendas (*forecasting*), e, portanto estão sujeitas a todas as desvantagens e riscos inerentes a uma previsão (PIRES & MUSETTI, 2000). Mesmo para as empresa que produzem sob encomenda (*Make to Order*), a gestão da

demanda também se torna bastante incerta se for considerado um cenário de longo prazo, além dos pedidos existentes em carteira.

A demanda pode ser classificada em função de sua previsibilidade em dois grandes grupos: demanda dependente e demanda independente (SLACK et al., 1997). A demanda dependente é relativamente previsível devido a sua dependência em alguns fatores conhecidos. Por exemplo, a previsão da demanda de pneus em uma montadora é relativamente exata. A necessidade de pneus da montadora é dependente da programação da produção de automóveis, e, portanto, o fornecedor de pneus não terá dificuldades de suprir a quantidade necessária no tempo adequado.

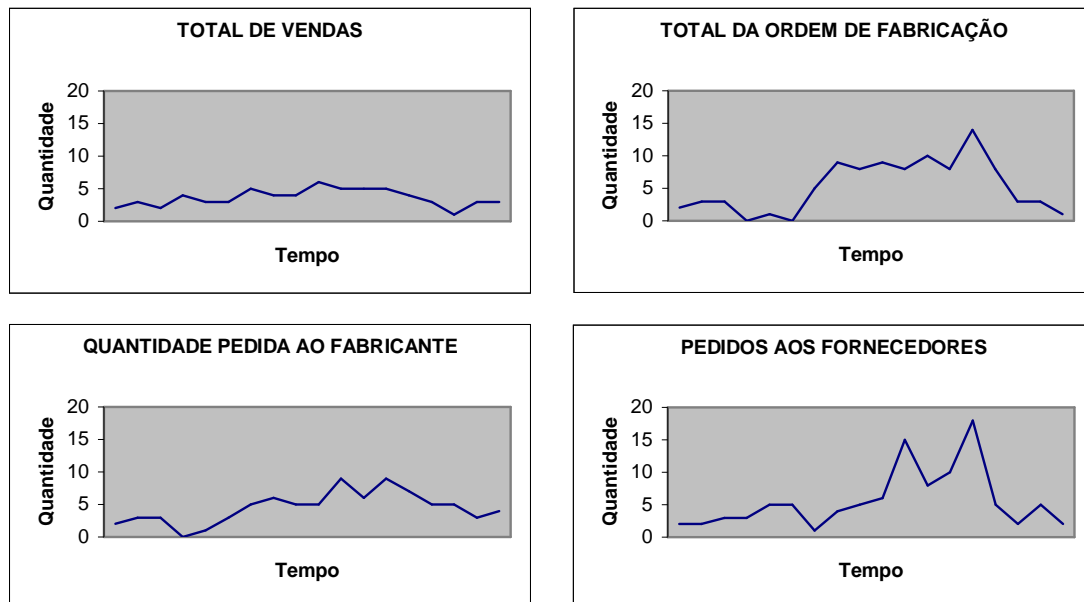
Na demanda independente, a previsão é feita em função de diversas variáveis que permitam fazer a “melhor avaliação” possível da demanda futura. Por exemplo, em uma revenda de pneus, a demanda não pode ser definida da mesma maneira que em uma montadora. Na revenda, a decisão da quantidade e do tipo de pneus a estocar vai depender de previsões incertas do comportamento do mercado.

As flutuações na demanda são governadas basicamente por quatro componentes: tendências de mercado, sazonalidade (por exemplo, mudança das estações do ano), fatores randômicos (pacotes econômicos, desastres naturais, etc.) e fatores cíclicos (por exemplo, eleições, olimpíadas, etc.). A rapidez com que se detecta e absorve estas flutuações e o seu efeito na rentabilidade das empresas, vai depender da eficiência no gerenciamento da demanda de mercado.

Sob o ponto de vista da cadeia de suprimentos como um todo, a gestão da demanda tem uma dificuldade adicional que pode ser definida como amplificação da demanda. A amplificação da demanda ao longo da cadeia de suprimentos é resultante da sua imperfeita coordenação. Por exemplo, baseado em sua previsão de vendas, um revendedor de produtos eletrônicos solicita ao departamento de vendas do fabricante a aquisição de uma determinada quantidade de televisores. Por sua vez, o departamento de vendas

por saber das incertezas contidas nas previsões e por não confiar na estimativa de seu revendedor, adiciona uma margem de segurança ao pedido e solicita à manufatura, a fabricação de um número maior de televisores. Da mesma maneira, por não confiar nas previsões feitas e por não acreditar que seus fornecedores vão entregar os componentes no prazo e qualidade necessários, o setor de manufatura adiciona um novo fator de segurança e emite um pedido de compras para os componentes, suficientes para fabricar uma quantidade maior de televisores. Através do mesmo raciocínio, a previsão inicial da demanda feita pelo revendedor, vai sendo amplificada ao longo da cadeia de suprimentos (ver Figura 7).

As conseqüências desta variação são: excesso de inventário, previsões de vendas não confiáveis, ociosidade ou excesso de capacidade produtiva, incertezas no planejamento da produção, deficiência no atendimento às necessidades dos clientes, entre outros.



*FIGURA 7 – FLUTUAÇÃO DA DEMANDA AO LONGO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS
(ADAPTADO DE LEE ET AL., 1997)*

Em 1958, Jay Forrester do MIT, criou o chamado “jogo da cerveja” para ilustrar este fenômeno. O jogo da cerveja demonstra que uma variação de 10 % na demanda no final da cadeia (vendas) pode resultar em uma flutuação de até 40% na previsão da demanda ao longo da cadeia. As principais conseqüências desta flutuação ao longo da cadeia, são o aumento no *lead time* dos produtos, aumento nos custos de produção e o aumento ou falta de estoque (LEE et al., 1997).

LEE et al. (1997) ilustra este fenômeno através de dados obtidos na Procter & Gamble (P&G), na Hewlett-Packard (HP) e na indústria farmacêutica. Para estes autores, a variação da demanda ao longo da cadeia, é provocada principalmente por quatro fatores: atualização da previsão da demanda, periodicidade das ordens de compras, flutuação do preço e excesso de demanda.

Atualização da previsão da demanda: quando um cliente, por exemplo, uma rede atacadista, coloca um pedido de compras de um determinado produto, esta informação é usada pelo fornecedor como o principal dado de entrada para executar a sua previsão de demanda futura. Baseado nesta informação, o fornecedor reajusta a sua previsão de demanda e envia novas ordens de compras para seus fornecedores. Este ciclo se repete ao longo de toda a cadeia produtiva, funcionando como o principal fator para a distorção na previsão da demanda. Por exemplo, a rede atacadista atualiza periodicamente a sua previsão de demanda considerando a necessidade para repor seus estoques para atender a demanda futura, bem como a quantidade necessária para seu estoque de segurança. O fornecedor ao receber a ordem de compra da rede atacadista, a qual inclui a quantidade necessária para atender a demanda e a quantidade para seu estoque de segurança, interpreta esta quantidade como sendo a demanda futura do mercado. Da mesma maneira, este fornecedor ao fazer seu planejamento de demanda, irá considerar a quantidade da ordem de compra recebida da rede atacadista, adicionada de uma quantidade extra a ser usada como estoque de segurança. Este processo

irá se repetir ao longo de toda a cadeia produtiva aumentando a distorção na previsão da demanda.

A principal maneira para se evitar a flutuação na demanda ao longo da cadeia causada pelas repetitivas estimativas de demanda feitas pelos seus membros isoladamente, é o compartilhamento de informações dentro da cadeia de suprimentos. Por exemplo, se os dados de vendas e estoque da rede atacadista e dos fornecedores forem compartilhados ao longo de toda a cadeia de suprimentos, a base usada para a estimativa da demanda futura será mais confiável e, portanto, a variação da demanda ao longo da cadeia de fornecimento será minimizada.

Periodicidade das ordens de compras: Ao invés de colocar as ordens de compras junto a seus fornecedores a medida que os produtos vão sendo consumidos, as empresas preferem colocar os pedidos em períodos que podem ser semanais, quinzenais, mensais, ou outro período qualquer. Quanto mais aleatória for a periodicidade para a colocação de ordens maior será a dificuldade para os fornecedores avaliarem corretamente a demanda futura e, portanto maior será a sua variabilidade.

Diversas são as razões que levam os clientes a colocar as ordens de compras de forma periódica. A principal razão é o custo para o processamento da ordem de compras. Levantamentos feitos na P&G e General Electric mostram que o valor de compra pode variar de US\$ 35,00 à US\$ 75,00 por transação (LEE et al., 1997). Outro motivo que inibe a colocação de pedidos com maior frequência, é o custo do transporte dos produtos. O custo do transporte normalmente é fixo, independente da quantidade transportada, portanto quanto maior for a quantidade de produtos transportados, menor será o rateio do custo transporte sobre o produto. Outro fator que contribui com a aleatoriedade na colocação dos pedidos de compras é a necessidade da equipe de vendas atingir metas pré-determinadas. Como os vendedores são normalmente avaliados em função de metas de vendas, estes podem “forçar” a emissão antecipada de ordens de compras junto aos clientes apenas para atingir suas metas de produtividade, adicionando grande variabilidade à demanda.

O uso de sistemas eletrônicos, como o EDI – *Electronic Data Interchange* ou a Internet para o compartilhamento de informações e a troca de ordens de compras através de toda a cadeia de suprimentos diminuem os custos das transações ao mesmo tempo em que mantém as informações atualizadas e disponíveis a todos os membros da cadeia, reduzindo as incertezas e a variabilidade na definição da demanda causada pela colocação aleatória de pedidos.

O uso compartilhado dos meios de transportes com outros fornecedores e/ou clientes e o uso de mecanismos de coleta seletiva como os sistemas *milk run* e *cross docking* ajudam a minimizar os custos com o transporte e, portanto, eliminar as barreiras para a colocação de ordens de compras com maior frequência.

Flutuação do preço: fabricantes e distribuidores periodicamente adotam alguma política promocional de descontos nos preços, condições especiais de pagamentos, bônus, etc. Todos estes tipos de promoção resultam na flutuação dos preços dos produtos. A consequência destas promoções é que as quantidades compradas para aproveitar estas condições especiais são maiores do que as necessidades imediatas e, portanto, não refletem a real demanda do mercado. Terminada as promoções, como os compradores adquiriram uma quantidade de produtos maior do que a real necessidade, a tendência será a queda imediata na demanda destes produtos, causando grande flutuação na produção e estoques de toda a cadeia de suprimentos.

O uso de sistemas eletrônicos para a colocação de pedidos com maior periodicidade e a prática de políticas por parte dos fornecedores do tipo “menor custo todos os dias” ao invés de descontos periódicos, são os mecanismos mais simples para se controlar o efeito de variabilidade da demanda causada pela flutuação de preços.

Excesso de demanda: quando a demanda excede a capacidade de fornecimento, os fabricantes normalmente racionam a quantidade de produtos a serem fornecidos para cada cliente. Sabendo disto, o cliente irá solicitar uma

quantidade maior do que a real para que a quantidade fornecida seja exatamente a necessária. Quando a demanda diminuir em relação a capacidade de fornecimento, o volume das ordens de compras irá diminuir e/ou ordens serão canceladas. Outro mecanismo de defesa adotado é colocar diversas ordens de compras em diferentes fornecedores do mesmo produto. Assim que a quantidade necessária for atendida, o comprador cancela as ordens de compras junto aos demais fornecedores.

O compartilhamento por parte do fornecedor de informações relativas a real capacidade de produção e de estoques é uma alternativa que pode tranquilizar os clientes evitando movimentos especulativos por parte destes. O cruzamento entre o volume dos pedidos atuais e os dados históricos de pedidos anteriores é outro mecanismo que permite ao fornecedor avaliar a consistência dos volumes das ordens de compras recebidas.

O equilíbrio perfeito entre oferta e demanda quase nunca é alcançado (FIGUEIREDO, 2001a). Conforme visto anteriormente, a demanda é influenciada por quatro componentes principais: tendência de mercado, sazonalidade, fatores randômicos e fatores cíclicos. A gestão adequada destes fatores é imprescindível na busca do equilíbrio entre a capacidade de oferta e a demanda de mercado.

Conforme FIGUEIREDO (2001a), existem duas estratégias que podem ser usadas para gerenciar o conflito entre a capacidade e a demanda. Apesar destas estratégias serem apresentadas para o setor de serviços, percebe-se através de sua análise, que seus conceitos podem ser também aplicados em todos os elos da cadeia de suprimentos.

A primeira estratégia consiste em se perseguir a demanda. Se a demanda sobe, a capacidade sobe; se a demanda diminui, a capacidade diminui (ver Figura 8).

A segunda estratégia consiste em fixar a capacidade em um nível capaz de atender um determinado percentual da demanda máxima esperada. A decisão

sobre o percentual deve levar em conta o tipo serviço ou produto, o quanto os clientes estão dispostos a pagar pela disponibilidade, o quanto significa a falta de capacidade e o custo da ociosidade dos recursos quando a demanda é inferior ao nível de capacidade fixado (ver Figura 8).

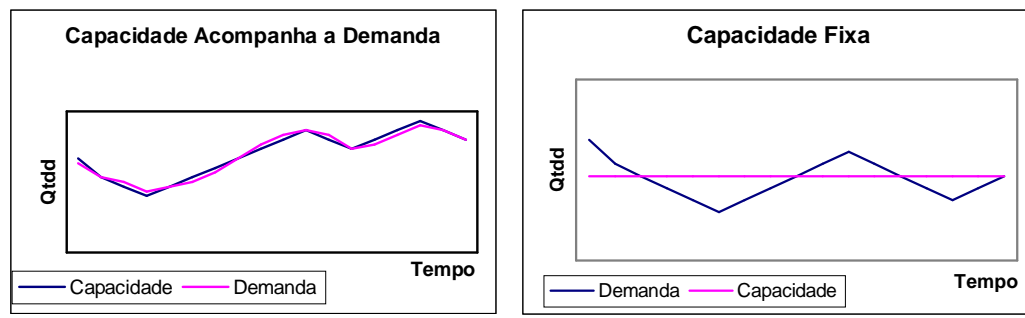


FIGURA 8 – ESTRATÉGIA PARA GERENCIAR CAPACIDADE E DEMANDA (ADAPTADO DE FIGUEIREDO, 2001A)

A estratégia de acompanhamento da demanda tem limitações evidentes. Na prática, não é economicamente viável estar continuamente mudando a capacidade de recursos humanos e materiais do fornecedor. Mesmo assim existem algumas ferramentas que aplicadas isoladamente ou combinadas podem auxiliar na busca pela estabilidade entre demanda e capacidade. Entre as principais ferramentas pode-se citar (FIGUEIREDO, 2001a):

Compartilhamento da capacidade: quando se possuem recursos, cuja capacidade é diferente da demanda, pode-se compartilhar estes recursos com outras empresas que passam pela mesma situação. Esta é uma prática adotada pelas empresas de aviação, as quais compartilham assentos em determinados vôos, pessoal e equipamentos de apoio em terra.

Reavaliar o *portfolio* de produtos ou serviços: em períodos onde a capacidade é menor que a demanda, pode-se reavaliar a linha de produtos ou serviços oferecidos pela empresa, suspendendo-se temporariamente a oferta daqueles de menor atrativo. Por exemplo, um fabricante de aparelhos de ar

condicionado, pode compensar a diminuição na demanda do mercado durante o período de inverno, fabricando aquecedores.

Aumento temporário da capacidade: o aumento temporário do quadro de funcionários ou a subcontratação de serviços de outras empresas é uma alternativa útil em alguns tipos de operações. A contratação de mão de obra pelo comércio e por algumas empresas no período do Natal, é um exemplo do emprego deste mecanismo para compensar a variação temporária da demanda e capacidade.

Redefinir horários de trabalho: para atender a demanda sem expandir a capacidade instalada, pode-se ajustar o horário de funcionamento. Alguns serviços têm esta flexibilidade e assim, conseguem aumentar sua oferta. As entregas noturnas são um bom exemplo, principalmente em determinadas zonas em que no horário normal o trânsito é caótico e há restrições de estacionamento.

Multifuncionalidade: em atividades que requerem habilidades diferentes e que a sua demanda pode variar, empregados capazes de realizar tarefas diversas podem ser realocados no sistema, permitindo que um pico de demanda de uma determinada atividade seja atendido.

Na estratégia de capacidade fixa, o problema consiste em decidir qual o percentual de demanda máxima a empresa espera atender. Se a decisão é ter capacidade para atender o pico da demanda, isto significa assumir os custos da ociosidade nos períodos de demanda normal. Esta opção pode ser justificada quando as margens obtidas por ocasião da demanda máxima compensam o custo da baixa utilização nos períodos normais. Por outro lado, uma decisão por um nível de atividade inferior a demanda, também pode ser viável. Neste caso, a empresa assume que estar preparada para atender a totalidade da demanda é mais caro do que ela ganharia ao atender o percentual excedente sobre o nível decidido.

Entre os principais mecanismos que podem ser utilizados para influenciar de alguma maneira a demanda pode-se citar (FIGUEIREDO, 2001b):

Política de preços: a utilização de esquemas diferenciados de preços, podem desviar a demanda dos períodos de pico para os períodos de demanda moderada. A eficiência deste mecanismo depende, porém, da elasticidade de preço da demanda. Quanto mais baixa a elasticidade de preço, menor será o impacto na demanda. O preço que um cliente está disposto a pagar por um serviço ou produto tem muito a ver com o momento em que o cliente deseja o serviço. Assim, nos momentos em que a demanda supera a capacidade, um aumento nos preços pode ser uma prática acertada. Nos períodos de baixa demanda, a prática de descontos promocionais pode influenciar positivamente a demanda. É preciso, contudo, muito cuidado na utilização desta prática para que não ocorra o efeito de multiplicação da demanda causada pela flutuação dos preços, conforme visto anteriormente.

***Yield Management* ou *Revenue Management* (Gerenciamento dos Lucros ou Gerenciamento de Taxas):** este é um mecanismo que se baseia em praticar preços diferenciados dependendo do estoque remanescente considerando a proximidade do momento da realização do serviço. O *Yield Management* começou a ser utilizado pelas companhias aéreas americanas após a regulamentação do setor de aviação. Com esta técnica, as companhias aéreas passaram a usar dados históricos de vendas de passagens para as diferentes rotas e os dados passaram a ser analisados por um processo estatístico dinâmico e por otimização matemática para garantir a melhor alocação de assentos para as diversas classes e os preços que deveriam ser praticados. O sucesso alcançado pelas companhias aéreas estimulou a utilização desta técnica por outras áreas de serviços como a locadoras de automóveis, hotéis e empresas de transportes.

Desenvolvimento de novas atividades ou atividades complementares: a idéia de desenvolver novos serviços ou produtos para os clientes durante os períodos de baixa ocupação pode ser a maneira mais adequada de diluir os custos fixos da operação melhorando a rentabilidade do negócio. Estas

atividades devem representar produtos e serviços afins, que não exijam novas competências ou grandes investimentos. É preciso, contudo, tomar cuidado com a introdução de novos produtos ou serviços, para não afetar o funcionamento das operações existentes. A preocupação em utilizar instalações e/ou equipamentos que estão ociosos durante determinado período pode afastar a empresa de seu foco, comprometendo a sua competitividade.

RODRIGUES (1998) cita o exemplo de uma empresa fabricante de equipamentos para a indústria de sucos cítricos, onde no período da entressafra da colheita de laranjas, a empresa trabalha com a carga quase no seu limite máximo na fabricação das máquinas. Já na época da safra, a empresa enfrenta períodos de ociosidade que são compensados através do fornecimento de serviços para terceiros.

Comunicação: esforços de comunicação junto aos clientes podem ser úteis na tentativa de suavizar o comportamento da demanda. Compartilhando dados sobre demanda e capacidade, clientes e fornecedores podem entender melhor o comportamento do mercado e planejar ações conjuntas para mitigar os efeitos negativos das flutuações de demanda.

A utilização destas estratégias e de seus mecanismos de operacionalização, devem ser avaliados com cuidado, pois dependendo da área de atuação, algumas alternativas são mais aplicáveis que outras. É necessário ter um bom conhecimento dos custos ao longo da cadeia produtiva além de bom entendimento das necessidades e comportamento dos diferentes mercados, para que estas alternativas tragam os benefícios esperados.

2.5. REESTRUTURAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DO NÚMERO DE FORNECEDORES

A economia mundial e brasileira vem passando nos últimos anos por profundas transformações na maneira de gerenciar os negócios, tanto do ponto de vista das suas atividades internas como das atividades externas. Dentro deste novo

contexto, as empresas têm procurado estrategicamente concentrar suas atividades em suas “*core competences*”, delegando a terceiros, atividades que até recentemente eram de sua administração interna.

Pesquisas demonstram que a participação de itens comprados tem aumentado quando comparado com os itens produzidos internamente, o que reforça a importância do gerenciamento de suprimentos dentro do ciclo produtivo. A Tabela 1 mostra para os diferentes tipos de indústrias, a participação em porcentagem dos produtos e serviços comprados em relação ao total vendido (HEIZER & RENDER, 1996).

A Tabela 1 mostra que para a maioria das indústrias, a participação de itens comprados é significativa (média de 54% para todas as indústrias) quando comparada ao total de vendas e, portanto, um bom gerenciamento de toda a cadeia de fornecedores pode aumentar a margem de lucros ou diminuir o custo operacional.

TABELA 1 – PORCENTAGEM DE ITENS COMPRADOS EM RELAÇÃO AO TOTAL DE VENDAS

TIPO DE INDÚSTRIA	%DE COMPRAS PELO TOTAL DE VENDAS	TIPO DE INDÚSTRIA	%DE COMPRAS PELO TOTAL DE VENDAS
Total das indústrias	54	Editoração	35
Alimentos e congêneres	63	Química e congêneres	48
Fumo	27	Petróleo e carvão	83
Vestuário e têxtil	49	Produtos de pedra, vidro	46
Produtos de madeira	60	Máquinas (exceto elétrica)	48
Mobília e acessórios	48	Equipamentos Eletroeletrônicos	45
Papel e congêneres	54	Equipamentos de transporte	60

FONTE: HEIZER & RENDER (1996)

Para melhor entender a possibilidade de ganho com uma gestão adequada dos itens comprados, HEIZER & RENDER (1996) apresentam um modelo que permite comparar o potencial de ganho em compras com o aumento do volume de vendas necessário para produzir o mesmo lucro ou redução de custo. Este modelo está apresentado na Tabela 2.

TABELA 2: VALOR ADICIONAL DE VENDAS NECESSÁRIO PARA GERAR UMA ECONOMIA EQUIVALENTE DE \$ 1,00 EM COMPRAS.

		PORCENTAGEM DE COMPRAS PELO VALOR TOTAL DE VENDA							
LUCRO LÍQUIDO	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	
2%	\$ 2,44	\$ 2,78	\$ 3,23	\$ 3,85	\$ 4,76	\$ 6,25	\$ 9,09	\$ 16,67	
4%	\$ 2,38	\$ 2,70	\$ 3,13	\$ 3,70	\$ 4,55	\$ 5,88	\$ 8,33	\$ 14,29	
6%	\$ 2,33	\$ 2,63	\$ 3,03	\$ 3,57	\$ 4,35	\$ 5,56	\$ 7,69	\$ 12,50	
8%	\$ 2,27	\$ 2,56	\$ 2,94	\$ 3,45	\$ 4,17	\$ 5,26	\$ 7,14	\$ 11,11	
10%	\$ 2,22	\$ 2,50	\$ 2,86	\$ 3,33	\$ 4,00	\$ 5,00	\$ 6,67	\$ 10,00	

FONTE: HEIZER & RENDER (1996)

Considerando-se que em uma empresa, 50% do valor da venda de um produto de \$ 100,00 é gasto em itens comprados. Supondo-se que a empresa tenha um lucro líquido de 4 %. Pela tabela, para conseguir o mesmo lucro gerado pela economia de \$ 1,00 nas compras seria necessário aumentar as vendas em \$ 3,70. Este exemplo demonstra a tremenda oportunidade de ganho existente na função de compras, oportunidade esta que deve motivar o desenvolvimento e a melhoria no relacionamento com os fornecedores.

Apesar de no exemplo acima ter sido apresentada apenas a vantagem do ponto de vista de redução dos custos ou maximização do lucro, as outras variáveis, qualidade, flexibilidade, etc., que compõem a vantagem competitiva da empresa, também têm seus resultados influenciados pela maneira como são implementadas e gerenciadas as cadeias de suprimentos.

2.5.1. FAZER VERSUS COMPRAR

Através do desenvolvimento estruturado de fornecedores a empresa consegue montar uma base de fornecedores parceiros comprometidos com o objetivo comum de redução de custo e aumento de valor dos produtos. Porém, antes do desenvolvimento de fornecedores, uma pergunta deve ser respondida: o que vale a pena fazer internamente à empresa e o que vale a pena comprar de terceiros (*make or buy decision*).

Existem diversos modelos que orientam na tomada de decisão entre fazer e comprar. A abordagem mais simples para se decidir entre fazer *versus* comprar é se comparar o custo de fabricação com o custo de aquisição no mercado. Se o custo de fabricação é maior que o custo de mercado, o produto deve ser comprado. Esta abordagem, entretanto é adequada apenas para produtos não estratégicos, de baixo valor agregado. No outro extremo, a decisão entre fazer e comprar leva em consideração não apenas critérios econômicos, mas faz uma análise estratégica multidimensional onde são considerados fatores como: alocação de despesas, capacidade de inovação, fatores humanos, maturidade tecnológica, custos, competência dos fornecedores, entre outros (RODRIGUES, 1998; HANDFIELD et al, 2000; Di SERIO & SAMPAIO, 2001).

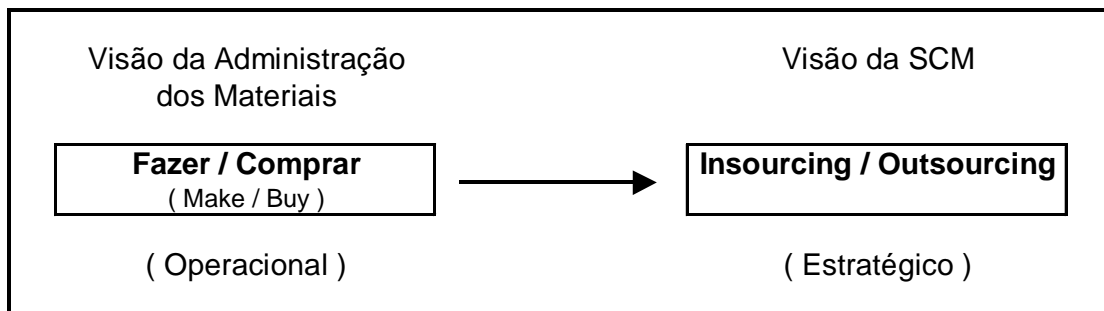
Outro fator importante a considerar, é a exata definição dos conceitos de *insourcing*, *outsourcing* e terceirização.

O *outsourcing* não deve ser considerado apenas como o oposto do *insourcing*. O *outsourcing* visa transferir para uma empresa externa, produtos e serviços, bem como, vantagens, infraestrutura, pessoas e competências de tal forma que seus esforços sejam dirigidos para atividades nas quais realmente a empresa apresenta uma clara vantagem competitiva em relação a seus concorrentes. O *insourcing* significa desenvolver bens e serviços internos os quais eram anteriormente fornecidos por um fornecedor externo (VOLLMANN et al, 1996b).

Não se deve confundir, porém os conceitos de *outsourcing* e terceirização (PIRES, 1998b; Rodrigues, 1998). A terceirização nada mais é do que a

transferência de atividades antes gerenciadas pela empresa para as mãos de terceiros. Geralmente estas atividades não estão relacionadas diretamente à produção, mas sim, servem de apoio as atividades produtivas. Dentre estas atividades pode-se citar os serviços de segurança, limpeza, manutenção, etc. O *outsourcing*, por outro lado, diz respeito a passagem para outras empresas de atividades estratégicas que estão ligadas diretamente ao desempenho da empresa como um todo.

Como se pode ver, a decisão entre fazer e comprar não é tão simples quanto parece. RODRIGUES (1998) apresenta um modelo que procura demonstrar as diferentes abordagens existentes entre a visão tradicional da Administração de Materiais e o atual conceito de SCM, conforme ilustra a Figura 9.



*FIGURA 9 – DIFERENÇA ENTRE VISÃO DA ADMINISTRAÇÃO DOS MATERIAIS E SCM
(RODRIGUES, 1998)*

Na tradicional visão da Administração de Materiais, a decisão entre fazer *versus* comprar um determinado item baseia-se, principalmente, na questão econômica, e quando muito na questão qualidade. Já na visão ampliada de SCM, o *insourcing / outsourcing* são analisados levando em consideração não só estes quesitos, mas também o desenvolvimento de parcerias em projetos futuros, análise da competência dos fornecedores e suas capacidades de absorção e adequação à novas técnicas para se tornarem cada vez mais competitivos.

A literatura apresenta diversos modelos que orientam na tomada de decisão entre o fazer / *insourcing* e o comprar / *outsourcing* (HEIZER & RENDER, 1996; VOLLMANN et al., 1996b; Di SERIO & SAMPAIO, 2001). Normalmente, estes modelos usam as competências centrais da organização (*core competences*) como principal critério para a tomada de decisão. No entanto, a definição das competências centrais da organização é uma tarefa difícil que envolve diversas variáveis. QUINN & HILMER (1994) sugerem sete pontos para a identificação das competências centrais da organização:

- **focalizar nos conhecimentos e habilidades, não nos produtos e funções:** produtos são facilmente copiáveis ou substituíveis. As funções tradicionais, como engenharia, produção e finanças, não são mais competências centrais como foram no passado. As competências precisam ser habilidades que cruzem essas funções, envolvendo atividades como projetos de serviços e produtos, criação tecnológica, serviços ao cliente ou logística que são muito mais baseadas no conhecimento;
- **desenvolver competências de longo prazo:** o desafio é construir e dominar habilidades em áreas que os clientes irão valorizar no futuro;
- **limitar o número de competências:** a empresa deve desenvolver duas ou três competências críticas ao seu negócio. Cada uma exige um intenso investimento de tempo e recursos que não devem ser diluídos com o desenvolvimento de competências secundárias;
- **escolher as melhores fontes:** estratégias efetivas devem escolher os espaços disponíveis do mercado em que há imperfeições e/ou *gaps* de conhecimento, nos quais os investimentos nos recursos intelectuais podem ser alavancados;
- **dominar a área de conhecimento:** uma empresa só consegue aumentar sua rentabilidade em áreas de atividades em que sua *performance* é mais eficiente do que a de qualquer outro concorrente;

- **focalizar as necessidades do cliente:** ao menos uma competência central deve estar diretamente relacionada ao atendimento e serviço aos clientes;
- **alinhar os sistemas organizacionais:** a manutenção das competências não pode depender de alguns talentos isolados, cuja saída da empresa possa gerar sérios problemas e até destruir seu sucesso. Quando uma estratégia é fortemente dependente de criatividade, dedicação, iniciativa e atração de excelentes profissionais, as competências centrais devem estar alinhadas aos sistemas da empresa, o que inclui seus valores, estrutura organizacional e sistema de gerenciamento.

À medida que as empresas vão se reorganizando de modo a fazer frente as necessidades do *outsourcing*, novas habilidades também vão sendo exigidas dos profissionais que administram estas atividades. Ao invés de simplesmente emitir ordens de compras, o *outsourcing* exige destes profissionais uma postura de liderança e preocupação com a obtenção de resultados. USEEM & HARDER (2000) concluíram, através de pesquisa realizada com 423 gerentes de empresas americanas, que são 4 as principais habilidades que estes profissionais devem desenvolver para fazer frente ao novo cenário imposto pelo *outsourcing*:

- **pensamento estratégico:** os gerentes devem entender como e porque o *outsourcing* é utilizado para melhorar a vantagem competitiva da empresa para poder, desta maneira, saber identificar as atividades que fazem parte das competências centrais da organização;
- **negociador:** os responsáveis pelo *outsourcing* devem intermediar acordos simultaneamente em duas direções distintas – garantir os melhores produtos e serviços de seus fornecedores externos e eliminar barreiras e garantir seu efetivo uso pelos gerentes internos da empresa;

- **administrador de parcerias:** após identificar os produtos e serviços adequados e ter feitos os acordos necessários que viabilizam o *outsourcing*, o gerenciamento destes acordos é de fundamental importância para ambas as partes conseguirem os resultados esperados;
- **gerenciador de mudanças:** como em todos os processos de mudança organizacional, é de se esperar que apareçam resistências internas e externas à empresa. Portanto, os gerentes devem estar preparados para lidar com as incertezas e inseguranças que surgem dentro da empresa quando parte de seus produtos ou serviços são passados para terceiros. Da mesma maneira, os gerentes devem estar atentos as resistências internas de seus fornecedores que podem prejudicar o alinhamento das estratégias comuns aos parceiros.

2.5.2. RELACIONAMENTO COM OS FORNECEDORES

Como a maioria das empresas não é auto suficiente em todas as suas necessidades técnicas, produtivas e comerciais, decisões estratégicas devem ser tomadas visando focar os esforços nas competências básicas da empresa, enquanto que as demais atividades ou funções devem ser delegadas a outras empresas melhor capacitadas. Nos casos onde é tomada a decisão de repassar estas atividades a outras empresas (*outsourcing*), relacionamentos específicos devem ser desenvolvidos entre as partes a fim de integrar estas funções ou atividades com as demais atividades e funções mantidas na empresa.

Relacionamentos bem definidos, com regras claras e forte integração entre as partes, permitem obter ganhos de competitividade, capacitação tecnológica, ampliação da rede de fornecedores, fortalecimento da capacidade inovadora, redução de custos, além de, evitar a duplicidade de atividades.

Parece haver na literatura uma generalização do uso do termo parceria. Relacionamento não é o mesmo que parceria (COOPER & GARDNER, 1993; LAMBERT et al., 1996). Diversos casos de parcerias relatados na literatura são apresentados sob o rótulo de parcerias, porém quando analisados de maneira mais profunda, verifica-se que faltam à estes relacionamentos, fatores específicos que caracterizam as parcerias. Parceria é um dos tipos existentes de relacionamento entre participantes da cadeia de suprimentos, e não necessariamente o melhor. Parcerias são relacionamentos de longo prazo que demandam grandes esforços para desenvolver um ambiente de confiança e comprometimento mútuos, e também grandes investimentos em tempo e recursos de ambas as partes. Para o sucesso das parcerias, é fundamental desenvolver um ambiente de integração operacional que, propicie a integração e coordenação conjunta de metas, atividades e recursos, e o compartilhamento de ganhos ou perdas.

O tipo de relacionamento mais adequado deve ser escolhido em função do ambiente ao qual está inserida a empresa e também em função de suas necessidades estratégicas. Cada tipo de relacionamento é motivado por um grupo específico de fatores, tais como, duração, abrangência, condição de mercado, etc.

Da análise da literatura existente pode-se classificar os relacionamentos dentro da cadeia de suprimentos em 6 grupos distintos (COOPER & GARDNER, 1993; LAMBERT et al., 1996; HEIZER & RENDER, 1996; SLACK et al., 1997):

- **Integração vertical:** na integração vertical a empresa decide por incorporar todas as atividades da cadeia de suprimentos, desde a fonte de matéria prima até a distribuição ao cliente final. A integração vertical pode ocorrer através da fusão ou da compra de diferentes organizações ou através do crescimento interno da empresa.
- **Joint Venture:** são relacionamentos que envolvem alguma forma de participação ou sociedade entre duas ou mais partes para a realização de um empreendimento comum. Os agentes motivadores para a criação

de *joint ventures* podem variar desde a necessidade de conquista de novos mercados, melhoria da competitividade através do compartilhamento de informações e recursos, ganho de escala ou redução de custos, entre outros.

- **Alianças estratégicas / parcerias:** alianças são relacionamentos contratuais formados por duas organizações independentes para atingir objetivos específicos. Apesar desta relação ser normalmente de longo prazo, as organizações preferem não se fundir, embora troquem alguns valores como tecnologia, pessoas, informações e recursos.
- **Contrato coordenado:** envolve um contratante que emprega um conjunto de subcontratados através do estabelecimento de uma relação duradoura que pode perdurar por vários contratos. Neste tipo de relacionamento, o contratante, normalmente, fornece as especificações do trabalho podendo inclusive fornecer os materiais e parte dos recursos necessários.
- **Franqueamento ou licenciamento:** forma de relacionamento que transfere propriedade para outra empresa, geralmente menor, mantendo ainda uma garantia de receita vinda da mesma.
- **Comprometimento comercial de curto prazo:** não há nenhum compromisso além de um determinado pedido, tudo o que é transferido entre as partes na transação são o pedido em uma direção e os materiais e serviços na outra. O acordo é estabelecido após uma busca no mercado, cotação e posterior negociação de preços. Terminadas as relações, nenhum elo de ligação os mantém ligados, contudo não proíbe que novos compromissos venham a ser firmados posteriormente.

Diversos são os casos de relacionamentos de sucesso citados na literatura. THOMPSON (1993) cita o caso da parceria desenvolvida entre a Kellogg líder mundial no mercado de cereais matinais, e a Nestlé, para poder atender as

diferentes exigências do mercado europeu e aumentar seu *market share* neste mercado. LAMBERT et al. (1996) apresentam diversos casos de parcerias de sucesso entre empresas de diversos ramos como o de alimentos (McDonald's e Coca Cola), copiadoras (Xerox e Ryder), bens de consumo (Whirlpool e KP logistics) entre outros. AUSTIN (2001) apresenta diversos casos de relacionamento de sucesso entre organizações do chamado terceiro setor (organizações beneficentes) e organizações industriais e de prestação de serviços.

Em contra partida, também existem diversos casos de relacionamento que fracassaram. O relacionamento entre Volkswagen e a Ford no Brasil é apenas um dos recentes casos de relacionamento que terminaram em fracasso. LAMBERT et al. (1996); VOLLMANN et al. (1996b) e HANDFIELD et al. (2000) atestam que o sucesso de relacionamentos de longo prazo não se deve apenas a uma questão de confiança e conhecimento mútuo entre as partes, mas que dependem de alguns pré-requisitos que devem ser considerados. Dentre as principais considerações têm-se:

- alinhamento e comprometimento de competências, estratégias e processos de transformação entre as duas partes;
- recursos humanos, materiais e financeiros necessários para alavancar a parceria a longo prazo;
- a competitividade da parceria a longo prazo;
- estabelecimento de metas e sistema de medição de desempenho claras, objetivas e factíveis;
- alguma dependência mútua que possa existir e seus principais impactos no relacionamento;
- a possibilidade de perda de flexibilidade por parte de um dos parceiros;
- a posição de barganha mútua entre os parceiros e como essa força pode vir a influenciar na divisão dos lucros;

- o potencial relacionamento entre os novos parceiros da cadeia com os demais.

Não existe porém, um tipo ideal de relacionamento. A escolha de um relacionamento de longo ou curto prazo, ou de um relacionamento com o comprometimento de recursos como no caso das *joint ventures*, depende de uma análise abrangente por parte da organização, onde devem ser considerados aspectos estratégicos, condições do mercado no qual está inserida a empresa, possibilidades de ganhos de competitividade e financeiros, incertezas do mercado e do relacionamento, entre outros.

COOPER & GARDNER (1993) apresentam seis causas que podem explicar porque as organizações decidem criar relacionamentos e porque escolhem determinado tipo de relação em detrimento de outro. Estas causas são:

- **Necessidade:** neste caso as organizações são obrigadas, como por exemplo, por força de lei, ou por determinação de associações comerciais, a criarem um determinado tipo de relacionamento.
- **Assimetria:** representa a capacidade de uma organização em exercer algum tipo de poder, influência ou controle sobre outras organizações. Se uma empresa A detém o controle sobre algum tipo específico de recurso, ou pode executar uma atividade sem a necessidade da empresa B, existe então uma grande assimetria entre estas empresas. A exploração e refino de petróleo no Brasil são um exemplo típico de operação assimétrica, pois toda a exploração de petróleo está sob o controle de uma única empresa.
- **Reciprocidade:** reciprocidade é baseada na obtenção de benefícios mútuos para ambas as partes. Reciprocidade demanda de ambas as partes grande grau de confiança, pois para o sucesso do relacionamento são necessários o compartilhamento de informações e recursos, coordenação e cooperação mútua. A propaganda de um produto

compartilhada entre um fabricante e o canal de venda é um exemplo de relacionamento recíproco.

- **Eficiência:** a necessidade de melhoria da performance interna de uma organização é o principal fator que motiva o relacionamento por eficiência. Atividades que não podem ser feitas internamente à empresa de maneira competitiva devem ser repassadas para empresas externas mais eficientes. Porém, mesmo as atividades internas de uma empresa são afetadas por força externas, como, por exemplo, pela qualidade de produtos fornecidos por terceiros.
- **Estabilidade:** estabilidade reflete a necessidade de se adaptar ou reduzir as incertezas do ambiente ao qual esta inserida a organização. As organizações preferem relacionamentos que possam tornar seu futuro mais estável e previsível. Por exemplo, o compartilhamento da previsão de demanda entre o comprador e seus fornecedores ajuda a reduzir o nível de incerteza no relacionamento.
- **Legitimidade:** o relacionamento é motivado pela necessidade de uma das partes em conseguir credibilidade perante o mercado. Por exemplo, o nome McDonald's fornece a credibilidade necessária em termos de qualidade do produto e serviço, necessárias para viabilizar o sucesso do empreendimento.

Estas causas podem atuar de maneira independente ou integrada na decisão de se criar um relacionamento. O desejo de se desenvolver uma relação estável pode criar mais tranquilidade entre as partes, redirecionando o relacionamento para a reciprocidade. Da mesma forma que relacionamentos de longo prazo parecem ser os mais recomendados, relacionamentos de curto prazo podem ser preferíveis sob certas circunstâncias. Por exemplo, para produtos considerado *commodities* onde existe um grande número de

fornecedores disponíveis, um relacionamento de longo prazo não parece ser necessário.

2.5.3. REESTRUTURAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DA BASE DE FORNECEDORES

A reestruturação da base de fornecedores nada mais é do que uma redução drástica do número de fornecedores buscando atingir os objetivos de melhoria de desempenho, custo e qualidade. A redução da base de fornecedores por si só não é suficiente, porém, para garantir a melhoria da competitividade. Com a reestruturação, é necessário consolidar a base de fornecedores através da aplicação de um programa de desenvolvimento que permita aos fornecedores atingir o nível de performance esperado pelo comprador.

DYER (1996) cita um dos mais bem sucedidos programas de reestruturação da base de fornecedores desenvolvido pela Chrysler Corporation nos Estados Unidos a partir de meados de 1980, após passar por um longo período de prejuízos. Este programa de reestruturação, o qual foi formalizado no final dos anos 80 com o nome de SCORE (*Supplier Cost Reduction Effort*), permitiu que através da reestruturação e o desenvolvimento de uma nova política de suprimentos, a Chrysler reduziu o número de seus fornecedores de 2500 para 1140, mudando fundamentalmente a maneira de trabalhar com aqueles que permaneceram.

O objetivo central do SCORE concentrou-se na redução de custos ao longo da cadeia produtiva, sem reduzir a margem de lucro dos fornecedores e da própria Chrysler, através da participação dos fornecedores no desenvolvimento dos produtos e melhoria dos processos produtivos.

Desde seu lançamento, o programa de reestruturação da base de fornecedores desenvolvido pela Chrysler possibilitou a redução no tempo de desenvolvimento dos automóveis de 234 semanas para 160 semanas em média e o aumento no lucro médio por veículo de US\$ 250,00 nos anos 1980 para US\$ 2.110 em 1994. Até dezembro de 1995, a implantação de 5.300

idéias desenvolvidas pela empresa e seus fornecedores geraram uma economia anual em torno de US\$ 1,7 bilhão para a Chrysler.

MAGRETTA (1998) descreve como a reestruturação da base de fornecedores baseada na liderança tecnológica tornou a Dell Computers em um negócio de US\$ 12 bilhões em apenas 13 anos. A regra para a Dell Computers é ter o menor número de parceiros possível, sendo que a parceria deve durar até que estes fornecedores mantenham sua liderança tecnológica e de qualidade. Definida sua base de fornecedores a Dell lida com seus parceiros como se estes fossem parte integrante da companhia. Todas as informações e planos da Dell são compartilhados com seus fornecedores, o que permite maior rapidez e segurança para fazer frente às variações na demanda além de agregar mais valor ao consumidor final.

HEIZER & RENDER (1996) apresentam um estudo que mostra a tendência das empresas dos Estados Unidos em reduzir drasticamente seu número de fornecedores, exigindo dos sobreviventes um maior nível de qualidade nos produtos e serviços fornecidos. A Tabela 3 demonstra, a variação no número de fornecedores de algumas das principais empresas americanas.

TABELA 3: VARIAÇÃO NO NÚMERO DE FORNECEDORES

EMPRESA	NÚMERO DE FORNECEDORES		
	ATUAL	ANTERIOR	VARIAÇÃO (%)
Xerox	500	5.000	-90
Motorola	3.000	10.000	-70
General Motors	5.500	10.000	-45
Ford Motor	1.000	1.800	-44
Texas Instruments	14.000	22.000	-36

FONTE: HEIZER & RENDER (1996), P.539

A análise dos casos acima e de outros existentes na literatura permite concluir que existe um elo comum a todos os casos de reestruturação da base de fornecedores. Para se conseguir obter os ganhos de desempenho, custos e

qualidade que são basicamente os principais objetivos da reestruturação, não basta apenas diminuir a base de fornecedores. É necessário saber identificar quais são os fornecedores que devem ser cortados e como desenvolver as competências básicas dos fornecedores restantes.

KRAUSE & ELLRAM (1997) definem o termo desenvolvimento de fornecedores como sendo "qualquer esforço de um comprador com um fornecedor para melhorar sua *performance* e / ou capacidade para atingir as necessidades do comprador a curto e / ou longo prazo". Na prática, as atividades de desenvolvimento de fornecedores podem variar de uma simples avaliação informal do fornecedor até a criação de um programa de investimento de recursos humanos, materiais ou financeiros nas operações do fornecedor. Entretanto, para garantir o sucesso a longo prazo da integração entre comprador e fornecedor, as partes devem alinhar seus objetivos e competências distintas com os objetivos da cadeia de suprimentos e com a estratégia do negócio como um todo (PIRES, 1998a; HANDFIELD et al., 2000).

O desenvolvimento de fornecedores demanda de ambas as partes o comprometimento dos recursos financeiros e humanos necessários para a realização dos trabalhos, o compartilhamento de informações e o desenvolvimento de mecanismos eficazes de medição de desempenho. O comprador deve estar convencido de que investir seus recursos no fornecedor é um risco que vale a pena correr se forem considerados os ganhos possíveis. Do outro lado, os fornecedores devem estar convencidos de que as diretrizes impostas pelo comprador são importantes para o desenvolvimento, a integração e a competitividade da cadeia de suprimentos.

HANDFIELD et al. (2000) propõem um modelo para o desenvolvimento de fornecedores baseado principalmente na avaliação e classificação dos produtos e serviços adquiridos em função da sua importância estratégica para o negócio. O conceito por trás deste modelo é que nem todas as organizações precisam adotar um programa de desenvolvimento de fornecedores. Existem empresas onde sua base de fornecedores é formada por empresas consideradas de classe mundial e, portanto, possuem grau de desempenho

adequado. Para outro grupo de empresas o volume de itens ou serviços comprados pode ser desprezível se comparado ao volume de vendas, não havendo, portanto, justificativa para a adoção de um programa de desenvolvimento de fornecedores.

A primeira etapa do modelo de HANDFIELD et al. (2000), consiste em classificar os produtos e serviços comprados de acordo com sua importância estratégica para a empresa, conforme mostrado na Tabela 4 a seguir. Existem itens de compras que podem ser considerados como itens padronizados e / ou commodities e como tal são produtos que podem ser comprados no mercado global de fornecedores já consagrados e, portanto, não necessitam de atenção especial. Uma vez classificados, toda a atenção deve ser dada ao desenvolvimento de fornecedores de produtos e serviços que se enquadram no quadrante de “itens estratégicos” pois são itens comprados em grande volume, de difícil substituição e de grande importância estratégica para o comprador, por se tratar de um item de alta tecnologia ou de alto valor agregado.

TABELA 4 – MATRIZ DE ANÁLISE DE VALOR ESTRATÉGICO DOS ITENS COMPRADOS.

Grande Oportunidade Grande risco	ITENS GARGALO <ul style="list-style-type: none"> - difícil substituição - monopólio - barreiras a novos entrantes - situação geográfica ou política crítica 	ITENS ESTRATÉGICOS <ul style="list-style-type: none"> - estrategicamente importantes - difícil substituição - compra em grande volume
Baixa oportunidade Baixo risco	ITENS NÃO CRÍTICOS <ul style="list-style-type: none"> - disponibilidade adequada - especificação padronizada - fácil substituição 	ITENS ALAVANCÁVEIS <ul style="list-style-type: none"> - disponibilidade adequada - disponibilidade de fornecedores alternativos - produtos padronizados - substituição possível
	Baixo volume de compras	Alto volume de compras

FONTE: HANDFIELD ET AL. (2000)

O próximo passo é avaliar o desempenho dos fornecedores que se encaixam dentro do quadrante de “itens estratégicos”. Para os fornecedores com desempenho abaixo do considerado aceitável pela empresa compradora, deve-se criar um plano de desenvolvimento que deve ser elaborado e implementado com a participação de uma equipe multifuncional formada por membros da empresa compradora e do fornecedor. Esta talvez seja a etapa mais difícil no programa de desenvolvimento de fornecedores. Para que o programa surta o efeito esperado, os executivos e empregados da empresa compradora, devem estar convencidos de que investir tempo e dinheiro no desenvolvimento de um fornecedor é um risco que vale a pena. Por outro lado, os executivos e empregados do fornecedor, devem estar convencidos de que aceitar a interferência do comprador é a melhor decisão a ser tomada.

Outra questão que deve ser considerada na reestruturação da base de fornecedores é a decisão de se trabalhar com uma única fonte de suprimentos ou com mais de uma delas. SLACK et al. (1997) define os termos *single-sourcing* e *multi-sourcing* para designar fontes de suprimentos únicas ou múltiplas. Ambos os casos apresentam vantagens e desvantagens, conforme mostradas na Tabela 5, que devem ser levadas em consideração em função da estratégia de mercado adotada pela empresa.

Com o crescimento da globalização, muitas companhias estão buscando desenvolver uma base de fornecedores regionais como forma de alcançar novos mercados. A opção de desenvolver novos relacionamentos com companhias locais ou trazer parceiros já existentes para mais perto da empresa, passaram a fazer parte do cotidiano das empresas (RODRIGUES, 1998). Isto parece ser particularmente verdadeiro no caso da indústria automobilística no Brasil. Com o passar dos tempos, porém, corre-se o risco freqüente do fornecedor expandir sua base de clientes fazendo com que competidores diretos de seus antigos clientes venham se instalar perto da base de fornecimento, aumentando a concorrência na região. Esta é uma tendência observada na indústria eletroeletrônica, onde a manufatura dos produtos é

repassada a fornecedores globais, que fabricam dentro de uma mesma planta, produtos de diferentes concorrentes.

TABELA 5 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SINGLE-SOURCING E MULTI-SOURCING

	Single-Sourcing	Multi-Sourcing
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade potencialmente melhor devido a maiores possibilidades de sistemas de garantia da qualidade - Relações mais fortes e mais duráveis - Maior dependência favorece maior comprometimento e esforço - Melhor comunicação - Cooperação mais fácil no desenvolvimento de novos produtos e serviços - Maior economia de escala - Maior confidencialidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprador pode forçar preço para baixo através da competição entre fornecedores - Possibilidade de mudar de fornecedor caso ocorram falhas no fornecimento - Várias fontes de conhecimento e especialização disponíveis
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Maior vulnerabilidade a problemas caso ocorram falhas no fornecimento - Fornecedor individual mais afetado por flutuações no volume de demanda - Fornecedor pode forçar preços para cima caso não haja alternativas de fornecimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade de encorajar o comprometimento do fornecedor - Mais difícil desenvolver sistemas de garantia da qualidade eficazes - Maior esforço requerido para comunicação - Fornecedores tendem a investir menos em novos processos - Maior dificuldade de obter economia de escala

FONTE: SLACK ET AL. (1997)

2.6. REPRESENTANTES DE TEMPO INTEGRAL NOS FORNECEDORES (*IN PLANT REPRESENTATIVES*)

A utilização de representantes dos fornecedores em tempo integral no comprador ou do comprador nos fornecedores facilita o entendimento das necessidades de ambas as partes, melhora o balanceamento entre suas deficiências e competências e fornece o *feed back* necessário para a melhoria

do desempenho do comprador e/ou dos fornecedores. Esta técnica, originalmente chamada de JIT II (*Just In Time II*) foi desenvolvida pela Bose Corporation, um dos líderes na fabricação de equipamentos de som nos Estados Unidos junto aos seus fornecedores (CORDON & RAABE, 1995; ATKINSON, 2001).

A prática do fornecedor manter representantes em tempo integral nos seus clientes ou os clientes manterem representantes em seus fornecedores, tem como objetivo eliminar as relações conflituosas entre fornecedor e comprador, passando de uma posição de adversários para uma relação de cooperação mútua que beneficia toda a cadeia produtiva.

Na prática, o representante do cliente ou do fornecedor atua dentro da empresa parceira nos diversos processos produtivos. O conceito por trás desta técnica é de que ninguém conhece melhor o seu produto do que o fornecedor, e, portanto, deve-se aproveitar esta experiência e conhecimento. Este pode participar junto a engenharia do parceiro no desenvolvimento de novos produtos, na colocação de ordens de compras na sua própria companhia ou nos seus fornecedores, no planejamento conjunto da produção, no controle de estoques, manutenção e assistência técnica. Outra vantagem é a rapidez na tomada de decisões. Estando o representante dentro da empresa parceira, agiliza-se os processos de esclarecimentos de dúvidas, de negociações e de colocação de pedidos de compras.

Em alguns casos, apoiando a tendência de *outsourcing*, além do apoio técnico, o fornecedor pode instalar equipamentos e fornecer os operadores necessários dentro das instalações de seus clientes ou nas suas imediações (ATKINSON, 2001), ou o cliente disponibilizar seus recursos para que o fornecedor execute suas atividades, eliminando assim a necessidade de investimentos, e reduzindo custos e prazos de desenvolvimento e fabricação.

RODRIGUES (1998) cita o exemplo de um fabricante multinacional de origem norte americana, atuando no Brasil no setor de máquinas para sucos cítricos, cuja vantagem competitiva é a adoção da prática de *In Plant Representatives*,

onde mais da metade de seus funcionários permanecem dentro das fábricas dos clientes, estreitando assim a parceria de ambos. VENANZI & PIRES (2002) citam o exemplo da Volkswagen em Taubaté, a qual vem utilizando esta prática há seis anos com alguns de seus principais fornecedores (Valeo, Henkel, Arteb), tendo alguns resultados significativos em termos de redução de custos na cadeia produtiva, nos custos de desenvolvimento de novos produtos e na redução de custos de transação.

2.7. PARTICIPAÇÃO DOS FORNECEDORES DESDE AS PRIMEIRAS FASES DO PROJETO (*ESI - EARLY SUPPLIER INVOLVEMENT*)

Esta ferramenta tem como proposta integrar as diferentes capacidades dos fornecedores e compradores desde a fase inicial de desenvolvimento do projeto, com os objetivos de redução do tempo de desenvolvimento, dos recursos necessários, dos custos em geral e de melhoria da qualidade.

Esta técnica teve seu impulso com a indústria automobilística americana, a qual para fazer frente às novas demandas de mercado, no que se refere a custos e inovações, e à concorrência japonesa, começou a adotar técnicas tais como JIT (*Just In Time*), TQM (*Total Quality Management*) e ESI (*Early Supplier Involvement*). Com o sucesso alcançado na indústria automobilística, o ESI passou a se disseminar em todos os tipos de negócios.

Nos últimos anos, os compradores têm sistematicamente repassado atividades produtivas a seus fornecedores, ao mesmo tempo em que tem sido reduzido o número de fornecedores. Por outro lado, a complexidade do produto e das operações de manufatura têm aumentado. Isto tem causado uma dependência por parte dos fabricantes cada vez maior de seus fornecedores, em áreas onde estes têm mais conhecimento e eficiência dos que compradores.

Ao contrário do processo tradicional de desenvolvimento de produtos, onde o fornecedor é escolhido durante a fase de engenharia através do critério de

menor preço, o ESI exige que o fornecedor seja escolhido durante as primeiras fases de concepção do produto, e continue participando ao longo de todas as etapas de desenvolvimento do produto.

As empresas que alcançam sucesso com o uso do ESI abordam o processo sob um novo ponto de vista, focado em benefícios mútuos. Esta abordagem demanda uma nova postura e habilidades gerenciais, o envolvimento da alta direção em todas as fases do processo e o desenvolvimento de um forte espírito cooperativo entre as empresas. Conforme BIDAULT & BUTLER (1995), o ESI não é um processo estático que a empresa pratica ou não pratica, mas sim, é um processo contínuo de envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento dos projetos. Este processo contínuo é formado por três estágios que permitem a evolução gradativa do envolvimento dos fornecedores.

O primeiro estágio é denominado “fornecimento conforme projeto”. Neste estágio, o comprador assume toda a responsabilidade no desenvolvimento do projeto e o fornecedor simplesmente compartilha as informações sobre seus equipamentos e capacidades com o comprador. A prioridade das empresas que estão neste estágio é a diminuição dos custos.

O segundo estágio é denominado de “projeto compartilhado”, onde o comprador ainda assume a responsabilidade pelo desenvolvimento do projeto, porém o fornecedor comenta o projeto e dá sugestões de melhoria em termos de redução de custo, redução de *lead time* e melhoria da qualidade. A prioridade das empresas que estão neste estágio é a redução do tempo de desenvolvimento.

O terceiro estágio é denominado de “*design sourced*”. Neste estágio os fornecedores são responsáveis pelo desenvolvimento total de parte ou de todo o componente. A maior preocupação das empresas que estão neste estágio é a melhoria da qualidade.

A passagem por estes três estágios permite, que, a conscientização, a confiança mútua e o aprendizado dos parceiros, evolua de uma maneira natural, garantindo a continuidade do processo e os ganhos esperados. Independentemente do estágio em que se encontra a empresa, para que os objetivos do ESI sejam alcançados há a necessidade de além do comprometimento da alta direção de ambas as partes, a formação de times interdisciplinares formados por pessoal da empresa compradora e do fornecedor que através de um programa estruturado implementam o ESI.

DOWLATSHAHI (1998) propõe uma estrutura conceitual baseada em quatro pilares interdependentes entre si para a implementação do ESI. Estes quatro pilares são: projeto, suprimentos e manufatura, que são consideradas áreas funcionais internas da empresa, e os fornecedores externos à empresa.

O pilar projeto procura definir a função do produto, tipo de material, durabilidade, cliente ao qual ele se destina, o nível de qualidade adequada e a previsão de vendas. Estas definições influenciam todas as atividades dos demais pilares, portanto, é importante a participação das outras áreas funcionais da empresa e dos fornecedores nesta etapa.

A função do pilar suprimentos é a de participar como um facilitador e um catalizador para o desenvolvimento do projeto através da negociação de preços, *lead time*, custos de transporte, níveis de inventário além de, juntamente com a manufatura, definir se os produtos serão fabricados ou comprados (*make or buy decision*).

Na fase de projeto, devem ser também considerados os aspectos relativos à manufatura dos produtos. Definição dos processos de manufatura, disponibilidade dos materiais, tamanho dos lotes, variabilidade da demanda, tempos de *set up* e disponibilidade dos recursos produtivos são parâmetros essenciais a serem considerados no desenvolvimento do produto de modo a garantir a produtividade, a qualidade e baixos custos da manufatura dos produtos.

Os fornecedores são envolvidos logo nas primeiras fases de definição do projeto, na padronização dos materiais e produtos, no desenvolvimento de procedimentos relativos à melhoria contínua dos processos produtivos e da qualidade, na busca de oportunidades para a melhoria das estruturas de custo, entre outros. Nesta etapa, busca-se não apenas usufruir das competências técnicas e produtivas dos fornecedores, mas também incentivar relacionamentos de longo prazo que facilitam e agilizam a participação dos fornecedores nos programas ESI.

Na aplicação da estrutura acima, não se deve considerar isoladamente as atividades de cada pilar no desenvolvimento do produto, mas sim, deve-se considerar também, o impacto de cada pilar sobre os demais. Esta interdependência pode ser melhor ilustrada através de um exemplo.

O custo da matéria prima é, na maioria dos casos, o custo individual de maior significância de um fabricante de peças. Portanto, a definição do material durante o desenvolvimento do produto é de fundamental importância na competitividade do fabricante. A função suprimentos é responsável pelo desenvolvimento do fornecedor e pela negociação do preço da matéria prima. Neste processo, o fornecedor deve ser incentivado a opinar sobre se este é o material mais adequado para atender a função da peça ou se existe alguma alternativa em termos de melhor prazo de entrega ou menor custo. O desempenho da manufatura por sua vez é fortemente influenciado pelo tipo de material, pela sua qualidade e pela confiabilidade nas entregas do fornecedor. Assim, a definição do material pela engenharia sem a participação dos demais envolvidos, pode trazer como conseqüências, o aumento do custo do material comprado, a interrupção da produção devido a atrasos de entrega ou problemas de qualidade, entre outros.

2.8. LOGÍSTICA

Logística é um dos termos mais empregados no mundo dos negócios ao mesmo tempo em que talvez seja um dos conceitos menos compreendido. A

própria origem da palavra é desconhecida. Alguns autores afirmam que ela vem do verbo francês *loger* (acomodar, alojar). Outros dizem que ela é derivada da palavra grega *logos* (razão) e que significa “a arte de calcular” ou “a manipulação dos detalhes de uma operação” (WOOD JR & ZUFFO, 1998).

Da mesma maneira, diversas são as definições de logística encontradas na literatura. SLACK et al. (1997) definem logística como sendo “gestão do fluxo de materiais e informações a partir de uma empresa, até os clientes finais, através de um canal de distribuição”.

CHRISTOPHER (1997) define logística como sendo “o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e seus canais de *marketing*, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo”. O autor destaca que o gerenciamento logístico pode proporcionar à empresa uma fonte de vantagem competitiva, resultando em uma posição de superioridade duradoura sobre os seus concorrentes.

A Força Aérea Americana define logística como “a ciência de planejar e executar o deslocamento e a manutenção da tropa, projeto e desenvolvimento, aquisição, armazenamento, transporte, distribuição, manutenção, evacuação e disponibilização de material, pessoal e serviços (BARROS, 1997). Exemplos recentes, como a Guerra do Golfo ou a Guerra do Afeganistão, deixam claro a importância do gerenciamento logístico no deslocamento e manutenção do pessoal e suprimentos para o sucesso das investidas.

Para o *Council of Logistics Management* ², logística “é o processo da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo e o estoque de bens e serviços e as informações relativas, do ponto de origem ao ponto de consumo, de maneira eficiente e eficaz, buscando a satisfação das necessidades do cliente”.

2 - Council of Logistics Management – The Mission Section (on line). <http://www.clm1.org/mission.html> (junho), 2002.

Esta definição amplia a visão de logística de meramente uma atividade interna da organização, para toda a extensão da cadeia de suprimentos, incluindo desde os fornecedores primários da cadeia produtiva até o cliente final da mesma.

A função logística é bastante antiga, remontando aos tempos do homem das cavernas. Porém, foram as guerras que mais utilizaram e contribuíram com o desenvolvimento da logística. No mundo dos negócios, o conceito de logística evoluiu de uma função meramente técnica e operacional preocupada basicamente com a administração de materiais e a sua movimentação e distribuição, para um conteúdo mais estratégico preocupada em integrar todos os elos da cadeia de suprimentos agregando valor ao negócio e atendendo as necessidades dos clientes.

A Figura 10 ilustra o papel da logística como agente integrador dentro da cadeia de suprimentos.

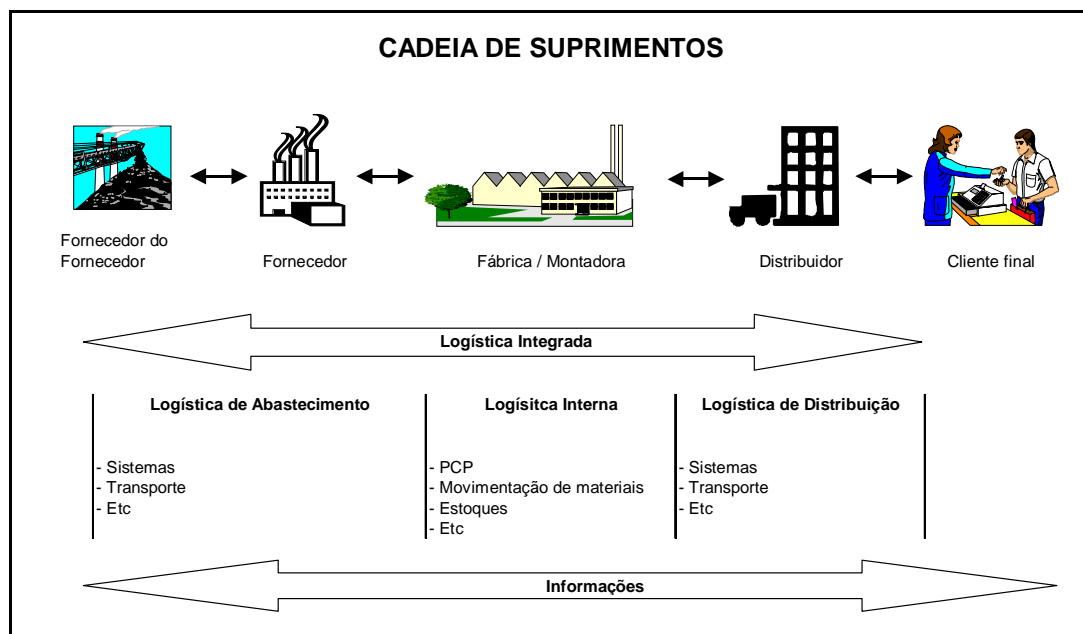


FIGURA 10 – ESCOPO DE ATUAÇÃO DA LOGÍSTICA INTEGRADA (ADAPTADO DE PIRES & MUSETTI, 2000)

As atividades da função logística integrada podem ser decompostas em três grandes grupos (WOOD JR. & ZUFFO, 1998):

- **atividades estratégicas:** estas atividades relacionam-se às decisões e à gestão estratégica da própria empresa. A função logística deve participar de decisões sobre serviços, produtos, mercados, alianças, investimentos, alocação de recursos, etc.;
- **atividades táticas:** estas atividades relacionam-se ao desdobramento das metas estratégicas e ao planejamento do sistema logístico. Envolve decisões sobre fornecedores, sistema de controle de produção, rede de distribuição, sub-contratação de serviços, etc.;
- **atividades operacionais:** estas atividades relacionam-se à gestão do dia a dia da rede logística. Envolve a manutenção e melhoria do sistema, solução de problemas, etc.

Entre as principais práticas relacionadas à logística e que contribuem na otimização de suas atividades, diminuição dos custos e melhor atendimento às necessidades dos clientes pode-se destacar (ZINN, 1995; BALLOU, 1997; BOWERSOX & CLOSS, 1997; PIRES & MUSETTI 2000):

Integração de custos logísticos: de acordo com dados do Fundo Monetário Internacional - FMI, os gastos médios com logística são da ordem de 12 % do produto interno bruto mundial (BALLOU, 1997). Dentre os principais custos logísticos têm-se o transporte, armazenagem e movimentação, estoques, processamento de pedidos, custos de produção e serviços ao cliente. A administração integrada de custos logísticos, não objetiva reduzir custos individuais, mas sim o custo logístico global da empresa, pois ganhos individuais não necessariamente resultam em ganhos para a empresa. Por exemplo, uma redução no custo de transporte através da excessiva consolidação de cargas obriga a empresa a ter estoques mais próximos do cliente para manter o prazo de entrega num nível aceitável. Este custo

adicional de estoques pode ser maior que a redução obtida com a consolidação de cargas.

Princípio do adiamento (*Postponement*): o princípio do adiamento é um conceito organizacional o qual prega que algumas atividades dentro da cadeia de suprimentos não devem ser executadas até que o pedido do cliente seja recebido (VANHOEK, 2001). Entre as principais vantagens desta prática tem-se a redução do estoque de produtos acabados, diminuição da movimentação de produtos, pois os mesmos podem ser embarcados diretamente ao cliente sem passar por um almoxarifado intermediário, diminuição do grau de incerteza quanto à demanda futura, otimização do transporte, diminuição do *lead time*, etc. Um exemplo típico desta técnica é o comércio de tintas, onde a definição da cor é feita pelo cliente na hora da compra.

Auditoria logística: uma das formas mais produtivas de auditoria logística é o estudo do ciclo do pedido, onde ocorre o acompanhamento do processo administrativo e operacional por onde passam os pedidos, desde o recebimento até a entrega do produto ao cliente. Como o ciclo de pedido documenta a maior parte do processo logístico da empresa, seu estudo sempre resulta na identificação de excelentes oportunidades para a redução de custos.

Benchmarking: esta é uma técnica específica, com conceitos únicos e passos itemizados que permite às empresas melhorarem seus processos administrativos utilizando-se de dados de outras empresas. Um destes conceitos é a liderança funcional, em que a empresa procura um parceiro de *benchmarking* que seja líder no desempenho de algum método administrativo. Um exemplo de líder funcional é a Toyota, conhecida por sua competência na execução do *Just in Time*.

Cross-docking: o objetivo desta prática é fracionar e realocar cargas em armazéns sem que o produto tenha que ficar armazenado por mais que algumas horas. Em outros casos, o produto não é armazenado de nenhuma forma. Este fracionamento é realocado e permite grande eficiência no reabastecimento de lojas, por exemplo.

Sistema de coleta programada (*Milk run*): esta é uma prática que visa, num tempo previamente determinado, coletar as peças/produtos nos fornecedores, cumprindo-se determinadas rotas, visando minimizar o custo de transporte da operação, reduzir o estoque na cadeia de suprimentos e atender as necessidades do cliente no tempo e na quantidade necessária (MOURA, 2000). A coleta dos produtos pode ser de responsabilidade do cliente, ou de um operador logístico. No primeiro caso, o cliente gerencia a melhor rota para seu veículo de coleta, determina a quantidade necessária à coleta em cada fornecedor dentro de uma determinada rota. A coleta pode ser feita por veículos do próprio fornecedor ou por veículos contratados de terceiros. No segundo caso, o cliente determina a quantidade de peças/produtos a serem coletados e quando estes devem estar em sua planta. O planejamento da coleta fica a cargo de um operador logístico.

Logística reversa: a logística reversa procura equacionar a multiplicidade de aspectos logísticos do retorno ao ciclo produtivo de diferentes tipos de bens industriais, dos materiais constituintes dos mesmos, bem como dos resíduos industriais, através da reutilização controlada do bem e de seus componentes ou da reciclagem dos materiais constituintes, dando origem a matérias-primas secundárias que se reintroduzirão ao processo produtivo (LEITE, 2000).

Existem duas categorias de ciclos reversos de retorno dos produtos aos ciclos produtivos: canais de distribuição de ciclo aberto e canais de ciclo fechado. Os canais de distribuição reversos de ciclo aberto são constituídos pelas diversas etapas de retorno dos materiais constituintes dos produtos de pós-consumo, tais como os metais, plásticos, vidros, papeis, etc., que são extraídos de diferentes produtos visando a sua reintegração ao ciclo produtivo substituindo matérias-primas novas na elaboração de produtos diferentes daqueles dos quais os materiais foram extraídos.

Os canais de distribuição reversos de ciclo fechado são constituídos por diversas etapas de retorno de produtos de pós-consumo, tais como latas de alumínio, latas de aço, baterias de automóvel, etc., dos quais são extraídos

seus materiais constituintes principais para serem reintegrados na fabricação de um produto similar ao de origem.

Sistemas de Informação: os sistemas de informação são algumas das diferentes ferramentas utilizadas para se aumentar a eficiência da logística. Porém, este é um recurso que, se não for bem empregado, resultará no aumento de atividades que não agregam qualquer valor e no desperdício de recursos da empresa.

A informação como ferramenta logística pode ser abordada sobre dois pontos de vista distintos: informação como um insumo da logística e tecnologia da informação como um fator de competitividade (CLOSS et al., 1997).

A facilidade com que se transaciona a informação nos dias de hoje, tem tornado a informação em um importante insumo para os negócios. Da mesma maneira que os sistemas logísticos contribuem para transformar materiais em produtos, os sistemas de informação convertem dados em informação que facilitam e dão suporte aos mecanismos de tomada de decisão gerencial. Isto tanto é verdade que conforme foi visto anteriormente, as diferentes definições de logística apresentadas incluem a informação como um elo importante para o seu desempenho. A tecnologia da informação é, por seu lado, um dos recursos que facilitam a integração dos processos logísticos. Estes recursos podem ser divididos em duas grandes classes: sistemas operacionais, os quais incluem sistemas transacionais, como por exemplo, sistemas de colocação de ordens de compras, controle de estoques, etc., e os sistemas de planejamento logísticos, os quais incluem os sistemas de controle de demanda, gerenciamento de inventário, etc.

O *Electronic Data Interchange - EDI* (Troca Eletrônica de Dados) é talvez um dos mecanismos da tecnologia da informação mais utilizado como suporte logístico. O sistema EDI começou a ser utilizado no final dos anos 60 como um mecanismo de transação automático de informações entre as indústrias de transporte. Com o advento de melhores computadores e sistemas de

telecomunicação, o EDI começou, a partir dos anos 80, a rapidamente se difundir entre outros ramos industriais (WALTON & MARUCHECK, 1997).

O EDI pode ser definido como sendo um sistema de transmissão de documentos comerciais entre parceiros de negócios, através de computador e redes de comunicação em um formato padrão (MACKAY & ROSIER, 1996).

Ao mesmo tempo em que o EDI agiliza a transmissão de dados entre parceiros, este é um sistema que não apresenta muita flexibilidade, exigindo que se trabalhe com documentos e sistemas padronizados. As principais vantagens e desvantagens do uso do sistema EDI estão mostradas na Tabela 6 abaixo.

TABELA 6 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DO SISTEMA EDI

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Rapidez de acesso à informação	Alto custo de instalação
Melhor comunicação e precisão dos dados	<i>Hardware/Software</i> padronizados
Aumento da produtividade	Padronização dos documentos
Diminuição dos custos administrativos e de transação	Conscientização e treinamento dos parceiros
Redução <i>do lead time</i>	Baixa flexibilidade
Redução do nível de estoque	

FONTE: MACKAY & ROSIER, 1996; MURPHY & DALEY, 1999

O *Efficient Consumer Response (ECR)*, que se originou no mercado varejista também segue a mesma linha de simplificação e de barateamento das

transações de vendas que o EDI, além de criar uma informação de demanda real e instantânea.

Nos últimos anos, com o aumento das facilidades de acesso e segurança nas transações via internet, o *e-Business* tem assumido um papel cada vez mais importante e crescente no processo de vender e atender ao cliente. Num primeiro momento, o *e-Business* tem sido mais usado na venda de bens de consumo duráveis (como livros e CDs) ao consumidor final, numa vertente que tem sido rotulada de *e-Commerce*. Atualmente, esse canal de vendas já começa a ser expandido para outros produtos, como no caso da GM que vende mais barato o modelo Celta, direto ao consumidor final, via internet. Outra prática de realização de negócios dentro da cadeia de suprimentos utilizando-se os recursos da internet é o chamado *e-procurement*. Esta prática iniciou-se na indústria automobilística para agilizar e tornar praticamente global o processo de *procurement* e compras de alguns componentes (PIRES & MUSETTI, 2000). Atualmente, esta modalidade está sendo adotada por todos os ramos dos negócios, através da criação de portais dedicados a ramos específicos da indústria.

Existem outros produtos da tecnologia da informação que, de alguma maneira, contribuem para a otimização da função logística (QUEIROZ & CRUZ, 1999). Um deles é o *Enterprise Resource Planning* (ERP), sucessor do *Manufacturing Resource Planning* (MRP) cujo objetivo principal é integrar todos os sistemas de informação da companhia como, finanças, recursos humanos, operações e logística e vendas e marketing (MENEZES & MARTINS, 2000).

O *Warehouse Management System* (WMS) e o *Real-time Warehouse Management System* (*real-time WMS*) são dois sistemas utilizados no gerenciamento dos estoques de armazéns e centros de distribuição mecanizados e automatizados.

O *Transportation Management Software* (TMS) é um *software* que coordena o carregamento interno, gerencia o requerimento de entrega, e seleciona o entregador.

A lista destes produtos é grande. Os sistemas citados acima são apenas alguns exemplos das principais tecnologias empregadas no gerenciamento da logística.

Operador Logístico: esta prática diz respeito ao uso de companhias externas para realizar funções logísticas as quais têm sido tradicionalmente realizadas pela própria companhia. As funções executadas pelo operador logístico podem incluir todo o processo logístico ou apenas algumas atividades pré – selecionadas (LARSEN, 2000). O uso de operadores logísticos não deve ser considerado apenas como um meio para diminuir os custos logísticos, mas sim, como uma ferramenta estratégica com o objetivo de criar vantagem competitiva através do aumento de flexibilidade e melhoria dos serviços.

Vendor Managed Inventory –VMI (Estoque Gerenciado pelo Fornecedor): no sistema VMI, também conhecido por estoque em consignação, o fornecedor se responsabiliza pelo planejamento e administração do inventário do cliente, baseado em um contrato de reposição acordado entre ambas as partes. Na essência, o fornecedor torna-se uma extensão do departamento de materiais do cliente (VENANZI & PIRES, 2002). Os ganhos para o cliente são claros, pois os valores contábeis do estoque dos produtos consignados são zerados, e os itens serão pagos ao fornecedor apenas quando utilizados. Para o fornecedor, o VMI representa um custo adicional de manutenção de estoque, mas representa também, uma forma atual de atender, satisfazer e manter o cliente, criando uma barreira natural de entrada para os potenciais competidores.

2.9. GERENCIAMENTO DO RISCO NA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Para que as práticas citadas acima tragam a melhoria de desempenho esperada na cadeia de suprimentos, é necessário que o gerenciamento da

cadeia passe de uma postura meramente reativa para uma postura ativa, que possa lidar com as rápidas mudanças do ambiente corporativo.

Normalmente, a área de suprimentos de uma empresa limita-se a reagir aos estímulos de seus clientes internos. Nesta abordagem, recebe as requisições de compras de algum outro setor, executa as cotações junto aos fornecedores, seleciona o fornecedor baseado no critério de menor preço e emite as ordens de compras. Em seguida, acompanha o processo para garantir que a ordem seja entregue na data determinada e, após seu recebimento, cuida para que o fornecedor seja pago. Este ciclo é mostrado na Figura 11.

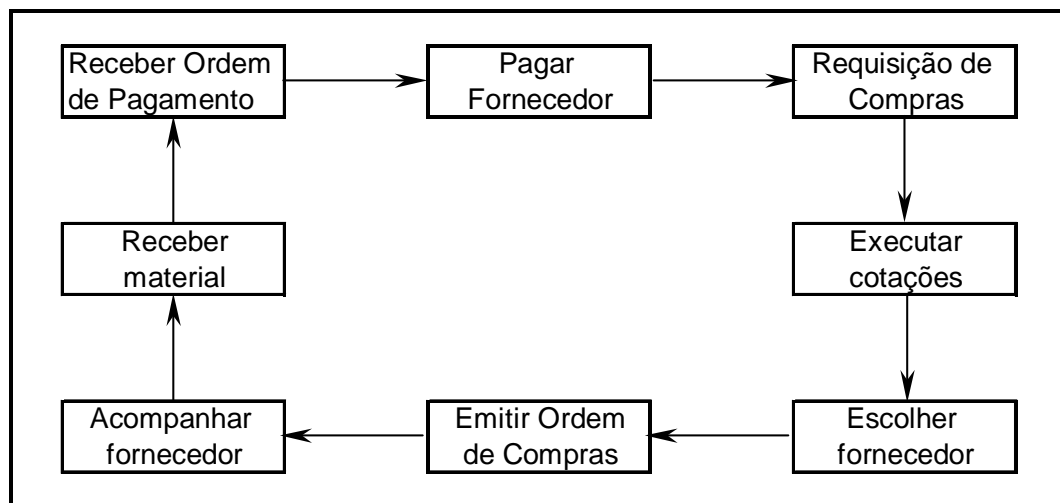


FIGURA 11 – ENFOQUE REATIVO DAS ATIVIDADES DE SUPRIMENTOS (ADAPTADO DE SMELTZER & SIFERD, 1998)

Neste enfoque reativo e burocrático, a ênfase está no controle dos custos administrativos e na habilidade de negociação que deve resultar na compra pelo menor preço (SMELTZER & SIFERD, 1998).

Por outro lado, ao adotar um enfoque mais pró-ativo, o setor de suprimentos deixa de ser uma área isolada e independente da empresa, e passa a estar alinhado e comprometido com a cadeia de suprimentos da companhia. Nesta nova abordagem, suprimentos, passa a ser a área responsável por

disponibilizar os materiais na qualidade, custo e prazo necessário. Para atingir estes objetivos, a área de suprimentos passa atuar no desenvolvimento de novos fornecedores e materiais que possam atender as necessidades especificadas (ESI), na diminuição da base de fornecedores, na criação de parcerias duradouras, na análise de *outsourcing* de atividades internas (*make or buy decision*), no acompanhamento do desempenho dos fornecedores e na proposta de ações corretivas necessárias para corrigir os desvios ocorridos.

Ao contrário do que pode parecer, nesta nova situação os riscos inerentes à função de suprimentos são mais facilmente gerenciados e compartilhados por toda a cadeia de suprimentos, diminuindo os seus efeitos dentro da companhia e aumentando seu retorno financeiro (SMELTZER & SIFERD, 1998). Por exemplo, ao se adotar programas formais de redução do número de fornecedores complementado por programas rígidos de certificação e desenvolvimento das habilidades dos fornecedores escolhidos, diminuem-se os riscos inerentes do processo de seleção de fornecedores baseado apenas nos critérios de menor custo. Da mesma maneira, parcerias de longo prazo, com objetivos e responsabilidades claramente definidos criam forte integração e comprometimento entre as partes que resultam na diminuição dos riscos criados pela dependência mútua.

Este capítulo apresentou através de revisão bibliográfica, os conceitos e estratégias que impulsionam a integração da cadeia de suprimentos. Também foram apresentadas as principais práticas que dão suporte a implantação das estratégias da SCM e os potenciais benefícios desta integração.

No capítulo a seguir, serão apresentados os conceitos e práticas aplicáveis ao gerenciamento de projetos. O foco deste capítulo, porém, está na identificação das principais fontes de riscos e incertezas existentes nos projetos e as ferramentas existentes para o seu gerenciamento.

3. GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS

Nos anos 70, a economia brasileira passou por um período de grandes investimentos puxados principalmente por projetos governamentais na área de infra-estrutura. Estes eram empreendimentos gigantescos, onde o governo brasileiro era o único cliente e o grupo de fornecedores formados por grandes consórcios de empresas de capital nacional. Neste período havia trabalho para todos, os fornecedores impunham seus preços e prazos, com boas margens de segurança e, portanto, pouca importância era dada por parte dos fornecedores na gestão dos riscos e incertezas existentes nos contratos.

Os anos 80 se caracterizaram por uma economia brasileira bastante instável, com grandes taxas de inflação, onde era mais importante cuidar da aplicação do dinheiro do que produzir. Neste período, a gestão financeira do projeto era o foco das atenções, pois os ganhos obtidos na chamada *ciranda financeira* compensavam de longe eventuais perdas em outras áreas.

Nos anos 90, com a estabilização da economia brasileira, a abertura do mercado brasileiro, a privatização de empresas estatais e a globalização, o cenário dos grandes projetos mudou. O principal cliente não é mais o estado, mas sim empresas privadas. A facilidade de ganhos na *ciranda financeira* diminuiu. A competição agora não é apenas entre fornecedores nacionais, mas sim, entre grandes organizações nacionais e internacionais. O preço e prazo hoje em dia são ditados pelo mercado (entenda-se pelo cliente) e o fornecedor tem de se adaptar a estas exigências (VERMULM, 1993; SOLDANI NETO, 1998; WOOD Jr. & ZUFFO, 1998).

Os projetos, antigamente, eram coordenados pelo cliente, cabendo a cada participante do consórcio de fornecedores cuidar apenas do seu escopo de fornecimento. Hoje em dia, a prática do mercado são os chamados projetos *turn key*, onde o cliente especifica o que espera receber e o fornecedor ou um

dos fornecedores do consórcio assume a responsabilidade (e, portanto, a maior parte dos riscos e incertezas do projeto) pela coordenação de todas as etapas do projeto e pela entrega do produto ou serviço ao cliente.

É neste novo cenário de competitividade que as empresas passaram a se preocupar em como gerenciar melhor os projetos, pois, com margens de vendas e prazos apertados, a única possibilidade de ganho é estar atento a todos os detalhes do empreendimento.

Um projeto pode ser definido como sendo uma organização temporária de pessoas formada para realizar uma meta em comum, com objetivos de prazo, custo e *performance* técnica bem definidos. Independentemente de seu tamanho ou complexidade, os projetos têm a característica de requerer algo diferente de tudo que já foi feito anteriormente. Em razão de sua natureza temporária e unicidade, um projeto, por definição, está associado a um alto grau de incertezas (WILLIAMS, 1995; SOLDANI NETO, 1998; SHENHAR, 2001).

Para este trabalho, parte-se do pressuposto que, para se garantir o sucesso de um projeto dentro do cenário competitivo atual, é necessário em primeiro lugar reconhecer a existência de fontes de incertezas incorporadas ao projeto ou ao ambiente externo ao qual está inserido. Reconhecida sua existência, é necessário identificar e avaliar suas principais fontes e, a partir daí construir uma estrutura adequada para o monitoramento e controle das incertezas.

3.1. GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Um projeto pode ser definido como sendo um conjunto de atividades, que tem um ponto inicial e um estado final definidos, que persegue uma meta definida e usa um conjunto definido de recursos (SLACK et al., 1997).

Considerando-se a amplitude desta definição, pode-se considerar que existiram projetos em todas as civilizações e fases da nossa história. Porém, considerando-se o gerenciamento de projetos como uma maneira formal de administrar um empreendimento, pode-se considerar que os primeiros projetos gerenciados da maneira que hoje conhecemos, foi o projeto Manhattan, que criou a primeira bomba atômica e o projeto do Submarino Polaris, que usou, pela primeira vez em 1958, a técnica PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) de planejamento e controle de projetos (SHENHAR, 2001; SLACK et al., 1997).

Apesar de cada projeto ter suas características particulares existem elementos comuns à maioria dos projetos. Em maior ou menor grau, todos os projetos possuem elementos em comum que permitem entender a sua natureza e, portanto, estabelecer a melhor maneira para seu planejamento e controle. Estes elementos são (SLACK et al., 1997):

Objetivo: é o resultado final esperado do projeto. O objetivo deve ser definido em termos de metas quantificáveis para permitir o acompanhamento de seu desempenho ao longo do tempo. Normalmente, estas metas são definidas em parâmetros de custo, qualidade e prazos.

Complexidade: normalmente os projetos são compostos por diversas atividades que devem ser realizadas para atingir os seus objetivos. Quanto maior o número de atividades relacionadas entre si, maior será a complexidade na execução do projeto.

Unicidade: usualmente os projetos se caracterizam por serem únicos, ou raramente repetidos. Mesmo os projetos repetitivos possuem características tais como, recursos, ambiente ao qual está inserido, etc., que irão diferir de projetos já executados.

Natureza Temporária: os projetos têm início e fim definidos. Deste modo, a alocação dos recursos (físicos, materiais, financeiros, etc.) são distribuídos ao

longo de sua duração, em ciclos bem definidos. Terminado o projeto, estes recursos devem ser dispensados ou realocados.

Incerteza: todos os projetos são planejados antes de serem executados e, portanto, estão sujeitos a alto grau de variabilidade. Fatores como a complexidade, a unicidade e a natureza temporária do empreendimento, influenciam o grau de incerteza do projeto.

BALARINE (2001) define projeto como sendo "um empreendimento único e não repetitivo, com duração determinada, formalmente organizado e que agrega recursos visando o cumprimento de objetivos pré-estabelecidos". Por serem únicos, os projetos possuem, caminho e tempo próprio, execução discreta e objetivo claramente definido e raramente repetitivo. Por serem finitos, os projetos possuem início e duração definida.

Os projetos devem ser formalmente organizados por possuírem características próprias de multi disciplinaridade (conhecimentos de administração, economia, engenharia, etc.), multi organizacionalidade (estruturas matriciais, consórcios, etc.), complexidade e dinamismo, que os diferenciam de empreendimentos convencionais ou da administração da produção contínua.

Além das dimensões mencionadas, todo projeto também tem como característica de ser único no sentido de requerer algo diferente de tudo que já foi feito anteriormente (SOLDANI NETO, 1998).

Geralmente, devido ao princípio da curva de aprendizado, quanto mais se faz alguma coisa, menor o grau de incerteza associada a esta atividade (NICHOLAS, 1990). Como um projeto é caracterizado pela unicidade de suas atividades, onde a experiência da empresa ou do gerenciador do projeto não é o fator chave ou a garantia para o sucesso do empreendimento, o projeto possui por definição um grande grau de incerteza associado a ele, a qual não permite prever seu resultado em termos de custo, tempo e performance técnica.

Apesar de apresentarem algumas semelhanças, as funções Administração e Gerenciamento de Projetos não devem ser confundidas ou consideradas sinônimas. A administração clássica cuida de assuntos rotineiros, repetitivos ou incrementais, normalmente associados à produção contínua através da aplicação de conceitos consagrados como o planejamento e controle, divisão do trabalho, estrutura organizacional estável, procedimentos minuciosos e rígido controle hierárquico.

O Gerenciamento de Projetos trata, como foi visto nas definições citadas anteriormente, da gestão de ações transitórias, complexas, singulares e marcadas por objetivos desafiadores, normalmente associados a operações de baixo volume e alta variabilidade. Em função de sua natureza ontológica, o gerenciamento de projetos apresenta elevado nível de incerteza associada à implantação de empreendimentos (SLACK et al., 1997; ELTON & ROE, 1998; SABBAG, 2000; BALARINE, 2001).

Antes de abordar os principais fatores presentes a todos os projetos e que influenciam em maior ou menor grau o nível de incerteza do projeto, será apresentado, de maneira resumida, o modelo de gerenciamento de projeto, para que, uma vez compreendidos os mecanismos que governam o gerenciamento, possam ser analisadas detalhadamente as suas principais fontes de incertezas.

3.2. MODELO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Qualquer que seja o tipo, o escopo, o tamanho ou a complexidade de um projeto, as atividades para o gerenciamento do projeto podem ser divididas em 4 estágios (KRAJEWISKI, 1990; SLACK et al., 1997; BALARINE, 2001):

Estágio 1: compreensão do ambiente do projeto

Estágio 2: definição dos objetivos do projeto

Estágio 3: planejamento do projeto

Estágio 4: controle do projeto

Estes quatro estágios do gerenciamento do projeto não estão ligados apenas por um simples encadeamento seqüencial de passos, mas sim, são processos interativos e interdependentes, onde qualquer mudança ou problema em um dos estágios pode influenciar os demais.

Estágio 1: Compreensão do Ambiente do Projeto

O ambiente ao qual está inserido o projeto é um dos principais fatores determinantes dos riscos e incertezas ao qual ele está submetido (SLACK et al., 1997), pois compreende todos os fatores internos e externos a ele que, de alguma forma, podem influenciar seus objetivos, a maneira como ele é executado e seus resultados.

Entre os principais fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento e o resultado do projeto pode-se citar (GUNN, 1993; SLACK et al., 1997):

Geografia: a posição geográfica do país, a dificuldade de acesso ao local, a topografia do terreno, características particulares do solo e subsolo, condições meteorológicas, etc., são variáveis que podem alterar as estimativas de tempo, custos e recursos, feitas no planejamento do projeto.

Economia: a volatilidade da moeda, mudanças nas taxas de juros e flutuações nos preços dos insumos tanto no mercado local como no mercado global, podem causar sério impacto sobre a saúde financeira do projeto, comprometendo sua conclusão dentro dos parâmetros previstos ou até mesmo, provocar o cancelamento do projeto.

Política: problemas políticos internos ou externos ao país, mudanças de políticas salariais, taxas e tarifas, tratamento fiscal, políticas de incentivo ou subsídio a determinado tipo de negócio ou produto, são fatores que trazem

instabilidade e provocam constantes mudanças nos objetivos e rumos dos projetos.

Legislação: desconhecimento da legislação local (trabalhista, fiscal, ambiental, etc.), mudanças na legislação, medidas provisórias, pressões de organizações não governamentais são fatores que podem alterar o grau de atratividade do projeto, influenciar na quantidade de recursos necessários ou até mesmo inviabilizar a continuidade do projeto.

Mudanças Demográficas: a escassez de recursos materiais ou humanos é outra fonte geradora de riscos e incertezas. Projetos em regiões afastadas dos grandes centros urbanos, em regiões predominantemente agrícolas ou sem infra-estrutura adequada para fornecer os materiais ou serviços necessários, ou ainda a execução de diversos projetos de maneira simultânea na mesma região, poderão ter problemas para recrutar a mão de obra na quantidade e com a experiência necessária para a execução do projeto.

A falta de disponibilidade destes recursos pode trazer, como consequência, atrasos no andamento das atividades, aumento dos custos devido à necessidade de trazer mão de obra e insumos de outras regiões afastadas ou a perda da qualidade devido à não disponibilidade de mão de obra capacitada.

Cultura: a compreensão da cultura local pode evitar tropeços durante o andamento do projeto. Mal entendidos, desrespeito aos costumes locais, entre outros, podem ocasionar greves e até paralizações do projeto.

Muitas vezes, estes fatores ambientais não são levados em consideração na definição e planejamento do projeto por desconhecimento ou por se menosprezar seus impactos e consequências.

Mesmo nos casos onde estes fatores são considerados, a sua importância normalmente é minimizada sob a justificativa de se manter o prazo e o custo do projeto sob controle.

De fato, um levantamento topográfico ou um levantamento das condições do subsolo da área a ser utilizada, uma análise detalhada da legislação federal, estadual e municipal (tributária, fiscal, ambiental, etc.) vigente na localidade são processos demorados e caros. Como os investidores do projeto normalmente estão interessados no rápido retorno do capital investido, esta etapa do planejamento é relegada a um segundo plano, podendo, porém, trazer graves conseqüências no decorrer do projeto.

Estágio 2: Definição dos Objetivos do Projeto

A definição dos objetivos é a etapa onde devem ser identificados os resultados esperados do projeto.

Os objetivos do projeto devem ser definidos em termos de metas claras, quantificáveis e mensuráveis, para permitir o acompanhamento de seu desempenho ao longo do tempo. Normalmente, estas metas são definidas em termos de custos, qualidade e prazo (SLACK et al., 1997; SOLDANI NETO, 1998).

A importância relativa de cada uma destas metas irá depender do tipo de projeto em execução e, principalmente, das expectativas do usuário final. Por exemplo, para projetos que envolvam o lançamento de um novo produto no mercado, a questão prazo pode ser mandatária sobre o custo e a qualidade, pois um atraso no lançamento do produto pode significar um ganho de mercado por parte da concorrência (SLACK et al., 1997).

Por outro lado, nos projetos de produtos ou serviços que possam por em risco a segurança das pessoas, a questão qualidade pode ser prioritária sobre as demais metas.

Qualquer que seja o objetivo do projeto, mesmo que suas metas estejam claramente definidas, a avaliação do sucesso de sua implementação é difícil de

ser quantificada, pois sua mensuração possui uma boa parcela de subjetividade.

SALAPATAS & SAWLE (1986) citados por WILLIAMS (1995, p. 20) definem que, para se poder considerar que um projeto atingiu seus objetivos, este deve ser considerado um sucesso por três grupos distintos simultaneamente: o cliente, que deve considerar o projeto um sucesso do ponto de vista de seu desempenho, prazo e custo; do executor, sob o ponto de vista de rentabilidade, satisfação do cliente e reconhecimento público, no que se refere a custo e confiabilidade. De nada adianta o projeto ter sido tecnicamente perfeito, porém seu executor não ter tido lucro, ou o produto ou serviço não ter sido aceito pelo mercado (WILLIAMS, 1995).

Estágio 3: Planejamento do Projeto

Planejamento pode ser definido como o processo que antecipa o que deve ser executado em termos de fluxo de atividades, tempos necessários, custos e alocação de recursos humanos e materiais.

O primeiro passo do planejamento é definir as atividades que constituem o projeto, o tempo necessário para sua execução e sua relação de dependência. Estas atividades possuem início e fim bem definidos, sendo que devido à natureza do projeto estas não precisam necessariamente ser iniciadas assim que a atividade precedente for terminada.

Inúmeras técnicas são conhecidas e usadas na programação das atividades de um projeto. Para projetos mais simples de poucas atividades, a técnica dos Gráficos de Gantt ou Diagrama de Barras desenvolvida por Henry Gantt em 1910 (FOGARTY, 1991) pode ser utilizada com sucesso.

Para projetos de maior complexidade, técnicas mais sofisticadas que envolvem a composição de redes, podem ser usadas. Entre estas técnicas as mais

utilizadas são: PERT – *Program Evaluation and Review Technique* e o CPM – *Critical Path Method* (FOGARTY, 1991; MOREIRA, 1999; BALARINE, 2001).

A técnica PERT foi desenvolvida juntamente pela Booz, Allen and Hamilton consultoria e pela marinha dos Estados Unidos no final dos anos 50, especialmente para o desenvolvimento do projeto do submarino atômico Polaris.

Hoje em dia, o PERT é usado tipicamente em projetos cujas estimativas de tempo não podem ser previstas com certeza, obrigando o uso de conceitos estatísticos (MOREIRA, 1999).

O CPM foi desenvolvido ao mesmo tempo, porém de maneira independente ao PERT pela Remington Rand e pela DuPont, para ser usado no planejamento de manutenção de plantas químicas.

O uso do CPM normalmente é recomendado para projetos cujos tempos de duração das atividades podem ser considerados determinísticos, ou seja, conhecidos com certeza (MOREIRA, 1999).

Porém, com o passar do tempo, as diferenças entre o PERT e o CPM foram se atenuando, sendo que, atualmente, as duas técnicas são utilizadas em conjunto no gerenciamento de projetos (FOGARTY, 1991; ANDERSON, 1994; SLACK et al., 1997; MOREIRA, 1999).

Definida a rede de atividades do projeto, sua duração e sua dependência, o próximo passo é a execução do orçamento do projeto.

Nesta fase deve ser definida de forma detalhada e precisa a necessidade de recursos humanos e materiais e os custos associados a cada atividade do projeto.

Esta definição de custos e recursos permite fazer o planejamento das necessidades de ingresso e saída de recursos financeiros ao longo de todas as etapas do projeto, gerando assim, o fluxo de caixa do empreendimento.

Estágio 4: Controle do Projeto

Conhecidos os principais fatores ambientais ao qual está sujeito o projeto (geográficos, econômicos, políticos, etc), definidos seus principais objetivos de custo, qualidade e prazo e feito o planejamento das atividades e recursos necessários, chegou o momento de executar o projeto.

Porém, por mais detalhado que tenha sido o planejamento do projeto, como já foi visto anteriormente, todo projeto está sujeito a grande parcela de incerteza causada pelas suas características de unicidade e complexidade. Desta maneira, é possível prever que irão surgir durante a execução das etapas do projeto, erros de estimativas, erros de execução, modificações não previstas, etc, que irão comprometer o desempenho das etapas programadas.

Assim, durante todo o ciclo de duração do projeto, será necessário fazer o acompanhamento detalhado de sua execução, através do levantamento e análise de dados e informações que permitam comparar o progresso real em termos de custo, prazo e qualidade com o planejado.

Em caso de desvios entre o planejado e o real, os responsáveis pelo projeto devem intervir, propondo modificações e ações de contingência específicas para trazer de volta o projeto ao planejado.

Algumas vezes, intervenções são necessárias mesmo quando o projeto parece estar sob controle (SLACK et al., 1997). Mesmo que as atividades estejam dentro do planejado, os responsáveis pelo projeto devem projetar os resultados destas atividades no futuro. Caso seja verificado que há possibilidade de desvios no futuro, ações de contingência devem ser tomadas para manter o projeto sob controle.

É importante salientar que as atividades de planejamento e controle não são funções discretas e separadas. Elas interagem uma com as outras e são interdependentes num ciclo contínuo, onde o planejamento produz as informações necessárias para o controle, ao mesmo tempo em que o controle realimenta o planejamento (BALARINE, 2001).

3.3. GESTÃO DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS

Não se deve confundir risco com incerteza já que seus efeitos e maneira de enfrentá-los na gestão de projetos podem ser diferentes. A incerteza está relacionada ao desconhecido, ao inesperado, ao acidental, ao conturbado, ao imprevisto e imponderável. Já os riscos referem-se a problemas potenciais, conhecidos e, em tese, quantificáveis (SABBAG, 2000).

As fontes de incerteza relacionadas ao gerenciamento de projetos podem ser divididas em dois grandes grupos: as incertezas incorporadas aos empreendimentos e as incertezas relacionadas ao contexto social ao qual está inserido o projeto.

As incertezas relacionadas ao contexto social incluem as fontes relativas ao ambiente ao qual o projeto está inserido, passando pelo mercado ao qual a empresa está inserida, políticas governamentais, oscilações macroeconômicas, crises mundiais, etc. Já as incertezas relativas aos empreendimentos incluem àquelas relacionadas aos objetivos, complexidade, estilo de gestão, etc.

As principais fontes de riscos e incertezas estão indicadas na Figura 12.

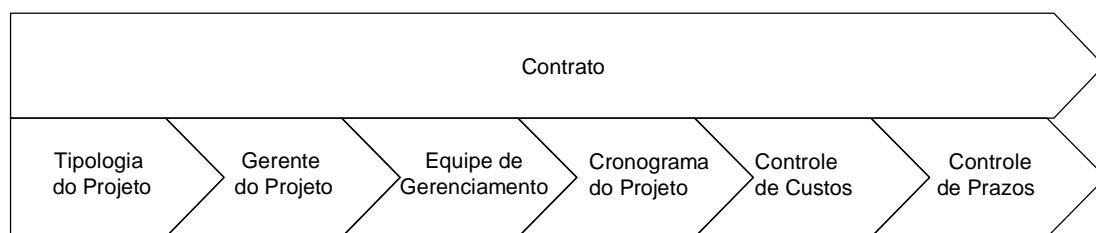


FIGURA 12 – PRINCIPAIS FONTES DE RISCOS E INCERTEZAS EM PROJETOS

3.3.1. TIPOLOGIA DOS PROJETOS

A Teoria da Contingência salienta que as características das organizações são variáveis dependentes do ambiente e da tecnologia, portanto, para cada

diferente condição de ambiente e tecnologia deve haver um ajuste na estrutura organizacional (CHIAVENATO, 2000).

Através de pesquisas realizadas em vinte indústrias inglesas, Burns e Stalker, dois sociólogos industriais que estão entre os primeiros estudiosos da Teoria da Contingência, classificaram as indústrias em dois tipos: organizações mecânicas e orgânicas (CHIAVENATO, 2000, SHENHAR, 2001).

As organizações mecânicas se caracterizam por apresentar uma estrutura burocrática assentada na divisão do trabalho, altamente centralizada, com uma hierarquia rígida, baixo nível de informação e administrada por procedimentos formais.

As organizações orgânicas por sua vez são caracterizadas por trabalhar com recursos escassos, em um ambiente dinâmico e complexo, com estruturas flexíveis, descentralizadas, poucos níveis hierárquicos e amplo nível de comunicação.

De acordo com a Teoria da Contingência, as organizações mecânicas são mais adequadas para trabalhar em condições ambientais estáveis, enquanto que as organizações orgânicas estão mais bem preparadas para lidar com as incertezas e condições ambientais em transformação (SHENHAR, 2001; CHIAVENATO, 2000; ROBINS, 2000).

Da mesma maneira que as organizações, os projetos devem adaptar as suas estruturas às diferentes condições ambientais e de tecnologia.

Um dos maiores problemas enfrentados na gestão de projetos é a questão do gerenciamento da incerteza. A incerteza está na percepção e na interpretação que a organização faz do ambiente e não na realidade ambiental percebida. Duas organizações distintas podem perceber o mesmo ambiente de maneiras diferentes.

Assim, o gerenciamento de projetos não pode ser conduzido da mesma maneira qualquer que seja o empreendimento a ser realizado. Cada projeto

tem características específicas (objetivos, complexidade, prazos, etc.), ao mesmo tempo em que estão inseridos em ambientes distintos e lidam com tecnologias distintas.

SHENHAR (2001) propôs uma metodologia para classificação de projetos em função de sua incerteza tecnológica e da complexidade de seu escopo. Isto não significa que estas duas dimensões, incerteza e complexidade, sejam as únicas variáveis encontradas nos diversos tipos de projetos, mas sim, que de acordo com a literatura existente, estas parecem ser as dimensões mais relevantes encontradas na análise de diferentes empreendimentos.

Através de pesquisa de campo, SHENHAR (2001) analisou 156 projetos distintos de 92 companhias do ramo eletrônico, aeroespacial, construção, computadores, mecânica, química, farmácia e biotecnologia os quais foram classificados conforme metodologia abaixo:

Incerteza Tecnológica

Num ponto de vista puramente administrativo, tecnologia pode ser considerada como algo que se desenvolve nas organizações e empresas, através de conhecimentos acumulados e desenvolvidos sobre o significado e execução de tarefas (*Know how*) e pelas suas manifestações físicas decorrentes - máquinas, equipamentos, instalações, constituindo um enorme complexo de técnicas usadas na transformação dos insumos recebidos pela empresa em resultados, isto é, em produtos ou serviços (CHIAVENATO, 2000).

ROBINS (2000) define tecnologia como sendo a maneira que as organizações transformam seus insumos financeiros, humanos e físicos em produtos ou serviços.

Desta maneira, tecnologia tanto pode ser algo rudimentar e simples, de pleno domínio de todos, que fornece a seu detentor pouca ou nenhuma diferenciação

estratégica, como algo de aplicação específica que ainda não foi desenvolvido e que pode trazer grande vantagem estratégica para o seu detentor.

A classificação adotada por SHENHAR (2001) é baseada no nível de incerteza tecnológica existente no início do projeto. A incerteza tecnológica está associada não só ao uso de novas tecnologias que ainda precisam ser melhor entendidas e desenvolvidas, mas também com a experiência que a empresa possui no uso de determinada tecnologia. Quanto mais madura for a tecnologia ou quanto maior for o domínio e a experiência da empresa no uso desta tecnologia, menor será o grau de incerteza envolvida. Por outro lado, quanto mais nova for esta tecnologia para a empresa maior será o grau de incerteza e risco envolvido, exigindo recursos diferenciados e um posicionamento mais individualizado e restrito por parte gestor do projeto (SHENHAR, 2001; ELTON & ROE, 1998).

Do ponto de vista da incerteza tecnológica os projetos são classificados em quatro tipos:

Tipo A - Projetos de Baixa Incerteza Tecnológica: Este tipo de projeto utiliza apenas tecnologias maduras e bem conhecidas, às quais, todas as empresas têm fácil acesso. Estes são projetos de baixo potencial de incerteza, onde a maior dificuldade de implementação esta no tamanho do empreendimento a ser implantado.

Exemplos deste tipo de projetos são a construção de rodovias, edifícios ou produção de produtos previamente desenvolvidos por terceiros.

Tipo B - Projetos de Média Incerteza Tecnológica: Estes projetos estão baseados principalmente em tecnologias existentes e maduras, porém, requerem o uso de uma pequena parcela de novas tecnologias ou de ferramentas nunca antes utilizadas. Exemplos deste tipo de projetos são o desenvolvimento de novos produtos ou a melhoria de produtos já existentes.

Tipo C - Projetos de Alta Incerteza Tecnológica: Estes projetos são caracterizados pelo uso de novas tecnologias já existentes. Apesar de já

existente, esta tecnologia ainda não foi aplicada ao produto, processo ou serviço a ser desenvolvido. Exemplos deste tipo de projeto é o desenvolvimento de produtos da indústria bélica e de alta tecnologia.

Tipo D - Projetos de Altíssima Incerteza Tecnológica: Para estes projetos é necessário o desenvolvimento de tecnologias ainda não existentes quando do seu início. Algumas destas tecnologias são ainda emergentes e outras têm de ser desenvolvidas durante o período de execução do projeto para atender seus objetivos específicos. Projetos da indústria aeroespacial são típicos deste tipo de tecnologia.

Complexidade do Projeto

A classificação dos projetos em função de sua complexidade leva em consideração que existem diferentes tipos de escopo e níveis de atividades que influenciam de maneira distinta o desenvolvimento e gerenciamento dos projetos.

Os projetos são classificados quanto a sua complexidade em três níveis:

Escopo 1 - Projeto de Componente: Este tipo de projeto lida com componentes simples ou com um conjunto de componentes que formam um produto com função específica. Este componente ou produto pode ser considerado como uma parte que possui uma função bem definida dentro de um sistema ou produto maior. Um televisor ou uma máquina de lavar, são exemplos de componentes ou produtos simples que possuem uma função definida. O motor de um automóvel ou o terminal de vídeo de um computador, são exemplos típicos de projetos de componentes ou produtos que fazem parte de um sistema maior.

Escopo 2 - Projeto de Sistemas: Um sistema é um conjunto de elementos que interagem e funcionam juntos dentro de um produto. A contrário do Projeto de Componentes, os sistemas são formados por diversos subsistemas e são

capazes de realizar ampla gama de funções. O computador e o automóvel são exemplos de projetos de sistemas.

Escopo 3 - Projeto Agrupador: Um projeto agrupador é definido com um conjunto de Sistemas que trabalham para atingir um determinado objetivo. Pela sua complexidade, estes projetos são normalmente desenvolvidos por consórcios de empresas e tem uma grande abrangência geográfica. Implantação de sistemas de radares para defesa nacional ou redes de transmissão de energia são exemplos de projeto agrupador.

Entre as principais conclusões da pesquisa realizada por SHENHAR (2001) pode-se citar:

a - As duas dimensões, incerteza tecnológica e complexidade do escopo, são as variáveis dominantes que mais influenciam e que melhor descrevem as características dos projetos e o estilo gerencial adequado a ser adotado no empreendimento;

b - A incerteza está principalmente associada ao modo como os problemas são resolvidos (controle), enquanto que a dimensão complexidade do escopo está relacionada com as tarefas administrativas e ao grau de formalidade dos processos gerenciais (planejamento).

Apesar da complexidade estar ligada principalmente às atividades de planejamento e a incerteza ao controle do projeto, as duas dimensões não devem ser consideradas isoladamente, pois existe grande interatividade entre variáveis tais como recursos do projeto, documentação utilizada no planejamento e controle, contratação de subfornecedores, etc., que impactam simultaneamente a incerteza e a complexidade;

c - O nível de comunicação varia de acordo com o grau de incerteza do projeto. Nos projetos de baixa e média incerteza, a comunicação entre os participantes é menos intensa e freqüente, pois normalmente estes projetos são

desenvolvidos por equipes internas da própria organização com poucas interfaces com fornecedores, parceiros ou clientes. Por outro lado, nos projetos de alta ou altíssima incerteza, os quais estão sujeitos a freqüentes modificações, devem ser planejados e desenvolvidos canais de comunicação formais e informais, que permitam a rápida difusão e interação entre todos os membros da equipe, consorciados e clientes;

d - Apesar das organizações estarem usando diferentes estratégias para diferentes projetos, não há normalmente uma identificação clara do tipo de projeto antes do seu início, como não há também uma definição consciente do estilo de gerenciamento requerido pelo empreendimento.

As organizações, na fase inicial de planejamento, devem adicionar ao cronograma uma atividade para a classificação formal do tipo de projeto e definição do perfil, experiência e habilidades necessárias para o líder do empreendimento e sua equipe;

e - Os projetos de alta e altíssima incerteza requerem normalmente maior provisão orçamentária e maior tempo para sua conclusão. Apesar deste tipo de projeto necessitar de mais pessoas tecnicamente melhor capacitadas do que os projetos de baixa e média incerteza, a demanda por mais recursos e tempo está relacionada à complexidade do projeto e não à quantidade de pessoas empregadas no empreendimento;

f - O número de ciclos de projetos (interação entre engenharia, fabricação, testes, solução dos problemas, modificação, etc.) realizados antes do mesmo ser "congelado" e não sofrer mais modificações e o período dentro de sua duração em que o projeto foi considerado "congelado", estão significativamente associados ao grau de incerteza tecnológica. Quanto maior for o número de ciclos de projeto realizados antes de seu "congelamento" e quanto mais tarde este for considerado "congelado", um maior número de fontes de incerteza terão sido eliminados;

g - O uso de programas de gerenciamento de riscos tais como o uso de procedimentos para identificação e mitigação de riscos e ferramentas probabilísticas, o uso de sistemas gerenciais de controle, tais como procedimentos escritos e softwares de planejamento e controle, e o uso de sistemas da qualidade, são normalmente adotados em projetos de alta e altíssima incerteza para controlar e minimizar os riscos inerentes ao empreendimento.

3.3.2. INCERTEZAS DISSEMINADAS NOS CONTRATOS

Os contratos de fornecimento firmados entre cliente e fornecedor especificam, basicamente, o escopo de trabalho que o fornecedor deve realizar e as condições financeiras referentes aos pagamentos por serviço realizado, multas e impostos.

Estes contratos firmados entre as partes são por natureza imperfeitos, pois não conseguem prever com grande grau de certeza a natureza do trabalho a ser realizado, sua duração e recursos necessários ou simplesmente por oportunismo do cliente ou fornecedor.

A conseqüência imediata da existência de incertezas na fase de definição contratual faz com que informações privativas, tanto da parte do cliente como da parte do fornecedor, levem à incorporação no contrato de margens e/ou salvaguardas como forma de garantia de obtenção de resultados mais satisfatórios para ambos. O fornecedor não necessariamente conhece todas as particularidades do projeto especificado pelo cliente, o que pode resultar em um grau maior de incerteza do que o esperado.

O cliente, por não conhecer de fato se o fornecedor dispõe da experiência e competência necessária para a realização do projeto, ou apenas por oportunismo, pode exigir no contrato uma série de garantias na forma de multas ou *performance bonds* visando diminuir sua parcela de risco.

O fornecedor por seu lado, também por oportunismo, pode induzir a inclusão de cláusulas no contrato que o desobriguem a dar garantias sobre itens que, por sua experiência, tem alta probabilidade de falhar.

Entre as principais razões da existência de incertezas disseminadas nos contratos e que explicam o oportunismo existente no ambiente dos projetos pode-se citar (CHAPMAN & WARD, 1994; WILLIAMS, 1995; SOLDANI NETO, 1998):

- a indefinição de qual das partes, cliente ou fornecedor, é responsável por controlar ou eliminar as incertezas;
- as especificações técnicas e comerciais iniciais usadas na execução do orçamento e planejamento do empreendimento são incompletas ou ambíguas;
- os trabalhos a serem realizados são de natureza singular, não rotineira ou repetitiva;
- mudanças durante a realização dos trabalhos são requeridas pelo cliente ou são necessárias devido a erros de estimativas ou informações prévias;
- o ambiente externo ao qual está inserido o projeto é incerto por natureza;
- desvios de recursos financeiros para a cobertura de fatores não previstos;
- alterações nos prazos de fornecimento como forma de otimizar o desembolso financeiro e a redução no período de *payoff*.

Deste modo, as tomadas de decisões por parte dos gerenciadores do projeto baseadas nas informações dos contratos são imperfeitas, e, portanto, sujeitas a riscos e incertezas.

3.3.3. DEFINIÇÃO DO GERENTE DO PROJETO

O papel do gerente de qualquer empreendimento é assegurar a coordenação eficaz de todos os recursos disponíveis. Para tanto, o gerente de projetos escolhido deve ter perfil e experiência adequada para liderar o projeto e sua equipe neste ambiente incerto e minimizar os impactos decorrentes destes conflitos (SOLDANI NETO, 1998; ELTON & ROE, 1998).

Da pesquisa realizada por SHENHAR (2001) com 156 projetos distintos de 62 companhias de diferentes ramos de atividades, pode-se concluir que cada tipo de projeto exige um estilo gerencial diferente para fazer frente às duas variáveis dominantes dos projetos, a incerteza tecnológica e à complexidade.

A maneira de lidar com estas variáveis, exige do gerenciador do projeto diferentes qualificações técnicas, habilidade de negociação, níveis de comunicação, formalidade administrativa e capacidade de lidar com conflitos.

O gerenciador de projetos pode ser considerado como um administrador de conflitos, os quais variam de acordo com o grau de maturidade do projeto. De acordo com SOLDANI NETO (1998) os principais conflitos que incidem no ambiente do projeto, por toda a sua vida útil, estão associados:

- ao estabelecimento de prioridades para o projeto;
- ao emprego de recursos humanos e a sua disponibilidade, bem como sua capacitação adequada;
- ao emprego de equipamentos existentes na empresa, ou com necessidade de aquisição / aluguel / *leasing*;
- à utilização das instalações existentes na empresa ou a necessidade de sua adequação;
- a custos e ao emprego de verbas do projeto e/ou da organização aplicados à aquisição de insumos associados diretamente ao projeto, ou em investimentos em adequação da infraestrutura existente;

- a opiniões técnicas divergentes devido a tecnologia empregada, bem como a necessidade de adequação entre a verba disponível e a otimização do uso da tecnologia sob o aspecto de viabilidade econômica;
- às práticas e procedimentos administrativos, mudanças de paradigmas e condicionamento de pessoal ao uso de novas alternativas;
- ao planejamento do tempo necessário à execução de cada tarefa desempenhada por áreas individuais da empresa, confrontada ao tempo total acordado para o projeto em nível global, bem como à negociação para a redução de margens de tempo incluídas por segurança em etapas intermediárias;
- a conflitos de personalidades entre os responsáveis por cada área envolvida e o gerenciamento dessas interfaces.

Administrar conflitos e interesses diversos, adaptar-se às circunstâncias que são variáveis ao longo do projeto, manter uma postura pró-ativa, unir a equipe em torno de um objetivo, disposição de correr riscos, entre outros, são atitudes que o gerenciador deve assumir para minimizar os impactos negativos destes conflitos.

Percebe-se aqui que o perfil do gerenciador do projeto, seu comportamento e sua personalidade influem diretamente no resultado final de um projeto, o que faz com que a definição do gerenciador mais adequado a um dado projeto seja também por si só um fator gerador de riscos e incertezas.

3.3.4. DEFINIÇÃO DA EQUIPE DE GERENCIAMENTO

Projetos dependem, em alto grau, da contribuição dos indivíduos que compõem a equipe de gerenciamento.

Para ELTON & ROE (1998) ao contrário do que acontece em linhas de processo (administrativas ou produtivas), os projetos envolvem um nível muito maior de incerteza e, portanto, dependem muito mais da contribuição individual da cada pessoa envolvida.

Projetos são feitos de atividades temporárias, com início e fim definido e, portanto, a equipe de gerenciamento necessária para sua execução, é mobilizada e desmobilizada conforme o andamento das atividades. Empreendimentos com ambientes orientados para o trabalho em equipe, que sabem como compensar as diferenças de desempenho individuais e estimulam e medem a realização de metas comuns, são os mais preparados para enfrentar as incertezas inerentes ao projeto.

As principais fontes de incertezas relacionadas às equipes de gerenciamento são (SOLDANI NETO, 1998):

a – o tamanho da equipe envolvida no gerenciamento: como os projetos são formados de atividades temporárias, o tamanho da equipe e sua carga operacional variam ao longo da vida útil do projeto. Equipes mal dimensionadas podem trazer problemas de ociosidade e elevados custos em períodos de menor atividade ou problemas de sobrecarga e atrasos em períodos de maior atividades, causando, em ambos os casos, desmotivação e conflitos dentro da equipe.

b – qualificação e experiência da equipe diretamente envolvida no projeto: os membros da equipe devem ser selecionados de acordo com as qualificações e experiências demandadas pelo projeto em específico. Porém, nem sempre isto é considerado. Como os projetos são de natureza temporária, freqüentemente o critério de seleção é a disponibilidade de pessoas para trabalhar no projeto naquele momento, independente de sua qualificação ou experiência anterior. As conseqüências deste procedimento são a perda da qualidade do projeto como um todo, necessidade de reforço da equipe para compensar desvios das atividades em relação ao planejado, aumento de custos, atrasos e o aumento de conflitos internos à equipe.

c – capacidade para trabalho em equipe: os integrantes das equipes são muito diferentes no que diz respeito à personalidade, idade, experiência, habilidade e outras características. Normalmente, ninguém da equipe tem todas as aptidões necessárias para a realização das tarefas. Geralmente, os membros da equipe procuram evitar a responsabilidade e o risco pessoal, transferindo toda a carga para o gerente do projeto ou demais membros da equipe. O reconhecimento destas limitações por parte dos membros da equipe é vital para alcançar o desempenho desejado, o qual não poderá ser alcançado sem que cada integrante dê sua contribuição para o trabalho (MORRIS, 1997; KATZENBACH, 1999; LEAVITT, 1999).

d – recursos disponíveis no momento adequado: nem sempre os recursos financeiros e materiais estão disponíveis no momento necessário. Devido a atrasos no cronograma, recursos podem ser necessários simultaneamente para a realização de mais de uma atividade, gerando além de conflito interno, ociosidade ou sobrecarga na equipe.

Problemas no fluxo financeiro do projeto causado por atrasos no pagamento por parte do cliente ou por atrasos no cronograma do fornecedor, podem gerar a necessidade de auto-investimento para manter a equipe de gerenciamento e evitar repetidas mobilizações e desmobilizações do time.

A seleção adequada dos membros da equipe de gerenciamento e a capacidade do gerente de criar um ambiente voltado para o trabalho em equipe são essenciais para criar a base necessária para lidar com as incertezas e riscos existentes no empreendimento.

3.3.5. CRONOGRAMA DO PROJETO

O planejamento do projeto está quase sempre errado no sentido de que os recursos usados e o tempo real utilizado para completar as atividades

raramente correspondem àqueles estimados no planejamento original do empreendimento (ELTON & ROE, 1998).

A execução do cronograma está sujeita a um alto grau de incerteza devido à falta de conhecimento do projeto no seu início. Informações como tempo necessário para a realização das tarefas, mobilização de recursos físicos e humanos, custos, etc., são estimadas em função de premissas que variam ao longo da execução das tarefas (SOLDANI NETO, 1998).

Este desconhecimento do projeto e a atitude natural das pessoas em querer se proteger de imprevistos faz com que a estimativa dos recursos e duração das atividades sejam sempre superestimadas. Sabendo disto, normalmente, os gerentes responsáveis pela organização exigem de seus gestores cortes no montante de recursos e na duração das atividades. Obedecendo as ordens, os cortes são feitos indiscriminadamente e, muitas vezes, além do que seria permissível, aumentando o grau de risco do projeto.

Outra abordagem possível que pode, em parte, eliminar as incertezas embutidas nas previsões de duração das atividades é não estimar apenas a duração de cada atividade, mas sim, a distribuição de probabilidade de cada atividade e, com isso, determinar a probabilidade de terminar o projeto como um todo dentro de um determinado período.

Como na prática o número de atividades envolvidas nos projetos é muito grande, são milhares os possíveis cenários que devem ser analisados para se determinar a probabilidade de duração de um projeto. Existem diversas ferramentas estatísticas, como por exemplo, a amostragem de Monte Carlo, que podem auxiliar no cálculo da probabilidade de duração do projeto.

Uma das principais técnicas usualmente utilizada para se determinar a incerteza da duração de uma atividade é o modelo utilizado pelo sistema PERT, o qual obedece a uma distribuição Beta de probabilidade e onde é considerada como duração da atividade o tempo mínimo, o máximo e o de maior probabilidade. Com a estimativa destes três prováveis tempos de

duração de cada atividade, são calculados o tempo médio e a variância total do projeto (ANDERSON, 1994).

Mesmo com a utilização de ferramentas estatísticas, o gerente do projeto deve considerar que para manter razoável a chance de terminar o projeto dentro do calculado, será necessário adicionar alguma folga no cronograma para anular o efeito negativo da variância. Se estatisticamente podemos concluir que com folga zero a probabilidade de concluir o projeto no prazo determinado é muito pequena e se lembrarmos que o caminho crítico de qualquer cronograma a folga é zero, teremos que necessariamente adicionar alguma folga ao final do caminho crítico do projeto (SOLDANI NETO, 1998).

O uso de *milestones* ou marcos fixos no cronograma com o objetivo de facilitar o controle de andamento do projeto, deve ser considerado com cuidado. Os marcos fixos do cronograma não devem ser usados como simples pontos de controle, mas sim, como oportunidades para avaliar criticamente o progresso do projeto.

Marcos fixos, usados apenas como ponto de controle por parte da alta administração da organização, induzem o gerente de projetos a concluir estas atividades a qualquer custo, pois estes sabem que estão sendo avaliados pelos seus superiores apenas pelo cumprimento ou não destes marcos dentro do previsto.

Em outras situações os marcos fixos podem ser utilizados como data limite para conclusão de atividades. Por exemplo, revisões no projeto de um determinado produto ou serviço podem ser feitas até uma determinada data a partir do qual o projeto é “congelado” sendo dado início as atividades de fabricação do produto ou implementação do serviço (ELTON & ROE, 1998).

Outra fonte de risco no planejamento do projeto é não considerar todo o *portfolio* de projetos desenvolvidos simultaneamente pela organização.

Gerentes não podem isolar e controlar diferentes projetos como se controlam diferentes linhas de processo. Quando analisado isoladamente, o planejamento

leva em consideração as habilidades, os recursos e a duração das atividades necessárias e disponíveis pela organização e equipe gerencial para a conclusão do projeto. Porém, normalmente, as organizações administram simultaneamente diversos projetos, cada um com suas características e necessidades particulares. Se o planejamento do projeto não considerar as necessidades de compartilhamento dos recursos disponíveis entre os diversos projetos, fatalmente, algumas atividades que quando analisadas isoladamente não faziam parte do caminho crítico, se tornarão gargalo, devido ao excesso de demanda criada em alguns recursos comuns aos diversos empreendimentos (GOLDRATT, 1997; ELTON & ROE, 1998).

3.3.6. CONTROLE DOS CUSTOS

Ao contrário do que se praticava no passado, hoje é o cliente que define o preço dos produtos. A antiga equação onde preço é igual a custo mais lucro tem dado lugar a equação preço menos custo igual a lucro. Perante esta realidade, onde o mercado dita as regras e as margens de lucro praticadas são cada vez menores, excessiva importância é dada pelos gerentes de projeto ao controle de custos.

As práticas financeiras das empresas ditam que qualquer redução de custos obtida em fases individual do projeto traduz-se em uma redução no custo total do empreendimento. Em projetos, a concentração do foco sobre a redução de custos em atividades isoladas não traz necessariamente benefícios em toda a cadeia (GOLDRATT, 1997). Em projetos mais do que os eventos individuais, o foco deve ser mantido sobre fatores como a taxa de utilização do bem ou serviço adquirido e a interdependência entre todas as atividades do empreendimento. Ganhos individuais, como por exemplo, a compra de um produto ou serviço pelo menor preço, pode comprometer o projeto como um todo, caso este produto ou serviço não seja entregue no prazo ou com a qualidade requerida.

Por outro lado, o aumento deliberado no custo de uma atividade ou insumo pode não só reduzir o custo de uma outra atividade como também reduzir o custo total do empreendimento (PORTER, 1996).

Uma regra simples adotada pelos gerentes para poder lidar com o grande número de atividade de um projeto é o princípio de Pareto. Pelo princípio de Pareto, 20% dos produtos ou serviços comprados geram 80% dos custos. Portanto, ao se concentrar a atenção nestes vinte por cento mais caros, haverá grandes chances de se manter os custos do projeto sobre controle.

O problema é que esta regra é válida para sistemas de variáveis independentes, o que não é o caso dos projetos. Em projetos, onde as atividades são dependentes, ao focar-se a atenção apenas nos vinte por cento mais caros, pode-se ter uma perda considerável no custo de todo o projeto, caso uma única fonte de incerteza localizada fora deste espectro fique sem cobertura (GOLDRATT, 1997; SOLDANI NETO, 1998).

Portanto, o sucesso financeiro do empreendimento está ligado à habilidade do gerente de projeto em considerar a cadeia de valor do projeto como um todo, focando nas atividades que agregam valor e nas suas relações de interdependência.

3.3.7. CONTROLE DOS PRAZOS

Os projetos são compostos por diversas atividades que serão realizadas simultaneamente ou não, por departamentos distintos da mesma organização ou por empresas externas subcontratadas.

O responsável por cada etapa do projeto, ao estabelecer prazos para a execução de suas atividades, embute uma boa margem de segurança nos prazos para compensar fatores alheios ao projeto, como por exemplo, a disponibilidade de recursos humanos e físicos, ocupação do mesmo pessoal em projetos simultâneos e falta de experiência anterior em empreendimentos

similares. Desta forma, a estimativa de tempo total do projeto é sujeita a incertezas devido a todas as incertezas individuais somadas (SOLDANI NETO, 1998).

Conforme ANDERSON (1994), a abordagem mais comum nestes casos é supor que é possível prever o que irá acontecer no futuro, e se a duração de alguma atividade fugir do previsto, o cronograma será revisado conforme necessário para colocar o projeto novamente sob controle. Obviamente, esta é uma atitude bastante simplista pois, como já foi visto anteriormente, as atividades do projeto são interligadas tornando bastante limitadas as possibilidades de reprogramação com sucesso.

Mesmo quando possível, o cronograma não deve ser revisado de forma a eliminar os atrasos. O cronograma revisado trás uma falsa sensação de conforto para a equipe de gerenciamento, pois aparentemente o atraso foi eliminado, o projeto se encontra sob controle e não há motivos para preocupação. O gerente deve, portanto, manter o cronograma inicial indicando a situação real do projeto, mesmo que ações tenham sido tomadas para compensar os problemas ocorridos. Deste modo, toda a equipe estará consciente dos problemas, aumentando a probabilidade de que as ações tomadas causem o efeito esperado.

A literatura existente determina que o gerente deve manter o foco nas restrições do projeto (GOLDRATT, 1997; ELTON & ROE, 1998), sendo que a maior restrição temporal é dada pelo caminho crítico. Quando ocorrem problemas no caminho crítico a tendência natural do gerenciador é tentar resolver o problema através da redefinição dos tempos das atividades, mantendo os marcos contratuais do cronograma, deixando de lado outras variáveis como recursos materiais e financeiros disponíveis.

Muitas vezes, atrasos no caminho crítico são mascarados pela forma como é medido o avanço. O progresso de um projeto normalmente é medido comparando-se o montante de trabalho realizado ou o número de *milestones* ou marcos concluídos em relação ao volume de trabalho ainda por fazer. Este

tipo de medição não faz distinção se o trabalho foi realizado no caminho crítico ou não, sendo que na avaliação global o progresso em um determinado caminho pode estar compensando um atraso no caminho crítico, porém na média, a conclusão é de que o projeto está sob controle.

Outro problema ao qual o gerente de projetos deve estar atento é o fato de considerar-se que no projeto existe apenas um caminho crítico e que todas as demais atividades serão concluídas dentro dos prazos previstos. O que ocorre na prática, porém, é que atividades fora do caminho crítico também podem atrasar. Como as atividades são interdependentes, estes atrasos podem deslocar o caminho crítico para outro conjunto de atividades. Se esta mudança de caminho crítico não for observada e controlada pelo gerente, a conclusão do projeto dentro do prazo previsto pode ser comprometida.

Uma preocupação comum aos gerentes de projeto é manter a saúde financeira do empreendimento. Isto faz com que o gerente priorize a conclusão de eventos intermediários que liberam o pagamento de recursos financeiros por parte do cliente, em detrimento de outras atividades que podem ser críticas do ponto de vista de prazo ou disponibilidade de recursos humanos e materiais.

O controle do projeto não deve ser feito apenas para informar o estado atual das atividades, mas sim, para através da análise crítica da evolução de suas tarefas identificar tendências, disponibilidades de recursos e, se necessário, propor ações que minimizem as incertezas e garantam a evolução do projeto dentro do previsto.

3.4. PLANOS DE GESTÃO DE RISCOS E INCERTEZAS NOS PROJETOS

Em maior ou menor grau, todos os projetos estão sujeitos a riscos e incertezas que podem comprometer os seus resultados, porém, pouca importância é dada ao seu gerenciamento. Isto ocorre por excesso de confiança dos gestores dos projetos, por se considerar o gerenciamento de risco apenas como uma

despesa extra dentro de um projeto de margens normalmente já apertadas ou por puro desconhecimento de suas conseqüências no resultado do projeto.

Pesquisas demonstram que freqüentemente, os projetos são concluídos com um atraso médio de 61% em relação ao prazo inicial, com custos 88% acima do inicialmente previsto e normalmente com desempenho inferior ao esperado pelo cliente (WILLIAMS, 1995).

Estes números demonstram a necessidade de se gerenciar os riscos e incertezas de um projeto, através de planos formalmente desenvolvidos para identificar e controlar os riscos e incertezas.

A seguir serão apresentadas duas metodologias distintas que podem ser aplicadas no gerenciamento de projetos com o objetivo de evitar ou mitigar os riscos e incertezas a eles inerentes

3.4.1. PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

O *Project Management Institute* – PMI, apresenta um plano de gerenciamento de riscos e incertezas em projetos que busca a maximização de eventos positivos e a minimização das conseqüências dos eventos negativos. Este plano inclui os processos de identificação dos riscos, quantificação dos riscos, desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Riscos e Incertezas e Controle dos Planos de Gerenciamento de Riscos e Incertezas. Apesar de apresentados como elementos discretos, estes processos não são na verdade independentes, mas sim, interagem uns com os outros em um ciclo contínuo conforme mostrado na Figura 13.

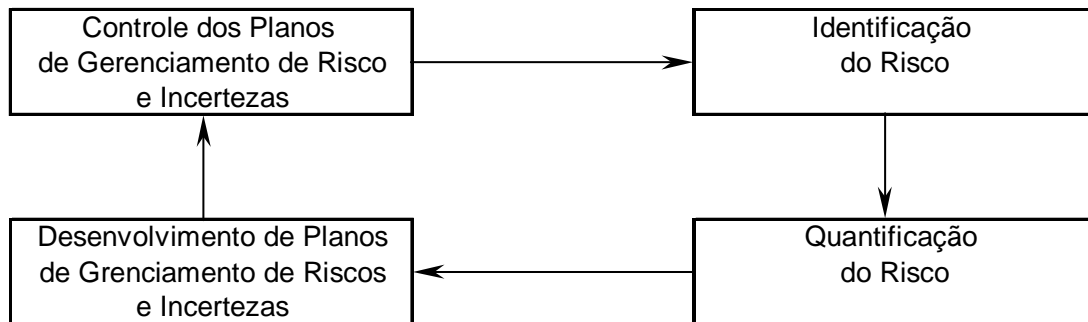


FIGURA 13 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS (ADAPTADO DO PMI, 1996)

A - Identificação dos riscos

A identificação dos riscos consiste em identificar quais os riscos são mais prováveis de afetar o projeto e documentar as características de cada um. A identificação dos riscos não é um evento pontual, ele deve ser realizado de forma regular ao longo do projeto e não apenas no seu início, e deve abranger não apenas os riscos internos do projeto, mas considerar também os riscos externos relacionados ao ambiente no qual o mesmo está inserido.

As principais fontes de riscos e incertezas estão descritas na seção 3.3 deste trabalho. Estas fontes de riscos e incertezas devem ser formalmente avaliadas considerando-se as características particulares do projeto em análise, para se determinar os eventos potenciais de riscos. Eventos potenciais de risco são ocorrências discretas que podem afetar o projeto tais como um desastre natural ou a saída de um membro da equipe. Para cada evento de risco deve-se prever também informações como a probabilidade de ocorrência do evento, resultados ou conseqüências mais prováveis em caso de ocorrer o evento, prazo esperado para acontecer o evento, freqüência com que o evento pode ocorrer, entre outros.

Tanto as probabilidades como os resultados esperados podem ser especificados como funções contínuas (por exemplo, um atraso de 30 a 45 dias) ou discretas como, por exemplo, se uma licença será concedida ou não.

Porém, como cada projeto possui características bem particulares, estas fontes devem ser constantemente avaliadas e os potenciais riscos listados para futura avaliação de seus impactos nos objetivos do projeto.

B - Quantificação dos riscos

A quantificação dos riscos envolve a avaliação das potenciais fontes de riscos e suas conseqüências sobre o resultado do projeto. Esta avaliação pode ser feita individualmente para cada evento potencial de risco identificado, para o projeto como um todo ou para as duas situações.

Entre as principais técnicas empregadas na quantificação dos riscos podem ser citadas (PMBOK, 1996):

Valor monetário esperado: o valor monetário esperado é um produto de dois números: a probabilidade de ocorrência de um dado evento de risco e a estimativa de ganho ou perda no caso da ocorrência do evento de risco. Nesta avaliação, devem ser também considerados os aspectos intangíveis, pois a sua não inclusão pode distorcer significativamente o resultado, ao se comparar, por exemplo, uma pequena perda com uma alta probabilidade, com uma grande perda e uma baixa probabilidade.

O valor monetário esperado é geralmente usado como entrada para uma análise posterior (por exemplo, numa árvore de decisão) desde que os eventos de risco possam ocorrer individualmente ou em grupos, em paralelo ou em seqüência.

Análises estatísticas: esta técnica reconhece que as durações das atividades e os custos de um projeto não são determinísticos (fixos) e que a teoria da

probabilidade pode ser utilizada para se fazer estimativas para o projeto como um todo.

As somas estatísticas podem ser usadas para calcular uma faixa dos custos totais do projeto a partir dos custos estimados de itens individuais de trabalho. A faixa de custos totais do projeto pode ser usada para quantificar o risco relativo dos orçamentos do projeto ou preço das propostas. Da mesma maneira, os tempos de atividades discretas podem ser somados para dar uma estimativa probabilística para o projeto como um todo.

Este é o princípio adotado pela técnica PERT, a qual considera na avaliação do risco do projeto, a média e a variância de três prováveis estimativas (otimista, realista e pessimista) de cada atividade do projeto (FOGARTY, 1991; ANDERSON, 1994; SLACK et al., 1997).

Um exemplo da aplicação desta técnica é mostrado no anexo I.

Simulações: a simulação usa um modelo do projeto para analisar o seu comportamento ou desempenho dentro de diferentes hipóteses pré-determinadas. A forma mais comum de simulação utiliza o próprio cronograma do projeto como modelo de análise.

Os resultados de uma simulação de cronograma podem ser usados para quantificar os riscos de várias alternativas do cronograma, diferentes estratégias de negócios, caminhos diferentes através da rede do projeto ou atividades individuais.

A maioria das simulações que usam o cronograma como modelo do projeto são realizadas através da técnica de simulação conhecida por Monte Carlo. Esta técnica simula a execução do projeto por várias vezes utilizando-se diferentes cenários e variáveis. Para cada hipótese, uma série de valores é apresentada e ao final da simulação, obtém-se a distribuição estatística dos diferentes cenários analisados (ANDERSON, 1994). Um exemplo da aplicação da técnica de simulação de Monte Carlo é apresentada no anexo II.

Árvores de decisão: a árvore de decisão é um diagrama que descreve as interações chaves entre as decisões e os eventos probabilísticos associados, de acordo com o entendimento de quem toma a decisão. Um exemplo de aplicação da árvore de decisão é mostrado no anexo III.

Avaliação especializada: a avaliação especializada pode, freqüentemente, ser aplicada no lugar das, ou adicionalmente às, técnicas matemáticas descritas acima. Por exemplo, os eventos de riscos podem ser descritos como tendo uma probabilidade de ocorrência entre alta, média ou baixa, e um impacto severo, moderado ou limitado.

A escolha da técnica de quantificação dos riscos mais adequada depende de diferentes fatores como complexidade do projeto, histórico de projetos semelhantes, informações e recursos de avaliação disponíveis, etc., da mesma maneira, diversas técnicas podem ser usadas simultaneamente, usando-se os resultados de uma avaliação como dados de entrada para uma nova avaliação, ou para se testar a consistência dos resultados pelas diferentes técnicas.

C - Desenvolvimento de Planos de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

Quantificados os riscos e identificadas suas conseqüências, deve-se definir os passos necessários para definir as respostas às ameaças identificadas. As respostas às ameaças geralmente se enquadram em uma das três categorias:

Evitar: eliminar uma ameaça específica, normalmente eliminando sua causa.

Mitigar: reduzir a probabilidade de ocorrência de um evento de risco (por exemplo, utilizando-se de uma tecnologia já consagrada para diminuir a probabilidade de que o desempenho do produto fique abaixo do esperado), ou diminuir o valor do evento de risco (por exemplo, contratando-se um seguro), ou ambos.

Aceitar: aceitar as conseqüências de um evento de risco (por exemplo, aceitar um lucro menor, caso alguma atividade atrasar).

Entre as principais práticas utilizadas para evitar e mitigar as fontes potenciais de riscos e incertezas pode-se citar (PMBOK, 1996):

Aquisição: a aquisição de bens ou serviços de empresas especialistas, é em certos casos, uma resposta apropriada a certos tipos de riscos. Por exemplo, riscos associados com o uso de uma tecnologia particular podem ser mitigados pela contratação de uma organização que possua experiência com aquela tecnologia.

Planos de Contingência: o planejamento de ações de contingência envolve a definição dos passos a serem seguidos se um evento de risco identificado ocorrer.

Estratégias alternativas: os eventos de riscos podem, geralmente, ser prevenidos ou evitados alterando-se a abordagem previamente planejada. Por exemplo, a revisão de um contrato por parte do departamento jurídico da empresa, pode diminuir a quantidade de cláusulas incompletas ou ambíguas do contrato, diminuindo fortemente, potenciais fontes de riscos.

Seguro: A utilização de seguros (por exemplo, seguros contra perdas e danos, acidentes, variação cambial, *performance*, etc.) ou outras formas de cobertura, como por exemplo, o uso de Cartas de Fiança como garantia contra o atraso de entregas, são frequentemente utilizados para mitigar algumas fontes de riscos e incertezas.

Deve-se levar em consideração, porém, que, a utilização de uma determinada técnica para evitar um determinado evento de risco, pode por seu lado, estar criando uma nova fonte de risco. Por exemplo, uma empresa ao decidir comprar um determinado equipamento de um fornecedor tecnicamente melhor capacitado para se evitar a incerteza tecnológica de se produzir este equipamento internamente, está automaticamente criando uma nova fonte de risco, ou seja, o risco do fornecedor atrasar a entrega do produto.

Assim sendo, o ciclo de Identificação e Quantificação dos riscos deve ser repetido tantas vezes quanto necessário, para que todas as fontes potenciais de riscos sejam consideradas.

Definidas as atividades aplicáveis para evitar ou mitigar os riscos e incertezas, deve-se criar um Plano de Gerenciamento de Riscos, o qual deve documentar os resultados dos processos de identificação e quantificação de riscos, e as técnicas aplicáveis para fazer frente aos riscos. O Plano de Gerenciamento também deve indicar, claramente, os responsáveis pela administração e controle dos riscos.

D - Controle do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

Por mais detalhado e cuidadoso que seja o processo de análise de risco de um projeto, deve-se estar ciente que não se pode identificar todos os riscos e suas probabilidades corretamente. Desta maneira, se faz necessário o acompanhamento dos resultados das atividades previstas no Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas, para que, em casos de desvios, as ações corretivas necessárias sejam tomadas em tempo hábil, sem comprometer o resultado do projeto.

Durante a execução do projeto, novas situações de riscos podem ser identificadas. Nestes casos, o ciclo de identificação e quantificação dos riscos deve ser repetido e o Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas revisado. Mesmo nas situações onde não ocorreram desvios em relação ao previsto, o Plano deve ser atualizado para ser usado com histórico em futuros projetos.

3.4.2. CORRENTE CRÍTICA

Normalmente, a restrição de um projeto é conhecida pelo nome de caminho crítico. O caminho crítico de um projeto pode ser definido como sendo a seqüência de atividades que determinam o mínimo tempo necessário para a sua conclusão (ELTON & ROE, 1998). Não importa quão rápido as outras atividades de um projeto sejam concluídas, o projeto não poderá ser terminado antes que as atividades do caminho crítico sejam concluídas.

GOLDRATT (1997) apresenta como uma segunda restrição nos projetos, a disponibilidade de recursos para executar as atividades de um projeto, quer no caminho crítico ou fora dele, bem como a disputa de recursos entre diferentes projetos. A combinação entre o caminho crítico e a falta de disponibilidade de recursos para executar as atividades (dentro ou fora do caminho crítico) é denominada de corrente crítica. Um exemplo de corrente crítica é mostrada na Figura 14.

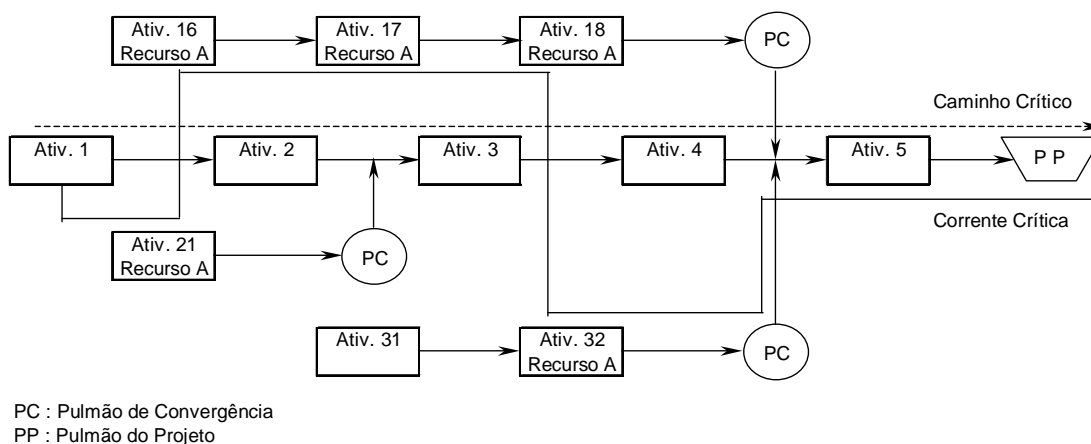


FIGURA 14 – CORRENTE CRÍTICA E PULMÕES DE SEGURANÇA (ADAPTADO DE GOLDRATT, 1997)

Para eliminar os efeitos restritivos da corrente crítica, GOLDRATT (1997) propõe o uso de pulmões de segurança, denominados de pulmões de convergência. O conceito por trás dos pulmões de convergência é o mesmo

dos estoques de segurança que são usados na produção para garantir o suprimento contínuo do processo gargalo.

Como a duração das atividades de um projeto não podem ser previstas com exatidão, além de estarem sujeitas a outros tipos de riscos e incertezas, é necessário prever-se um tempo extra (pulmão de convergência) para as atividades que podem influenciar diretamente o caminho crítico do projeto.

Da mesma maneira, deve-se prever um tempo extra para as atividades que irão convergir nas atividades que demandam recursos críticos, e portanto, podem interferir no caminho crítico do projeto.

Mesmo protegendo-se as atividades que disputam recursos críticos e que podem influenciar na duração do caminho crítico do projeto, existem ainda situações onde o tempo extra dos pulmões de convergência sejam totalmente consumidos e o caminho crítico, comprometido. Também podem ocorrer atrasos no caminho crítico devido aos riscos e incertezas ao qual está sujeito o projeto. Do mesmo modo, deve-se então criar um pulmão que proteja o caminho crítico do projeto. Este pulmão é denominado pulmão do projeto, e deve ser alocado no final do caminho crítico (ver Figura 13).

Como por definição, o caminho crítico de um projeto não possui folga, o tempo extra a ser alocado no pulmão do projeto deve ser definido a partir da re-análise da duração das atividades que compõe o caminho crítico.

Uma vez alocados os pulmões de convergência e pulmão do projeto, o gerenciador do projeto deve realocar as atividades que demandam os recursos críticos a fim de otimizar seu uso. À medida que o projeto vai progredindo, o gerenciador deve monitorar atentamente o uso dos recursos críticos e a conclusão das atividades que podem influir no caminho crítico, para se necessário, propor alternativas para compensar possíveis desvios.

Neste capítulo, foram apresentados o conceito e as principais ferramentas para o gerenciamento de projetos. O enfoque, porém, foi dado na identificação das principais fontes de riscos e incertezas intrínsecas aos projetos.

Para facilitar a análise das potenciais fontes de riscos e incertezas, estas fontes foram divididas em 7 grupos: contrato, tipologia do projeto, gerente do projeto, equipe de gerenciamento, cronograma do projeto, controle de custos e controle dos prazos.

Também foram apresentadas duas técnicas para o gerenciamento de riscos e incertezas: o Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas propostos pelo PMBOK (1996) e o conceito de Corrente Crítica, apresentado por GOLDRATT (1997).

No próximo capítulo, será apresentado um estudo de caso realizado em uma empresa de bens de capital. Neste estudo de caso, foram analisadas como as práticas da SCM são utilizadas pela empresa.

Em seguida, são sugeridas algumas ações para a consolidação da cadeia de suprimentos da empresa focando-se, no relacionamento com seus fornecedores.

4. CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM UMA EMPRESA DE BENS DE CAPITAL – UM ESTUDO DE CASO

Neste capítulo será apresentado um estudo de caso da cadeia de suprimentos de uma empresa de bens de capital fabricante de equipamentos sob encomenda. O estudo foi feito através da análise dos procedimentos operacionais da empresa e da análise das práticas diárias utilizadas na condução dos trabalhos, focando-se na relação empresa – fornecedores. Por fim, será apresentada uma proposta para a consolidação da cadeia de fornecedores, onde está inserido o maior potencial de otimização da atual cadeia de suprimentos da empresa.

4.1. METODOLOGIA DE PESQUISA

Conforme LAKATOS & MARCONI (1988), a atividade pesquisa pode ser definida como sendo um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais.

O tipo de pesquisa a ser empregada deve ser selecionado desde a proposição do problema, da formulação das hipóteses e da delimitação do universo ou amostra a ser pesquisado. A seleção do tipo de pesquisa está, portanto, diretamente relacionada com o problema a ser estudado; a escolha dependerá dos vários fatores relacionados com a pesquisa, ou seja, a natureza dos fenômenos, o objetivo da pesquisa, os recursos financeiros, a equipe humana e outros elementos que possam surgir no campo da investigação.

4.1.1. TIPOS DE PESQUISA

SALOMON (1991) classifica as pesquisas científicas em 3 tipos:

- **Pesquisas exploratórias e descritivas:** são aquelas destinadas a apresentar uma melhor definição do problema, através da descrição do comportamento dos fenômenos, definição e classificação de fatos e variáveis. Tais pesquisas não chegam ao nível da explicação e da predição, nem do diagnóstico e/ou da solução.
- **Pesquisas aplicadas:** esse tipo de pesquisa busca aplicar leis, teorias e modelos no diagnóstico de uma realidade.
- **Pesquisas puras ou teóricas:** tais pesquisas vão além da definição e descrição do problema. Para tanto se utilizam da formulação de hipóteses, da aplicação do método científico de coleta de dados, controle e análise, procurando interpretar, explicar e prever. Esse tipo de pesquisa situa-se no terreno da observação empírica e/ou da experimentação, porém, muitas vezes, tais pesquisas atingem o nível da teorização através da descoberta de fatos, leis, teorias e modelos.

4.1.2. ESTUDOS DE CASO

Os estudos de caso são caracterizados pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento. Os estudos de caso, apresentam uma série de vantagens tornando-os adequados em várias situações. Suas principais vantagens são (GIL, 1996):

- O estímulo a novas descobertas: devido a sua flexibilidade, os estudos de caso permitem que o pesquisador mantenha-se atento a novas descobertas. Tal característica torna os estudos de caso altamente recomendados para a realização de pesquisas exploratórias.
- A ênfase na totalidade: no estudo de caso, o pesquisador volta-se para a multiplicidade de dimensões de um problema, focalizando-o como um todo.

- A simplicidade dos procedimentos: os procedimentos de coleta e análise de dados adotados no estudo de caso, quando comparados com os exigidos por outros tipos de delineamento, são bastante simples.

4.1.3. PESQUISA-AÇÃO

THIOLLENT (2002) define pesquisa-ação como:

“...um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.”

Para COUGHLAN & COGHLAN (2002), a pesquisa ação, pode ser definida através de 4 características principais :

1 - Pesquisa em ação ao invés de pesquisa sobre a ação: a idéia central é que a pesquisa-ação utiliza uma abordagem científica para estudar a solução de questões sociais ou organizacionais juntamente com aqueles que participam do problema diretamente.

2 - Participação: membros do sistema que está sendo estudado participam ativamente da pesquisa. Esta participação contrasta com a pesquisa tradicional onde os membros do sistema são também objetos do estudo.

3 - Simultaneidade com a ação: a meta é tornar a ação mais efetiva ao mesmo tempo em que vai se adquirindo conhecimento científico.

4 - Solução de problemas: a pesquisa-ação funciona como um método científico de experimentação e procura de solução para problemas práticos, com a colaboração e cooperação dos pesquisadores e membros da organização estudada.

Ao contrário da pesquisa clássica a qual caracterizar-se pela análise sistemática da literatura existente e limita-se a apresentar os fatos, a pesquisa-ação privilegia não só o contacto direto com o campo em que está sendo desenvolvida, mas também, busca definir uma solução para os problemas pesquisados.

4.2. METODOLOGIA APLICADA NO TRABALHO

O estudo de caso realizado tem caráter exploratório e descritivo, ou seja, sem os rigores e uso da ciência estatística, focando-se no levantamento de dados qualitativos. O estudo de caso foi realizado com a intervenção do pesquisador e dos participantes da empresa analisada. Além da participação no levantamento e análise dos dados, o pesquisador e os membros da empresa participaram na definição da solução dos problemas identificados caracterizando-se, portanto, o processo como uma pesquisa-ação.

A coleta de dados foi feita através de entrevistas com os profissionais de diversas áreas da empresa (engenharia, suprimentos, planejamento, fabricação e qualidade) e da análise dos procedimentos operacionais internos. As entrevistas foram executas não só com os responsáveis pelas áreas (gerência e chefia) como também com os colaboradores de nível operacional (compradores, projetistas, coordenadores de projetos, etc). Para as entrevistas foi utilizado um roteiro orientativo, conforme mostrado no Anexo IV.

As entrevistas foram conduzidas através de um diálogo aberto, com um questionamento orientativo por parte do entrevistador, deixando que o entrevistado à vontade para expor sua opinião a respeito do tema. Desta forma, nem sempre obteve-se uma resposta completa das questões formuladas, sem que isto, porém, afetasse de forma negativa o levantamento de dados.

Foram abordadas questões relacionadas com a cadeia de suprimentos da empresa, focando-se na maneira como esta se relaciona com seus

fornecedores. Também foram investigadas as práticas utilizadas pela empresa no gerenciamento de projetos, especificamente na gestão de seus riscos e incertezas.

4.3. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

Trata-se de uma tradicional empresa de manufatura, de capital nacional, que atua na fabricação de bens de capital sob encomenda. A empresa possui duas plantas totalizando 1300 colaboradores.

A empresa possui duas Divisões de Manufatura distintas. Uma Divisão é responsável pela fabricação de equipamentos sob encomenda para geração de energia (comportas, partes de turbinas, etc.), equipamentos para a indústria siderúrgica (laminadores, lingoteamentos contínuos, linhas de galvanização, etc.), equipamentos para movimentação (pontes rolantes, descarregadores de navios, *stackers reclaimers* para mineração, etc.). A segunda Divisão é responsável pela fabricação de barras de aço laminadas e trefiladas.

Para efeito deste trabalho, será abordada apenas a cadeia de suprimentos da Divisão de Equipamentos.

Principais Clientes e Mercados

A Divisão de Equipamentos da empresa atua no mercado nacional e esporadicamente no mercado internacional (Europa e Américas), principalmente no fornecimento de produtos e serviços para a movimentação e levantamento de carga, geração de energia (hidroelétricas, usinas nucleares), siderurgia, portos e mineração. Porém, por se tratar de uma empresa de fabricação sob encomenda, a mesma atende também a outros mercados como, por exemplo, petroquímica.

Para equipamentos de movimentação e levantamento de carga e geração de energia, a empresa trabalha com tecnologia própria. Para os demais produtos e serviços, a empresa trabalha com parceiros tecnológicos nacionais e internacionais (principalmente, Europa e Japão) que fornecem a tecnologia necessária para a fabricação e instalação dos equipamentos.

Gestão Integrada - Qualidade e Meio Ambiente

Desde 1980 a empresa possui um sistema formal para a Gestão da Qualidade baseada inicialmente nas normas canadenses CSA 80-2.299.2/78. Em 1993 o Sistema da Qualidade foi certificado pelas normas ISO 9001 e 9002 e em 2000 a empresa foi certificada pela norma ambiental ISO 14001, dando início ao processo de Gestão Integrada da empresa.

4.4. SISTEMA PRODUTIVO DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA

Os sistemas produtivos dos setores de manufatura e serviços podem ser classificados sob diversos pontos de vistas e diferentes parâmetros, porém a literatura pertinente classifica os sistemas normalmente em função de quatro parâmetros que são (PIRES, 1995; SLACK et al., 1997): estrutura do produto, processos de manufatura, *layout* do processo e interação com o cliente. Esta classificação, porém, não permite detalhar todas as particularidades do sistema produtivo da empresa em análise. Para efeito deste trabalho, além dos quatro grupos acima citados, o sistema produtivo da empresa será também analisado em função do tipo de contrato de fornecimento e da tecnologia adotada.

4.4.1. ESTRUTURA DO PRODUTO

A empresa em análise tem por competência básica a fabricação de equipamentos mecânicos. Apesar de considerados mecânicos, estes

equipamentos são formados por diversos conjuntos e subconjuntos elétricos, hidráulicos e pneumáticos que juntos formam o produto final.

Os equipamentos produzidos pela empresa são formados por diversos conjuntos de componentes e sistemas de fabricação própria ou adquiridos de fornecedores externos que, por sua vez, são formados por subconjuntos menores, que podem também terem sido fabricados na própria empresa ou adquiridos de sub-fornecedores dos fornecedores.

Por exemplo, a estrutura de uma máquina pode ter sido fabricada internamente através da manufatura de diversos tipos de matérias primas adquiridas de seus fornecedores, enquanto que os mecanismos e sistemas (tais como motores, painéis elétricos, redutores, etc.) a serem montados nesta estrutura são adquiridos prontos de fornecedores específicos. Por seu lado, esses fornecedores também podem ter produzido parte destes mecanismos e sistemas dentro de suas próprias instalações e adquirido de sub-fornecedores outros mecanismos e sistemas necessários para a montagem do produto final.

Como a produção da empresa é sob encomenda, a estrutura do produto da empresa não se encaixa totalmente em nenhuma das classificações existentes na literatura. É importante entender que apesar de trabalhar sob encomenda e ser capaz de produzir uma gama bastante grande de diferentes produtos, a empresa possui uma linha de produtos bem definida conforme vista no item 4.1 deste capítulo. Mesmo possuindo uma pequena linha definida de produtos, estes não podem ser considerados como padronizados, pois para cada cliente existem diferentes especificações técnicas em termos de capacidade, tamanho, formato, tecnologia a ser adotada, normas de projeto a serem atendidas, etc., que dificulta a padronização de todo o sistema produtivo.

A lista de materiais destes produtos é formada por uma gama bastante ampla e diferenciada de matérias primas, componentes, sistemas e serviços que varia de contrato para contrato e que vão se integrando através das diversas etapas do ciclo produtivo, formando sub conjuntos até a formação do produto final, o qual normalmente é único. A quantidade de itens de uma lista de materiais

típica dos produtos produzidos pela empresa pode variar de 1000 itens à 10.000 itens em média.

4.4.2. PROCESSOS DE MANUFATURA DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS

O processo de manufatura da empresa pode ser classificado como processo de *jobbing*. Os itens são produzidos em uma quantidade unitária ou em pequenos lotes pouco repetitivos. Os processos de manufatura são compartilhados por itens de diversas ordens de fabricação, o que torna o processo de planejamento e controle da produção bastante complexo e sujeito a riscos e incertezas decorrente da grande variabilidade de itens a serem produzidos.

4.4.3. ARRANJO FÍSICO DO PROCESSO DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS

Existem dois tipos de arranjos físicos na empresa: o arranjo por processo e o arranjo posicional. O arranjo por processo, onde as peças se deslocam de processo para processo conforme a seqüência de operações necessárias, é adotada principalmente na fabricação de pequenas estruturas, no setor de usinagem e na montagem de pequenos subconjuntos. Já o arranjo posicional é adotado na fabricação das grandes estruturas metálicas que formam a máquina e na montagem final do equipamento que, devido às grandes dimensões (altura, largura e comprimento de dezenas de metros) e grandes pesos (dezenas de toneladas) de alguns itens. Neste caso, para evitar o deslocamento destes itens, os recursos necessários são deslocados até a posição em que esta sendo processado o item.

4.4.4. INTERAÇÃO COM O CLIENTE

Do ponto de vista de interação com o cliente, a Divisão de Equipamentos da empresa em análise pode ser classificado com um misto entre produção sob encomenda (*MTO – Make to Order*) e engenharia sob encomenda (*ETO – Engineering to Order*).

Em alguns casos, a engenharia do produto comprado pelo cliente é desenvolvida pela própria empresa a qual detém a tecnologia necessária para atender às especificações contratuais impostas pelo cliente caracterizando o processo de engenharia sob encomenda. Em outros casos, quando a empresa não domina a tecnologia necessária, ou há imposição do cliente quanto à origem da tecnologia a ser utilizada (própria ou de algum licenciador por ele escolhido), o equipamento é desenvolvido em parceria com outras empresas que detém o conhecimento necessário. Nestes casos, a empresa atua como produção sob encomenda sendo responsável apenas pela fabricação, a qual é executada de acordo com o projeto fornecido pelo seu parceiro e sob sua supervisão.

4.4.5. CONTRATO DE FORNECIMENTO

Os contratos assinados pela Divisão de Equipamentos da empresa na sua maioria podem ser classificados como contratos por preço global e contratos *turn key*.

Nos contratos por preço global, é acertado com o cliente um preço fixo (porém reajustável) para um determinado escopo de fornecimento também fixo. O pagamento do cliente ao contratado é feito quando do cumprimento de marcos contratuais definidos previamente no cronograma de fornecimento. Neste tipo de contrato, existe uma forte interferência do cliente durante todas as etapas do fornecimento, desde a especificação técnica do fornecimento, a aprovação dos desenhos antes do início da fabricação, o acompanhamento da fabricação

através de auditorias e inspeções em pontos determinados no contrato, inspeção junto a alguns sub fornecedores da contratada, até a supervisão da entrega do equipamento e execução dos testes funcionais de entrega. Em alguns casos, o cliente, contrata uma firma de engenharia para fazer este acompanhamento do fornecimento.

Na sua grande maioria, porém, os contratos assinados com os clientes são do tipo *turn key*, também chamados de contratos com garantia de desempenho. Neste tipo de contrato, a empresa contratada fica obrigada a entregar ao cliente todo o escopo contratado, em condições de uso imediato, no prazo estabelecido e atendendo aos objetivos de performance estabelecidos. Este tipo de contrato é o mais adotado atualmente, pois toda a responsabilidade pelo fornecimento é da contratada. Isto faz com que os riscos e os gastos do cliente com o acompanhamento do fornecimento sejam menores, melhorando a taxa de retorno do investimento.

Outra maneira de classificar os contratos é em função do número de contratados para o fornecimento. Quando o contrato é para o fornecimento de um único equipamento ou de vários equipamentos independentes entre si, o contrato é feito apenas com o fornecedor do equipamento sem a participação de outros. Empreendimentos de grande complexidade que exigem competências diversas para atender os requisitos contratuais normalmente são executados na forma de consórcios. Nestes consórcios participam empresas de diversos segmentos e o escopo de fornecimento é dividido de acordo com a especialidade de cada participante.

Por exemplo, contratos como o da construção de uma hidroelétrica, exigem atividades diversas que vão desde a construção civil da barragem, fornecimento de componentes diversos (comportas, turbinas, geradores, etc.) até a montagem final e interligação de todos os equipamentos.

Nesta modalidade de contrato, um dos consorciados é eleito como líder do consócio (*main contractor*), o qual tem como principal atribuição coordenar

todas as interfaces, atividades e trocas de informações entre os membros do consócio e entre o consócio e o cliente final.

4.4.6. TECNOLOGIA DO PRODUTO

É importante entender como a Divisão de Equipamentos da empresa lida com a questão da tecnologia do produto, pois esta irá interferir diretamente na maneira como a empresa lida com seus fornecedores. Neste trabalho, entende-se tecnologia do produto como sendo sinônimo de engenharia do produto, ou seja, como o produto é desenvolvido para atender da melhor maneira as necessidades do cliente.

Os equipamentos fabricados pela empresa são altamente customizados, atendendo às rígidas especificações técnicas impostas pelos clientes. Nestas especificações, muitas vezes, estão definidas características técnicas e de *performance* dos equipamentos que, mesmo que a empresa detenha a tecnologia de produto necessária, esta é obrigada a trabalhar com a tecnologia de um determinado fabricante ou fornecedor. Em outros casos, o próprio cliente detém a tecnologia do produto ou impõe o uso de um projeto já consagrado de um concorrente da empresa. Por fim, existem situações em que a empresa não domina a tecnologia necessária para o fornecimento. Neste caso, é feita uma parceria com outra empresa que detenha esta tecnologia, sendo o escopo de fornecimento compartilhado entre os parceiros de acordo com as competências e interesses de cada um.

Quando a empresa domina a tecnologia do produto, a engenharia básica e o detalhamento do projeto são feitos internamente pela própria empresa atendendo aos requisitos contratuais. Quando a empresa não domina a tecnologia, ou quando outra tecnologia é imposta pelo cliente, a engenharia do produto pode ser desenvolvida de duas maneiras distintas.

Na maioria das vezes, o parceiro tecnológico executa a engenharia básica, onde são definidas as principais características do equipamento, e o detalhamento do projeto é feito internamente na empresa. Como normalmente estes parceiros tecnológicos são grandes empresas multinacionais, além de detalhado, o projeto também precisa ser nacionalizado. Neste processo de “tropicalização”, os dados do projeto básico são adequados às normas brasileiras ou ao padrão das matérias primas ou equipamentos fabricados no Brasil. Por exemplo, projetos executados por empresas da Alemanha especificam a qualidade e dimensões das chapas de aço de acordo com as normas DIN. Já no Brasil, o padrão praticado pelas siderúrgicas são as normas americanas. Desta maneira, quando da elaboração dos desenhos de detalhe e das listas de materiais as especificações são adaptadas para os padrões nacionais.

Em outros casos, o parceiro tecnológico já fornece o projeto detalhado, cabendo ao setor de engenharia apenas a elaboração das listas de materiais e liberação dos desenhos para a fabricação e/ou aquisição.

4.5. GESTÃO DE SUPRIMENTOS DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA

A seguir será detalhado como a empresa lida com o ciclo de suprimentos, desde a seleção e qualificação dos fornecedores, negociação e compras dos produtos até o recebimento na empresa dos itens comprados.

Neste processo de suprimentos estão incluídos não só os materiais e serviços adquiridos para serem integrados ao produto vendido ao cliente, mas também os produtos e serviços de apoio que auxiliam a empresa a operar.

4.5.1. PROCESSO DE SUPRIMENTOS

Toda a produção das duas plantas é gerenciada de maneira integrada através de um sistema ERP que controla todo o ciclo de produção, desde a fase de vendas, passando pelas etapas de compras e fabricação, até a entrega final do produto e Assistência Técnica em garantia e pós garantia.

A Divisão de Suprimentos da empresa é composta de dois departamentos, compras e recebimento que, apesar de distintos, se complementam e funcionam como elo de ligação entre as necessidades de produtos e serviços da empresa e seus fornecedores.

A gestão do processo de suprimentos da empresa, é feito conforme mostrado no anexo V, o qual descreve o fluxo de atividades de compras e recebimento para os itens e serviços adquiridos pela empresa.

Dados para a Aquisição

O processo de compras se inicia com a emissão das requisições de compras. Para a compra de produtos ou serviços no mercado nacional e internacional, os dados para aquisição são especificados por um dos seguintes meios:

a - Requisição de Planejamento: são requisições destinadas a aquisição de produtos ou serviços que compõem o produto ou serviço final e que não fazem parte dos materiais de estoque. Neste grupo estão incluídas as matérias primas, componentes e sistemas que são adquiridos após o fechamento do contrato e são comprados para atender a uma ordem de fabricação específica.

Estas requisições são geradas automaticamente pelo sistema ERP a partir de dados introduzidos pela Engenharia e Departamento de Métodos de Fabricação na Lista de Materiais do equipamento.

b - Requisições de Materiais Diversos: são requisições destinadas à aquisição de itens que não compõem o produto ou serviço final e que não

fazem parte dos materiais de estoque. Neste grupo, estão incluídos boa parte dos materiais de consumo e serviços, tais como, ferramentas, peças para manutenção, serviços de limpeza, etc.

Estas requisições podem ser geradas não só pela Engenharia como também por pessoas autorizadas de qualquer área da empresa.

c - Solicitação de Compras: são requisições destinadas à aquisição de materiais de estoque que compõem ou não o produto ou serviço final. Estas requisições são normalmente geradas pelos responsáveis dos almoxarifados da empresa.

Seja qual for o meio de especificação dos dados da aquisição, o responsável pelo setor emitente assegura, através da análise crítica dos dados das requisições, que a descrição do produto ou serviço a ser adquirido está clara e contém todas as informações necessárias para aquisição, incluindo, conforme aplicável:

- tipo, classe, modelo, grau ou outra identificação precisa;
- título ou outra identificação chave e a edição / revisão aplicável de especificações, desenhos, requisitos de processos, instruções para inspeção, instruções de armazenamento, preservação, embalagem e outros dados técnicos relevantes, inclusive requisitos para aprovação ou qualificação de produto, procedimentos, equipamentos de processos e pessoal;
- as disposições de verificação e método de liberação do produto, inclusive indicando a participação por parte do cliente da inspeção final;
- título, número e edição da norma do Sistema de Gestão da Qualidade e/ou do Sistema de Gestão Ambiental a ser aplicada;

Dados técnicos complementares são apresentados em esquemas de pintura, planos de inspeção e testes, instruções de trabalho e registros aplicáveis.

Prazo de Fornecimento

Para efeito de compras, recebimento e classificação fiscal, os produtos e serviços são classificados em Grupos de Compras. Os produtos são agrupados, principalmente, em função de similaridades técnicas e prazos de fornecimento.

O prazo de fornecimento é a somatória dos tempos médios necessários para a colocação dos pedidos de compras, fornecimento, recebimento e inspeção. Estes tempos médios são periodicamente avaliados criticamente pelos departamentos de Suprimentos e Planejamento em função dos históricos de fornecimento, para se garantir que a compra não está sendo feita com muita antecedência acarretando perdas financeiras ou sendo feita muito tarde provocando atrasos. Em casos específicos, os fornecedores definem, juntamente com a empresa nas etapas de pré-vendas e orçamentação do equipamento para o cliente final, os prazos de fornecimento de produtos e serviços especiais.

Os prazos de fornecimento, uma vez definidos, são cadastrados no banco de dados do sistema ERP. O sistema faz a consistência destes prazos de fornecimento com os prazos de fabricação, de modo que as requisições de compras são emitidas automaticamente com a antecedência adequada para atender as necessidades de compras e fábrica.

Cotação e Negociação

Após a emissão das requisições, o primeiro passo para iniciar as cotações é agrupar as requisições em função dos fornecedores, independente do cliente final. O objetivo deste agrupamento é o de agilizar e diminuir o número de processos em cotação e também oferecer aos fornecedores possibilidade de ganho de escala e, portanto, melhores condições de fornecimento.

Uma vez separadas as requisições por grupos de fornecedores, são selecionados dentro do Cadastro Técnico de Fornecedores quais os fornecedores qualificados técnica e comercialmente disponíveis para este fornecimento. Uma vez selecionados, são enviados aos potenciais fornecedores, os documentos técnicos e comerciais necessários para a realização das cotações.

Ao receber as propostas dos fornecedores, o comprador preenche a planilha de cotação com os dados recebidos e executa a análise técnica e comercial dos dados, verificando se as propostas atendem aos requisitos especificados nas requisições de compras e documentos aplicáveis. Nesta etapa, os fornecedores são chamados para esclarecimentos de dúvidas e negociações técnicas e comerciais. Conforme necessário, representantes de outras áreas, como engenharia e fabricação, são convocados para participarem da análise crítica das propostas apresentadas pelos fornecedores. Isto normalmente acontece quando são propostos pelos fornecedores desvios ou alternativas aos requisitos especificados nas cotações.

Emissão do Pedido de Compras

Definida a compra após a negociação, o comprador emite através do sistema informatizado o pedido de compras. O pedido de compras é o documento que funciona como base legal da relação entre a empresa e seu fornecedor e para tanto o mesmo deve explicitar todos os dados e informações necessários para garantir o cumprimento das obrigações ali registradas e acordadas. No pedido de compras são registradas informações diversas como os dados cadastrais do fornecedor, escopo de fornecimento incluindo descrição detalhada do produto ou serviço contratado, desenhos e normas aplicáveis, prazo de entrega, instruções de embalagem e armazenagem, critérios de inspeção, cláusulas de reajustes e multas, etc. O pedido de compras é então analisado criticamente pelo comprador e chefia de suprimentos e, uma vez aprovado, é enviada uma cópia ao fornecedor formalizando a aquisição.

Fechado o pedido de compras, este é cadastrado no sistema ERP e a s suas informações ficam disponíveis para consulta e acompanhamento.

Acompanhamento do Pedido de Compras

Após a emissão do pedido de compras, o Departamento de Recebimento, através do setor de Diligenciamento e Inspeção, com o apoio do comprador, acompanham junto aos fornecedores o cumprimento dos requisitos e prazos acordados no pedido.

A intensidade deste acompanhamento depende de fatores tais como nível de qualificação do fornecedor, complexidade do produto adquirido, prazo, exigências contratuais, etc. A verificação da adequação do produto fornecido pode ser feita tanto no fornecedor durante as fases de execução ou através de inspeção antes da entrega do material, como durante o recebimento do material na empresa.

Recebimento dos Materiais

Uma vez recebidos, os materiais são verificados quanto à conformidade em termos de quantidade e qualidade. Havendo algum desvio em relação ao especificado nos documentos de compras, é emitido um relatório de não conformidade, o qual é encaminhado para análise e parecer do Departamento Técnico. Caso o material seja reprovado, o mesmo é devolvido ao fornecedor para correção ou substituição. Se o material for aprovado no estado, o mesmo é liberado pelo setor de recebimento e encaminhado aos almoxarifados, enquanto aguardam a operação seguinte.

4.5.2. PRINCIPAIS PRODUTOS COMPRADOS

Os produtos adquiridos pela Divisão de Equipamentos podem ser divididos em quatro grandes grupos: item de consumo, matéria prima, equipamentos e sistemas e finalmente, serviços; e em duas classes: padronizados e sob encomenda, conforme mostrado na Tabela 7.

TABELA 7: PRINCIPAIS PRODUTOS COMPRADOS

GRUPO	PRINCIPAIS PRODUTOS	CLASSE
Itens de Consumo	material de escritório, material de segurança, manutenção, gases industriais, etc.	Padronizados
Matéria Prima	chapas de aço, forjados, fundidos, cabos elétricos, tintas, etc.	Sob encomenda
Equipamentos e Sistema	motores elétricos, redutores, freios, painéis elétricos, estação de tratamento de água, etc.	Sob encomenda
Serviços	limpeza, segurança patrimonial, transporte, etc.	Padronizado
	tratamento térmico, manutenção, transporte, etc.	Sob encomenda

Os produtos classificados como "sob encomenda", incluem os itens que são definidos em Listas de Materiais pelo Departamento de Engenharia para serem comprados especificamente para cada projeto de um determinado cliente.

Os produtos classificados no grupo de matéria-prima são itens que sofrem um processo de transformação (corte, solda, usinagem, etc.) dentro da empresa antes de serem montados juntamente com os equipamentos e sistemas no produto final.

Normalmente, estes produtos são adquiridos pela empresa através de seu departamento de compras, porém, em casos especiais, estes produtos podem ser fornecidos pelo próprio cliente ou por algum dos membros do consórcio de empresas fornecedoras para ser integrado ao equipamento em fabricação. Isto normalmente acontece quando o cliente ou um dos consorciados é também um

fabricante de equipamentos ou, quando por vantagens comerciais ou fiscais, o equipamento é adquirido diretamente pelo cliente.

Os serviços considerados sob encomenda incluem processos especiais que a empresa não dispõem e pelos quais devem passar os materiais, os equipamentos ou sistemas para atender aos requisitos especificados.

Neste grupo de serviços sob encomenda também estão incluídos serviços de manutenção e serviços de manufatura, os quais, apesar da empresa possuir recursos próprios, temporariamente não estão disponíveis (por exemplo, sobrecarga em um processo específico ou a quebra imprevista de uma máquina) e, portanto, tem de ser comprado de fornecedores externos. Neste caso em específico, estes serviços não são especificados nas Listas de Materiais.

Os produtos classificados como padronizados são normalmente itens de estoque os quais são utilizados em atividades administrativas e/ou de apoio à fabricação dos equipamentos, não sendo, porém, comprados especificamente para um equipamento ou cliente.

Os serviços considerados padronizados são normalmente serviços periféricos sem relação direta com a fabricação, mas que são necessários para dar sustentação à produção. Praticamente a totalidade destes serviços padronizados são terceirizados pela empresa estuda.

4.5.3. AVALIAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES

A empresa classifica os produtos e serviços em níveis de qualidade, em função do tipo e impacto destes na Qualidade do produto ou serviço final ou no Meio Ambiente.

Produto ou Serviço Nível da Qualidade 1 (NQ1): produto ou serviço a ser incorporado ou utilizado nas operações e atividades e que afeta diretamente a Qualidade do produto ou serviço final ou o Meio Ambiente.

Produto ou Serviço Nível da Qualidade 2 (NQ2): produto ou serviço não incorporado ou não utilizado nas operações e atividades ou que não afeta diretamente a Qualidade do produto ou serviço final ou o Meio Ambiente.

Os fornecedores de produtos e serviços de Nível de Qualidade 1 são submetidos a um processo que avalia sua qualificação para o atendimento de requisitos da Qualidade e do Meio Ambiente internos da empresa.

A sistemática para avaliação e qualificação de fornecedores de produtos ou serviços, apresentada na Tabela 8 a seguir, é utilizada para os fornecedores classificados como Nível da Qualidade 1. Para os fornecedores classificados como Nível da Qualidade 2 a qualificação não é necessária.

TABELA 8: AVALIAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DE FORNECEDORES

MÉTODO DE AVALIAÇÃO	CRITÉRIOS PARA QUALIFICAÇÃO
HF - HISTÓRICO DE FORNECIMENTOS (Índice da Qualidade)	IQ > 80% no período de dois anos ou declaração da capacidade do fornecedor emitida por uma comissão interna.
AC - ATESTADOS DE CAPACITAÇÃO (de outros usuários)	Atestados de capacitação em fornecimentos similares disponíveis (mínimo três evidências comprovando atendimento a requisitos de qualidade e prazo).
IA - INSPEÇÃO E ENSAIO EM AMOSTRAS	IQ > 80% no período do primeiro ano de fornecimento, monitorado a cada fornecimento.
CE - CERTIFICAÇÃO ISO 9001/2/3	Certificado disponível e válido emitido por 3ª PARTE
QU - QUALIFICAÇÃO DE 2ª PARTE (ou indicação pelo cliente)	Qualificação comprovada e/ ou válida ou indicação pelo cliente.
AV - AVALIAÇÃO ("in loco" ou "auto-avaliação")	Atendimento ao Questionário de Avaliação (Este método, com avaliação "in-loco" é obrigatório para serviços de gerenciamento de resíduos)

Onde: IQ – Índice da Qualidade

Os fornecedores aprovados são registrados no Cadastro Técnico de Fornecedores, o qual é utilizado pelo setor de suprimentos.

O fornecedor avaliado e reprovado, somente pode se submeter a uma reavaliação após a implementação das ações corretivas necessárias e da verificação da implementação e eficácia das mesmas pela empresa.

Em função do método de avaliação, o fornecedor qualificado será classificado em Classes de Fornecimento - CF, conforme indicado na Tabela 9.

TABELA 9: CLASSE DE FORNECIMENTO

MÉTODO DE AVALIAÇÃO	CLASSE DE FORNECIMENTO
HF ou CE	I
AC ou QU ou AV (in-loco)	II
IA ou AV (auto- avaliação)	III

A Classe de Fornecimento está relacionada diretamente ao fornecedor do produto ou serviço, classificando-o em função do método utilizado em sua avaliação. A Classe de Fornecimento representa a capacidade do fornecedor em atender os requisitos especificados e define a abrangência do controle a ser exercido pela empresa sobre seus fornecedores, conforme indicado na Tabela 10.

TABELA 10: TIPO DE INSPEÇÃO A SER SUBMETIDO O FORNECEDOR

CLASSE DE FORNECIMENTO	INSPEÇÃO
I	Alternada
II	Normal
III	Severa

O setor de suprimentos reavalia anualmente os fornecedores pelo histórico de fornecimento conforme Tabela 11.

O principal indicador de desempenho dos fornecedores da empresa é o Índice da Qualidade (IQ) o qual é utilizado na reavaliação dos fornecedores. Este índice mede basicamente o número de itens não conformes fornecidos e o número de dias de atraso no fornecimento desses itens em relação ao número total de itens fornecidos em um determinado período.

TABELA 11: REAVALIAÇÃO DA QUALIFICAÇÃO

C.F. INICIAL	I.Q. ANO 1	C.F. ANO 2	I.Q. ANO 2	C.F. ANO 3	I.Q. ANO 3	C.F. ANO 4
III	>80%	III	>80%	II	>80%	I
II	>80%	II	>80%	I		
I	>80%	I				
III	≤ 80%	Desqualificado				
II	≤ 80%	III	≤ 80%	Desqualificado		
I	≤ 80%	II	≤ 80%	III	≤ 80%	Desqualificado
III	Não Forneceu	III	Não Forneceu	III	Não Forneceu	Desqualificado
II	Não Forneceu	II	Não Forneceu	II	Não Forneceu	Desqualificado
I	Não Forneceu	I	Não Forneceu	I	Não Forneceu	Desqualificado

Os fornecedores desqualificados por não fornecerem por um período de 3 anos podem ser requalificados pelos mesmos métodos de avaliação e critérios para qualificação descritos acima.

Se o motivo da desqualificação for $IQ \leq 80\%$ o fornecedor somente pode ser requalificado após a implementação das ações corretivas necessárias e da verificação da implementação e eficácia das mesmas pela empresa. Se após a requalificação o fornecedor voltar a ser desqualificado não serão possíveis novas requalificações e o fornecedor será cortado em definitivo do cadastro.

4.6. PROCESSO DE REESTRUTURAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA

Em função do mercado ao qual está inserida, a Divisão de Equipamentos da empresa, adota como prioridades estratégicas o custo e o desempenho das entregas. A abertura do mercado brasileiro possibilitou a entrada de competidores estrangeiros que, mesmo não tendo uma base de manufatura instalada no Brasil, podem importar os equipamentos de qualquer parte do mundo onde os custos forem mais competitivos ou fazer associações temporárias com fabricantes nacionais para um fornecimento específico.

Por outro lado, cada vez mais, os clientes estão preocupados em garantir o rápido retorno do investimento realizado. Dentro desta filosofia, os clientes têm feito seus investimentos na data mais tarde possível e, exigido de seus fornecedores, prazos de entrega cada vez menores. Altas multas, por atraso nas entregas e por falta de desempenho dos equipamentos, são cláusulas freqüentes nos contratos atuais.

A flexibilidade da produção é outro fator chave da empresa. O mercado de bens de capital sob encomenda é caracterizado pela alta flutuação de sua demanda e por trabalhar com baixo volume de produção e alta variabilidade de produtos. Assim sendo, a operação produtiva tem de ter flexibilidade suficiente para fazer frente às variações da demanda características deste mercado.

Seguindo a tendência mundial, a empresa em análise vem concentrando suas atenções não só nas suas competências principais, mas também em como desenvolver novas competências que proporcionem novas vantagens competitivas. É neste novo cenário que a empresa precisa desenvolver e consolidar uma nova maneira de se relacionar e fazer negócios com seus fornecedores.

Para fazer frente a esta realidade, em meados dos anos 90, a empresa passou por uma reestruturação a qual culminou com a formação de Unidades de Negócios independentes e na reestruturação da sua área de suprimentos.

Com a reestruturação da área de suprimentos, foram adotados os conceitos e algumas das práticas do SCM, as quais decorridos alguns anos, precisam ser reavaliadas e consolidadas.

A seguir, serão descritas as principais práticas utilizadas pela Divisão de Equipamentos da empresa no seu relacionamento com sua cadeia de fornecedores.

4.6.1. CURVAS DE PREÇO X DESEMPENHO

A Curva de Preço x Desempenho é uma ferramenta que tem como objetivo determinar os preços baseando-se em parâmetros de *performance* dos produtos, ao invés de seus parâmetros técnicos. O conceito por trás das Curvas é que sempre existe uma relação linear entre algum parâmetro de *performance* e o preço do produto. Estas curvas podem ser executadas para componentes comprados ou fabricados internamente, para itens isolados, tais como motores, redutores, estruturas metálicas, etc., ou para o equipamento como um todo, como por exemplo, para um laminador. Estas curvas, são executadas utilizando-se dados históricos dos produtos fabricados ou comprados pela empresa no passado.

O primeiro cuidado a ser tomado é definir qual o parâmetro (ou *mix* de parâmetros) que melhor representam o item, o componente ou o equipamento em estudo, de modo que a sua relação com o preço ou custo seja a mais linear possível. Por exemplo, para um motor elétrico, o torque do motor, que é uma combinação de potência e rotação, tem uma relação mais direta com o seu preço do que simplesmente sua potência ou rotação isoladamente.

Outro cuidado necessário é fazer a análise crítica dos dados históricos. Os pontos fora da curva (muito acima ou abaixo da curva histórica média) podem estar indicando alguma distorção nos dados devido a problemas de disponibilidade de mercado, ganhos de produtividade devido à aquisição de

novas máquinas ou mudança do processo ou, simplesmente, devido as características técnicas específicas para um determinado fornecimento. Por exemplo, um componente pode ter sido comprado quando o mercado estava “comprador”, ou seja, a procura estava abaixo da capacidade dos fornecedores. Deste modo, para eliminar ou minimizar a sua ociosidade, o fornecedor pode ter praticado um preço abaixo do real. Em outra situação pode-se ter sido pago um preço adicional por determinado produto porque o cliente exigiu, por exemplo, um tipo de pintura especial mais cara do que o padrão normal utilizado.

Outro problema que deve ser considerado é a variabilidade da economia brasileira. Variações nas taxas do dólar, taxas de inflação, pacotes econômicos do governo ou alguma crise mundial, alteram sistematicamente os preços praticados pelo mercado. Uma maneira de eliminar estas variáveis é executar as curvas utilizando-se uma moeda forte (o dólar, por exemplo) ou criar uma moeda interna da empresa que compense todas as variabilidades e reajustes de preços.

Entre as principais vantagens das Curvas de Preço x Desempenho, pode-se citar:

- **rapidez na execução de orçamentos:** com o uso das curvas, o processo de orçamento de novos equipamentos se torna mais simples e rápido, uma vez que não há necessidade de se fazer todo o processo de cotações com os diversos fornecedores, visto que as curvas indicam os preços históricos praticados pelo mercado;
- **rapidez na tomada de decisão:** durante a fase de execução do projeto, é comum se fazer algumas modificações no equipamento em relação ao orçado por solicitação do cliente ou por decisão do projetista. O uso destas curvas permite que o engenheiro projetista possa decidir pela mudança de algum componente não só em função dos seus parâmetros técnicos, mas também analisar qual é a opção mais barata para atender às mudanças de desempenho necessárias;

- **agilização do processo de compras:** o uso destas curvas faz com que o processo de negociação na fase de compras se concentre na definição de parâmetros técnicos e prazos, uma vez que a questão de preço já está equacionada;
- **melhorar o conhecimento do produto:** como a curva estabelece uma relação direta com o principal parâmetro de desempenho do produto, a análise conjunta entre comprador e fornecedor destes valores permite identificar características do produto que não agregam valor e não interferem diretamente com seu desempenho. Deste modo, tanto o comprador como o fornecedor podem redefinir o produto mantendo sua qualidade, porém com ganhos no custo, menor prazo de fornecimento e um relacionamento mais forte e duradouro.
- **Compartilhamento da estrutura de formação de preços:** se as curvas forem realizadas para o equipamento completo e também para os componentes individuais que compõem o equipamento, será possível entender a estrutura de preços do produto e, identificar, quais os itens que mais impactam no preço final do equipamento. Por exemplo, suponhamos que da análise detalhada das curvas dos componentes individuais de um redutor identificou-se que a operação de usinagem da caixa de redutor é o processo gargalo do fornecedor. Como este não possui equipamento para realizar esta usinagem, o fornecedor tem de enviar esta caixa para um sub-fornecedor. A consequência disto é o aumento de preço e prazo. Como o comprador possui este recurso de usinagem, a solução adotada pode ser a de enviar a caixa para ser usinada pelo comprador.

4.6.2. TROCA ELETRÔNICA DE DADOS

A principal ferramenta atualmente utilizada na empresa para a troca de dados e informações com seus fornecedores é a internet. Entre os recursos disponíveis na internet, a empresa utiliza basicamente o correio eletrônico para a troca de

dados. O correio eletrônico é utilizado principalmente na troca de dados e informações com os fornecedores na fase de cotação de preços. A utilização deste recurso fica às vezes limitada, pois, apesar de todos os fornecedores possuírem acesso à internet, nem todos possuem os recursos ou tecnologia necessária para lidar com certos tipos de arquivos como, por exemplo, desenhos em CAD (*Computer Aided Design*). Nestes casos, a empresa precisa tirar cópias das especificações técnicas e dos desenhos e enviar estas cópias por correio, através de um mensageiro (tipo “*motoboy*”) ou em reuniões na empresa. Esta rotina além de tornar todo o processo mais caro, aumenta o tempo necessário para a aquisição dos itens.

Portais de *e-Procurement* e *e-Commerce* para a pesquisa de novos fornecedores e compras de produtos não são utilizados pela empresa. Mesmo no caso de alguns poucos fornecedores que possuem portais próprios, estes recursos são pouco explorados sendo dada preferência aos métodos tradicionais de consulta e negociação.

4.6.3. EARLY SUPPLIER INVOLVEMENT- ESI

Esta é uma prática normalmente utilizada pela empresa. Como cada contrato assinado com um cliente refere-se a um equipamento diferente, durante a fase de desenvolvimento do projeto os fornecedores de itens críticos ou complexos são convocados pela empresa para, juntamente com seu departamento de engenharia, desenvolver ou especificar os componentes mais adequados para aquele projeto específico. Por seu lado, os fornecedores à medida que vão definindo o projeto do componente apresentam e discutem todos os seus detalhes com o comprador para consolidar o projeto antes do início da fabricação. Em casos específicos este envolvimento do fornecedor acontece desde a fase em que a empresa está preparando a proposta para seu cliente, passando pela fabricação até a entrega final do equipamento para o cliente do comprador.

4.6.4. CONSIGNAÇÃO (DO FORNECEDOR PARA O COMPRADOR)

Esta é uma ferramenta pouco utilizada pela empresa. A única experiência da empresa foi com a consignação de ferramentas de usinagem. A consignação foi mantida por aproximadamente três anos e foi encerrada quando da maxi desvalorização do real no início de 1999. A lista de ferramentas colocadas em consignação foi definida em comum acordo entre o fornecedor e a empresa, em função do histórico de compras e da projeção de demanda futura. Esta lista foi incorporada ao contrato, sendo revisada anualmente em função do consumo do ano anterior, do lançamento de novas ferramentas e da demanda futura.

4.6.5. PARCERIAS

A empresa não adota nenhum programa formal para o desenvolvimento de parcerias com seus fornecedores. A escolha do fornecedor é realizada normalmente em função do menor preço e da disponibilidade do fornecedor em atender os prazos exigidos.

Da mesma maneira não existe um critério claro para definir o que fazer e o que comprar. A definição do que fazer ou o que comprar baseia-se no critério de menor preço e do volume de pedidos em carteira da empresa. Se for mais barato comprar, compra-se. Se for mais barato fazer internamente, a empresa estiver com ociosidade, a decisão normalmente é de fazer internamente para absorver a falta de carga.

Para alguns casos específicos, normalmente para itens de alta tecnologia ou complexidade, a empresa fica obrigada por força contratual a comprar os produtos de fornecedores definidos previamente pelo cliente final.

4.7. PROCESSO DE CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Deve-se entender o termo consolidação da cadeia de suprimentos como sendo a validação da sistemática existente, através do aprofundamento das práticas utilizadas ou da implantação de novas ferramentas e do estreitamento da relação com seus fornecedores, de modo a fazer frente às necessidades de custo, confiabilidade de entrega e flexibilidade, impostas pelo ambiente ao qual a empresa esta inserida.

Conforme foi visto no capítulo 2, a gestão da cadeia de suprimentos busca integrar todos os elos do ciclo produtivo de uma organização, desde os fornecedores e os fornecedores destes, até os distribuidores dos produtos e os clientes finais.

Uma característica marcante das empresas que trabalham com sistemas produtivos sob encomenda é a forte interação entre a empresa contratada e o cliente. Os produtos sob encomenda são feitos de acordo com rígidas especificações técnicas impostas pelo cliente, da mesma maneira que os preços e os prazos são ditados pelo mercado, havendo, portanto pouca margem para otimizar as relações fabricante – cliente.

Assim o foco deste trabalho será na consolidação da cadeia de fornecedores, onde está inserido o maior potencial de otimização da atual cadeia de suprimentos da empresa.

Através da análise das ferramentas utilizadas pela Divisão de Equipamentos da empresa analisada no relacionamento com seus fornecedores, e do estudo das práticas indicadas pela literatura pertinente (capítulo 2 deste trabalho), serão apresentadas a seguir, algumas considerações e propostas de solução que podem auxiliar no processo de consolidação da cadeia de suprimentos da empresa.

4.7.1. CURVAS DE PREÇO X DESEMPENHO

A empresa analisada adota estas curvas apenas para a sua linha de equipamentos de elevação e transporte e, mesmo assim, não abrange toda a estrutura do produto. Como esta linha de produto responde por uma pequena parcela do faturamento da empresa, esta técnica deve ser expandida para os demais equipamentos de sua linha de produtos, porém não de forma indiscriminada.

O primeiro passo é analisar a previsão de vendas da empresa para os próximos anos. Como a empresa trabalha sob encomenda, sua carteira é fortemente influenciada por ciclos de investimentos do parque industrial brasileiro. Por exemplo, com a recente privatização das usinas siderúrgicas brasileiras, houve um forte ciclo de investimentos neste setor com a modernização das usinas e construção de novas siderúrgicas. A tendência para os próximos anos é haver uma diminuição no volume de investimento nesta área, portanto, talvez não seja adequado à empresa empenhar recursos para a execução destas curvas para equipamentos de siderurgia.

Definida a família de produtos, o segundo passo é definir quais os componentes individuais que justificam o uso das curvas. A execução e manutenção das curvas são processos trabalhosos que necessitam do envolvimento contínuo de pessoas tecnicamente preparadas (engenheiros, compradores, etc.), portanto, devem ser analisados com cuidado, quais os itens que justificam este investimento. Por exemplo, para itens de baixo valor agregado ou padronizados de consumo como porcas e parafusos, o uso das curvas não se justifica. Para estes itens, outras práticas, como a compra por consignação ou parcerias de longo prazo, parecem ser mais adequadas.

Por fim é necessário que esta técnica seja difundida por toda a empresa. Como foi visto, as curvas podem ser utilizadas na execução de orçamentos, na definição de componentes e nas negociações de compras. Assim, todos os potenciais usuários devem ser treinados e, principalmente, conscientizados quanto às vantagens do uso desta ferramenta.

4.7.2. TROCA ELETRÔNICA DE DADOS

O uso de sistema EDI (*Electronic Data Interchange*) não se mostra adequado para a empresa e seus fornecedores, pois o número de transações realizadas com cada fornecedor é pequeno, de baixo volume e individualizadas, não justificando o custo de implantação do sistema EDI. Por sua vez, o uso de internet permite a integração via eletrônica com um número maior de fornecedores, inclusive com os de pequeno porte a um custo bem menor.

Para melhor explorar todos os recursos de troca eletrônica de dados a empresa deve desenvolver um programa para:

- conhecer e utilizar os reais recursos de seus fornecedores (catálogos eletrônicos, portais de compras, sistemas de acompanhamento *on line* da encomenda, etc.);
- conhecer as práticas utilizadas pelos seus parceiros e por outras empresas na troca eletrônica de dados e suas intenções de investimentos nesta área;
- estudar os conceitos de *e-Procurement* e *e-Commerce*, analisar os portais existentes e traçar um plano de parceria com o(s) portal (is) que melhor atenda (m) às necessidades da empresa;
- capacitar pequenos fornecedores com os recursos necessários que permitam a troca eletrônica de dados entre empresas;
- expandir o uso da troca eletrônica de dados não só para o envio de dados técnicos (especificações, desenhos, etc.), mas também para outras atividades como o compartilhamento de programação, acompanhamento da produção através do envio de relatórios de progresso e/ou imagens, suporte técnico, treinamento, etc.;
- treinar e conscientizar envolvidos quanto ao uso destas novas ferramentas.

Além da melhoria na acuracidade e maior integração a ser alcançada entre ambas as partes com o uso de meios eletrônicos nos processos de compras,

pode-se destacar ainda como vantagens a serem obtidas, a redução no *lead time* de suprimentos, redução nos custos administrativos e de diligenciamento e inspeção nos fornecedores.

4.7.3. EARLY SUPPLIER INVOLVEMENT- ESI

Apesar da empresa adotar este procedimento com freqüência, nem todos os benefícios propiciados por esta ferramenta estão sendo alcançados, devido principalmente à falta de um conhecimento mais profundo do conceito de *Early Supplier Involvement* e da falta de padronização das rotinas de trabalho internas da empresa.

A estrutura da empresa apresenta quatro setores distintos para orçamentos de seus produtos: um para a divisão de equipamentos de geração de energia, outro para a divisão de metalurgia, outro para os equipamentos de elevação e transporte e por último o setor de orçamentos de operações. O setor de orçamento de operações, é responsável pelo orçamento das matérias primas e mão de obra, enquanto os demais setores são responsáveis pelo orçamento dos componentes e sistemas e fechamento da proposta comercial.

Do mesmo modo, a empresa possui três setores de engenharia distintos. Um setor para a divisão de energia e equipamentos de elevação e transporte, outro, para a divisão de metalurgia e um terceiro setor, que executa o detalhamento dos projetos executados pelos outros dois setores de engenharia, ou pelo parceiro tecnológico do contrato. Quando necessário, outras empresas de engenharias são contratadas como especialistas no desenvolvimento de algum produto específico ou como fornecedoras de mão de obra.

É esta diversidade de ambientes que dificulta o uso do ESI na sua plenitude, pois cada setor de orçamento ou engenharia adota uma rotina própria de trabalho. Mesmo dentro de um único setor existem posturas diferentes de

trabalho de pessoa para pessoa. Algumas pessoas não conhecem o conceito de ESI, outras não confiam nos fornecedores e, portanto não acreditam que estes podem ajudar ou, simplesmente, não reconhecem e, portanto, não utilizam todo o potencial que o fornecedor detém.

Para melhor explorar os benefícios do uso da técnica ESI, a empresa deve:

- analisar dentro de cada divisão quais são os itens que justificam a participação dos fornecedores na fase de definição do orçamento e/ou projeto. Este levantamento irá permitir aos envolvidos (empresa e seus fornecedores) focar os esforços nos itens realmente significativos o que, além de evitar perda de tempo e dinheiro com reuniões e discussões pouco produtivas, irá funcionar como um fator motivador para os participantes;
- todas as informações e dados pertinentes devem ser passados e discutidos com o fornecedor para que este possa entender o projeto como um todo. O fornecedor precisa ser informado, entre outras coisas sobre qual é o seu papel como fornecedor dentro desse projeto, os objetivos e metas que se desejam atingir, o seu escopo de trabalho, aspectos de confidencialidade, etc., para diminuir as incertezas e equívocos durante a realização dos trabalhos;
- além do fornecedor, devem participar representantes de compras, engenharia de processo e fabricação e comercial, para que todos aspectos sejam discutidos.

4.7.4. CONSIGNAÇÃO (DO FORNECEDOR PARA O COMPRADOR)

Além das ferramentas de usinagem, existem outros itens tais como elementos de fixação, materiais elétricos, componentes hidráulicos, itens de papelaria, etc., que são utilizados em todos os equipamentos fabricados, na manutenção dos ativos da empresa ou nas atividades do dia a dia, e que, portanto, podem ser consignados pelo fornecedor nas instalações da empresa. Porém, da

análise das listas de materiais dos equipamentos fabricados e dos itens comprados pela empresa, conclui-se que é necessário, antes de se expandir o conceito de consignação, desenvolver um trabalho de padronização dos itens utilizados.

Como os equipamentos executados pela empresa são todos customizados, pouca atenção é dada pela engenharia na padronização dos componentes, sendo cada projeto desenvolvido de acordo com as preferências pessoais de cada engenheiro. Do ponto de vista individual de cada engenheiro, são especificados os “itens mais baratos” e, portanto, eles estão contribuindo com o resultado do projeto. Porém, este “item mais barato”, pode trazer embutido um grande custo indireto decorrente das atividades de compras, *follow-up*, transporte, atraso na entrega, etc., que tornam o custo final real do produto maior do que o seu custo unitário de compra.

Um exemplo típico desta situação, são os elementos de fixação (parafusos, porcas, arruelas, etc.). Apesar destes componentes serem todos normalizados, existe uma infinidade de combinações de materiais, dimensões e tipos de roscas que tornam o universo de escolha do projetista praticamente ilimitado. A menos que haja um esforço de padronização destes elementos, a consignação destes itens estará praticamente inviabilizada, pois o estoque necessário seria muito grande e o volume de giro de cada item muito baixo. Por outro lado, ao se fazer um trabalho de padronização interna, diminuindo o número de famílias, o número de itens consignados será substancialmente menor e o giro de estoque crescerá proporcionalmente.

4.7.5. PARCERIAS

O tradicional modelo de se avaliar a importância estratégica de cada item comprado mostrado na seção 2.5 deste trabalho, deve ser adotado com ressalvas. Conforme este modelo, os itens devem ser classificados de acordo volume comprado e grau de risco. Feita a classificação, toda a atenção deve

ser dada no desenvolvimento de fornecedores de produtos que se enquadram no quadrante de “itens estratégicos” pois estes são itens de difícil substituição e de grande valor estratégico. O que ocorre, porém, é que, apesar do volume comprado ser alto, em termos financeiros, os itens são comprados em lotes de pequenas quantidades raramente repetitivos. O número de fornecedores disponíveis para o fornecimento dos itens críticos (itens de grande complexidade técnica e alto valor agregado) é pequeno, e, em alguns casos, aproximando-se de monopólios. Boa parte destes fornecedores, também trabalham sob encomenda (baixo volume e grande variedade) e também são fornecedores dos concorrentes da empresa analisada.

O modelo que utiliza o princípio de Pareto para classificar os itens comprados em função de seu valor não parece ser também totalmente adequado para classificar os itens comprados pela empresa. Por esta regra, deve-se dar maior atenção a 20% dos itens que correspondem a aproximadamente 80 % do valor comprado. Isto é verdadeiro, se for analisado apenas o valor de compras. Através da análise das causas das não conformidades e de horas extras realizadas pela empresa, percebe-se que uma parcela significativa se deve a problemas de qualidade e atrasos provocados por fornecedores de itens de baixo valor e de pouca importância técnica, porém, imprescindíveis para a conclusão do equipamento. Isto significa que existe um custo indireto normalmente não contabilizado no valor do item comprado referente ao retrabalho necessário para corrigir as divergências encontradas ou decorrente de horas extras realizadas para minimizar os atrasos no recebimento.

Neste cenário, para viabilizar as parcerias com seus fornecedores, a empresa deve adotar duas abordagens distintas em função do tipo de produto comprado. Para os itens críticos de alto valor agregado e de grande complexidade técnica, a empresa deve desenvolver um programa de parcerias de curto prazo. Como os equipamentos a serem comprados para cada projeto tendem a ser substancialmente diferentes dos outros projetos já realizados ou em andamento, os fornecedores de cada contrato também, tendem a ser diferentes. Como já foi visto, estes mesmos fornecedores além de também

trabalharem sob encomenda também são fornecedores dos concorrentes da empresa analisada. Em outras situações, é o próprio cliente final que especifica nos documentos contratuais a lista de fornecedores qualificados para o contrato em disputa. Estas características particulares do mercado ao qual esta inserida a empresa analisada dificultam a realização de parcerias de longo prazo.

Já para os itens não críticos e de pouco valor agregado, deve-se desenvolver uma política de parcerias de longo prazo. Normalmente para este tipo de itens, não existem restrições contratuais quanto ao fornecedor, ou quanto as características técnicas do produto. Normalmente para este tipo de itens, o número de fornecedores disponíveis é maior do que o número de fornecedores de itens críticos, e conforme a literatura, relacionamentos de curto prazo são os mais recomendados. Porém a realidade do mercado é outra.

Geralmente o grupo de fornecedores deste tipo de itens, é formado por pequenas empresas que possuem limitados recursos humanos, técnicos, fabris e financeiros. As conseqüências destas limitações, são a baixa qualidade dos produtos e freqüentes atrasos nas entregas.

Para viabilizar a parceria, é necessário desenvolver um programa de capacitação organizacional, técnica e de financiamento para estes fornecedores. Como a oferta é grande, é possível desenvolver parcerias de longo prazo com um número reduzido destes fornecedores, sem que a empresa compradora corra o risco de ter de compartilhar seus parceiros com os seus concorrentes.

Como estes fornecedores também possuem grande flexibilidade no seu *mix* de produção, é possível se garantir um volume de serviço mínimo à longo prazo, facilitando assim a execução da parceria.

Entre as principais atividades que podem ser praticadas entre a empresa e seus fornecedores para alavancar seu relacionamento de curto prazo ou de longo prazo, podem ser destacadas:

Reavaliação do número de fornecedores: atualmente a empresa possui em seu cadastro da Divisão de Equipamentos em torno de 2000 fornecedores qualificados e aptos para atender as necessidades da empresa. Deste total, cerca de 15% são fornecedores de itens críticos. Alguns destes fornecedores, após o período determinado em procedimento, são reavaliados sem ao menos terem fornecido algum produto, enquanto que outros que fornecem periodicamente apresentam baixo índice de desempenho. Para resolver as distorções existentes, é necessário primeiramente reavaliar o critério de qualificação de fornecedores. Além dos aspectos relativos à qualidade, capacitação fabril e situação financeira do fornecedor, os critérios de qualificação devem considerar outros aspectos tais como, valor estratégico do item fornecido, sua capacidade inovadora, etc.

Considerando-se estes novos critérios, a lista de fornecedores deve ser reavaliada selecionando um número reduzido de fornecedores que possam através de acordos bilaterais atender as necessidades de cada fornecimento.

Padronização dos componentes: o departamento de compras deve desenvolver um programa em conjunto com a engenharia e os fornecedores para que os equipamentos sejam projetados utilizando-se componentes padrões da linha de produção dos fornecedores. A padronização dos produtos, além de possibilitar a diminuição dos custos e do *lead time* de entrega, permite a execução de parcerias de longo prazo com os fornecedores.

Planejamento compartilhado: o fornecedor deve participar na definição do planejamento global do empreendimento eliminando-se assim algumas incertezas inerentes ao fornecimento contratado, melhorando a confiabilidade do projeto, dando mais flexibilidade e aumentando o grau de comprometimento entre os parceiros. No planejamento conjunto, devem ser abordados assuntos como o compartilhamento de riscos e benefícios, execução conjunta do cronograma de fornecimento, necessidade de compartilhamento de recursos produtivos (materiais e humanos), planos de contingência, logística, assistência técnica no cliente, entre outros.

Compartilhamento de parceiros dentro da cadeia de suprimentos: com a consolidação das parcerias entre comprador e fornecedor, estes devem passar a compartilhar a rede de fornecedores do comprador e a rede de fornecedores do fornecedor.

Desenvolvimento de parceiros de longo prazo: Como os recursos técnicos e financeiros dos fornecedores de itens não críticos são na sua maioria dos casos limitados, para que o plano de desenvolvimento de parceria alcance os resultados esperados, a empresa deve estar consciente de que ela deve ser a responsável pelo planejamento e execução do plano de desenvolvimento, responsabilizando-se inclusive, por parte dos investimentos necessários a serem realizados por seus parceiros.

Entende-se que o plano de consolidação proposto é bastante extenso e demanda grandes esforços para a sua implementação. A empresa analisada deve assumir, através de seu Departamento de Suprimentos, a responsabilidade de liderar a implementação das práticas citadas acima, mesmo quando estas parecem ser de responsabilidade de seus fornecedores.

Mesmo quando motivados e conscientes da necessidade de mudanças, alguns fornecedores não possuem os recursos técnicos e financeiros necessários para a implantação de algumas destas ferramentas. Por outro lado, nos casos de parcerias de curto prazo, mesmo estando capacitados, alguns fornecedores precisam ser motivados a assumir certas mudanças, pois estes podem estar encarando o fornecimento como uma coisa pontual e, portanto, demonstram pouco interesse em relacionamentos mais duradouros.

No âmbito interno, os diferentes interesses dos diferentes departamentos é o principal fator de risco que pode comprometer o sucesso da implementação do plano. Também internamente, o Departamento de Suprimentos deve liderar a implantação do plano, cuidando para que todos os interesses individuais converjam para os objetivos da empresa.

Este capítulo apresentou como as práticas da SCM estão sendo aplicadas na empresa estudada. Através das entrevistas realizadas e da análise dos procedimentos operacionais da empresa, identificou-se que as práticas de SCM estão parcialmente implantadas, sendo aconselhável, portanto, a implementação de um plano de consolidação destas práticas.

Desta maneira, foram sugeridas algumas ações que complementam as práticas já utilizadas pela empresa de modo que, possa ser atingido o máximo grau de integração de sua cadeia de suprimentos e conseqüentemente, seus benefícios.

Em seguida, são sugeridas algumas ações, baseadas no modelo do PMBOK (1996), para o gerenciamento de riscos e incertezas do projeto de consolidação da cadeia de suprimentos proposto.

5. PROPOSTA PARA O GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

O objetivo deste capítulo é propor um modelo que viabilize a execução de um Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas que, quando utilizado no projeto de consolidação da cadeia de suprimentos proposto para a empresa estudada, possa garantir sua implementação e o atingimento dos objetivos estabelecidos.

Os projetos tradicionalmente conduzidos pela empresa podem ser classificados como projetos industriais, ou seja, projetos para desenvolvimento, construção e montagem de máquinas, equipamentos e instalações industriais. Para estes projetos, apesar da empresa não adotar formalmente nenhum plano de gerenciamento de riscos e incertezas, alguns mecanismos individuais são usados para evitar ou mitigar os riscos e incertezas. As propostas e os contratos técnico-comercial são analisados criticamente pelo corpo técnico, comercial e jurídico da empresa, antes da assinatura do contrato. Nesta etapa são avaliados critérios como complexidade técnica do projeto, disponibilidade de recursos humanos e de equipamentos, possibilidade de atendimento dos prazos solicitados pelo cliente, definição de responsabilidades entre cliente e fornecedor ou fornecedores (para o caso de consórcios), fluxo de caixa do empreendimento, entre outros.

Os projetos internos não industriais, como no caso da implantação de programas da qualidade, programas de melhoria de produtividade ou desenvolvimento de produtos, são desenvolvidos normalmente, por pessoal interno da empresa em paralelo com suas atribuições do dia a dia. Para este tipo de projeto, não é dada nenhuma atenção especial ou empregada alguma técnica para o gerenciamento de seus riscos e incertezas.

5.1. PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

Considerando-se o elevado grau de interfaces entre a empresa e seus fornecedores, a complexidade e a diversidade das atividades descritas anteriormente no processo de consolidação da cadeia de suprimentos, faz-se necessário a criação de um mecanismo de gerenciamento de riscos e incertezas que garanta a completa implantação e os resultados esperados com a consolidação da cadeia de suprimentos.

Apesar de haver uma certa interdependência entre as atividades descritas no plano de consolidação da cadeia de suprimentos apresentado, cada etapa deve ser considerada com sendo um de projeto individual. Por exemplo, apesar do programa de desenvolvimento de parcerias e o programa de consolidação do uso do ESI almejam o mesmo objetivo final (competitividade da cadeia de suprimentos), estas atividades se desenvolvem em ambientes distintos, com objetivos individuais específicos e demandam atividades de planejamento e controle diferenciados e, portanto, estão sujeitos a níveis de riscos e incertezas distintos.

Neste cenário, a adaptação da estrutura proposta pelo PMI para o gerenciamento de riscos e incertezas, parece ser o mecanismo mais apropriado para evitar e mitigar os riscos e incertezas individuais de cada atividade (ou projeto) do plano de consolidação da cadeia de suprimentos. A estrutura proposta pelo PMI, possui a flexibilidade necessária para se adaptar a qualquer tipo de ambiente (por exemplo, interno ou externo a empresa ou em diferentes departamentos), sem regras rígidas (por exemplo, a análise das hipóteses não fica restrita a uma análise puramente técnica, permitindo também que se levem em consideração aspectos práticos) e permite um constante vaivém entre as diferentes fases do processo, dando uma dinâmica essencial que possibilita que o Plano seja adaptado ou revisado conforme necessário.

Além de facilitar o gerenciamento dos riscos e incertezas, outra vantagem da estrutura proposta pelo PMI, é a de potencializar eventuais fontes de ganhos identificadas durante o processo de execução do plano de gerenciamento de riscos.

O modelo proposto possibilita que os gerenciadores se preocupem em otimizar os riscos, ou seja, administra-los através de mecanismos que permitem controlar os riscos de modo a transformar seu gerenciamento em uma vantagem competitiva.

Os conceitos propostos por GOLDRATT (1997) sob o título de corrente crítica, também devem ser considerados juntamente com a proposta do PMI. Os conceitos de pulmão de convergência e pulmão do projeto são duas técnicas que podem ser utilizadas como parte do plano de gerenciamento de riscos para evitar, por exemplo, atrasos devido à disputa de recursos entre as diversas atividades necessárias à implantação do plano de consolidação.

Para cada projeto do plano de consolidação, deve ser elaborado um plano de gerenciamento de risco e incertezas individual, pois os objetivos, o ambiente, a complexidade e a demanda de recursos de cada etapa são substancialmente diferentes uma das outras. Por exemplo, a execução das Curvas de Preço x Desempenho é uma atividade basicamente técnica e é desenvolvida dentro da empresa. Por outro lado, o desenvolvimento de parcerias exige uma forte participação não só da empresa, mas também, de seus fornecedores e demandam atividades técnico-comerciais.

Definidos os Planos de Gerenciamento de Riscos e Incertezas Individuais, deve ser também elaborado um plano global que considere os riscos e incertezas decorrentes da aplicação simultânea dos diferentes projetos propostos.

5.2. PROPOSTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS DO PROJETO DE CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA

Como visto no item 3.4 deste trabalho, o PMI apresenta uma metodologia para o gerenciamento de risco e incertezas estruturada em 4 etapas: identificação do risco, quantificação do risco, desenvolvimento de planos de gerenciamento de riscos e incertezas e controle dos planos de gerenciamento de riscos e incertezas. Apesar de individuais, cada etapa interage uma com a outra, pois os resultados ou conclusões de uma etapa (dados de saída) são utilizados como parte dos dados de entrada para a etapa seguinte (ver figura 15).

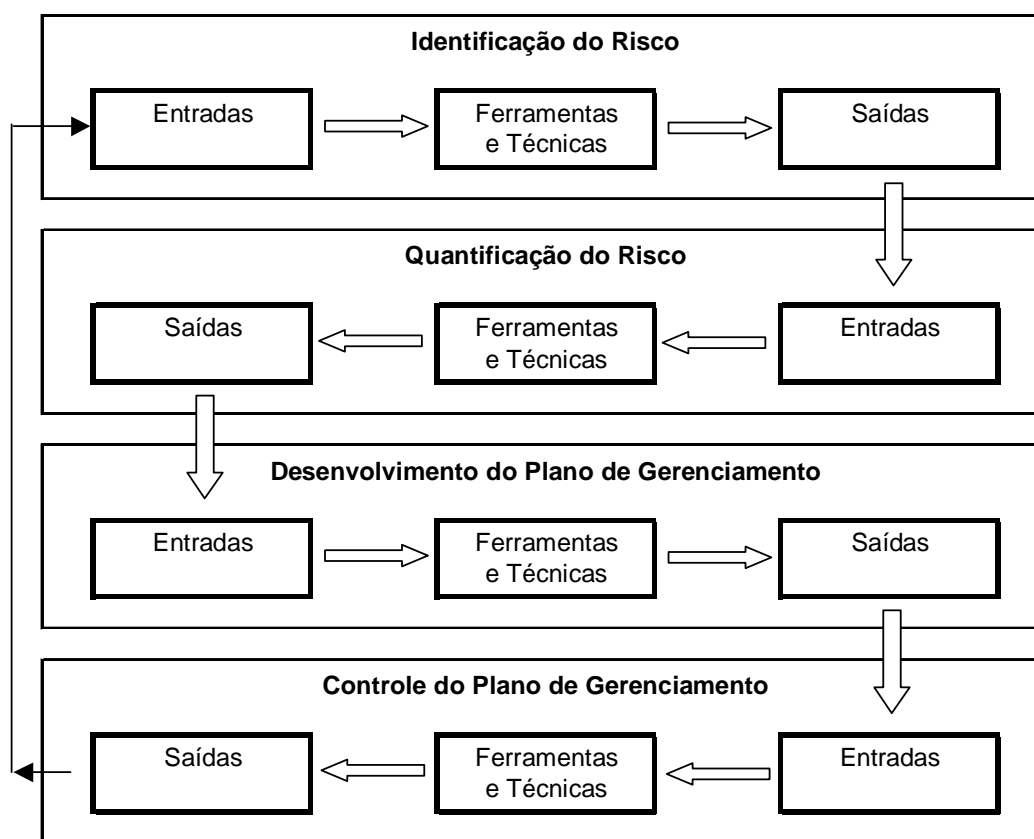


FIGURA 15 – RELACIONAMENTO ENTRE ATIVIDADES DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

A seguir, em função das práticas indicadas na literatura e das características específicas do projeto de consolidação da cadeia de suprimentos da empresa, será detalhado o modelo para a execução de seu Plano para o Gerenciamento de Riscos e Incertezas.

Para cada etapa do Plano de Gerenciamento de Riscos será considerada a estrutura indicada acima, ou seja, serão analisadas as entradas, as ferramentas e técnicas e as saídas do processo.

5.2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Nesta etapa deve-se identificar quais são os riscos mais prováveis de incidirem sobre o projeto e suas atividades. Os riscos devem ser documentados para serem usados posteriormente com dados de entrada na etapa de análise seguinte.

A estrutura recomendada para a identificação dos riscos está indicada na Figura 16.

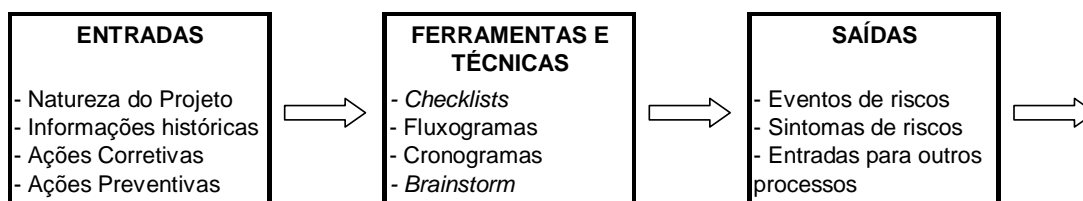


FIGURA 16 – ESTRUTURA PARA A IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Dados de Entrada para Identificação dos Riscos

O perfeito entendimento da natureza do projeto é a principal fonte de dados necessários para a identificação dos riscos. Portanto, as atividades do projeto devem ser detalhadas identificando-se claramente:

- Os objetivos a serem alcançados (normalmente definidos em termos de custo, prazo e performance);
- Disponibilidade de recursos humanos, materiais e financeiros, e a sua disputa entre os diferentes projetos;
- Complexidade das atividades;
- Estimativas de custos e durações das atividades;
- Interfaces e grau de participação e dependência de terceiros (por exemplo, de fornecedores), etc.

Outra importante fonte para a identificação dos riscos é a análise de dados históricos. Apesar dos projetos serem considerados únicos e raramente repetitivos, a análise dos registros disponíveis de projetos anteriores e informações de membros que participaram destes projetos, são uma boa fonte de referência para a identificação dos riscos.

O histórico do processo de reestruturação da cadeia de suprimentos da empresa é, por exemplo, uma importante fonte de dados a ser considerada na implementação do projeto de consolidação. Como não há registro de um plano de gerenciamento de riscos para o projeto de reestruturação, devem ser obtidas informações através de entrevistas com as pessoas envolvidas naquele projeto, além da análise da documentação utilizada na sua implementação (cronogramas, relatórios, atas de reunião, etc.).

Apesar de importantes, informações das pessoas que participaram de projetos anteriores, devem ser consideradas com ressalvas, pois muitas vezes estas informações estão baseadas em “achismos” e dependem da interpretação individual dos dados por parte de cada pessoa.

Ferramentas e Técnicas para a Identificação dos Riscos

O uso de listas de verificações, fluxogramas, cronogramas, reuniões de *brainstorming* e entrevistas com os participantes dos projetos são as principais técnicas que podem ser utilizadas na identificação dos riscos.

No processo de identificação dos riscos, devem participar não somente os envolvidos diretamente com o projeto, ou seja, seu gerenciador e sua equipe mas, também, os envolvidos indiretamente, como por exemplo, engenharia, suprimentos, manufatura, etc.

Devido a sua especial importância no projeto de consolidação da cadeia de suprimentos da empresa, a participação dos fornecedores nesta fase de identificação dos riscos é fundamental, pois estes podem ter uma percepção diferente dos objetivos do projeto, e de seus riscos e incertezas.

Para que o processo de identificação dos riscos seja realmente produtivo, deve-se em primeiro lugar, nivelar as informações acerca dos objetivos do projeto, dos conceitos de risco e incerteza e da necessidade de seu gerenciamento.

Os entrevistados, além de apresentar os potenciais eventos de riscos e incertezas, devem ser incentivados a estimar a probabilidade de ocorrência do evento, o valor monetário envolvido e as possíveis conseqüências sobre o projeto caso o evento aconteça. Todos os eventos citados devem ser registrados, para quantificação posterior.

Saídas da Identificação dos Riscos

Como normalmente os conceitos de risco e incertezas e sua influência sobre os resultados dos projetos são pouco compreendidos, o processo de identificação deve ser estruturado de modo que se possa direcionar a análise das fontes e a tomada de decisões. A identificação dos riscos deve ser realizada considerando-se a estrutura apresentada no item 3.3 deste trabalho. Para cada

fonte de risco e incerteza devem ser listados seus potenciais eventos de riscos e incertezas para futura avaliação de sua severidade. Da mesma maneira, devem ser considerados os eventos de riscos e incertezas, do projeto de implantação do plano de consolidação da cadeia de suprimentos como um todo.

O Anexo VI apresenta um modelo de relatório para registro dos eventos potenciais de riscos e incertezas.

Sintomas de risco são outra fonte importante para a identificação dos riscos. Como o processo proposto não é estático ao longo do tempo, ou seja, o mesmo deve ser controlado e revisado constantemente, sintomas ou tendências devem ser também analisados como potenciais fontes de riscos ou incertezas. Por exemplo, o baixo moral ou o excesso de reclamações por partes dos membros da equipe de gerenciamento pode ser um sinal de um atraso iminente do prazo.

5.2.2. QUANTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Neste processo, devem ser avaliados e quantificados os prováveis efeitos dos riscos já identificados nos objetivos do projeto.

A estrutura recomendada para a quantificação dos riscos está indicada na Figura 17.

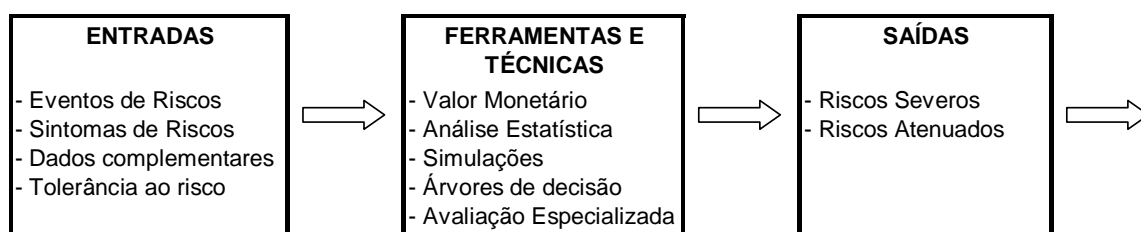


FIGURA 17 – ESTRUTURA PARA A QUANTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Dados de Entrada para a Quantificação dos Riscos

Os principais dados de entrada para a quantificação dos riscos são os dados de saída do processo de identificação dos riscos, ou seja, os eventos de riscos e os sintomas de risco.

Neste processo, além dos dados de saída do processo anterior, normalmente são necessários dados complementares que permitem a execução da quantificação dos riscos de maneira mais acurada. Por exemplo, a estimativa da demanda futura, é um dado importante para se quantificar o risco de parcerias de longo prazo. Da mesma maneira, estimativas da variação da taxa de juros ou do dólar, são importantes fontes informações para o fechamento de um contrato de consignação de produtos.

Outro importante dado de entrada a ser considerado é a tolerância ao risco das partes envolvidas. Diferentes empresas ou diferentes setores dentro da mesma empresa possuem diferentes culturas, diferentes capacitações técnicas e financeira e, portanto, toleram diferentes níveis de riscos. Por exemplo, para uma empresa um risco que tenha como resultado provável, um prejuízo de R\$ 100.000,00 pode ser aceitável quando comparado com o seu faturamento anual, porém para seu fornecedor, de menor porte, este prejuízo pode ser a diferença entre continuar ou fechar a empresa.

Ferramentas e Técnicas para a Quantificação dos Riscos

As principais técnicas utilizadas na quantificação da probabilidade e do impacto do risco nos objetivos dos projetos estão descritas no item 3.4.1 deste trabalho.

Dados de Saída da Quantificação dos Riscos

Quantificados os riscos, estes devem ser classificados em dois grandes grupos: riscos severos que requerem atenção e a execução de um plano para

o seu controle e riscos atenuados, os quais podem ser aceitos sem necessidade de nenhuma ação de prevenção ou correção, porém, devem ser registrados para efeito de monitoramento.

A decisão deve ser tomada em função da combinação de dois índices: a probabilidade do evento ocorrer e o impacto deste evento sobre o projeto. Estes dois índices podem ser definidos em termos quantitativos através de análises estatísticas e financeiras ou em termos qualitativos, onde a probabilidade pode ser definida em termos de alta, média ou baixa e o impacto do evento em severo, moderado ou limitado.

Não existe uma única ou melhor maneira para se classificar os riscos e identificar quais dos eventos de riscos são os mais críticos e portanto, devem ter prioridade sobre os outros. Uma das alternativas para classificar e identificar estes eventos, é adaptar-se o modelo da matriz de importância x desempenho proposta por SLACK (1993) para avaliar o desempenho das empresas em relação aos seus concorrentes.

A probabilidade de ocorrência do evento e seu impacto no resultado do projeto, podem ser classificadas através de uma escala de nove pontos conforme mostrado na Tabela 13.

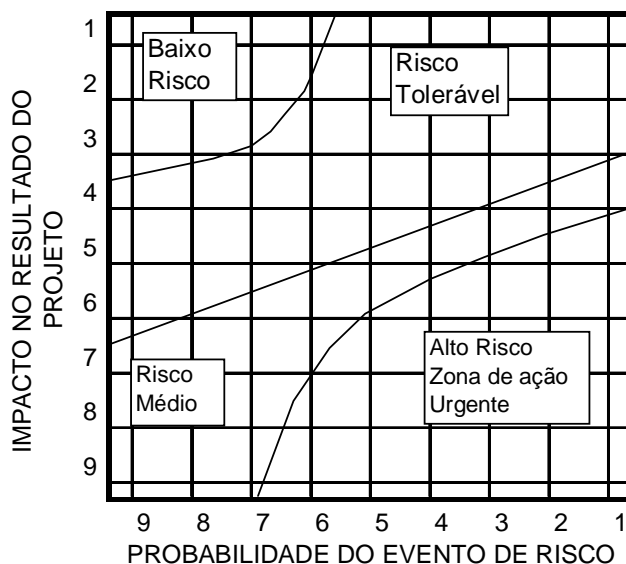
TABELA 13 - ESCALA DE NOVE PONTOS PARA A AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE E DO IMPACTO NO RESULTADO DO PROJETO (ADAPTADO DE SLACK, 1993)

NÍVEL	PROBABILIDADE	
1	de 85% à 100%	altíssima
2	de 70% à 85%	muito alta
3	de 60% à 70%	alta
4	de 50% à 60%	média alta
5	de 40% à 50%	média
6	de 25% à 40%	média baixa
7	de 15% à 25%	baixa
8	de 5% à 15%	muito baixa
9	de 0% à 5%	inexistente

NÍVEL	IMPACTO NO RESULTADO
1	inexistente
2	limitado
3	baixo
4	moderado baixo
5	moderado
6	moderado alto
7	alto
8	muito alto
9	severo

Na avaliação do impacto do evento de risco no resultado do projeto, devem ser considerados e avaliados alguns critérios mínimos tais como: impacto financeiro sobre o projeto, impacto financeiro na empresa, impacto financeiro nos fornecedores, atrasos no projeto, perdas de clientes, multas, etc.

Uma vez classificados em função de sua probabilidade e impacto no resultado do projeto, o grau de severidade dos eventos de riscos deve ser avaliado na matriz de probabilidade x impacto no resultado no projeto, mostrada na Figura 18.



*FIGURA 18 – MATRIZ DE PROBABILIDADE E IMPACTO NO RESULTADO DO PROJETO
(ADAPTADO DE SLACK, 1993)*

Os eventos de riscos classificados nas zonas de baixo risco e risco tolerável podem ser considerados como riscos atenuados. Já os eventos classificados nas zonas denominadas de “risco médio” e “alto risco” podem considerados com riscos severos e, portanto, toda a atenção deve ser concentrada na busca de mecanismos para evitar ou mitigar seus efeitos sobre os objetivos do projeto ou sobre a empresa.

A divisão da matriz de probabilidade e impacto em zonas de riscos indicada na Figura 18, é apenas ilustrativa. A empresa deve definir através da sua tolerância ao risco, quais são divisões ideais para as diversas zonas da matriz de probabilidade, conforme indicado na Figura 19.

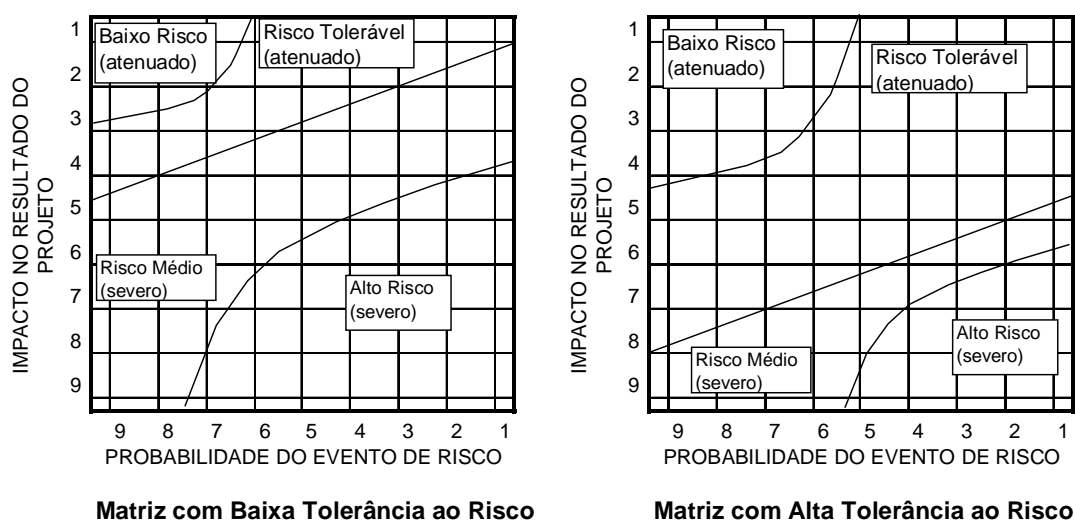


FIGURA 19 – ZONAS DE RISCOS DA MATRIZ DE PROBABILIDADE E IMPACTO NO RESULTADO DO PROJETO

A empresa que apresentar maior tolerância ao risco, pode ampliar as faixas classificadas como “baixo risco” e “risco tolerável”, ao mesmo tempo em que, diminui as zonas classificadas como “risco médio” e “alto risco”.

Da mesma maneira, empresas que possuam menor tolerância ao risco, podem diminuir as faixas classificadas como “baixo risco” e “risco tolerável”, ao mesmo tempo em que, aumentam as zonas classificadas como “risco médio” e “alto risco”.

Os eventos de riscos, os sintomas de riscos, os dados complementares, a probabilidade e impacto do evento e a classificação do risco para cada projeto, devem ser registrados em um Relatório de Classificação de Riscos e Incertezas, conforme indicado no Anexo VII.

Para os eventos classificados como “risco severo” (risco médio e alto) deve ser criado planos de ação, onde serão descritas as atividades necessárias para evitar e mitigar os riscos e incertezas identificadas.

Para os eventos classificados como “risco atenuado” (risco baixo e tolerável) não é necessário executar-se nenhum plano de ação específico para evitar ou mitigar seus efeitos, porém, estes eventos, devem permanecer registrados no Relatório de Classificação de Riscos e Incertezas (Anexo VII) para conhecimento e futuras reavaliações.

Quantificados os riscos, o próximo passo é desenvolver o Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas.

5.2.3. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

O objetivo principal do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas é definir quais são as ferramentas e técnicas aplicáveis para evitar ou mitigar os eventos potenciais de riscos e suas conseqüências sobre o projeto.

A estrutura recomendada para o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas, está representada na Figura 20.

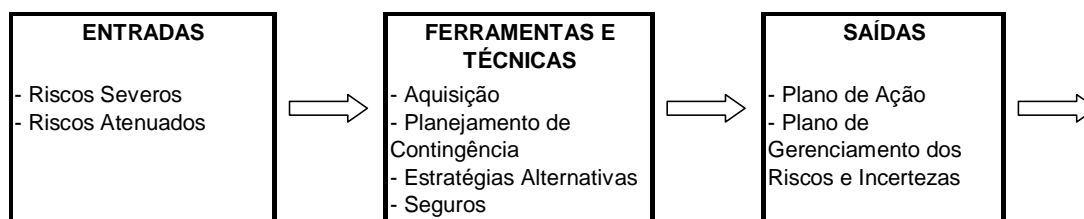


FIGURA 20 – DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

Dados de Entrada para o Desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

Os dados de entrada para o processo de desenvolvimento do plano de gerenciamento são os eventos potenciais de riscos identificados e classificados no item 5.2.3 deste trabalho.

Ferramentas e Técnicas para o Desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

Nesta etapa, devem ser identificadas, as práticas mais adequadas para evitar e mitigar os riscos e incertezas dos eventos identificados. As principais práticas estão descritas no item 3.4.1 deste trabalho.

Dados de Saída do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

Para cada evento classificado como “risco severo”, deve-se desenvolver um Plano de Ação de Gerenciamento de Riscos e Incertezas específico, conforme mostrado no Anexo VIII, detalhando:

Ação: descrever qual o quais ações devem ser tomadas para evitar ou mitigar os riscos e incertezas. Por exemplo, executar um seguro cambial do valor a ser pago por um equipamento que esta sendo importado.

Atividades: descrever as atividades que devem ser realizadas para se executar o plano de ação. Por exemplo, para se contratar o seguro cambial, deve-se analisar os diversos tipos de seguros existentes no mercado, escolher o mais adequado para o tipo de importação realizada, analisar seu impacto sobre o custo do projeto e formalizar a aquisição do seguro.

Recursos necessários: descrever os recursos humanos e materiais necessários para executar o plano de ação. Por exemplo, para administrar o seguro cambial realizado, será necessário contratar um analista financeiro.

Estimativa de Custos: descrever os custos extras não considerados no início do projeto, necessários para executar as ações propostas. Por exemplo, considerar os custos da aquisição da apólice do seguro cambial, e os custos relativos à contratação do analista financeiro.

Responsável: identificar o responsável pela execução do plano de ação ou por cada atividade.

Prazo: prazo para concluir o plano de ação ou atividade.

Documentos Aplicáveis: devem ser relacionados os documentos do projeto (por exemplo, contrato, cronograma, etc.) ou documentos do plano de gerenciamento de riscos (por exemplo, apólice do seguro cambial, relatório diário com a variação real do dólar, etc.), necessários para o controle da eficácia das ações propostas.

Indicador de Controle: descrever os indicadores que devem ser usados para monitorar a eficácia das ações propostas ou a necessidade de ações corretivas para o plano. Por exemplo, a taxa de variação real do dólar pode ser o indicador necessário para controlar-se a validade do seguro contratado.

Avaliação: descrever a situação em que se encontra a ação proposta, indicando quando aplicável, a necessidade de executar uma ação corretiva para corrigir eventuais desvios em relação ao planejado, ou um novo plano de ação para combater algum novo evento de risco identificado durante a implantação da ação proposta.

Identificados os eventos de riscos e incertezas (anexo VI), quantificados e classificados os riscos (anexo VII) e executados os planos de ações individuais (anexo VIII), toda a documentação deve ser concentradas criando-se em um Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas para o projeto.

O Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas é um documento formal que deve conter todas as informações pertinentes e necessárias para controlar o projeto sob o ponto de vista de seus riscos e incertezas. O plano deve conter no mínimo (ver Figura 21):

Natureza do projeto: descrição do tipo de projeto, seus objetivos e interfaces com cliente, consorciados e fornecedores (conforme aplicável);

Responsabilidades: descrição das responsabilidades para o gerenciamento do projeto e para o gerenciamento do plano de riscos e incertezas;

Identificação dos riscos: documenta os riscos e incertezas identificadas bem como, as práticas e recursos utilizados no processo de identificação (anexo VI);

Quantificação dos riscos: documenta os eventos de riscos identificados, classificando-os de acordo com seu impacto sobre o projeto (riscos severos ou riscos atenuados) e os critérios utilizados na sua classificação (anexo VII);

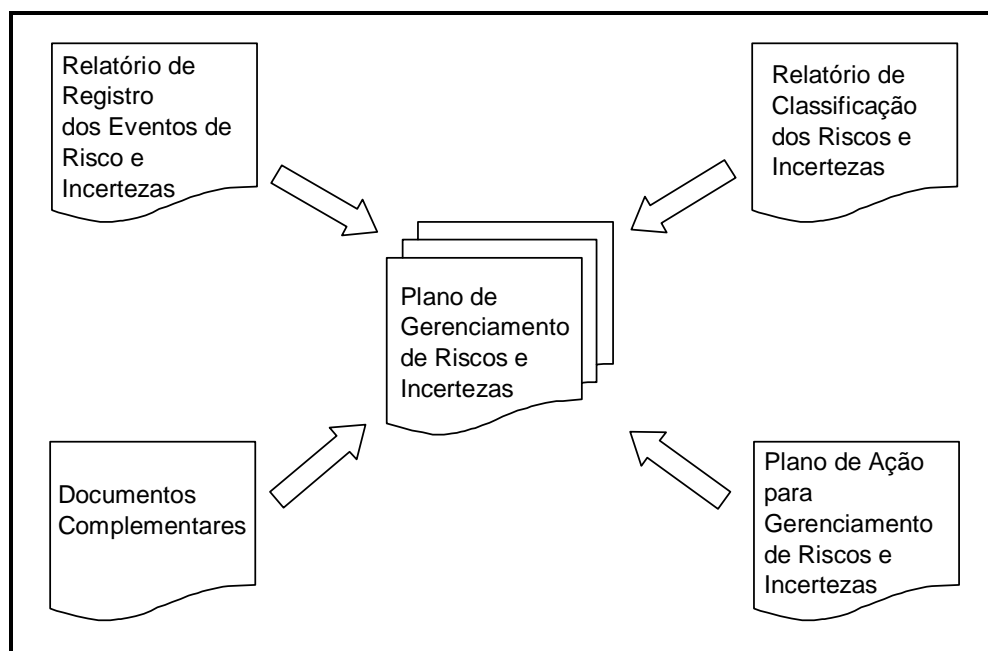


FIGURA 21 – DOCUMENTAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

Plano de ação: documenta para cada evento de risco identificado, o plano de ação adotado e seus mecanismos de controle (anexo VIII);

Documentos Complementares: documentos utilizados no projeto tais como, contratos, cronogramas, especificações técnicas, etc., ou documentação inerente ao Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas que fornecem informações e dados necessários para execução do projeto e controle do Plano de Gerenciamento de Risco.

Através dos documentos e informações contidos no Plano de Gerenciamento é feito o controle de riscos e incertezas do projeto.

5.2.4. CONTROLE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

Por mais completo e cuidadoso que tenha sido o processo de elaboração do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas, não é possível se identificar e quantificar todos os riscos corretamente e, portanto, o projeto continua sujeito a influência de riscos não previstos. Da mesma maneira, à medida que as atividades do projeto vão sendo executadas, surgem novas fontes potenciais de riscos ao mesmo tempo em que, as fontes já identificadas e registradas, precisam ser monitoradas para se verificar sua eficácia.

Neste ambiente, deve-se adotar uma sistemática para o controle do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas. A estrutura recomendada para o controle do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas, está representada na Figura 22.

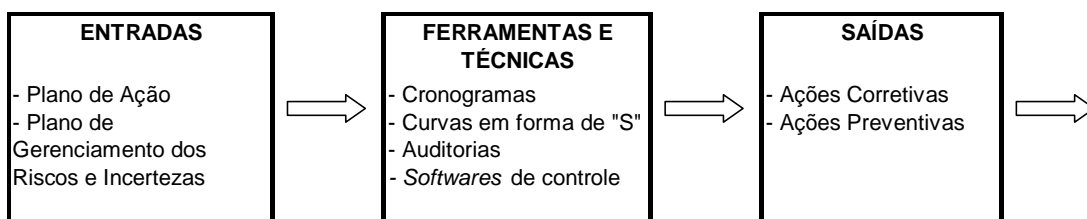


FIGURA 22 – CONTROLE DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS

Para que o processo de controle seja eficaz é necessário definir previamente o que se quer controlar (dados de entrada), como controlar (ferramentas e técnicas) e como intervir no projeto (dados de saída) para fazer as mudanças que o trarão de volta ao planejado.

Dados de Entrada para o Controle do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

Os dados de entrada para o processo de controle são os Planos de Ação e o Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas. Nestes documentos estão descritos os eventos de riscos, os planos de ação com suas atividades e indicadores de controle, responsáveis e prazo para execução das atividades.

Ferramentas e Técnicas para o Controle do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

As medidas monitoradas do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas precisam ser avaliadas de modo que o gerenciador do plano possa a qualquer momento, julgar seu desempenho global.

O controle da implantação do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas pode ser feito através do uso de cronogramas, curvas em forma de “S”, auditorias do Plano, *softwares* de controle, ou qualquer outra forma adequada para se monitorar a evolução da implantação, seus desvios e resultados.

Dados de Saída do Controle do Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas

Quando os eventos previstos de risco ocorrerem ou mesmo quando não ocorrerem, o Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas deve ser

atualizado. Se as ações proposta surtiram o efeito esperado, isto é, o risco foi evitado ou mitigado conforme previsto, as premissas consideradas no plano (probabilidades, custos, prazos, etc.) devem ser comparadas com dados reais e registrados para poderem servir de referência para planos futuros.

Se os eventos riscos previstos não ocorrerem, deve-se investigar e registrar as causas que colaboraram para que o evento não ocorresse.

Quando através do monitoramento do desempenho do projeto ou de seu Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas for evidenciado algum desvio em relação ao planejado, deve-se então, executar uma ação corretiva com o objetivo de propor uma solução para o desvio identificado.

Na ação corretiva, deve-se buscar definir não apenas a disposição para o desvio identificado, mas também, investigar as causas que colaboraram para o aparecimento do desvio.

Da mesma forma, quando durante as avaliações de desempenho do projeto ou de seu Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas forem identificadas evidências que indiquem haver uma tendência do objetivo ou ação proposta vir a falhar, deve-se então, executar uma ação preventiva.

O objetivo da ação preventiva é, permitir que o gerenciador e sua equipe avaliem os motivos por trás das tendências de desvios e façam, as intervenções necessárias para corrigir as suas causas.

As atualizações do Plano, as ações corretivas e ações preventivas devem ser consideradas como dados de entrada do processo de identificação de riscos.

Procurou-se apresentar através da metodologia descrita, uma proposta orientativa, dinâmica e flexível de gerenciamento de riscos, que pode ser aplicada a qualquer tipo de projeto independentemente de sua natureza, complexidade ou nível de incerteza.

A proposta é dita orientativa, pois, procura apresentar ao seu usuário, um roteiro lógico e ordenado para a análise dos riscos potenciais de um projeto. A proposta é dinâmica, pois, caracteriza-se pela repetição contínua do ciclo identificar – quantificar – desenvolver – controlar, colaborando com na melhoria contínua do plano de gerenciamento. A proposta é flexível, pois, pode ser adaptada a qualquer tipo de projeto seja ele, um projeto industrial, um projeto de marketing para o lançamento de um novo produto ou como no caso estudado, um projeto para a consolidação da cadeia de suprimentos de uma empresa de bens de capital.

5.3. FONTES POTENCIAIS DE RISCOS E INCERTEZAS ENCONTRADAS NA DIVISÃO DE EQUIPAMENTOS DA EMPRESA

Como já apresentado anteriormente, o objetivo deste capítulo é apresentar uma proposta para a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas que possa evitar e mitigar os potenciais riscos inerentes à implementação de um projeto de consolidação da cadeia de suprimentos de uma empresa de bens de capital.

Mesmo não sendo o objeto deste capítulo, durante as entrevistas mantidas com os colaboradores da empresa, estes, baseando-se em experiências anteriores, citaram algumas fontes potenciais de riscos comuns ao dia a dia da empresa, e que ao seu ver, comprometeram de alguma forma os resultados dos projetos.

Apesar destas informações representarem uma pequena amostragem das fontes potenciais de riscos na empresa, e de apresentarem quase nenhuma relação com a implantação do plano de consolidação da cadeia de suprimentos, procurou-se através dos dados obtidos e da análise da literatura, descrever algumas ações essenciais e necessárias para dar sustentação e credibilidade ao plano e eliminar potenciais fontes de riscos e incertezas.

5.3.1. EVENTOS DE RISCOS IDENTIFICADOS

Os principais eventos de riscos citados pelos entrevistados foram classificados de acordo com as fontes de riscos estão indicados na Tabela 14.

Os eventos citados pelos entrevistados não são por si só abrangentes e conclusivos, mas ilustram bem o montante de fatores geradores de riscos e incertezas que atuam no ambiente de projetos, além de confirmar o relatado na literatura.

TABELA 14 – EVENTOS DE RISCO E INCERTEZAS

VARIÁVEL	EVENTOS DE RISCOS E INCERTEZAS
Contrato	<ul style="list-style-type: none"> - falta de comprometimento da alta direção - falta de comprometimentos dos fornecedores - objetivos mal definidos - responsabilidades mal definidas
Tipologia do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> - alta complexidade - desconhecimento do projeto
Gerente do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> - falta de experiência - duplicidade de atividades
Equipe de Gerenciamento	<ul style="list-style-type: none"> - falta de experiência - equipe mal dimensionada
Cronograma do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> - estimativas irreais
Controle de Custos	<ul style="list-style-type: none"> - compra pelo menor custo - foco no cumprimento de eventos de pagamento
Controle de Prazo	<ul style="list-style-type: none"> - mudança de prioridades - disputa de recursos - reprogramação dos prazos por parte do cliente

A falta de definição clara de responsabilidades de cada participante do projeto, a falta de planejamento adequado do projeto (descrição de atividades, necessidade de recursos, prazos realistas, etc.) e o mal dimensionamento das equipes, foram os pontos mais citados pelos entrevistados.

Por outro lado, a complexidade do projeto e capacitação inadequada do gerenciador e de sua equipe foram os menos citados pelos entrevistados. Talvez isto possa ser explicado pelo fato da empresa atuar no mercado de bens de capital sob encomenda. Como cada cliente exige um produto novo e diferente, a estrutura organizacional da empresa parece possuir a flexibilidade e experiência necessárias para gerenciar diferentes projetos com diferentes níveis de complexidade.

Alguns pontos porém, ficaram bastante evidentes durante as entrevistas: o desconhecimento por parte dos entrevistados dos conceitos de risco e incertezas, dos métodos existentes para seu controle e a sua influência sobre o resultado do projeto.

Quando questionados, os entrevistados demonstram ter noção de que os projetos falham devido à influência de variáveis internas e externas, e que estas se repetem sempre, qualquer que seja a natureza do projeto. Estas falhas são atribuídas principalmente ao acaso ou a problemas de planejamento das atividades.

Esta com certeza, é a maior fonte de risco de qualquer projeto. Os métodos para evitar e mitigar as causas de riscos e incertezas, podem ser aprendidos, porém, se não houver plena consciência de que os riscos e incertezas existem e que podem ser controlados, nenhuma ação pró-ativa de salvaguarda será tomada, e o projeto estará sujeito a todo tipo de influência.

5.3.2. AÇÕES SUGERIDAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DE CONSOLIDAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Apesar do foco deste trabalho estar na definição de uma proposta para o gerenciamento de riscos e não na apresentação de um plano detalhado, algumas ações podem ser sugeridas, usando-se como base, as informações colhidas no estudo de caso e na literatura.

- **Comprometimento da alta direção da empresa:** este é um programa de longa duração que mesmo depois de ser considerado implementado, continuará exigindo recursos para sua manutenção e controle. Alguns dos fornecedores da empresa avaliada são de pequeno porte e não possuem os recursos técnicos, humanos, matérias e financeiros necessários para fazer parte do programa de consolidação proposto.

As atividades também exigem que recursos e informações tais como, previsões de vendas, custos internos, tecnologia de projetos e processos, sejam trocados entre parceiros, sendo que em muitos casos, estes parceiros também são fornecedores dos concorrentes da empresa analisada.

Para fazer frente a este cenário incerto, a alta direção da empresa deve estar consciente das vantagens da consolidação da cadeia de suprimentos e assumir para si, como empresa, a responsabilidade pelo comando da implantação do plano inclusive nos seus fornecedores, e quando necessário, assumir também os custos exigidos para a sua viabilização.

- **Treinamento e conscientização dos envolvidos:** apesar dos termos cadeia de suprimentos e *supply chain management* terem sido utilizados pela maioria dos entrevistados e de algumas práticas do SCM estarem sendo parcialmente utilizadas, não existe o pleno domínio dos seus princípios e práticas, e tampouco, conscientização quanto a importância da sua utilização. Deve ser criado, portanto, um programa de treinamento e

conscientização de todos os colaboradores da empresa, o qual deve ser estendido também a seus fornecedores. Fixados os conceitos, os objetivos e a estrutura do plano de consolidação devem ser divulgados tanto internamente a empresa como entre seus fornecedores.

Cuidado especial deve ser tomado, conforme já citado anteriormente, na conscientização e treinamento dos conceitos e práticas utilizados no gerenciamento de riscos e incertezas.

- **Definição de prioridades:** o plano proposto é bastante amplo e complexo. Como os recursos disponíveis na empresa são limitados, deve-se estabelecer prioridades para evitar conflitos na disputa por recursos, e suas conseqüências, tais como, atrasos, aumento dos custos, desmotivação da equipe, etc. Estas prioridades devem ser definidas com a participação dos diferentes departamentos da empresas e dos seus fornecedores, pois estes podem possuir interesses diferentes.

Na definição das prioridades não se deve considerar apenas quais são as práticas ou atividades que trazem o melhor retorno financeiro, mas também, devem ser levados em consideração fatores tais como: quais as práticas de maior entendimento e domínio da empresa, quais são as práticas mais simples e de menor risco, quais as práticas que demandam menor quantidade de recursos, quais as práticas que mais interessam aos fornecedores, etc.

O início do projeto de consolidação através da implantação de atividades simples, de baixo risco ou que sejam do interesse da maioria dos setores ou fornecedores, mesmos que estas não tragam resultados financeiros significativos, pode diminuir os riscos relativos a rejeição do programa por parte de seus participantes.

- **Entendimento da natureza do projeto:** o plano proposto cria certamente conflito de interesses internos e externos a empresa. Do ponto de vista interno à empresa, as atividades propostas demandam principalmente uma

mudança de postura e atitude na maneira de executar as atividades diárias. Algumas atividades que não agregam valor mas que “sempre foram feitas assim” terão de ser abandonadas ou repassadas aos parceiros, enquanto que, novas atividades e responsabilidades deverão ser assumidas. Do lado externo, os fornecedores podem não estar motivados a participar do programa. A falta de entendimento dos conceitos, a falta de recursos humanos e financeiros, interesses de outros parceiros, receio de perder autonomia, são alguns dos obstáculos mais frequentes para o completo envolvimento dos fornecedores no programa.

- **Grupo de trabalho:** criado o consenso interno entre as diversas áreas da empresa e com os seus fornecedores, consolidado o conceito de SCM, definidas as prioridades, devem ser criados grupos multifuncionais responsáveis pelo detalhamento, planejamento e implementação do plano de consolidação e criação e controle do plano de gerenciamento de riscos e incertezas. Devido a natureza do projeto de consolidação, os responsáveis deste grupo devem concentrar suas atenções exclusivamente nestas atividades, deixando de lado outras atividades que façam parte de sua rotina do dia a dia.

Os pontos apresentados acima estão longe de constituir um Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas. No estudo de caso realizado não foram obtidas todas as informações necessárias para a execução de um plano. Mesmo que tenham sido sugeridas no Capítulo 4 algumas ações para a consolidação da cadeia de suprimentos, não é possível definir, por exemplo, a probabilidade e o impacto de um eventual evento de risco sem se conhecer de antemão detalhes sobre o projeto (especificações, cronogramas, valores envolvidos, etc).

6. CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Seguindo a tendência mundial, a empresa estudada vem adotando progressivamente o uso das técnicas de SCM na sua administração.

Em meados dos anos 90, a empresa adotou o SCM como parte de sua estratégia de negócios, tendo como objetivos: reduzir custos, incrementar a flexibilidade da produção e melhorar o desempenho de entrega.

Na reestruturação de sua cadeia de suprimentos, a empresa adotou algumas das práticas de SCM citadas na literatura, tais como, ESI, parcerias com fornecedores, consignação, etc. Porém, através da análise do processo de reestruturação executado e da maneira como as práticas adotadas estão sendo utilizadas dentro da empresa e entre ela e seus fornecedores, pode-se notar que, a implementação do processo de reestruturação da cadeia de suprimentos foi feita de maneira parcial, não abrangendo todos os níveis operacionais e administrativos da empresa. Isto explica, por exemplo, porque não existe uniformidade na utilização do ESI, ou porque, as Curvas de Preço x Desempenho e a prática de consignação são parcialmente aplicadas.

Pode-se afirmar que são três as principais causas que contribuíram para que os resultados da reestruturação fossem aquém do esperado:

1 - Falta de uma estratégia de implementação: apesar da empresa ter adotado a SCM parte da estratégia de seu negócio, não foi adotada, entretanto, nenhuma estratégia operacional para a sua implementação. Os conceitos e vantagens da SCM não foram difundidos entre todos os setores e colaboradores da empresa e seus fornecedores, de modo que, as práticas estão sendo utilizadas em alguns casos, de maneira parcial, não uniforme e sem o comprometimento necessário. Como consequência, não há na empresa, nem entre os seus fornecedores, uniformidade e constância na aplicação das ferramentas adotadas, e, portanto, relevância nos seus resultados.

2 - Falta de liderança junto aos fornecedores: conforme analisado, os fornecedores da empresa são ao mesmo tempo, seus fornecedores e competidores, uma vez que estes também podem fornecer aos concorrentes da empresa.

Durante a fase de pré venda, a empresa executa uma proposta técnico – comercial que será apresentada ao cliente final, o qual, analisará esta e outras propostas entregues por outras empresas concorrentes, decidindo-se então, o ganhador da concorrência.

Durante a fase de execução da proposta técnico – comercial, a empresa envolve seus fornecedores, principalmente aqueles que produzem itens de alta tecnologia e alto valor agregado, para que estes especifiquem tecnicamente os componentes e forneçam o valor e condições comerciais a serem utilizados na proposta a ser apresentada ao cliente final. O que ocorre, entretanto, é que estes mesmos fornecedores estão executando a mesma proposta técnico-comercial para as outras empresas que participam da concorrência.

Esta situação se apresenta bastante confortável para o fornecedor, pois qualquer que seja a empresa ganhadora da concorrência ele será o fornecedor daquele produto.

Este fato por si só, dificulta a manutenção de um relacionamento de confiança de longo prazo, pois os fornecedores possuem muitas vezes, interesses e objetivos conflitantes com o da empresa.

Por outro lado, os fornecedores que mais parecem comprometer a produtividade da empresa em termos de atraso e baixa qualidade, ao contrário do indicado na literatura (KRAUSE & ELLRAM, 1997; HANDFIELD, 2000), são os fornecedores de itens de baixo valor agregado. Este grupo de fornecedores é normalmente formado por pequenas empresas, com poucos recursos técnicos e financeiros.

A empresa deveria, portanto, assumir a responsabilidade por criar um programa de desenvolvimento destes pequenos fornecedores, suprindo os recursos necessários para a sua capacitação técnica e financeira.

A empresa, contudo, parece não ter consciência desta realidade e, portanto, não assumiu para si a liderança necessária para gerenciar os conflitos de interesses e as assimetrias de capacitação dentro da cadeia de fornecedores.

3 - Falta de definição do que fazer versus comprar: apesar de no processo de reestruturação a empresa ter optado por passar aos seus fornecedores a fabricação de tudo aquilo considerado fora de sua *core competence*, nenhuma estratégia foi adotada para identificar estes itens e, capacitar a manufatura da empresa, para esta nova realidade. Assim, nos períodos de baixa carga, a empresa procura compensar a ociosidade de sua manufatura produzindo os itens anteriormente comprados. Já nos períodos de alta carga, estes itens são repassados novamente para seus fornecedores.

Esta falta de continuidade dificulta não só o gerenciamento da manufatura, como também, inviabiliza a implantação de maneira consistente das práticas de SCM na empresa.

O processo de consolidação proposto para a cadeia de suprimentos além de procurar eliminar as causas anteriormente citadas permite validar e complementar o processo de reestruturação já iniciado.

Para que este processo de consolidação obtenha os resultados esperados, alguns cuidados devem ser tomados.

O processo de consolidação da cadeia de suprimentos proposto possui todas as características inerentes a um projeto e, portanto, sua implementação esta sujeita aos riscos e incertezas intrínsecos a todos os projetos.

Apesar da empresa ter experiência na execução de projetos industriais de alta complexidade, e de possuir recursos humanos e materiais capacitados para

seu gerenciamento, verificou-se que a empresa não adota nenhum programa estruturado para o gerenciamento dos riscos e incertezas destes projetos.

Baseado em experiências de projetos anteriores, os entrevistados apresentaram os principais eventos de riscos que a seu ver, foram os fatores que mais contribuíram pelo não cumprimento dos objetivos especificados. Os eventos de riscos citados parecem coincidir na sua totalidade com as principais fontes de riscos relatadas na literatura (WILLIAMS, 1995; GOLDRATT, 1997; ELTON & ROE, 1998; SOLDANI NETO, 1998; SHENHAR, 2001), de modo que, pode-se concluir, que as práticas para o gerenciamento de riscos apresentadas na literatura (PMBOK, 1996; GOLDRATT, 1997) são plenamente aplicáveis aos projetos da empresa.

Outro fator observado durante o estudo de caso é a falta de conhecimento por parte dos entrevistados da existência de mecanismos que permitem evitar e mitigar os eventos de riscos e incertezas existentes em qualquer projeto.

Estes dois fatores, justificam a necessidade de se desenvolver um mecanismo para o gerenciamento de riscos e incertezas para a implantação do projeto de consolidação da cadeia de suprimentos da empresa, de modo que se possa garantir a sua conclusão dentro do planejado.

A proposta para a execução de um Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas parece ser adequada para ser utilizada não somente no projeto de consolidação da cadeia de suprimentos da empresa, mas também em qualquer outro tipo de projeto. Como justificativa pode-se enumerar 3 características básicas do mesmo:

1 - Força o gerenciamento de riscos e incertezas: o foco principal do gerenciamento de projetos da empresa esta no planejamento e controle das atividades intrínsecas do projeto. Da maneira como o Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas proposto está estruturado, o gerenciador passa a ser estimulado a, em paralelo com o andamento do projeto, a buscar maneiras de gerenciar seus eventos de riscos e incertezas.

2 - Não demanda experiência no gerenciamento de riscos: mesmo que o gerenciador não tenha experiência no gerenciamento de riscos e incertezas, o modelo proposto orienta e direciona o gerenciador através de suas diversas etapas, a estabelecer os planos de ação necessários para evitar e mitigar os eventos de riscos.

3 - Servem de histórico para futuros projetos: como as atividades desenvolvidas no planejamento, implantação e controle, bem como os resultados obtidos do Plano proposto ficam registrados em documentos específicos, estas informações podem ser resgatadas e usadas em projetos futuros como importante fonte de referência.

O modelo de Plano de Gerenciamento de Riscos e Incertezas proposto foi desenvolvido a partir de informações colhidas na literatura pertinente, não tendo sido, portanto, ainda testado. Isto abre a oportunidade de em pesquisas futuras, aplicar o modelo proposto em projetos de diferentes naturezas e complexidades, verificando-se a sua aplicabilidade e resultados.

Outra questão interessante observada durante a análise do processo de reestruturação e proposta de consolidação da cadeia de suprimentos da empresa, diz respeito ao tipo de relacionamento mais adequado entre a empresa e seus fornecedores.

O conceito de cadeia de suprimentos virtuais apresentado no Capítulo 1 deste trabalho, parece ser particularmente verdadeiro na empresa estudada. Uma parte significativa dos fornecedores da empresa, também são fornecedores dos concorrentes desta. Estes fornecedores podem estar fornecendo para diversas companhias concorrentes ao mesmo tempo, porém, em projetos distintos. Em outros casos, entretanto, como nos processos de orçamento, estes fornecedores podem estar fornecendo propostas simultaneamente por diversos concorrentes.

Esta situação particular, apresenta uma oportunidade ímpar para se estudar qual o tipo de relacionamento mais apropriado para este cenário onde, o fornecedor as vezes é parceiro e as vezes concorrente.

Para finalizar este trabalho, sugere-se ainda como temas para novas pesquisas:

1 - pesquisar as fontes de riscos e incertezas dentro da rotina de planejamento da produção de uma empresa, confrontando-as com as fontes existentes no gerenciamento de projetos;

2 - pesquisar quais os *softwares* que podem ser utilizados no gerenciamento de projetos (PERT; Primavera, etc) e qual o mais adequado para cada tipo de projeto;

3 - pesquisar a utilização dos recursos disponíveis na Internet (dados e imagem) para o gerenciamento de toda a cadeia de suprimentos, por exemplo, disponibilizar informações sobre demanda, progresso do projeto, etc.;

4 – pesquisar a viabilidade de se adaptar os conceitos de Consórcio Modular e de Condomínios Industriais como estratégia de manufatura para uma empresa de bens de capital (baixo volume, alta variabilidade).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, E.,J. The management of manufacturing – Models and Analysis. Addison Wesley Publishing Company, 2ª edição, 1994.

ATKINSON, W., Does JIT II still work in the Internet age? (just in time supply chain management), Purchasing, September 6, 2001.

AUSTIN, J., E. Parcerias – fundamentos e benefícios para o terceiro setor. Ed. Futura, 2001.

BALARINE, O. F. O. O controle de projetos através dos conceitos de desempenho real (earned value). Produção, v. 10, n. 2, maio 2001, p. 31-39.

BALLOU, R. H. Business Logistics – importance and some research opportunities. Gestão & Produção. v. 4, n. 2, ago. 1997, p. 117-129.

BARROS, L. A Global View of Industrial Logistics. Gestão & Produção, v. 4, n. 2, ago. 1997, p. 150-158.

BIDAULT, F., BUTLER, C. Buyer – Supplier cooperation for effective innovation. M2000 Executive Report, N. 17, September 1995, p. 1-11.

BOWERSOX, D. J., CLOSS, D. J. Brazilian Logistics: a time for transition. Gestão & Produção. v. 4, n. 2, ago. 1997, p. 130-139.

CHAPMAN, C.,B., WARD, S., C. The efficient allocation of risk in contracts. Omega, v. 22, n. 6, November 1994, p. 537-552.

CHIAVENATO, I. - Introdução a teoria geral da administração. São Paulo, Editora Campus, 6ª edição , 2000, p. 585-648.

CHRISTOPHER, M. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo, Editora Pioneira, 1ª edição, 1997.

CLOSS, D. J., GOLDSBY, T. J., CLINTON, S. R. Information technology influences on world class logistics capability. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. v. 27, n. 1, 1997, p. 4-17.

COOPER, M.,C., GARDNER, J., T. Building good business relationships – more than just partnering or strategic alliances? International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 23, n. 6, 1993, p. 14-26.

CORDON, C., RAABE, H. Perspectives for Managers. M2000 Business Briefing, n. 9, Lausanne, IMD, December, 1995.

COUGHLAN P.; COGHLAN D. Action Research for Operations Management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, n. 2, 2002, p. 220-240.

CSILLAG, J. M. Gerenciamento de projetos segundo a teoria das restrições. III SIMPOI de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, Fundação Getúlio Vargas, set. 2000, São Paulo. 1 CD.

DI SERIO, L.,C., SAMPAIO, M. Projeto da Cadeia de Suprimentos : uma visão dinâmica da decisão fazer versus comprar. RAE – Revista de Administração de Empresas, v. 41, n. 1, jan/mar. 2001, p. 54-66.

DOWLATSHAHI, S. Implementing early supplier involvement: a conceptual framework. International Journal of Operations & Production Management, v. 18, n. 2, 1998, p. 143-167.

DYER, J., H. How Chrysler created an American keiretsu. Harvard Business Review, July-August, 1996, p. 42 – 56.

ELTON, J. , ROE J. Bringing discipline to project management. Harvard Business Review, March-April, 1998, p.153-159.

FIGUEIREDO, K. Gestão da capacidade e da demanda em serviços logísticos (1ª parte). Tecnológica, ano VI, n. 66, maio, 2001a, p. 60 – 66.

FIGUEIREDO, K. Gestão da capacidade e da demanda em serviços logísticos (2ª parte). Tecnológica, ano VI, n. 67, junho, 2001b, p. 71 – 79.

FOGARTY, D.,W. Production and Inventory Management. South Western Publisher, 2nd edition, 1991.

FRANCIOSE, M. M. Supply Chain Integration: analysis frame work and review of recent literature. Master of Science in Transportation, Massachusetts Institute of Technology, University of Pennsylvania, Pennsylvania, June 1995.

FROHLICH, M. T., WESTBROOK, R. Arcs of Integration: an international study of supply chain strategies. Journal of Operations Management, v. 19, n.1, January 2001, p. 185-200.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, Ed. Atlas, 3ª edição, 1996.

GOBBO JUNIOR, J. A. Gestão da Cadeia de Suprimentos: um estudo das transformações em uma relação montadora - fornecedor. Dissertação de Mestrado - Santa Bárbara d'Oeste, UNIMEP, 1999.

GOLDRATT, E. M. Corrente crítica. São Paulo, Ed. Nobel, 1997.

HANFIELD, R. B., KRAUSE, D. R., SCANNELL, T. V., MONCZKA, R. M. Avoid the pitfalls in supplier development. Sloan Management Review, winter 2000. p.37-49.

HEIZER, J., RENDER, B. Production & Operations Management: strategic and tactical decisions. New Jersey, Prentice Hall, 4th ed. 1996.

KATZENBACH, J. A disciplina das equipes. HSM Management, n.17, ano 3, novembro-dezembro, 1999, p. 56-60.

KRAUSE, D. R., ELLRAM, L. M. Success factors in supplier development. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 27, n. 1, 1997, p. 39-52.

KRAJEWISKI, L. J., RITZMANN, L. P. Operation Management – Strategy and Analysis. 2nd edition. Addison-Wesley Publishing Company. 1990.

LAKATOS, E. M., MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo, Ed. Atlas, 1988.

LaLONDE, B. É tempo de integração. HSM – Management, n. 21, ano 4, julho-agosto, 2000, p. 56-62.

LAMBERT, D. M., EMMELHAINZ, M. A., GARDNER, J. T. Developing and implementing supply chain partnerships. The International Journal of Logistics Management, v. 7, n. 2, 1996, p. 1-16.

LARSEN, T. S. Third party logistics – from an interorganizational point of view. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 30, n. 2, 2000, p. 112-127.

LEAVITT, H., LIPMAN-BLUMEN, J. Solução rápida: hot groups. HSM Management, n.17, ano 3, novembro-dezembro 1999, p. 68 – 74.

LEE, H. L., PADMANABHAN, V., WHANG, S. The bullwhip effect in supply chains. Sloan Management Review, Spring, 1997, p. 93-102

LEITE, P. R. Canais de distribuição reversos: fatores de influencia sobre as quantidades recicladas de materiais. III SIMPOI de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, Fundação Getúlio Vargas, set. 2000, São Paulo. 1 CD.

MACKAY, D., ROSIER, M. Measuring organizational benefits of EDI diffusion: A case of the Australian automotive industry. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 26, n. 10, 1996, p.60-78.

MAGRETTA, J. The power of virtual integration: an interview with Dell Computer's - Michael Dell. Harvard Business Review, March – April 1998, p. 73 – 84.

MENEZES, M. T., MARTINS, R. A. Efeitos na medição de desempenho após a implementação do ERP: algumas evidências empíricas. III SIMPOI de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, Fundação Getúlio Vargas, set. 2000, São Paulo. 1 CD.

MOREIRA, D. A. Administração da Produção e Operações, São Paulo, Ed. Pioneira, 4ª edição, 1999.

MORRIS, D. S., HAIGH, R. H. Quem manda em quem – A redefinição dos parâmetros de poder nas empresas. HSM Management, n.5, ano 1, novembro-dezembro 1997, p. 62 – 68.

MOURA, D. A. Caracterização do sistema de coleta programada de peças, Milk Run. III SIMPOI de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, Fundação Getúlio Vargas, set. 2000, São Paulo. 1 CD.

MURPHY, P. R., DALEY, J. M. EDI benefits and barriers – comparing international freight forwarders and their customers. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 29, n. 3, 1999, p. 207-216.

NICHOLAS, J. M. Managing Business & Engineering Projects - Concepts and Implementation. Prentice-Hall, 1990.

PIRES, S. R. I. Gestão da cadeia de suprimentos e o modelo de consórcio modular. Revista de Administração, São Paulo, v.33, n.3, julho/setembro, 1998a, p.5-15,.

PIRES, S. R. I. Managerial implications of the modular consortium model in a Brazilian automotive plant. International Journal of Operations & Production Management, v.18, n.3, 1998b, p. 221-232.

PIRES, S. R. I. Gestão estratégica da produção. Piracicaba. Editora UNIMEP, 1995.

PIRES, S. R. I., MUSETTI, M. A. Logística integrada e gestão da cadeia de suprimentos. Produtos & Serviços, São Paulo, n. 312, dez. 2000, p. 65-76.

PMBOK – Project management handbook. PMI-MG, 1996.

PORTER, M. E. Vantagem competitiva. São Paulo. Ed. Campus, 1996.

QUEIROZ, I. A., CRUZ, M. M. C. Estado da arte sobre supply chain management. 18º ENEGEP, nov.1999, Rio de Janeiro. 1 CD.

QUINN, B. J., HILMER, F. G. Strategic outsourcing. Sloan Management Review, v. 35, n. 4, Summer 1994, p. 43-55.

ROBINS, S. P. - Administração: mudanças e perspectivas. São Paulo. Ed. Saraiva, 1ª edição, 2000, p. 178-196.

RODRIGUES, S. A. Gestão da Cadeia de Suprimentos: conceitos, inovações e um estudo empírico. Dissertação de Mestrado, Santa Bárbara d'Oeste, UNIMEP, 1998.

SABBAG, P. Y. Atitudes diante da incerteza em empreendimentos. III SIMPOI de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, Fundação Getúlio Vargas, set. 2000, São Paulo. 1 CD.

SALAPATAS, J. N., SAWLE, W. S. apud WILLIAMS, T. Measuring success of utility projects past, present and future. Proceedings of the 18th Annual Seminar / Symposium of the Project Management Institute. Montreal, Canada. September, 1986, p. 67-76.

SALOMON, D. V. Como fazer uma monografia. São Paulo, Ed. Martins Fontes, 2ª edição, 1991.

SHENHAR, A. J. One size does not fit all projects: exploring classical contingency domains. Management Science, v. 47, n. 3, March 2001, p. 394-414.

SLACK, N. Vantagem Competitiva em Manufatura. São Paulo. Editora Atlas, 1ª edição, 1993.

SLACK, N., et al. Administração da Produção. São Paulo. Editora Atlas, 1ª edição, 1997.

SMELTZER, L. R., SIFERD, S. P. Proactive supply management: The management of risk. International Journal of Purchasing and Materials Management, v. 34, n. 1, January 1998, p. 38-45.

SOLDANI NETO, L. Gerenciamento de Projetos: um estudo exploratório sobre os determinantes de conflitos e incerteza. Dissertação de Mestrado. São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 1998.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa – Ação. São Paulo. Ed. Cortez, 11ª edição, 2002.

THOMPSON, J., L. Strategic Management. Chapman & Hail, p. 315, 1993.

USEEM, M., HARDER, J. Leading laterally in company outsourcing. Sloan Management Review, Winter, 2000, p. 25-36.

Van HOEK, R. I. The rediscovery of postponement a literature review and directions for research. Journal of Operations Management, v. 19, n. 2, Fev. 2001, pg 161-184.

VENANZI, D., PIRES, S. R. I., Tendências e inovações na gestão da cadeia de suprimentos: o exemplo da indústria automobilística brasileira. Anais do VI Encontro de Mestrados e II Encontro de Doutorandos em Engenharia. Águas de São Pedro. v. 1, maio 2002, p. 1-8.

VERMULM, R. O setor de bens de capital, abril, 1993. disponível em <http://www.mdic.gov.br>, consultado em agosto, 2002.

VOLLMANN, T. E., CORDON, C. Making supply chain relationship work. M2000 Business Briefing, n. 8, Lausanne, IMD, 1996.

VOLLMANN, T. E., COLLINS, B., CORDON, C. Outsourcing / Insourcing and Supplier Development. M2000 Business Briefing, n. 9, Lausanne, IMD, 1996.

WALTON, S. V., MARUCHECK, A.S. The relationship between EDI and supplier reliability. International Journal of Purchasing and Materials Management, v. 33, n. 3, August 1997, p. 30-35.

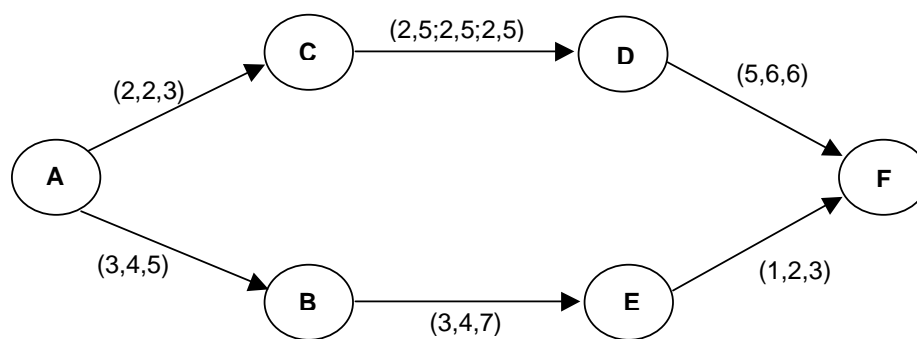
WILLIAMS, T. A classified bibliography of recent research relating to project risk management. European Journal of Operational Research. V. 85, 1995, pg. 18-38.

WOOD Jr., T., ZUFFO, P. K. Supply Chain Management. RAE – Revista de Administração de Empresas, v. 38, n. 3, Jul/Set 1998, p. 55-63.

ZINN, W. Como reduzir os custos através da logística. Revista Tecnológica, Julho-Agosto 1995, p. 28-29.

ANEXO I - ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para exemplificar o uso de técnicas estatísticas na quantificação dos riscos e incertezas de um projeto, será analisada a rede PERT de um projeto cujas atividades e suas durações estão dispostas conforme rede mostrada na Figura 23 (SLACK et al, 1997):



Rede PERT do projeto em análise

FIGURA 23 – REDE PERT

Considerando-se que a rede PERT obedece a uma distribuição Beta de probabilidade, a média e a variância da atividade AC será:

MÉDIA:

$$M_{AB} = (t_o + 4t_i + t_p) / 6 ; \text{ onde: } t_o = \text{tempo otimista da atividade}$$

$$t_i = \text{tempo mais provável da atividade}$$

$$t_p = \text{tempo pessimista da atividade}$$

$$M_{AB} = (t_o + 4t_i + t_p) / 6 = (2 + 4*2 + 3) / 6 = 2,17$$

VARIÂNCIA:

$$V_{AB} = (t_p - t_o)^2 / 6^2 = (3 - 2)^2 / 6^2 = 0,03$$

Executando-se os cálculos para as demais atividades teremos:

ATIVIDADE	DURAÇÃO			MÉDIA	VARIÂNCIA
	Otimista	Provável	Pessimista		
AB	3	4	5	4	0,11
AC	2	2	3	2,17	0,03
BE	3	4	7	3,67	0,44
CD	2,5	2,5	2,5	2,5	0
DF	5	6	6	5,83	0,03
EF	1	2	3	2	0,11

Analisando-se os resultados da tabela acima, pode-se concluir que o caminho superior é o caminho crítico (atividades AC, CD, DF), sendo a média de sua duração de 10,5 e variância total de 0,06 (portanto desvio padrão de 0,245). Por outro lado, o caminho inferior (atividades AB, BE, EF) tem uma média de 9,67 e uma variância total de 0,66 (portanto um desvio padrão de 0,812). A conclusão que pode-se tirar destes resultados é que o caminho inferior pode-se tornar na verdade o caminho crítico do projeto pois o mesmo apresenta uma maior variância.

ANEXO II – SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

Para exemplificar o uso das técnicas de simulação de Monte Carlo na quantificação dos riscos e incertezas de um projeto, será considerada a rede PERT de um projeto cujas atividades e suas durações estão mostradas na Tabela 15 (ANDERSON, 1994):

TABELA 15 – SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

ATIVIDADE	DURAÇÃO		
	Otimista	Provável	Pessimista
A	20	24	28
B	22	24	26
C	5	8	15
D	14	16	24
E	44	64	76
F	16	32	96
G	6	8	9
H	28	32	46
I	92	96	112
J	44	48	56
K	30	32	34

Para cada atividade será considerado que existe 15% de probabilidade de ocorrer as durações otimista e pessimista, e 75% de probabilidade de ocorrer a duração provável. Usando-se a técnica de Monte Carlo para este exemplo existem 177.147 diferentes combinações possíveis. O gráfico da Figura 24 mostra o resultado após a simulação de 200 combinações diferentes do total possível.

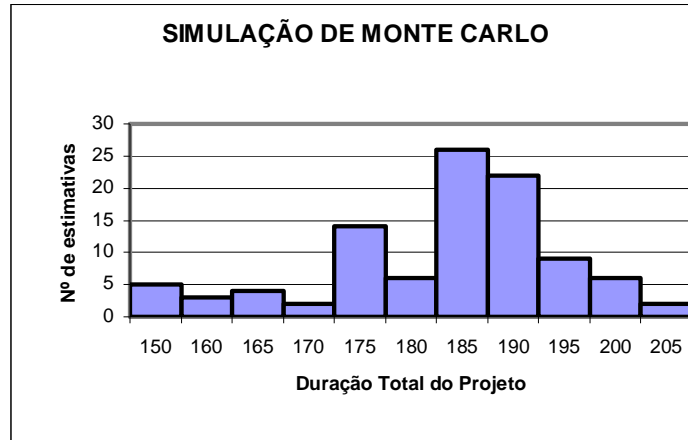


FIGURA 24 – SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO

A partir deste resultado pode-se estimar a probabilidade de um resultado em particular. Por exemplo, 17 combinações das 200 analisadas, possuem um tempo de duração total do projeto maior que 190 horas. Desta maneira a probabilidade do projeto ser concluído acima de 190 horas será:

$$\text{Probabilidade} = (17/200) \times 100 = 8,5\%$$

ANEXO III – ÁRVORE DE DECISÃO

Para um determinado projeto, foram analisados dois cronogramas: um considerado agressivo e outro considerado conservador, conforme mostrado na Figura 25

Para o cronograma agressivo, existe 20% de probabilidade do resultado financeiro ser positivo em \$100.000,00 e, 80% de probabilidade do resultado financeiro ser negativo em \$20.000,00. O Valor Monetário Esperado (VME) no primeiro caso é de +\$20.000,00 ($0,20 \times \$100.000,00$) e no segundo caso o VME é de -\$16.000,00. O VME do cronograma agressivo é, portanto, de +\$4.000,00 ($\$20.000,00 - \$16.000,00$).

Através da mesma análise, concluiu-se que o cronograma conservador apresenta um VME de +\$1.000,00.

O cronograma considerado agressivo apresenta um VME maior que o cronograma conservado (+\$4.000,00 contra +\$1.000,00) e, portanto, deve ser o cronograma preferido para o projeto.

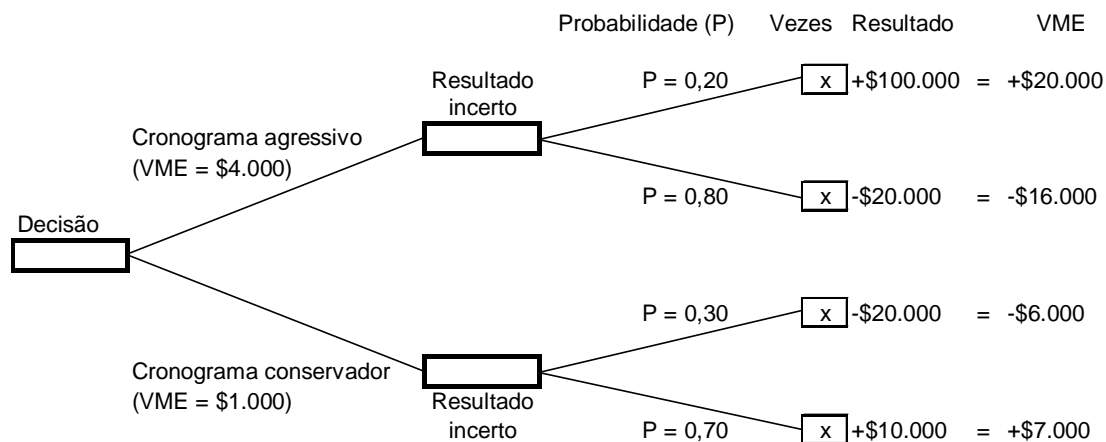


FIGURA 25 – ÁRVORE DE DECISÃO

ANEXO IV – ROTEIRO PARA ENTREVISTAS

Parte I – Descrição da Empresa e suas Atividades Produtivas

1 – Dados gerais da empresa:

- descrição geral da empresa: número de fábricas, número de funcionário, localização, área construída;
- quais são as linhas de produtos e seus principais clientes?
- quais são os principais mercados onde a empresa atua?

2 – Como a empresa está estruturada:

- como é feito o desenvolvimento de produtos pela empresa?
- qual o sistema de manufatura adotado pela empresa?
- a empresa possui certificações ou prêmios conferidos por organizações de terceira parte (ISO, QS, Prêmio Nacional da Qualidade, etc.)?

Parte II – Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos da Empresa

- quais os principais produtos adquiridos pela empresa?
- Quais os principais fornecedores da empresa (nacionais/internacionais; grande/pequeno porte, etc.)?
- a empresa conhece e adota os conceitos de SCM?
- como a empresa gerencia internamente sua cadeia de suprimentos?
- a empresa conhece os conceitos de *insourcing* e *outsourcing*?
- quem/como a empresa define os itens a serem comprados e os itens a serem manufaturados internamente (*insourcing/outsourcing*)?

- a empresa adota alguma política de parceria com seus fornecedores?
- a empresa adota algum sistema de avaliação ou premiação de seus fornecedores?
- a empresa compartilha sua rede de fornecedores com outras empresas/clientes?
- quais as práticas utilizadas pela empresa no gerenciamento de seus fornecedores (EDI, ESI, consignação, etc.)?
- a empresa trabalha com operador logístico?

Parte III – Gerenciamento de Projetos

- que tipos de projetos a empresa executa?
- a empresa conhece/adota alguma prática para o gerenciamento de risco e incertezas intrínsecas a projetos?
- quais os principais desvios que ocorrem nos objetivos dos projetos (prazo, qualidade, custo, performance, etc)
- quais as principais causas dos desvios dos objetivos do projeto?

ANEXO V – FLUXO DE DOCUMENTOS - SUPRIMENTOS

**ANEXO VI – RELATÓRIO DE REGISTRO DOS EVENTOS DE RISCOS E
INCERTEZAS**

**ANEXO VII – RELATÓRIO DE CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS E
INCERTEZAS**

ANEXO VIII – PLANO DE AÇÃO PARA O GERENCIAMENTO DE RISCOS E INCERTEZAS