UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO BRASIL: UM ESTUDO
EM EMPRESAS DE GRANDE PORTE

Fernando Scandiuzzi

Orientador: Prof. Dr. Marcio Mattos Borges de Oliveira

SÃO PAULO
2011

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

FERNANDO SCANDIUZZI

**INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO BRASIL: UM ESTUDO
EM EMPRESAS DE GRANDE PORTE**

Tese apresentada ao Departamento de
Administração da Faculdade de
Economia, Administração e
Contabilidade da Universidade de São
Paulo, visando à obtenção do título de
Doutor em Ciências

**Orientador: Prof. Dr. Marcio Mattos
Borges de Oliveira**

Versão Corrigida

(Versão Original disponível na FEA)

SÃO PAULO

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Scandiuizzi, Fernando

Integração da cadeia de suprimentos no Brasil: Um estudo em empresas de grande porte / Fernando Scandiuizzi. -- São Paulo, 2011.
303 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2011.
Orientador: Marcio Mattos Borges de Oliveira.

1. Logística 2. Cadeia de suprimentos 3. Alianças estratégicas
I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 658.78

*Dedico este trabalho
aos meus avôs maternos e paternos, aos
meus pais Antônio e Eladir, a minha irmã
Fernanda, a minha namorada Liliana e ao
meu cunhado Carlos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de vida.

Aos meus pais, Antônio e Eladir, pela dedicação e exemplo de vida.

Aos meus avôs, maternos e paternos, pelo exemplo de vida.

A minha irmã Fernanda, pela fraternidade e carinho.

A minha namorada Liliana, pelo amor, companheirismo e dedicação.

Ao meu cunhado Carlos, pela amizade fraterna.

Ao meu orientador Marcio Mattos Borges de Oliveira, pela amizade, dedicação e paciência durante estes anos.

A Sônia Valle Walter Borges de Oliveira, pela amizade e colaboração.

Aos professores Alceu Salles Camargo Júnior, Janaína de Moura Engracia Giraldi, Perla Calil Pongeluppe Wadhy Rebehy e Alberto Borges Matias pelas valiosas orientações

Aos respondentes da pesquisa, sem os quais este trabalho não seria possível.

A empresa LinkedIn, por ser a facilitadora no contato com os respondentes.

Ao amigo Ernesto Pereira Lopes pelo aprendizado em minha área profissional e, principalmente, pela amizade

Aos professores colegas e coordenadores das instituições de ensino Barão de Mauá e COC, pelo aprendizado conjunto durante esses anos de docência.

Aos colegas do grupo de pesquisa PAPO.

Aos meus amigos e amigas mais íntimos pela força.

Aos professores da FEA-USP e FEARP-USP, pelo conhecimento transmitido.

Aos funcionários da FEA-USP e FEARP-USP, pela colaboração.

E a todos aqueles que de maneira direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

As empresas enfrentam hoje um ambiente complexo e altamente competitivo, com os consumidores cada vez mais exigentes e os ciclos de vida dos produtos cada vez menores. Para reagir a estas forças, são necessárias mudanças radicais nas organizações, de forma a tornarem as empresas mais competitivas. Entretanto, os recursos e competências para que isto ocorra são frequentemente difíceis de serem obtidos por uma única empresa. Neste contexto, para se manterem competitivas, as empresas buscaram juntar esforços para conseguirem uma maior coordenação e colaboração entre os parceiros na cadeia de suprimentos em uma abordagem chamada Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management*). Na literatura estudada, enquanto vários autores afirmaram que uma maior integração entre as empresas participantes de uma cadeia resulta em melhores desempenhos para estas empresas, outros mostraram que os benefícios dessa integração não puderam ser confirmados. Por outro lado, alguns autores afirmaram que os benefícios deveriam ocorrer por toda a cadeia e não apenas para algumas empresas participantes. Neste contexto, torna-se claro a importância da mensuração do desempenho, tanto das empresas como das cadeias as quais elas pertencem, e também relacioná-lo com o nível de integração da cadeia. Assim, este presente trabalho estudou a relação entre a integração da cadeia de suprimentos e o desempenho, tanto das empresas isoladamente quanto da cadeia como um todo, de empresas nacionais de grande porte. O presente estudo é do tipo quantitativo e descritivo, utilizando o método de levantamento (*survey*) transversal auto-administrado, onde o questionário ficou disponível *on line*. Foram estudadas 135 empresas, de 13 setores diferentes, selecionadas por uma amostragem não-probabilística por julgamento. Os dados obtidos foram analisados de duas formas: na primeira forma foi utilizada a Análise Fatorial (para reduzir os número de variáveis) seguido pela análise por Regressão Linear (para verificar a relação entre os constructos) e na segunda forma a análise foi realizada pela técnica de Modelagem de Equações Estruturais (*Structural Equation Modeling* – SEM). Foram propostas três hipóteses a serem verificadas – Hipótese 1 (H1): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual; Hipótese 2 (H2): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho global da cadeia de suprimentos e a Hipótese 3 (H3): Existe uma relação positiva entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia de suprimentos. Como resultado final, as três hipóteses foram confirmadas, tanto pela Análise de Regressão, quanto pela Modelagem de Equações Estruturais. Também verificou-se o comportamento dos três constructos de acordo com os setores estudados. Observou-se a existência de diferença de entre os setores apenas para o constructo “integração da cadeia de suprimentos”. Assim, os setores estudados são estatisticamente semelhantes nos constructos “desempenho individual” e “desempenho da cadeia de suprimentos”.

Palavras-chaves: Logística, Cadeia de Suprimentos, Alianças Estratégicas

ABSTRACT

Today, companies face a complex and highly competitive environment, with consumers increasingly more demanding and products life cycles shrinking. To fight these forces, radical changes are needed in organizations in order to make companies more competitive. However, the resources and skills for this are often difficult to obtain by a single company. In this context, to remain competitive, companies have joined efforts to achieve greater coordination and collaboration among supply chain partners in an approach called Supply Chain Management. The literature, while several authors stated that further integration among the companies of a chain results in better performance for them, others have shown that the benefits of integration could not be confirmed. On the other hand, some authors stated that the benefits should occur throughout the chain and not just for some participating companies. In this context, it is clear the importance of performance measurement, both businesses and chains which they belong, and also relate it to the level of integration of the chain. Thus, this present work studied the relationship between supply chain integration and performance, both individually and corporate chain as a whole, of large national companies. This study is quantitative and descriptive, using the method of transverse self-administered survey, that the questionnaire was available online. We studied 135 companies from 13 different sectors, selected by a non-probability sampling for trial. Data obtained were analyzed in two ways: first a Factor Analysis was used (to reduce the number of variables) followed by linear regression analysis (to check the relationship between the constructs) and the second way the analysis was performed using the technique Structural Equation Modeling - SEM. We proposed three hypotheses to be verified - Hypothesis 1 (H1): There is a positive relationship between supply chain integration of organizational and individual performance; Hypothesis 2 (H2): There is a positive relationship between supply chain integration and overall performance of the chain supply and Hypothesis 3 (H3): There is a positive relationship between individual organizational performance and global performance of the supply chain. As a final result, the three hypotheses were confirmed, both by Regression Analysis, and by Structural Equation Modeling. It was observed the behavior of the three constructs according to the sectors studied. It was observed that there are differences between sectors only for the construct "integration of the supply chain." Thus, the sectors studied are statistically similar in constructs "individual performance" and "supply chain performance."

Keywords: Logistics, Supply Chain, Strategic Alliances

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	Problema de Investigação.....	23
1.2	Objetivos	23
1.3	Contribuições do trabalho	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1	Da logística ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	28
2.2	O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	30
2.2.1	Histórico	30
2.2.2	Definições.....	31
2.2.3	Objetivos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	34
2.2.4	Causas do surgimento do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	36
2.2.5	Processos, Elementos e Modelos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	37
2.2.6	Benefícios do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	53
2.2.7	Problemas e Desafios do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.....	55
2.2.8	Soluções para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	61
2.2.9	Conclusões sobre o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	68
2.3	Compartilhamento de informação	70
2.3.1	A necessidade de informação	70
2.3.2	A falta de informação e suas conseqüências	70
2.3.3	O Efeito chicote.....	71
2.3.4	Compartilhando as informações.....	76
2.3.5	Tipos e características das informações	78
2.3.6	Benefícios do compartilhamento da informação.....	81
2.3.7	Problemas e dificuldades no compartilhamento da informação.....	82
2.3.8	Soluções para o compartilhamento da informação	84
2.3.9	Conclusões sobre o compartilhamento de informações	85
2.4	A importância dos sistemas e tecnologias de informação.....	86
2.4.1	Sistemas de Informação (SI)	86
2.4.2	Tecnologia da Informação (TI)	90
2.5	Relacionamentos na cadeia de suprimentos	93
2.5.1	Parcerias	98
2.5.2	Coordenação.....	101
2.5.3	Colaboração.....	109
2.5.4	Integração	120
2.6	Medidas de desempenho	133
2.6.1	Desempenhos individuais.....	133
2.6.2	Desempenho na Cadeia de Suprimentos	141
2.6.3	Dificuldades na mensuração do desempenho da cadeia de suprimentos	164
2.6.4	Escolha das métricas	165
2.7	Integração e desempenho	166
3	MÉTODO.....	173
3.1	Quanto à abordagem.....	174
3.2	Quanto aos objetivos	174
3.3	Quanto aos procedimentos	175
3.4	Definição das variáveis	175

3.5	Perguntas de pesquisa.....	179
3.6	Hipóteses	180
3.7	Etapas do Levantamento (<i>survey</i>)	182
3.7.1	Elaboração do instrumento de coleta	183
3.7.2	Validação do instrumento de coleta	184
3.7.3	Definição da amostra.....	187
3.7.4	Coleta e Análise dos dados.....	188
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	192
4.1	Análises preliminares	195
4.1.1	Casos Extremos (<i>Outliers</i>)	195
4.1.2	Distribuição de probabilidade das variáveis.....	195
4.1.3	Teste de linearidade.....	197
4.2	Análise Fatorial	198
4.2.1	Constructo Integração da Cadeia de Suprimentos.....	199
4.2.2	Constructo Desempenho Individual	210
4.2.3	Constructo Desempenho da Cadeia de Suprimentos.....	219
4.2.4	Análise da Confiabilidade dos Fatores	229
4.2.5	Resumo das Análises Fatoriais	234
4.3	Análise de Regressão	242
4.4	Teste de Significância – Análises dos Setores	251
4.5	Modelagem de Equações Estruturais	259
5	CONCLUSÕES	265
5.1	Conclusões da teses	265
5.2	Limitações	267
5.3	Sugestões para trabalhos futuros	267
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	269
	APÊNDICES.....	280
	ANEXOS	298

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Evolução do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	29
Ilustração 2 - Ciclos de processos da cadeia de suprimentos	38
Ilustração 3 - A roda da cadeia de processos	39
Ilustração 4 - Elementos estruturais da cadeia de suprimentos	41
Ilustração 5 - A Casa do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	42
Ilustração 6 - Elementos e decisões chaves no gerenciamento da cadeia de suprimentos	43
Ilustração 7 - Diferentes tipos de ligações entre as empresas	45
Ilustração 8 - Sub-processos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	46
Ilustração 9 - Cadeia de suprimentos de melhor valor	49
Ilustração 10 - O modelo SCOR	50
Ilustração 11 - Detalhamento do modelo SCOR	51
Ilustração 12 - Alinhamento estratégico na cadeia de suprimentos	62
Ilustração 13 - Cadeia de suprimentos responsiva	65
Ilustração 14 - Descontentamento na cadeia de suprimentos	67
Ilustração 15 - Modelo de Contingência para compreender a implementação da cadeia de suprimentos	68
Ilustração 16 - O efeito chicote	72
Ilustração 17 - Sistemas de informação	86
Ilustração 18 - Sistema de informações da cadeia de suprimentos	88
Ilustração 19 - Mapa de aplicativos analíticos	92
Ilustração 20 - Relacionamentos na cadeia de suprimentos	96
Ilustração 21 - Os quatro tipos de coordenação	104
Ilustração 22 - Colaborações na cadeia de suprimentos	111
Ilustração 23 - Estágio do CPFR	115
Ilustração 24 - Configuração básica da cadeia de suprimentos para a colaboração	118
Ilustração 25 - Os seis tipos de integração	122
Ilustração 26 - Tipos de integração	125
Ilustração 27 - Arcos de integração	127
Ilustração 28 - Operacionalização dos arcos de integração	128
Ilustração 29 - Obstáculos à integração	131
Ilustração 30 - As perspectivas do <i>Balanced Scorecard</i> (BSC)	140
Ilustração 31 - Modelo Estratégico de Rentabilidade	152
Ilustração 32 - Como as atividades logísticas afetam o EVA	153
Ilustração 33 - Medidas e métricas conforme os cinco processos básicos do modelo SCOR	157
Ilustração 34 - Ligação entre o gerenciamento da cadeia de suprimentos e o <i>Balanced Scorecard</i> (BSC)	161
Ilustração 35 - O <i>Balanced Supply Chain Scorecard</i> (BSCS)	162
Ilustração 36 - Modelo de integração de Vickery <i>et al.</i> , (2003)	168
Ilustração 37 - Modelo de integração de Agan (2005)	169
Ilustração 38 - Modelo básico da pesquisa	181
Ilustração 39 - Modelo detalhado da pesquisa	182
Ilustração 40 - Modelo detalhado da pesquisa e respectivas variáveis	194
Ilustração 41 - Fatores obtidos pela Análise Fatorial para a Integração da Cadeia de Suprimentos	235
Ilustração 42 - Fatores obtidos pela Análise Fatorial para o Desempenho Individual	239

Ilustração 43 - Fatores obtidos pela Análise Fatorial para o Desempenho da Cadeia de Suprimentos.....	241
Ilustração 44 - Coeficientes de Determinação e Betas para o Modelo Inicial	260
Ilustração 45 - Estatística t para o Modelo Inicial.....	261
Ilustração 46 - Coeficientes de Determinação e Betas para o Modelo Final	262
Ilustração 47 - Estatística t para o Modelo Final.....	263

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tópicos estudados na fundamentação teórica	27
Quadro 2 - Comparação entre cadeias tradicionais e o gerenciamento da cadeia de suprimentos	33
Quadro 3 - Definição de processos gerais no gerenciamento de cadeia de suprimentos	47
Quadro 4 - Detalhamento do Modelos SCOR.....	50
Quadro 5 - Diferentes estilos comportamentais de descontentamento com a cadeia de suprimentos	60
Quadro 6 - Benefícios do compartilhamento de informações.....	81
Quadro 7 - Riscos do compartilhamento de informações	84
Quadro 8 - Passos para a implementação de parcerias.....	99
Quadro 9 - Tipos de coordenação	101
Quadro 10 - Dimensões da Integração da Cadeia de Suprimentos	122
Quadro 11 - Integração fraca e integração forte.....	127
Quadro 12 - Medidas de desempenho segundo BEAMON, 1998	147
Quadro 13 - Medidas de desempenho segundo BEAMON, 1999	149
Quadro 14 - Vantagens e desvantagens de algumas medidas de desempenho	153
Quadro 15 - Medidas de desempenho segundo BOWERSOX, 2007	155
Quadro 16 - Medidas de desempenho segundo GUNASEKARAN <i>et al.</i> , 2001	156
Quadro 17 - Medidas de desempenho segundo o Modelo SCOR.....	158
Quadro 18 - Medidas de desempenho do nível 1 do Modelo SCOR	159
Quadro 19 - Objetivos e métricas do <i>Balanced Supply Chain Scorecard</i> (BSCS).....	162
Quadro 20 - <i>Balanced Scorecard</i> aplicado ao gerenciamento da cadeia de suprimentos.....	163
Quadro 21 - Setores da população-alvo	187
Quadro 22 - Codificação das variáveis do estudo	192
Quadro 23 - Distribuição de probabilidade das variáveis	196
Quadro 24 - Parâmetros da Qualidade das Análises Fatoriais	199
Quadro 25 - Resumo das Análises Fatoriais – Integração da Cadeia de Suprimentos.....	235
Quadro 26 - Resumo das Análises Fatoriais – Desempenho Individual	239
Quadro 27 - Resumo das Análises Fatoriais – Integração da Cadeia de Suprimentos.....	241
Quadro 28 - Modelagem de Equações Estruturais – Variáveis e respectivos níveis	259
Quadro 29 - Modelagem de Equações Estruturais – Medidas de adequação do modelo.....	263

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fator de Impacto	26
Tabela 2 - Índice H para autores	27
Tabela 3 – Como a posição na cadeia de suprimentos afeta o custo de manutenção de estoque	143
Tabela 4 – Setores estudados	195
Tabela 5 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração interna	200
Tabela 6 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração interna	200
Tabela 7 – Comunalidades – integração da cadeia – integração interna.....	200
Tabela 8 – Variância Total Explicada – integração da cadeia – integração interna.....	201
Tabela 9 – Matriz Componente – integração da cadeia – integração interna	201
Tabela 10 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com fornecedores	202
Tabela 11 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com fornecedores	202
Tabela 12 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com fornecedores	203
Tabela 13 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com fornecedores (segunda rodada)	203
Tabela 14 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com fornecedores	204
Tabela 15 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com fornecedores (segunda rodada).....	204
Tabela 16 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com fornecedores (terceira rodada)	205
Tabela 17 – Variância Total Explicada – integração da cadeia – integração externa com fornecedores	205
Tabela 18 – Matriz de componentes rotacionada – integração da cadeia – integração externa com fornecedores	206
Tabela 19 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com clientes.....	206
Tabela 20 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com clientes	207
Tabela 21 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com clientes	207
Tabela 22 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com clientes.....	208
Tabela 23 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com clientes (segunda rodada)	208
Tabela 24 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com clientes (segunda rodada)	209
Tabela 25 – Variância Total Explicada – integração da cadeia – integração externa com clientes.....	209
Tabela 26 – Matriz de componentes rotacionada – integração da cadeia – integração externa com clientes.....	210
Tabela 27 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais.....	210
Tabela 28 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais.....	211

Tabela 29 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais.....	211
Tabela 30 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais.....	212
Tabela 31 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais	212
Tabela 32 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva dos clientes	213
Tabela 33 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva dos clientes.....	213
Tabela 34 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva dos clientes.....	214
Tabela 35 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva dos clientes (segunda rodada)	214
Tabela 36 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva dos clientes (segunda rodada)	214
Tabela 37 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva dos clientes (segunda rodada).....	214
Tabela 38 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva dos clientes.....	215
Tabela 39 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva dos clientes.....	215
Tabela 40 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva financeira	216
Tabela 41 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva financeira	216
Tabela 42 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva financeira.....	216
Tabela 43 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva financeira..	217
Tabela 44 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva financeira.....	217
Tabela 45 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado	218
Tabela 46 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado	218
Tabela 47 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado	218
Tabela 48 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva financeira..	218
Tabela 49 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado	219
Tabela 50 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais.....	219
Tabela 51 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais.....	220
Tabela 52 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais.....	220
Tabela 53 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais.....	221
Tabela 54 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais	221
Tabela 55 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes	222
Tabela 56 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes.....	222
Tabela 57 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes	222
Tabela 58 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes (segunda rodada)	223

Tabela 59 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes (segunda rodada).....	223
Tabela 60 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes (segunda rodada).....	223
Tabela 61 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes	223
Tabela 62 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes.....	224
Tabela 63 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva financeira	224
Tabela 64 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva financeira.....	224
Tabela 65 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva financeira.....	225
Tabela 66 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva financeira (segunda rodada).....	225
Tabela 67 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva financeira	226
Tabela 68 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva financeira (segunda rodada).....	226
Tabela 69 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva financeira (terceira rodada).....	226
Tabela 70 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeia – perspectiva financeira...	227
Tabela 71 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva financeira.....	227
Tabela 72 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado	228
Tabela 73 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado	228
Tabela 74 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado	228
Tabela 75 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado	228
Tabela 76 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado	229
Tabela 77 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – integração interna.....	229
Tabela 78 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – Compartilhamento de Informações.....	230
Tabela 79 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – Participação do Fornecedor no Negócio	230
Tabela 80 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – Integração Externa com Clientes.....	230
Tabela 81 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Entrega	231
Tabela 82 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Eficiência dos Aspectos da Produção	231
Tabela 83 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Flexibilidade.....	231
Tabela 84 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Perspectiva dos Clientes	232
Tabela 85 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Perspectiva Financeira Entradas	232
Tabela 86 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Entrega	233
Tabela 87 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Ciclo de Produção	233
Tabela 88 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Perspectivas dos Clientes	233

Tabela 89 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Indicadores Financeiros	234
Tabela 90 – Teste Kolmogorov-Smirnov (K-S) para os constructos – Análise de Regressão	243
Tabela 91 – Resumo do modelo de regressão – Desempenho Individual x Integração da Cadeia.....	243
Tabela 92 – Análise de Variância – Desempenho Individual x Integração da Cadeia	244
Tabela 93 – Coeficientes do modelo de regressão – Desempenho Individual x Integração da Cadeia.....	244
Tabela 94 – Resumo do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Integração da Cadeia.....	245
Tabela 95 – Análise de Variância – Desempenho da Cadeia x Integração da Cadeia	245
Tabela 96 – Coeficientes do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Integração da Cadeia.....	245
Tabela 97 – Resumo do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Desempenho Individual	246
Tabela 98 – Análise de Variância – Desempenho da Cadeia x Desempenho Individual	247
Tabela 99 – Coeficientes do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Desempenho Individual	247
Tabela 100 – Normalidade dos Resíduos	248
Tabela 101 – Resumo das Análises de Regressão.....	248
Tabela 102 – Correlações de Pearson para os constructos	249
Tabela 103 – Teste Kolmogorov-Smirnov (K-S) para os constructos – Análise dos setores	251
Tabela 104 – Setores de Atividade.....	252
Tabela 105 – Estatística Descritiva – Setores de Atividade.....	253
Tabela 106 – Teste de Homogeneidade das Variâncias	254
Tabela 107 – Análise de Variâncias – Setores	255
Tabela 108 – Teste Post Hoc – Setores (variável dependente – Integração da Cadeia).....	255

LISTA DE ABREVIATURAS

APS: *Advanced Planning and Scheduling* (Aplicativos de compras, Planejamento Avançado e Programação)

BSC: *Balanced Scorecard*

BSCS: *Balanced Supply Chain Scorecard*

CFROI: *Cash flow return on investment* (Retorno sobre o investimento base caixa)

CLM: *Council of Logistics Management* (Conselho do Gerenciamento da Logística)

CMPC: Custo Médio Ponderado de Capital

CPFR: *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativos)

CRM: *Customer Relationship Management* (Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente)

CRP ou CR: *Continuous Replenishment Programs* (Programas de Reabastecimento Contínuo)

CSCMP: *Council of Supply Chain Management Professionals* (Conselho dos Profissionais de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos)

CVA: *Customer value-added* (Valor adicionado ao cliente)

DRE: Demonstração do Resultado do Exercício

DSS: *Decision Support System* (Sistemas de Apoio à Decisão – SAD)

ECR: *Efficient Customer Response* (Resposta Eficiente ao Consumidor)

EDI: *Electronic Data Interchange* (Transferência Eletrônica de Dados)

ESS: *Executive Support System* (Sistemas de Suporte a Executivos – SSE)

EVA: *Economic value added* (Valor Econômico Agregado)

IOS ou IOIS: *Interorganizational Information Systems* (Sistemas de Informação Inter-organizacional)

JCR: *Journal Citation Reports*

LTI: *Tucker Lewis Index*

MAF: Multiplicador de Alavancagem Financeira

MES: *Manufacturing Execution System* (Sistemas integrados de controle da produção)

MIS: *Management Information System* (Sistemas de Informações Gerenciais – SIG)

MRP: *Material Requirements Planning* (Planejamento das Necessidades de Materiais)

MVA: *Market value added* (Valor agregado pelo mercado)

P&D: Pesquisa e Desenvolvimento

PDV: Ponto de Venda

QRM: *Quick Response Manufacturing* (Manufatura em Resposta Rápida)

RBV: *Resource-Based View* (Visão Baseada em Recursos)

RFID: *Radio-Frequency IDentification* (Identificação por Radiofrequência)

ROA: Return Over Assets (Retorno sobre o Ativo)

ROE: *Return On Equity* (Retorno sobre o Patrimônio Líquido)

ROIC: *Return on Investment* (Retorno sobre o Ativo Investido)

SCM: *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos)

SCIS: *Supply Chain Informations Systems* (Sistema de Informações da Cadeia de Suprimentos)

SCOR: *Supply Chain Operations Reference* (Referência de Operações da Cadeia de Suprimentos)

SEM: *Structural Equation Modeling*

SFA: *Sales Force Automation* (Automação da força de vendas)

SI: Sistemas de informação

SPM: *Strategic Profit Model* (Modelo Estratégico de Rentabilidade)

SVA: *Shareholder value analysis* (Análise de Valor ao Acionista)

TI: Tecnologias de informação

TMS: *Transport Management System* (Sistema de Gerenciamento de Transportes)

TPS: *Transaction Processing Systems* (Sistemas de Processamento de Transações – STP)

VICS: *Voluntary Interindustry Commerce Standards Association* (Associação Voluntária Intersetorial de Padrões de Comércio)

VMI: *Vendor Managed Inventory* (Estoque Gerenciado pelo Fornecedor)

VMR: *Vendor Managed Replenishment* (Reposição Gerenciada pelo Vendedor)

XML: *eXtensible Markup Language*

WACC: *Weighted Average Cost of Capital* (Custo Médio Ponderado de Capital – CMPC)

WMS: *Warehouse Management System* (Sistema de Gerenciamento de Armazéns)

1 INTRODUÇÃO

Segundo Porter e Stern (2001), as empresas estão enfrentando um ambiente complexo e competitivo como nunca. Barreiras comerciais estão caindo, os consumidores tem se tornado cada vez mais exigentes e os ciclos de vida dos produtos têm se encurtado, forçando as empresas reduzirem o tempo de comercialização e também a fornecerem níveis mais elevados de serviços aos consumidores (PATTERSON *et al.*, 2003; ELLINGER *et al.*, 1997).

Também para Lee e Whang (2001), ao longo da última década, uma combinação de forças econômicas, tecnológicas e mercadológicas têm obrigado as empresas a analisarem e reinventarem suas estratégias de cadeia de suprimentos. Entre essas forças estão a globalização dos negócios, a proliferação da variedade de produtos, a crescente complexidade das redes de suprimentos, bem como o redução dos ciclos de vida dos produtos.

Para Gunasekaran *et al.* (2001), no mercado atual, forças tecnológicas e competitivas estão mudando num ritmo cada vez maior. Para reagir a estas forças, foram necessárias mudanças radicais nas organizações. Agora a viabilidade de uma empresa depende em grande parte da sua capacidade de reagir às demandas dos clientes enquanto se torna mais enxuta.

Assim, uma das primeiras questões que se observa é a preocupação com a importância de se satisfazer o consumidor, tornando-o foco do negócio. A idéia básica apresentada por Innis e La Londe (1994) é a de que um cliente satisfeito terá uma probabilidade maior de fazer novas compras, gerando um aumento nas vendas, na participação de mercado e, conseqüentemente, nos lucros da empresa. Geralmente, a área de marketing é considerada como a principal área funcional em uma empresa que trabalha com a questão da satisfação dos clientes, porém, a logística possui um papel significante na atividade de atender às necessidades dos clientes (colocando o produto certo, no local certo, na hora certa e na quantidade certa) e seu impacto não deve ser desprezado.

Nesse contexto, as necessidades dos consumidores e mudanças da tecnologia forçam os fabricantes a desenvolverem formas de se tornarem competitivas. Com isso, várias empresas estão enfatizando a flexibilidade e a agilidade para que possam responder, em tempo real, às necessidades únicas dos consumidores e dos mercados. Entretanto, as competências de

recursos necessárias são freqüentemente difíceis de serem obtidas por uma única companhia. Torna-se, portanto imperativo para as empresas a cooperação e alavancagem de suas competências complementares e assim, as companhias separadas fisicamente estão operando de forma integrada (YUSUF *et al.*, 2004)

Segundo Zailani e Rajagopal (2005), nessa era globalizada, a maioria das indústrias não será capaz de sobreviver simplesmente otimizando suas estruturas internas e infra-estruturas baseadas em uma estratégia de negócio. Os produtores de maior sucesso parecem ser aqueles que cuidadosamente ligaram seus processos internos a fornecedores e consumidores externos em uma única cadeia de suprimentos. Assim, a orientação das empresas produtoras em direção a satisfação do consumidor trouxe a compreensão de benefícios potenciais e da importância dos relacionamentos estratégicos e cooperativos entre comprador e fornecedor.

De acordo com Gunasekaran *et al.* (2001), está se tornando cada vez mais difícil e menos econômico para empresas atenderem suas necessidades por conta própria. Ao contrário, a terceirização está se tornando uma estratégia importante. Também, a tendência, sempre crescente, de globalização e de orientação para o cliente necessita que as empresas tenham uma logística sensível. O Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos (*supply chain management* – SCM) é uma abordagem que evoluiu da integração destas considerações.

Também segundo Kalakota e Robinson (2002), uma empresa não pode mais ser considerada como uma simples corporação, mas sim como uma coleção de negócios entre parceiros que mantém contratos com fabricantes, operadores logísticos, fornecedores, entre outros.

Uma cadeia de suprimento geralmente consiste de múltiplos participantes, começando com fornecedores e incluindo indústrias, distribuidores, varejistas e consumidor final. A competição mais acirrada tem levado a maioria das empresas a procurar meios de aumentar seu desempenho além de seus limites e a busca na colaboração com seus parceiros têm resultado em melhores desempenhos (SIMATUPANG; SRIDHARAN, 2005).

Segundo Cagliano *et al.* (2006), a complexidade crescente dos produtos e, conseqüentemente, o maior nível de terceirização moveu o nível da concorrência de empresas isoladas para grupos ou cadeias de empresas, ficando reconhecida a relevância estratégica do gerenciamento da cadeia de suprimentos como uma fonte de vantagem competitiva.

Também para Ellinger (2000) um correto gerenciamento da cadeia de suprimentos, por meio de melhores relacionamentos inter e intra empresariais, é a chave para a criação de vantagem competitiva nos dias atuais, pois gera um impacto direto nas estratégias genéricas de negócio (custo, qualidade, flexibilidade, tempo e inovação).

Para Dhahri e Chabchoub (2007), em menos de meio século, o gerenciamento da cadeia de suprimentos impôs-se como uma habilidade estratégica. Hoje, ela chega a uma nova fase, mais complexa, sendo vista como sinônimo de vantagem competitiva e servindo como um elo entre os clientes e produtos, bem como entre produtores e fornecedores.

Segundo Bayraktar *et al.* (2008), apesar dos curtos ciclos de vida dos produtos e dos custos reduzidos dos produtos/serviços, a idéia do “produto certo, no momento certo e no lugar certo”, passou a ser possível através de avanços na comunicação e nas tecnologias de transporte. A empresa contemporânea, face a estes desafios, tem buscado lidar com as emergentes incertezas em suas cadeias de suprimento de forma mais eficaz.

De acordo com Hicks (1999), a configuração e operação de atividades e recursos da cadeia de suprimentos são fontes novas e alternativas para as empresas criarem vantagens competitivas sustentáveis. De fato, em muitas empresas, isso pode ser uma das últimas fontes de vantagem competitiva, pois a padronização de produto e “comoditização” direcionam a competição com base no preço, e fontes de diferenciação tornam-se mais difíceis de serem estabelecidas. Assim, uma cadeia de suprimento integrada pode atuar como uma fonte alternativa de diferenciação, pois ainda são poucas as empresas que conseguem tal integração.

Também segundo Lee e Whang (2001), para se manterem competitivas, as empresas devem juntar esforços para conseguirem uma maior coordenação e colaboração entre os parceiros na cadeia de suprimentos em uma abordagem chamada de “integração da cadeia de suprimentos”.

De forma semelhante, Saeed (2004) afirma que a globalização, a redução dos ciclos de vida dos produtos, a concorrência baseada na rapidez e rápida mudança nas tecnologias da informação fizeram as repensar e reconfigurar suas estratégias de cadeias de suprimento. Entre várias iniciativas, elas adotaram a estreita colaboração e coordenação de suas atividades

com seus parceiros na cadeia de suprimentos, num tipo de ação que tem sido chamada de integração da cadeia de suprimentos.

Também para Chantrasa (2005) o atual ambiente industrial é caracterizado por curtos ciclos de vida de produtos e altas expectativas dos consumidores. Para isso um correto gerenciamento da cadeia de suprimentos necessita de uma integração forte entre seus fornecedores, produtores, atacadistas e varejistas de forma a gerir eficazmente os fluxos de materiais, informações e recursos financeiros dentro e através dos membros.

Assim, muitas organizações tentam integrar e coordenar estreitamente os vários elementos de suas cadeias de suprimento, de forma a aumentar sua eficácia. Para eles, uma cadeia de suprimentos de melhor valor foca no valor total acrescentado ao cliente por meio de quatro estratégias competitivas: velocidade, custo, qualidade e flexibilidade (KETCHEN *et al.*, 2008).

De acordo com Stadler e Kilger (2005), o objetivo de uma organização industrial é ser rentável e aumentar seus lucros, tornando-se claro a importância da mensuração do desempenho nas empresas (KUTUCUOGLU *et al.*, 2001)

Porém, apesar de muitos estudos, como os realizados por Carr e Pearson (1999), Frohlich e Westbrook (2001), Narasimhan e Das (2001), Rosenzweig *et al.* (2003), Vickery *et al.* (2003), Agan (2005) e Sezen (2008), entre outros, mostrarem a existência de uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual, por outro lado, estudos como dos autores Cousins e Menguc (2006), Das *et al.* (2006), Badell *et al.* (2007) e Swink *et al.* (2007) mostraram que os benefícios da integração da cadeia de suprimentos não puderam ser confirmados.

Além disso, grande parte dos estudos já realizados mostrou a relação entre a integração da cadeia de suprimentos e os desempenhos individuais de cada empresa, e apenas poucos estudos (todos eles pesquisas qualitativas no formato de estudos de caso) buscaram mostrar a relação entre integração e desempenho da cadeia como um todo (FABBE-COSTES; JAHRE, 2007).

Por outro lado, Gunasekaran et al. (2001) relatam em seus trabalhos que elos discretos em uma cadeia de suprimentos não levam a uma melhora na produtividade total da cadeia se cada um perseguir seus objetivos individualmente (o que é a prática comum). Porém, não havendo uma busca para otimizar cada elo individualmente, mas sim apenas uma melhora de desempenho, qual seria a relação entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia?

Assim, Lambert e Pohlen (2001) e Fabbe-Costes e Jahre (2007), alertam para a necessidade de se determinar a relação entre o desempenho organizacional individual e o desempenho global da cadeia de suprimentos.

1.1 Problema de Investigação

Diante deste contexto, é proposto o seguinte problema de investigação:

Existe relação entre a integração de empresas constituintes de uma cadeia de suprimentos com os respectivos desempenhos organizacionais individuais e global da cadeia?

1.2 Objetivos

O objetivo geral dessa pesquisa é verificar a existência de relação entre a integração da cadeia de suprimentos com os desempenhos organizacionais individuais e globais das cadeias em empresas brasileiras de grande porte.

Os objetivos específicos são:

- a) Verificar os níveis de integração individuais atuais das empresas;
- b) Verificar os desempenhos organizacionais individuais atuais das empresas;
- c) Verificar desempenhos globais das cadeias as quais elas pertencem;
- d) Verificar a relação entre os níveis de integração individuais com os desempenhos organizacionais individuais;
- e) Verificar a relação entre os níveis de integração individuais com os desempenhos globais das cadeias as quais elas pertencem;

- f) Verificar a relação entre os desempenhos individuais das empresas com os desempenhos globais das cadeias as quais elas pertencem;
- g) Verificar os níveis de integração, desempenhos organizacionais individuais e desempenhos globais da cadeia por setor de atividade.

1.3 Contribuições do trabalho

Ao término deste trabalho, espera-se como contribuição ao meio acadêmico os seguintes pontos:

- Elaboração e validação de um instrumento de coleta envolvendo os seguintes assuntos sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos: nível de integração da cadeia de suprimentos, desempenho individual das empresas e desempenho global da cadeia;
- No âmbito internacional, verificar quantitativamente a relação entre desempenho individual das empresas com o desempenho global das cadeias as quais elas pertencem. De acordo com Fabbe-Costes e Jahre (2007), os trabalhos que buscam entender esta relação são todos qualitativos (estudos de caso) e também Lambert e Pohlen (2001) afirmam a necessidade de se investigar esta relação;
- No âmbito nacional, realizar uma pesquisa quantitativa a fim de verificar a relação entre a integração das empresas na cadeia de suprimentos com seus desempenhos organizacionais individuais. Durante a etapa de revisão bibliográfica para a elaboração do capítulo da Fundamentação Teórica, todos os trabalhos nacionais encontrados que exploram este assunto são qualitativos (estudos de caso);
- Aplicação do *Balanced Scorecard* (BSC) no gerenciamento da cadeia de suprimentos, tanto para a avaliação dos desempenhos organizacionais como para a avaliação dos desempenhos das cadeias. Os trabalhos de Brewer e Speh (2000), Park *et al.* (2005) e Bhagwat e Sharma (2007) propõe uma adequação do BSC de Kaplan e Norton (1992) para o SCM, porém nenhum estudo quantitativo foi encontrado utilizando este modelo.

Assim, este trabalho estará estruturado da seguinte forma:

Este capítulo inicial abordou, de forma introdutória, o conceito do gerenciamento da cadeia de suprimentos e a integração da cadeia de suprimentos como sendo uma das possíveis fontes de vantagem competitiva para as empresas, bem como sua importância para atingir a satisfação de seus consumidores. Também são definidos o Problema de Investigação e os Objetivos (Geral e Específicos).

O segundo capítulo, referente à fundamentação teórica, abordou os conceitos pertinentes ao trabalho, sendo eles: a evolução da logística até o gerenciamento da cadeia de suprimentos, conceitos sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos, a importância da informação e dos sistemas e tecnologias de informação, as formas de relacionamento e a integração da cadeia de suprimentos, a avaliação do desempenho na cadeia de suprimentos e os estudos realizados abordando integração da cadeia de suprimentos e desempenho empresarial.

O terceiro capítulo apresentou os aspectos metodológicos utilizados neste trabalho (tipo de pesquisa, perguntas de pesquisa, variáveis e hipóteses da pesquisa, instrumento de coleta, plano amostral, coleta e análise de dados e etapas da pesquisa).

O quarto capítulo abordou a descrição e análise dos dados obtidos na parte prática.

Finalmente, o quinto capítulo discorreu sobre as considerações finais, incluindo os objetivos alcançados, limitações do trabalho e possíveis sugestões e possibilidades para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a fase de revisão da literatura, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, buscando reunir os principais conceitos utilizados neste trabalho. Com o objetivo de melhor caracterizar os elementos teóricos do trabalho, foram estudados em profundidade basicamente os temas de integração da cadeia de suprimentos e medidas de desempenho (tanto individual quanto da cadeia como um todo), bem como os estudos mais relevantes que abordam a relação entre eles.

A fim de garantir que a revisão da literatura abordasse o que existe de mais recente sobre o tema estudado, foram utilizados como pesquisa os melhores periódicos internacionais. Para isso foi verificado, quando possível, o fator de impacto de cada periódico utilizado, utilizando os dados do *Journal Citation Reports* (JCR), publicados pela Thomson Reuters por meio da plataforma *ISI Web of knowledge* (foram consultadas as informações do *JCR Science Edition* e do *JCR Social Sciences Edition*). A tabela 1 abaixo ilustra os principais periódicos utilizados e seus respectivos fatores de impacto.

Tabela 1 - Fator de Impacto

	Fator de Impacto	Fator de Impacto 5 anos
Decision Sciences	2,318	3,131
Decision Support Systems	1,873	2,276
European Journal of Operational Research	1,627	2,084
Harvard Business Review	1,793	2,314
International Journal of Operations & Production Management	1,725	2,022
International Journal of Production Economics	2,026	2,767
International Journal of Technology Management	0,526	0,684
Journal of Operations Management	2,42	3,814
MIT Sloan Management Review	1,1	1,764
Supply Chain Management	1,417	2,463

Também houve a preocupação em abordar os autores considerados como referência. Durante a revisão da literatura, foram verificados quais os artigos mais relevantes em relação ao tema estudado e foi realizado um levantamento de quantas vezes os principais artigos foram citados

por outros autores. Também, de forma semelhante aos periódicos, para cada autor foi verificado, quando possível, o Índice H. A tabela 2 abaixo mostra os Índices H dos principais autores.

Tabela 2 - Índice H para autores

Autor	Índice H
BALLOU, R. H.	7
BEAMON, B. M.	7
BOWERSOX, D. J.	5
CHOPRA, S.	8
COOPER, M. C.	3
ELLRAM, L. M.	4
FAWCETT, S. E.	6
FROHLICH, M. T.	7
GUNASEKARAN, A.	9
KUTUCUOGLU, K. Y.	1
LAMBERT, D. M.	6
MENTZER, J. T.	13
MONCZKA, R. M.	8
MUCKSTADT, J. A.	9
NARASIMHAN, R.	15
ROSENZWEIG, E. D.	4
SIMATUPANG, T. M.	3
SWINK, M.	11
VICKERY, S. K.	12

Assim, o quadro 1 mostra o tópicos estudados neste trabalho

Quadro 1 – Tópicos estudados na fundamentação teórica

Tópicos	Sub-tópicos
Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Histórico • Definições • Objetivos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos • Causas do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos • Processos, Elementos e Modelos • Benefícios do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos • Problemas e Desafios no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos • Soluções para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos • Conclusões sobre o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
Compartilhamento de informação	<ul style="list-style-type: none"> • A necessidade de informação • A falta de informação e suas consequências • O Efeito chicote • Compartilhando as informações • Tipos e características das informações • Benefícios do compartilhamento da informação • Problemas e dificuldades no compartilhamento de informações • Soluções para o compartilhamento de informações • Conclusões sobre o compartilhamento de informações

Tópicos	Sub-tópicos
A importância dos sistemas e tecnologias de informação	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Informação (SI) • Tecnologia da Informação (TI)
Relacionamentos na cadeia de suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Parcerias • Coordenação • Colaboração • Integração
Medidas de desempenho	<ul style="list-style-type: none"> • Desempenhos individuais • Desempenho na Cadeia de Suprimentos • Dificuldades na mensuração do desempenho da cadeia de suprimentos • Escolha das métricas
Integração e desempenho	

2.1 Da logística ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Segundo Lambert *et al.* (1998), até recentemente muitos consultores e acadêmicos viam o conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*) sem distinção da Logística, como definida pelo Conselho do Gerenciamento da Logística (*Council of Logistics Management - CLM*) em 1986. O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos era visto como sendo a logística fora da empresa, incluindo os clientes e fornecedores. A Logística, como definida pelo CLM, já incluía orientação da cadeia de suprimentos ao se afirmar “do ponto de origem até o ponto do consumo”. Assim, na necessidade de se diferenciar os dois conceitos, em 1998, o CLM anunciou uma versão modificada da Logística, deixando claro que ela seria apenas uma parte do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

Também para Ballou (2007), torna-se claro as tentativas de se distinguir Logística de Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos. Assim, o Conselho dos Profissionais de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Council of Supply Chain Management Professionals - CSCMP*), a mais conceituada organização de praticantes, acadêmicos e pesquisadores de gerenciamento da cadeia de suprimentos, originada do antigo CLM, definiu que o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos engloba o planejamento e o gerenciamento de todas atividades envolvidas na seleção de matérias-primas, compra de produtos, produção e todas atividades de gerenciamento logístico, incluindo também a coordenação e a colaboração com parceiros do canal, que podem ser fornecedores, intermediários, provedores de serviço e consumidores. Em essência, ele integra o gerenciamento de demanda e da oferta, dentro e fora das empresas.

Por outro lado, ainda segundo o mesmo autor, o CSCMP define Logística (Gerenciamento Logístico) como sendo parte do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla o fluxo eficientemente, para frente e reverso, e a estocagem de bens, os serviços e as informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo com o objetivo de atender as necessidades dos clientes.

Assim, para Ballou (2007), a administração de processos e de atividades é basicamente o papel da Logística, isto é, gerenciar atividades como transporte, estoques, entrepostos e processamentos de pedidos que estão sob a responsabilidade da função de logística. Por outro lado, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos refere-se à administração de processos e de atividades, coordenação interfuncional (refere-se a colaborar e desenvolver relacionamento com outras áreas funcionais na mesma empresa, como marketing e finanças) e coordenação interorganizacional (tem a ver com colaborar e coordenar fluxos de produtos entre os membros do canal). Em outras palavras, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos é visto como gerenciador de fluxo de produtos entre várias empresas enquanto que a Logística é vista como gerenciadora de atividades do fluxo de produtos somente dentro da empresa. A ilustração 1 mostra essa distinção.

Ilustração 1 - Evolução do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
 FONTE: BALLOU, 2007

2.2 O Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

2.2.1 Histórico

Cooper *et al.* (1997) afirmam que o conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos, apareceu pela primeira vez na literatura em meados dos anos 80, porém as suposições deste conceito são significativamente antigas, incluindo o gerenciamento de operações inter-organizacionais (surgido na década de 60) e as idéias mais recentes de compartilhamento de informações e troca de estoques por informação.

Também para Ballou (2007), o conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*) não é uma novidade e vários pioneiros no estudo da logística tiveram muitas das idéias adotadas pelos atuais entusiastas da cadeia de suprimentos. O autor cita que no ano 1964, os estudiosos Heskett, Ivie e Glaskowsky afirmavam que “...cada transferência de bens entre uma empresa para a próxima requer coordenação de demanda e oferta entre muitas instituições no canal, do cultivador de trigo ao consumidor de farinha.”.

Lambert *et al.* (1998) discorrem sobre as iniciativas precedentes ao gerenciamento da cadeia. Os pesquisadores de marketing tais como Wroe Alderson e Louis P. Bucklin conceituaram os fatores chaves explicando o porquê e como os canais são criados e estruturados. Do ponto de vista da cadeia de suprimentos, esses pesquisadores estavam no caminho certo, em especial nas áreas de: (1) identificar quem deve ser um membro do canal de marketing, (2) descrever a necessidade da coordenação desses canais e (3) desenhar canais atuais de marketing. No entanto, nos últimos trinta anos os pesquisadores estudaram o poder e os conflitos com resultados questionáveis e ignoraram duas questões críticas. Primeiro, eles não consideraram as contribuições dos fornecedores aos fabricantes, negligenciando a importância da perspectiva da cadeia como um todo. E segundo, eles focaram nas atividades de marketing e nos fluxos dos canais, e omitiram a necessidade de integrar e gerenciar múltiplos processos chaves entre as empresas.

Para McLaren *et al.* (2002), os negócios, no início do século XX, eram frequentemente operações integradas verticalmente, ou seja, as empresas desempenhavam internamente as funções de produção, suprimento, armazenagem, vendas e logística. Entretanto, por volta do

final da década de 90, a integração vertical já tinha quase desaparecido e muitas empresas incluíram parceiros externos em suas cadeias de suprimentos.

De acordo com Stadler e Kilger (2005), o termo Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos foi criado por dois consultores, Oliver e Webber, no ano 1982. Na visão deles, o gerenciamento da cadeia eleva a missão da logística em se tornar uma preocupação dos altos escalões, já que “... apenas os altos escalões podem assegurar que objetivos funcionais conflitantes ao longo da cadeia de suprimentos sejam reconciliados e balanceados... e finalmente, que uma estratégia de sistemas integrados que reduz o nível de vulnerabilidade seja desenvolvida e implementada”.

2.2.2 Definições

De acordo com Chopra e Meindl (2003), uma cadeia de suprimentos engloba todos os estágios envolvidos, direta ou indiretamente, no atendimento de um pedido de um cliente, incluindo não só fabricantes e fornecedores, mas também transportadoras, depósitos, varejistas e os próprios clientes. Ela representa os fluxos de produtos ou suprimentos, de informações e monetário que se deslocam ao longo da cadeia, incluindo, em cada empresa, todas as funções envolvidas no pedido do cliente, como marketing, operações, finanças, etc. Para os autores, na realidade, um fabricante pode receber material de diversos fornecedores e depois abastecer diversos distribuidores. Portanto, a maioria das cadeias de suprimentos é, na verdade, composta por redes, sendo assim mais correto utilizar um termo como “rede de suprimentos” para descrever a estrutura da maioria das cadeias de suprimentos.

Segundo Lambert *et al.* (1998) muitos dos múltiplos relacionamentos dentro de uma cadeia de suprimentos estão sendo chamados de gerenciamento de cadeia de suprimentos. No entanto, uma cadeia de suprimentos não é somente uma cadeia de relacionamentos restritos (entre duas empresas), mas sim uma rede de múltiplos relacionamentos e múltiplas empresas, oferecendo a oportunidade de capturar a sinergia das integrações inter e intra-empresarias e dos gerenciamentos. Neste sentido, ao gerenciamento da cadeia de suprimento lida com toda a excelência dos processos empresariais e representa uma nova forma de gerenciar as transações e os relacionamentos entre todos os membros da cadeia de suprimentos.

Trkman *et al.* (2007) afirmam que o gerenciamento da cadeia de suprimento é o elo entre os recursos e processos empresariais, que começam com a busca de material-prima e se estende até a entrega do item final para o consumidor final.

Para McLaren *et al.* (2002), o gerenciamento da cadeia de suprimentos é uma disciplina bem estabelecida que envolve a coordenação do planejamento interno, produção e esforços de aquisição de uma empresa com seus parceiros externos (ex: fornecedores, varejistas, etc.).

O gerenciamento de cadeia de suprimento trata de processos, recursos humanos, tecnologia e infra-estruturas que permitam a transformação de matérias-primas em produtos acabados e serviços, e assim oferecidos a clientes para satisfazer seus desejos, necessidades e demandas (COOPER *et al.*, 1997).

Já Lambert *et al.* (1998) definem o gerenciamento da cadeia de suprimento como a integração dos processos de negócios desde o consumidor final até os primeiros fornecedores que fornecem os produtos, serviços e informações de forma a acrescentar valor aos clientes.

Zailani e Rajagopal (2005) definem a cadeia de suprimentos como uma rede que inclui vendedores de matéria-prima, plantas que transformam essas matérias-primas em produtos úteis e centros de distribuição para levar esses produtos aos consumidores. Conhecida também como cadeia de valor, ela é a sequência que envolve a produção e entrega de um produto ou serviço. Assim o gerenciamento da cadeia de suprimentos pode ser considerado como sendo a integração simultânea dos requisitos dos consumidores, processos internos e desempenho dos fornecedores

Para Nabavi (2006), o gerenciamento da cadeia de suprimentos refere-se à criação de valor no projeto, nos processos, no controle e na entrega de bens e serviços para os clientes e seus respectivos fluxos entre os fornecedores em um esforço coordenado, criando valor para a cadeia e para seus consumidores.

Para Rafele (2004), o gerenciamento da cadeia de suprimentos deve ser visto como um processo integrado, no qual as matérias-primas são transformadas em produtos finais e então entregues aos clientes, onde várias entidades trabalham juntas a fim de modificar produtos semi-fabricados, desenvolvendo algumas atividades principais, como: produção

(transformação de entradas em saídas); armazenagem (recuperação dos estoques); transporte (satisfação da solicitação do cliente) e outras. Cada uma dessas atividades pode influenciar o desempenho da cadeia.

Mentzer *et al.* (2001) define uma cadeia de suprimentos como sendo um conjunto de três ou mais entidades (organizações ou indivíduos) diretamente envolvidos, a montante e a jusante, nos fluxos de produtos, de serviços, de informações e financeiro desde os fornecedores de insumos até o cliente. Os autores distinguem entre uma “cadeia de suprimentos direta”, uma “cadeia de suprimentos estendida” e uma “cadeia de suprimentos máxima”. A “cadeia direta” engloba a empresa, seus fornecedores e seus clientes. Já a “cadeia estendida” inclui os fornecedores dos fornecedores e os clientes dos clientes. E finalmente a “cadeia máxima” inclui todas as organizações envolvidas, como: operadores logísticos, fornecedores de recursos financeiros e prestadores de serviços.

Cooper e Ellram (1993) definem o gerenciamento da cadeia de suprimentos como sendo uma filosofia integrativa para gerenciar todo o fluxo de um canal de distribuição desde o fornecedor até o consumidor final. Elas resumiram as diferenças entre uma cadeia de suprimentos tradicional e práticas de gerenciamento da cadeia de suprimentos como mostra o quadro 2.

Quadro 2 - Comparação entre cadeias tradicionais e o gerenciamento da cadeia de suprimentos

Elementos	Tradicional	Cadeia de Suprimento
Gerenciamento de Estoque	Esforços Independentes	Reduções conjuntas nos canais de estoques
Custo Total	Minimizar custo da Empresa	Eficiências de custos por todo o canal
Horizonte de tempo	Curto Prazo	Longo Prazo
Compartilhamento da informação e monitoramento	Limite para as necessidades de transações atuais.	Requerido para processos de planejamento e monitoramento
Planejamento conjunto	Baseado em transações	Baseado em continuidade
Compatibilidade de filosofias das empresas	Não é relevante	Compatível no mínimo para relacionamentos chaves
Distância do fornecedor	Grande, proporcionando competição	Baixa, proporcionando coordenação
Liderança do canal	Não necessário	Necessário para foco na coordenação
Divisão de riscos e de retornos	Cada empresa possui o seu	Dividido em longo prazo
Velocidade das operações, informações e fluxo de estoques	Orientação para “Armazém”(armazenagem, estoque de segurança) interrompido por barreiras dos fluxos.	Orientação para “canal de distribuição” (velocidade do estoque) interconectando os fluxos: JIT, QR através do canal.
Sistemas de Informação	independente	Compatível, sendo elemento chave para boa comunicação

FONTE: COOPER; ELLRAM, 1993

Sudrajat (2007) lista alguns elementos comuns nas várias definições de Gerenciamento de Cadeia de Suprimentos: o produto e seu fluxo (incluindo seus componentes, peças e materiais); fornecedores e os fornecedores dos fornecedores; empresas; clientes e clientes dos clientes; informação e seu fluxo; criação de valor; integração; colaboração; agilidade/flexibilidade.

Também Agan (2005) define as capacidades de operações que são relevantes ao gerenciamento da cadeia de suprimentos como sendo: conhecimento e habilidades dos funcionários e capacidades das empresas tais como a seleção de fornecedor, a colaboração e o aprendizado com parceiros.

Assim, segundo Cooper *et al.* (1997), apesar das várias definições existentes na literatura sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos, alguns elementos parece se repetir entre elas:

- Desenvolve-se por meio de vários estágios de crescimento da integração e da coordenação intra e inter-organizacional, atingindo toda a cadeia, desde a fonte inicial (os fornecedores dos fornecedores) até o cliente final;
- Envolve muitas organizações independentes, sendo, portanto de extrema importância o gerenciamento conjunto;
- Inclui o fluxo bidirecional de produtos (materiais e serviços) e informações, bem como as atividades gerenciais e operacionais associadas.
- Procura entregar alta qualidade aos clientes com o uso apropriado de recursos e construir vantagens competitivas para toda a cadeia.

2.2.3 Objetivos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Para Chopra e Meindl (2003), a lucratividade é um fator importante para a cadeia de suprimentos e eles sugerem, inicialmente, duas medidas gerenciais óbvias para aumentar a lucratividade:

- Vender todo o estoque excedente – a produção em excesso, gerando estoques, pode aumentar a disponibilidade do produto em seu mercado original, porém o excedente deve ser vendido (como por exemplo, em outra região) para tornar isso possível e
- Reduzir a margem perdida com uma falta de estoque – a estratégia para reduzir a margem perdida com a falta de estoque inclui a criação de uma fonte de reserva (como

por exemplo, compra do produto em um concorrente) para que os clientes não sejam perdidos

Power (2005), com base nas definições de outros autores, define o objetivo do gerenciamento da cadeia de suprimentos como sendo o de facilitar as ligações entre cada componente da cadeia, removendo barreiras de comunicação e redundâncias e facilitando a interação e a tomada de decisão, por meio de coordenação, monitoramento e controle de processos.

Também para Lambert *et al.* (1998), objetivo do gerenciamento da cadeia de suprimentos é maximizar a competitividade e a rentabilidade para todos os membros da cadeia, incluindo o consumidor final. Conseqüentemente, processos de integração e iniciativas de reestruturação da cadeia de suprimentos devem objetivar a eficiência e a efetividade total do processo entre os membros envolvidos.

Segundo Cooper *et al.* (1997), com base com vários autores, os objetivos do gerenciamento da cadeia de suprimentos são: diminuir o montante de recursos necessários para providenciar o nível adequado de atendimento ao cliente, sincronizar as necessidades dos clientes com o fluxo de materiais a partir do fornecedores, reduzir o volume de estoques, aumentar o nível de serviço ao cliente e construir uma vantagem competitiva para toda cadeia.

De forma semelhante, Simatupang e Sridharan (2005) afirma que uma cadeia de suprimento é projetada para atingir uma meta global em toda cadeia, onde o objetivo é otimizar os lucros totais através de diferenciação funcional e interdependência de processos empresariais, de modo a oferecer produtos e serviços aos clientes. A preocupação principal no gerenciamento de cadeias de suprimento é criar processos ágeis e coesos, capacitando os membros da cadeia a atender as necessidades do consumidor a custos mais baixos.

De acordo com Sahin e Robinson (2002), o objetivo da cadeia de suprimento é fornecer valor para o consumidor final em termos de produtos e serviços, e gerar lucro para cada participante do canal.

Também para Zailani e Rajagopal (2005), o objetivo da gestão da cadeia de suprimentos é melhorar o processo inteiro em vez de focar na otimização local de unidades de negócio particulares.

Para Chopra e Meindl (2003), o objetivo de toda cadeia é maximizar o valor global gerado, sendo esse valor a diferença entre o valor do produto final para o cliente e o esforço realizado pela cadeia para atender ao seu pedido. Para a maioria das cadeias de suprimentos comerciais, o valor está ligado à lucratividade da cadeia (diferença entre a receita gerada pelo cliente e o custo total no decorrer da cadeia). Assim, a lucratividade da cadeia de suprimentos é o lucro total a ser dividido por todos seus membros e, portanto, quanto maior sua lucratividade, mais bem sucedida será a cadeia, sendo esse sucesso medido em termos de lucratividade da cadeia inteira e não com base nos lucros de um estágio isolado.

Já Bowersox *et al.* (2007) definem seis objetivos operacionais para a cadeia de suprimentos: (1) capacidade de resposta, (2) variância mínima, (3) redução de estoque, (4) consolidação de cargas, (5) qualidade e (6) apoio ao ciclo de vida dos produtos.

2.2.4 Causas do surgimento do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Para Morgan (2004), no final dos anos 90, quando os sistemas de produção já tinham sido otimizados, a atenção se voltou para as cadeias de suprimentos. Isto ocorreu em resposta às mudanças que estavam exigindo novas configurações de cadeia de suprimentos, tais como a globalização, o comércio eletrônico e o aumento da necessidade de lidar com altas demandas. Esta combinação de fatores levou ao conceito de “agilidade” e “reconfiguração”, assim como a realização da chamada concorrência de “cadeia de suprimentos *versus* cadeia de suprimentos”.

Power (2005) relata que a atual importância dada ao gerenciamento da cadeia de suprimentos ocorre devido às seguintes causas: diminuição no ciclo de vida dos produtos; diminuição do nível de padronização dos produtos e demanda para alterações (aumento da customização); consumidores demandando períodos mais curtos para entrega; elevado nível de competição devido à globalização e diminuição das barreiras tarifárias; e aumento dos níveis de dinamismo, complexidade (número de mudanças) e incertezas nos mercados globais.

De acordo com Nabavi (2006), o gerenciamento da cadeia de suprimentos vem ganhando atenção por parte dos pesquisadores nos últimos anos devido às mudanças ocorridas na economia e na tecnologia. A cooperação internacional, a terceirização, o *downsizing*, a desintegração vertical, as novas tecnologias facilitadoras da cooperação entre parceiro e a

tecnologia da informação dando suporte à integração de informações são alguns dos fatores que têm transformado os mercados de concorrência entre as empresas para concorrência entre cadeias de suprimento.

2.2.5 Processos, Elementos e Modelos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Após expostas as definições, os objetivos e as causas do surgimento do gerenciamento da cadeia de suprimentos, serão abordados os processos e os elementos que compõem a cadeia de suprimentos, bem como alguns modelos propostos por vários autores.

De acordo com Trkman *et al.* (2007), para lidar com os desafios, as empresas devem aceitar alguns princípios da administração baseada em processos, especialmente aqueles destinados a administrar de forma bem sucedida suas cadeias de suprimentos. O paradigma do processo implica em uma nova maneira de olhar a empresa, não mais divididas em unidades funcionais, divisões e departamentos, mas sim em processos. Em seu trabalho, o autor cita que um processo como sendo um conjunto de um ou mais procedimentos ou atividades interligados realizam um objetivo, transformando uma série de recursos (entradas) em uma série de resultados (saídas), como bens e/ou serviços através de uma combinação de pessoas, métodos, e ferramentas.

Para Chopra e Meindl (2003), a cadeia de suprimentos é uma sequência de processos e fluxos que acontecem dentro e entre diferentes estágios da cadeia, que se combinam para atender às necessidades dos clientes por um produto. Há duas maneiras de visualizar os processos realizados na cadeia de suprimento:

- Visão cíclica – os processos são divididos em uma série de ciclo, cada um realizado na ligação entre dois estágios sucessivos de uma cadeia de suprimentos (elos). A ilustração 2 mostra estes ciclos.

Ilustração 2 - Ciclos de processos da cadeia de suprimentos

FONTE: CHOPRA; MEINDL, 2003

- Visão empurrar/puxar – os processos são divididos em duas categorias: acionados em resposta aos pedidos dos clientes (puxado) ou em antecipação aos pedidos (empurrados)

Segundo Croxton *et al.* (2002), o “Forum Global de Cadeia de Suprimentos” (*The Global Supply Chain Forum*) identificou oito processos-chave que devem ser implementados nas empresas e entre as empresas em uma cadeia de suprimentos. Cada processo percorre as empresas da cadeia de suprimentos e as funções corporativas em cada empresa, e estão listados a seguir:

- Gerenciamento do Relacionamento com o Cliente (*Customer Relationship Management – CRM*) – define como os relacionamentos com consumidores devem ser desenvolvidos e mantidos, incluindo o estabelecimento de acordos de produtos/serviços entre empresas e consumidores;
- Gerenciamento de Serviços aos Consumidores – define o contato da empresa com consumidor, incluindo gerenciamento dos acordos de produtos/serviços e fornece uma fonte única de informações sobre os clientes;
- Gerenciamento de Demanda – fornece a estrutura para equilibrar as necessidades dos clientes com as capacidades da cadeia de suprimentos;
- Execução de pedido – inclui todas as atividades para definir as necessidades dos consumidores e para elaborar a rede logística e cumprir os pedidos dos clientes;

- Gerenciamento do Fluxo Produtivo – inclui todas as atividades necessárias para mover os produtos entre as fábricas e para obter, implementar e gerenciar a flexibilidade da produção na cadeia de suprimentos;
- Gerenciamento de Relacionamento com Fornecedores – define como são desenvolvidos e mantidos os relacionamentos com os fornecedores, incluindo o estabelecimento dos acordos de produtos/serviços entre a empresa e seus fornecedores;
- Desenvolvimento de Produtos e Comercialização – fornece a estrutura para desenvolver e trazer ao mercado novos produtos, em conjunto com os consumidores e fornecedores e
- Gerenciamento de Devoluções – Inclui todas as atividades relacionadas às devoluções, logística reversa, comunicação pós-vendas e cancelamento de pedidos

Segundo Kim (2006), como a cadeia de suprimentos é composta por vários processos interligados, seu sucesso depende da excelência da cadeia de processos. Para isso, o autor coloca a necessidade de se conhecer a “roda da cadeia de processos”, descrita na ilustração 3.

Ilustração 3 - A roda da cadeia de processos
 FONTE: KIM, 2006

A roda descreve a ordem de um contínuo planejamento estratégico e processo de execução, desde o entendimento até a execução: (1) Entender o ambiente, a concorrência e as necessidades do cliente; (2) Estabelecer a visão; (3) Construir um modelo de negócio baseado na proposição de valor e na cultura colaborativa; (4) Desenvolver estratégias competitivas e prioridades, dado um objetivo comum para toda a cadeia de suprimentos; (5) Sincronizar

processos-chave da cadeia de suprimentos baseados na lógica do negócio; (6) Investir em sistemas e tecnologias (como por exemplo, ferramentas e facilitadores para dar apoio aos processos); (7) Fazer com que as pessoas aceitem os processos de mudanças e capacite-as; (8) Executar eficazmente e eficientemente de uma maneira voltada para o resultado.

Dando continuidade ao seu modelo, Kim (2006) sugere que após compreender a roda dos processos é necessário projetar a cadeia dos processos, de tal maneira que ela reflita planos estratégicos detalhados e o modelo do negócio, o qual deveria ser desenvolvido baseado na visão condizente com as necessidades dos clientes em um setor. Assim, a construção e implementação de uma cadeia do processo requer a adesão aos dez princípios da colaboração e sincronização da cadeia do processo, listados abaixo: (1) Assegurar um comprometimento de alta gerência dos membros da cadeia do processo; (2) Desenvolver uma cultura colaborativa baseada em uma comunicação aberta e responsabilidade compartilhada; (3) Compartilhar recursos, capacidades e riscos baseados em relacionamentos ganha-ganha de confiança; (4) Ligar a cadeia de suprimentos como um completo processo sincronizado e abrangente; (5) Projetar processos tendo em mente as necessidades dos clientes; (6) Executar o trabalho através das pessoas que ocupam a melhor posição; (7) Realizar apenas atividades que agregam valor; (8) Alinhar as métricas de desempenho com as metas e incentivos em torno de todos os processos; (9) Conquistar resultados para os objetivos comuns dos principais *stakeholders*; e (10) Solucionar problemas e conflitos conjuntamente.

Para Fawcett e Magnan (2002), o gerenciamento da cadeia de suprimentos está geralmente associado com avançadas tecnologias de informação, com rápidos e responsivos serviços de logística e, cada vez mais, com gerenciamento do relacionamento com os clientes.

Power (2005) relata em seus estudos que os três principais elementos de um modelo de cadeia de suprimento integrada são: sistemas de informação (gerenciamento de fluxos financeiro e de informação), gerenciamento de estoques (gerenciamento de fluxo de produto e material) e relacionamentos de cadeia de suprimento (gerenciamento de relações entre parceiros comerciais).

Swaminathan *et al.* (1998) classificaram os diferentes elementos da cadeia de suprimentos em duas amplas categorias:

- Elementos Estruturais – os elementos estruturais (caracterizados como agentes estruturais) estão envolvidos na produção e transporte dos produtos e são classificados em dois conjuntos básicos: produção e transporte e
- Elementos de Controle – os elementos de controle (caracterizados como políticas de controle) ajudam na coordenação do fluxo de produtos de uma maneira eficiente e são classificados em: controle de estoques, controle da demanda, controle de suprimento, controle de fluxo e controle de informações. A ilustração 4 aborda esses elementos.

Ilustração 4 - Elementos estruturais da cadeia de suprimentos

FONTE: SWAMINATHAN, 1998

Para Gunasekaran *et al.* (2008), os cinco elementos funcionais básicos em uma cadeia de valor são: (1) compras (máximo desconto ao comprar), (2) logística de entrada (baixos custos de transporte), (3) operações (baixos custos de produção), (4) marketing e vendas (grande variedade de produtos/alta disponibilidade) e (5) logística de saída (baixos custos de transportes).

Stadler e Kilger (2005) na tentativa de reunir os elementos fundamentais para um correto gerenciamento da cadeia de suprimentos propõem um modelo denominado “A Casa do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (*House of SCM*) mostrados na ilustração 5.

Ilustração 5 - A Casa do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
 FONTE: STADLER; KILGER, 2005

O teto representa o principal objetivo do gerenciamento da cadeia que é a competitividade, que é suportada pelo serviço ao consumidor. A competitividade pode ser melhorada de várias maneiras, como por exemplo, reduzindo custos, aumentando a flexibilidade com respeito a mudanças nas demandas dos consumidores ou fornecendo uma qualidade superior de produtos e serviços. O teto está sobre dois pilares, considerados os dois principais componentes do gerenciamento da cadeia de suprimentos, que são a integração de uma rede de empresas e a coordenação de informações, materiais e fluxos financeiros.

A integração deve ser suportada pelos seguintes elementos: Em primeiro lugar, a consolidação do gerenciamento da cadeia requer a escolha de parceiros adequados. Em segundo lugar, ela deve ser apoiada por uma rede eficaz e bem sucedida de empresas, consistindo de empresas separadas legalmente, mas com a necessidade da colaboração inter-organizacional. Em terceiro lugar, para que a colaboração inter-organizacional ocorra, novos conceitos de liderança de forma a alinhar as estratégias entre os parceiros são importantes.

Por outro lado, a coordenação dos fluxos ao longo da cadeia pode ser executada eficientemente com a utilização de novas tecnologias de informação e comunicação. Estes permitem que processos outrora executados manualmente sejam automatizados. Para a ocorrência da coordenação, as atividades entre os membros da cadeia devem ser

inspecionadas em busca de atividades. Assim, a orientação por processo frequentemente incorpora um replanejamento seguido de uma padronização do novo processo. Para se atender aos pedidos dos consumidores, a disponibilidade de materiais, de pessoas, de maquinário e de ferramentas precisa ser planejada. Neste contexto, o planejamento de produção e distribuição, bem como o planejamento de compras, devem ser coordenados considerando agora a relações entre as várias empresas da cadeia, sendo isso um desafio para os novos Sistemas de Planejamentos Avançados.

Finalmente, como fundações do modelo estão as atividades de logística e transporte, marketing, pesquisa operacional, comportamento organizacional, organização industrial e economia de custos de transação.

Cooper *et al.* (1997) criaram um modelo de gerenciamento de cadeia de suprimentos que foi melhorado por eles mesmos no ano seguinte, porém com alteração na ordem dos autores na citação, passando a serem referenciados como Lambert *et al.* (1998). Para eles, o gerenciamento da cadeia de suprimentos abrange a combinação de três elementos interligados: a estrutura da cadeia de suprimentos (rede de participantes e respectivas conexões entre eles), os processos da cadeia (que produzem um resultado específico de valor ao cliente) e os componentes de gerenciamento da cadeia (variáveis gerenciais pelas quais os processos são integrados e gerenciados pela da cadeia). A ilustração 6 mostra esses elementos.

Ilustração 6 - Elementos e decisões-chaves no gerenciamento da cadeia de suprimentos

FONTE: LAMBERT *et al.*, 1998

Detalhando cada elemento, tem-se:

- Estrutura – um elemento importante é conhecer e compreender a estrutura da cadeia estruturada. Os autores definem três aspectos estruturais primários:
 - Membros da cadeia – são todas as empresas com que a empresa principal interage direta ou indiretamente, divididos em membros primários (todas as empresas que possuem atividades gerenciais e ou operacionais no processo das transações designadas a produzir um resultado específico para um cliente ou mercado em particular) e membros de suporte (empresas que simplesmente providenciam recursos, conhecimentos, utilidades para as empresas primárias da cadeia). Com isso pode-se definir o ponto de origem (quando não existem fornecedores primários) e o ponto de final ou de consumo da cadeia;
 - Dimensões da rede – são as estruturas horizontais (se refere ao número de camadas dentro de uma cadeia), verticais (se refere ao número de fornecedores e clientes representados em cada camada) e a posição horizontal da empresa principal nos pontos finais da cadeia (perto da fonte inicial de suprimento ou perto do cliente final);
 - Diferentes tipos de ligação de processos entre a cadeia – são os diferentes tipos de ligações entre as empresas, podendo ser (1) ligação de processos gerenciados (a empresa integra seus processos com um ou mais clientes e/ou fornecedores), (2) ligação de processos monitorados (apesar de não serem processos críticos, é importante para a empresa que os processos estejam integrados e gerenciados corretamente entre os membros), (3) ligação de processos não gerenciados (a empresa não está ativamente envolvida ou os processos não são críticos o suficiente para ela utilizar seus recursos de monitoramento) e (4) ligação de processos entre não membros (a empresa integra seus processos com empresas que não fazem parte da cadeia, mas de alguma forma afetará o desempenho da cadeia).

A ilustração 7 aborda os elementos de estrutura

Ilustração 7 - Diferentes tipos de ligações entre as empresas

FONTE: LAMBERT *et al.*, 1998

- **Processos** – quando um relacionamento é construído entre duas empresas, com certeza suas atividades internas estarão ligadas e gerenciadas entre elas, porém empresas na mesma cadeia têm estruturas de atividades diferentes. Algumas empresas enfatizam uma estrutura funcional, algumas uma estrutura de processos e outras uma estrutura combinada de processos e funções. Um processo pode ser visto como uma estrutura de atividades designada para agir com foco no consumidor final e no gerenciamento dinâmico dos fluxos envolvendo produtos, informação, dinheiro, conhecimento ou idéias. Entre as empresas que utilizam estrutura de processos, geralmente cada uma possui um número diferente de processos (consistindo em diferentes atividades) e seus processos podem possuir diferentes denominações, mesmo que sejam similares. Isso pode causar significantes ineficiências nas cadeias de suprimentos. Para os autores, gerenciamento da cadeia de suprimentos pode ser representado de maneira simplificada por fluxos de informações e produtos e uma série de processos empresariais penetrando por vários “silos” funcionais internos a empresa, bem como por vários “silos” externos por toda a cadeia de suprimentos. Assim, os processos transacionais se tornam os processos da cadeia de suprimentos ligando as empresas interna e externamente. Os autores definiram oito sub-processos chave para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, abordados na ilustração 8:

- (1) gerenciamento de relacionamento com cliente;
- (2) gerenciamento de serviços ao consumidor;
- (3) gerenciamento de demanda;
- (4) execução do pedido;
- (5) gerenciamento de fluxo de produção;
- (6) gerenciamento de relacionamento com fornecedor;
- (7) desenvolvimento e comercialização de produto e
- (8) gerenciamento de devoluções.

Ilustração 8 - Sub-processos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

FONTE: LAMBERT *et al.*, 1998

- Componentes – o gerenciamento dos componentes pode ser dividido em dois grupos:
 - (1) Físico e Técnico, composto por componentes mais visíveis, tangíveis e mensuráveis, sendo eles os métodos de planejamento e controle, a estrutura de atividades e fluxo do trabalho, a estrutura organizacional, a estrutura facilitadora da comunicação e do fluxo de informações e a estrutura facilitadora do fluxo de produtos e
 - (2) Comportamental e Gerencial, composto por componentes menos tangíveis e visíveis, sendo eles os métodos gerenciais, a estrutura de poder e liderança, a estrutura de risco e remuneração e a cultura e atitude. Uma premissa importante que merece ser destacada no gerenciamento da cadeia de suprimentos é que existem certos

componentes de gerenciamento que são comuns dentro de todos os processos empresariais de uma cadeia, sendo eles críticos e fundamentais para o sucesso da cadeia, uma vez que eles representam e determinam como cada ligação dos processos é integrada e é gerenciada.

De maneira muito semelhante, Fuente *et al.* (2008) reuniram, com base em estudos de vários autores, vários processos que compõem a cadeia de suprimentos, descritos a seguir no quadro 3.

Quadro 3 - Definição de processos gerais no gerenciamento de cadeia de suprimentos

Processo Geral	Descrição
Gerenciamento de Demanda	<ul style="list-style-type: none"> • Previsão de vendas. • Elaboração de planejamento agregado: • Manufatura, compras, recursos. • Revisão periódica do planejamento agregado
Gerenciamento de Pedidos	<ul style="list-style-type: none"> • Recebimento de pedidos: produto final ao cliente. • Recebimento de devoluções e classificação: • Produtos e materiais oriundos dos clientes.
Gerenciamento de Manufatura	<ul style="list-style-type: none"> • Manufatura do produto: Do planejamento agregado a validação do pedido. • Estabelecimento de capacidade: Recursos humanos e materiais. • Reprocessamento de produtos e materiais devolvidos
Gerenciamento de Aquisições	<ul style="list-style-type: none"> • Matérias-primas e aquisição de serviços para a manufatura e pedidos. • Gerenciamento de estoques e depósitos. • Gerenciamento de materiais para envio a operações de recuperação
Gerenciamento de Distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de produtos acabados e matérias-primas ao cliente certo. • Operador de logística e seleção de meios de transporte: relacionado às condições dos materiais
Gerenciamento de Serviços ao Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Ponto de contato com o consumidor. • Obtenção de informações sobre o consumidor: pedidos, serviços, problemas, reclamações.
Gerenciamento de Clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de clientes, aceitação e classificação. • Relação contratual com o cliente. • Métricas de serviço. • Serviço ao Consumidor: Análise de informações.
Gerenciamento de Fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação do fornecedor, validação e classificação. • Relacionamento de serviço entre fornecedor e indústria. • Monitoramento do serviço dos fornecedores. • Análise de informações dos fornecedores.

Fonte: FUENTE *et al.*, 2008

Também na busca de um modelo, Ketchen *et al.* (2008), propõem o conceito da cadeia de suprimento de melhor valor, baseada em um conjunto de suposições e práticas, sendo seu foco o gerenciamento estratégico de toda cadeia como um meio de criar vantagens competitivas e melhorar o desempenho. Estas cadeias devem centrar-se em quatro prioridades competitivas: velocidade (muitas vezes chamada de tempo de ciclo e que corresponde ao tempo de duração

do início à conclusão do processo de suprimento), qualidade (refere-se à confiança das atividades da cadeia), custo (envolve a busca da redução de despesas de forma a gerar benefícios para a cadeia e para os clientes) e flexibilidade (refere-se a uma cadeia responsiva, de forma a atender as necessidades dos clientes). O equilíbrio destas quatro estratégias faz uma cadeia proporcionar um alto nível de valor adicionado ao cliente final.

Para conseguir este equilíbrio, os autores propõem um modelo de cadeias de suprimento de melhor valor. Tais cadeias devem estar baseadas em três elementos ligados ao gerenciamento estratégico que eles chamam de 3 A's: Agilidade (capacidade em agir rapidamente em resposta às mudanças de oferta e procura), Adaptabilidade (vontade e capacidade em reformular a cadeia, quando necessário) e Alinhamento (criação de consistência nos interesses de todos os participantes da cadeia de suprimentos). Além desses três elementos, os autores definem quatro áreas chaves: fornecimento estratégico (muitas vezes chamado de logística de entrada, fornecendo matéria prima e sendo cada vez mais um elemento de grande importância nos produtos e serviços), gestão da logística (deve ser gerenciada como um esforço integrado em busca das vantagens competitivas), sistemas de informação da cadeia de suprimentos (sistemas de informações eficazes proporcionam importantes benefícios como redução de custos e maior produtividade) e gerenciamento de relacionamentos (refere-se à gestão dos relacionamentos entre os participantes da cadeia de suprimentos). A ilustração 9 expõe o modelo proposto.

Ilustração 9 - Cadeia de suprimentos de melhor valor
 FONTE: KETCHEN *et al.*, 2008

Segundo Allnoch (1997), Power (2005) e Shepherd e Gunter (2006), talvez a mais bem sucedida iniciativa para criar um modelo de gerenciamento de cadeia de suprimentos foi, até então, o Modelo SCOR.

O Modelo “Referência de Operações da Cadeia de Suprimentos” (*Supply Chain Operations Reference* - SCOR) foi criado em 1997 por um consórcio formado por mais de setenta empresas industriais nos Estados Unidos chamado Conselho de Cadeia de Suprimento (*Supply Chain Council*). O SCOR define processos comuns de gerenciamento da cadeia de suprimento e os combina com análises das melhores práticas, *benchmarking* (padrões) de medidas de desempenho e uso de software (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2006).

Para Power (2005), a intenção do modelo SCOR é criar um modelo de negócio para gerenciar cadeia de suprimento que pode ser usado mundialmente independente da indústria e localização geográfica. Porém o uso do modelo não significa uma solução para empresas, mas fornece a elas uma linguagem comum para discutir problemas da cadeia de suprimento, desenvolver padrões de medidas e direcionar o desenvolvimento de softwares de gerenciamento da cadeia de suprimento.

O modelo é baseado em cinco processos gerais da cadeia de suprimento: planejamento, compras, produção, distribuição e retorno. A ilustração 10 mostra e o quadro 4 detalha esses processos.

Ilustração 10 - O modelo SCOR
 FONTE: SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2006

Quadro 4 - Detalhamento do Modelos SCOR

Processo	Detalhamento
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrar recursos com necessidades e comunicar os planos para toda a cadeia de suprimentos, incluindo os processos de retorno, compras, produção e distribuição; • Gerenciamento das normas empresariais, desempenho da cadeia, coleta de dados, estoques, capital, transporte, planejamento da configuração e regulamentos; • Alinhar os planos da cadeia de suprimentos com os planos financeiros;
Compras	<ul style="list-style-type: none"> • Agendar entregas; receber, verificar, transferir produtos e autorizar o pagamento dos fornecedores; • Identificar e selecionar fontes de suprimentos (quando não determinada), bem como produtos sob encomenda; • Gerenciar as normas empresariais, avaliar o desempenho do fornecedor e manutenção dos dados.; • Gerenciar estoque, capital, matéria prima, rede de fornecedores, requisitos de importação / exportação, acordos com fornecedores;
Produção	<ul style="list-style-type: none"> • Agendar atividades de produção, determinar lotes de produtos, produção e testes, embalagem, ciclo do produto e liberação para entrega; • Determinar a engenharia para produtos sob encomenda; • Gerenciar normas, desempenho, dados, produtos em processo, equipamentos e instalações; transporte, cadeia produtiva, bem como o cumprimento de regras para a produção;
Distribuição	<ul style="list-style-type: none"> • Todas as etapas do gerenciamento do pedido desde o processamento das requisições e cotações dos clientes, até roteamento das entregas e seleção dos operadores; • Gerenciamento dos armazéns para o recebimento e a separação dos produtos para carregamento e envio; • Faturamento • Gerenciar as regras de entrega, desempenho, informações, estoques de produtos acabados, capital, transporte, ciclo de vida dos produtos e requisitos de importação / exportação;
Retorno	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os passos do retorno dos produtos defeituosos aos fornecedores; • Todos os passos do retorno de manutenção, reparo e revisão geral dos produtos aos fornecedores; • Todos os passos de retorno de produtos em excesso aos fornecedores; • Gerenciar as normas de retorno, desempenho, coleta de dados, retorno de estoques, capital, transporte e configuração da rede, bem como exigências regulatórias e regulamentos.

FONTE: SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2006

O modelo foi ainda decomposto em três níveis de detalhamento. No Nível 1 a empresa define as metas de desempenho e reúne as informações necessárias para desenvolver seu próprio modelo SCOR, definindo os cinco processos básicos. No nível 2 ela cria sua própria “configuração de cadeia de suprimento”, considerando seus bens, gama (*mix*) e volume de produtos e necessidades tecnológicas. Os cinco tipos de processo do nível 1 são decompostos em vinte e seis categorias de processo. Com essa informação a empresa pode determinar seu desempenho esperado para que no nível 3 ela possa trabalhar no detalhamento de seu desempenho. A ilustração 11 mostra esse detalhamento (POWER, 2005; STADLER; KILGER, 2005; SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2006).

Ilustração 11 - Detalhamento do modelo SCOR

FONTE: POWER, 2005; STADLER; KILGER, 2005; SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2006

O Modelo SCOR atua também como uma referência na determinação de métricas de medida de desempenho na cadeia de suprimentos. Após o detalhamento dos processos, indicadores de desempenho são sugeridos para cada nível, e será abordado em detalhes no tópico 2.6 deste trabalho.

Ainda Power (2005), com base em vários autores, discorre sobre alguns benefícios e algumas falhas do Modelo SCOR. Entre os benefícios, pode-se citar: potencial para melhorias a nível estratégico no gerenciamento da cadeia de suprimento por meio de *benchmarking*; fornecimento de uma plataforma comum de comunicação entre parceiros comerciais; identificação de pontos a serem melhorados na cadeia de suprimentos permitindo a distribuição mais eficaz de recursos; estabelecimento de padrões, processos e medidas de desempenhos claros para o gerenciamento da cadeia de suprimentos; e desenvolvimento mais rápido de *softwares* de gerenciamento da cadeia de suprimentos. Por outro lado, ainda segundo o autor, algumas falhas seriam: falhas ao modelar as interfaces entre parceiros comerciais e os motivos que levam eles a ignorarem os processos de desenvolvimento de produtos, além de ser deficitário em relação a determinação dos níveis de serviço aos clientes.

Para Stedman (2000), apesar de algumas grande empresas estarem utilizando o modelo SCOR, o número de empresas que implementaram totalmente as diretrizes e tem tido resultados positivos é relativamente pequeno. Para eles, este baixo nível de implementação pode ser devido às falhas apresentadas pelo modelo.

Lockamy e McCormack (2004) desenvolveram o “Modelo de Maturidade do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos”. Com o propósito de avaliar em qual estágio a empresa e/ou a cadeia estão com relação ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Os autores tomaram como base o Modelo de Referência em Operações da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Operations Reference Model - SCOR*). Assim, o modelo de Lockamy e McCormack (2004) apresenta cinco níveis:

- Nível 1 – *Ad hoc* – neste nível a cadeia está desestruturada, e má definida. Processos, atividades e estruturas organizacionais não estão baseados em processos horizontais, enquanto o desempenho do processo é imprevisível. Os custos do gerenciamento da cadeia são altos, e o nível de satisfação dos clientes e a cooperação funcional são baixos;

- Nível 2 – Definidos – os processos básicos do gerenciamento da cadeia estão definidos e documentados, porém as atividades e a organização basicamente permanecem tradicionais. Os custos do gerenciamento são altos, nível de satisfação dos clientes melhorou, mas é ainda baixa;
- Nível 3 – Ligados – este nível representa um ponto de ruptura. A cooperação entre os departamentos da empresa, clientes e fornecedores está estabelecida. Os custos do gerenciamento da cadeia começam a diminuir, e o nível de satisfação dos clientes começa a mostrar uma melhora significativa;
- Nível 4 – Integrados – neste nível, a empresa, seus clientes e fornecedores atuam em forma de cooperação. As estruturas organizacionais estão baseadas nos procedimentos do gerenciamento da cadeia e existem medidas de desempenhos para a cadeia. Práticas avançadas do gerenciamento da cadeia se formam como, por exemplo, a previsão colaborativa entre os membros da cadeia. Como consequência, os custos da cadeia são drasticamente reduzidos e
- Nível 5 – Estendidos – neste nível a competição é baseada nas cadeias de suprimentos. A colaboração entre as empresas é grande e surgem equipes multi-empresariais com processos e metas comuns.

Após expostos alguns modelos, torna-se interessante ressaltar alguns benefícios, bem como alguns problemas e desafios do gerenciamento da cadeia de suprimentos.

2.2.6 Benefícios do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Segundo Simatupang *et al.* (2002), empresas trabalhando em conjunto podem se tornar mais efetivas e eficientes ao encorajar a integração na cadeia de suprimentos. Uma cadeia de suprimentos integrada resulta em compartilhamento de informações de uma maneira precisa e oportuna, o que gera a otimização do fluxo de materiais ao longo da cadeia e elimina todos os processos que falham em otimizar o valor do produto.

Croom *et al.* (2000) relatam outros benefícios que podem surgir com o gerenciamento da cadeia de suprimentos, entre eles níveis menores de estoque (implicando em riscos e custos mais baixos), aumento na produtividade e melhoria nos procedimentos gerenciais da empresa (aquisições, manufatura, distribuição, etc.). Para eles, o gerenciamento da cadeia é também

uma maneira de implementar processos padronizados, com modelos de linguagens comuns, e arquiteturas que compartilhem informações para alcançar o máximo desempenho da cadeia.

Diversos pesquisadores sugerem que um melhor desempenho pode ser alcançado por meio da consolidação das bases de consumidores e fornecedores, eliminação de passos desnecessários na cadeia, aceleração dos fluxos de informações e materiais e criação de parcerias de longo prazo entre os principais consumidores e fornecedores de modo a alavancar as capacidades de várias empresas na cadeia (ZAILANI; RAJAGOPAL, 2005)

Para Dhahri e Chabchoub (2007), boa parte do atual interesse no gerenciamento da cadeia de suprimentos é motivada pelas oportunidades que surgem com o grande volume de dados e benefícios que podem ser alcançados por meio de análises sofisticadas dos mesmos. As implicações desta abundância de informações disponíveis são enormes. Informações mudam a maneira como as cadeias de suprimentos podem e deveriam ser efetivamente gerenciada e essas mudanças podem levar, entre outras coisas, a estoques mais baixos. Em outras palavras, o aproveitamento eficaz das informações disponíveis pode tornar as cadeias mais eficientes do que nunca.

Segundo Zailani e Rajagopal (2005), muitas empresas buscam adotar o conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos, pois esperam com isso reduzir custos por meio do corte de estoques e da melhora da eficiência ao longo da cadeia, no menor custo total entregue aos clientes finais.

Barratt (2004) ressalta que cadeias de suprimento que utilizam a colaboração para integrar suprimento e demanda, apresentam desempenhos significativamente melhores, e se beneficiam das relações mais próximas entre as empresas, surgindo oportunidades para grandes melhorias.

Segundo Fawcett *et al.* (2008) as vantagens do gerenciamento da cadeia de suprimentos são: produtos e serviços únicos, ciclos mais rápidos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), melhor qualidade dos produtos, competitividade em custo, ciclos menores de pedidos, flexibilidade às necessidades dos clientes, melhora no desempenho de entrega, melhor gerenciamento do Ativo, melhoria na velocidade do ciclo financeiro e relações melhores entre as empresas da cadeia.

Para Morgan (2004), baseado na sua definição de cadeias ágeis, as principais características de uma cadeia de suprimentos ágil são: resposta rápida ao cliente, melhores sistemas de fabricação, flexibilidade, programação sincronizada com a demanda final, processos de fornecimentos controlados, capacitação de todos os parceiros, utilização do comércio eletrônico, desenvolvimento de produtos competitivos e melhoria de custos. Neste contexto, segundo o autor, as grandes contribuições que o conceito de cadeia de suprimentos trouxe foram: motivar os gerentes a pensarem fora da organização, reconhecer as interdependências que existem entre e nas organizações; e também reconhecer os impactos financeiros e de logística nas transações entre as empresas e entre nações.

Nessa mesma idéia, Yusuf *et al.* (2004) definem a agilidade de uma cadeia de suprimentos como sendo a medida de quão bem se dão os relacionamentos envolvidos nos processos de criação, produção e entrega de produtos e serviços, fazendo com que eles se desenvolvam da melhor maneira para atingir quatro objetivos essenciais: atender melhor os clientes em relação aos concorrentes, atingir uma personalização de massa a um custo de produção em massa, dominar as mudanças e incerteza através de estruturas adaptáveis, e alavancar o impacto das pessoas nas empresas através da tecnologia da informação.

Assim, entre os vários possíveis benefícios citados pelos autores, pode-se resumir em: redução dos estoques, redução dos custos; aumento da eficiência, aumento dos lucros, redução do tempo de ciclo, melhor desempenho nos relacionamentos com clientes e fornecedores e aumento da vantagem competitiva

2.2.7 Problemas e Desafios do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

De acordo com Stadler e Kilger (2005), a coordenação dos fluxos de materiais, de informações e financeiros dentro de uma grande empresa multinacional é uma tarefa desafiadora e recompensadora. Obviamente, formar uma cadeia de suprimentos a partir de um grupo de empresas individuais, para que ele atue como uma entidade única é mais difícil ainda.

Para Lambert *et al.* (1998), a maior fraqueza do gerenciamento da cadeia de suprimento é que as empresas participantes dizem conhecer com certeza quem são os membros de sua cadeia, o que nem sempre é uma verdade. Tem havido poucos esforços em identificar os membros da

cadeia, os processos chaves que necessitam de integração ou o que os gerentes devem fazer para gerenciar com sucesso uma cadeia de suprimentos.

Também para Barratt (2004), em seu estudo, com base em vários autores, tem sido mostrado que a implementação da colaboração na cadeia de suprimento tem se mostrado difícil. Além do excesso de confiança na tecnologia na tentativa de implementá-la, as empresas estão falhando na definição de quais parceiros são os ideais para colaborar e, principalmente, está havendo uma falta de confiança entre os parceiros.

Fawcett e Magnan (2002) afirmam que vários estudos têm mostrado que poucas empresas estão realmente empenhadas na integração intensiva da cadeia de suprimentos e que menos empresas ainda procuram mapear em suas cadeias de suprimentos quem são os fornecedores dos fornecedores ou os clientes dos clientes.

Segundo Simchi-Levi *et al.* (2003), os efeitos prejudiciais da perspectiva local no desempenho da cadeia de suprimentos podem ser vistos examinando-se como os membros da cadeia comprometem-se com as medidas de desempenho ao longo da cadeia. Como eles possuem individualmente políticas de previsão de demanda, sistemas de pedidos, sistemas de estoques, instalações, transporte e preços, eles tornam-se envolvidos em uma série de implicações que contribuem para a ineficácia de custo, um serviço ao consumidor ruim e menor lucratividade da totalidade da cadeia.

Para Simatupang e Sridharan (2002), não existe dúvida que existe considerável antagonismo entre os membros de uma cadeia de suprimentos, devido a uma mútua desconfiança e a dificuldades no relacionamento antes e durante a cooperação. A manifestação da desconfiança e das dificuldades cooperativas é freqüentemente na forma de conflito, o qual impede que os esforços dos membros melhorem o desempenho total da cadeia. Segundo os autores, a literatura aponta em geral três tipos de causas de conflito: diferenças entre as metas e objetivos dos membros (conflito de metas), desentendimentos sobre o domínio das decisões e ações (conflito de domínio) e diferenças de percepções da realidade usadas na tomada de decisões conjunta (conflito de percepção).

Já para Dhahri e Chabchoub (2007), os problemas no gerenciamento da cadeia de suprimento surgem a partir da incompreensão e falta de gerenciamento de diferentes processos que

constituem a cadeia de suprimentos, assim como as inapropriadas técnicas utilizadas para resolver estes problemas. Perante esta realidade, os gestores estão em busca de novas técnicas e ferramentas para gerir, de forma eficaz e eficiente, toda a cadeia.

Para Nabavi (2006) a falta de coordenação e de informação são as duas principais fontes de problemas no gerenciamento da cadeia de suprimentos. Direta ou indiretamente elas podem ocasionar acúmulo de estoque, custos de vendas perdidas e excesso de capacidade de produção. A falta de informação dos pontos de vendas e o uso de dados locais para o cálculo da demanda podem gerar previsões enganosas ocasionando estoques excessivos ou falta de estoques e influenciando de maneira errônea a determinação das capacidades produtivas dos fornecedores.

De acordo com Jammerneegg e Reiner (2007), constantemente as empresas se deparam com situações de “*trade-offs*”, onde os benefícios gerados pela escolha de uma alternativa em uma tomada de decisão contrapõem os prejuízos acarretados por essa mesma escolha. Nas operações logísticas, esse processo pode ser representado pela relação entre estoques, nível de serviço oferecido aos clientes, vendas e custos (quanto maior os estoques, maiores serão o nível de serviço aos clientes, as vendas e os custos, e vice-versa). Assim, um dos grandes desafios do gerenciamento da cadeia de suprimentos é reduzir os custos sem comprometer o nível de serviço aos clientes.

Hicks (1999) explica que a meta do planejamento da cadeia de suprimento é atingir o mais eficiente e rentável sistema de cadeia de suprimento que satisfaça as necessidades dos consumidores, e que decisões desta natureza incorrem tipicamente em altos gastos e riscos significantes.

Nos estudos realizados por Fuente *et al.* (2008), foram identificados os seguintes problemas: grande parte das cadeias são fragmentadas (cada membro somente foca nos seus processos), dificuldades na integração de processos e nas decisões entre fornecedores e clientes, e falta de sistemas de informação conectando os diferentes membros da cadeia.

Também Fawcett *et al.* (2008) apontam várias “barreiras” para um correto gerenciamento da cadeia. Entre eles pode-se citar: falta de comprometimento da alta gerência, falta de alinhamento das estratégias e filosofias entre as empresas, falta de habilidade ou vontade no

compartilhamento de informações, falta de confiança entre as empresas, falta de vontade em compartilhar riscos e ganhos, falta de flexibilidade nos processos ou sistemas organizacionais, conflitos inter-funcionais, medidas de desempenhos inconsistentes ou inadequadas, resistência à mudanças e falta de treinamento para as novas habilidades necessárias.

Para Bayraktar *et al.* (2008), a cadeia de suprimentos é repleta de incertezas. Para eles, as fontes dessas incertezas têm como base o processo de adaptar a oferta com a procura. Entre elas, as incertezas de oferta, compostas pelos *leads times* de entrega, tempos de transporte, tempos das máquinas e desempenhos dos funcionários, causam um impacto significativo no desempenho da cadeia. Por outro lado, as dificuldades na previsão das necessidades dos clientes constituem a principal fonte de incerteza da demanda.

Segundo Trkman *et al.* (2007), enquanto que a separação das atividades da cadeia entre as diferentes empresas possibilita a especialização e a economia em escala, muitas questões importantes e problemas precisam ser resolvidos para o sucesso das operações nas cadeias. A maioria dos problemas relacionados com o gerenciamento da cadeia de suprimentos é proveniente de incertezas ou da inabilidade em coordenar várias atividades e parceiros. Outro problema é que as empresas frequentemente tendem a otimizar seus próprios desempenhos, desconsiderando os benefícios da cadeia como um todo (otimização local ao invés de global).

Da mesma forma, Gunasekaran *et al.* (2004) afirmam que a máxima eficiência de cada elo da cadeia, não necessariamente leva a otimização global da cadeia, pois a tentativa de obter um lucro máximo em um elo pode prejudicar a lucratividade do elo anterior ou posterior.

Simatupang e Sridharan (2005) também relatam em seus estudos alguns problemas encontrados no gerenciamento da cadeia de suprimentos, que eles chamam de “descontentamentos com a cadeia de suprimentos”. Para eles, o descontentamento com a cadeia ocorre quando dois ou três participantes que trabalham juntos ao longo da mesma cadeia de suprimento percebem diferenças no ambiente organizacional que afetam sua capacidade de ter melhor desempenho. Nessa situação, ações tomadas por uma das partes são geralmente benéficas para ela, mas tem efeitos danosos aos outros participantes. Entre as questões envolvidas pode-se citar controle de preços, de estoques, de operações, de informação e até controle sobre a estrutura do canal. Esse descontentamento leva a perdas tais

como altos custos logísticos e gastos desnecessários de incerteza da demanda incluindo excedente de estoque, queda de preço e desabastecimentos.

Em seus estudos, os autores detectaram seis fontes de descontentamento, que são:

- Objetivos estratégicos incongruentes – é a situação onde membros da cadeia possuem ênfases diferentes em suas estratégias para gerar vantagens competitivas;
- Medidas de desempenho desintegradas – significa que as medidas de desempenho são baseadas em métricas individuais isoladas e não na cadeia como um todo. Entre as razões para esta desintegração pode-se citar a falta de conhecimento de medidas de desempenho para a cadeia de suprimento ou uma inclinação proposital em direção as medidas individuais;
- Má representação da autoridade de decisão – refere-se às diferenças em procedimento de tomadas de decisão que leva a decisões contraproducentes, isto se deve ao fato que os membros da cadeia possuem diferentes autoridades de decisão e diferentes perspectivas de responsabilidades;
- Incentivos desalinhados – refere-se a determinar recompensas e punições incompatíveis com a otimização do desempenho da cadeia de suprimento como um todo. Um exemplo seria um comprador querer reduzir seu custo de compra, exigindo do varejista um desconto ao adquirir um volume e, por outro lado, o atacadista querer reduzir seus custos de recebimento e descarregamento e enviar volumes menores ao varejista. Incentivos desalinhados induzem os participantes individuais a tomar decisões intencionalmente, não satisfazendo os objetivos da cadeia como um todo;
- Distorção de informação – a assimetria de informação ocorre quando um participante tem melhor acesso a certas fontes de informação, quando comparado aos outros participantes, podendo levar vantagem. Este problema pode ocorrer se o fabricante ou o varejista forem relutantes em compartilhar suas informações.
- Processos empresariais fragmentados – ocorre quando os processos logísticos de cada empresa operam de forma isolada, não havendo sinergia entre as empresas. Esses processos fragmentados contribuem com vários desperdícios ao longo da cadeia de suprimento que levam a custos operacionais altos.

Todas essas fontes contribuem separadamente ou coletivamente para reduzir os lucros totais na cadeia. Ainda segundo os autores, o comportamento de descontentamento pode ser

explicado pelo modelo criado pelos pesquisadores Blake e Mouton, onde as necessidades próprias e as do outro interagem como ilustrado no quadro 5. O eixo vertical mede a preocupação de um membro com seus próprios interesses em uma escala que varia de baixa a alta. O eixo horizontal mede sua preocupação com os interesses de outros membros. Cada participante pode ser visto tanto como comprador ou vendedor (um comprador em relação aos seus fornecedores e um vendedor em relação aos seus compradores). A combinação destes dois eixos conduz a quatro estilos gerais de comportamento de descontentamento com a cadeia: fuga, omissão, concorrência e acordo. Cada estilo leva a insatisfação no relacionamento, pois impede cada participante de melhorar o desempenho da cadeia como um todo.

Quadro 5 - Diferentes estilos comportamentais de descontentamento com a cadeia de suprimentos

		Preocupação com os interesses dos outros	
		Baixa	Alta
Preocupação com os interesses próprios	Baixa	Fuga (Nós dois perdemos)	Omissão (Eu perco, você ganha)
	Alta	Concorrência (Eu ganho, você perde)	Acordo (Nós dois ganhamos um pouco e perdemos um pouco)

FONTE: SIMATUPANG; SRIDHARAN, 2005

Assim, Ballou (2007) sugere uma série de desafios mais prováveis que o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos irá se deparar em um futuro próximo:

- Uma estratégia de geração de receitas para a cadeia de suprimentos será tão importante quanto uma de redução de custos;
- Os benefícios cada vez maiores do gerenciamento da cadeia podem ser fáceis de identificar, mas são difíceis de serem alcançados;
- Coordenação e colaboração, com confiança mútua são os elementos mais importantes para gerar oportunidades cada vez maiores;
- Compartilhamento de informações entre os membros da cadeia em conjunto com o avanço tecnológico poderão ser chamados de coordenação, compromisso e cooperação;
- Métricas cada vez mais avançadas serão necessárias para identificar os benefícios da cadeia de suprimentos e para controlar suas posições no canal de distribuição;
- Métodos para compartilhar benefícios precisarão ser mais bem definidos e aperfeiçoados;

- Relacionamento da cadeia de suprimentos pode não ser eterno para todos os elos, então bons exemplos de coordenação na cadeia de entre algumas empresas serão poucos e por pouco tempo;
- A mudança de pessoal de logística para pessoal de gerenciamento de cadeia de suprimentos deve ser expandida para incluir o relacionamento e o desenvolvimento de confiança entre os elos;
- Operações, compras e logísticas vão se fundir nas organizações, provavelmente sob o nome de cadeia de suprimentos.

Entre os problemas encontrados no gerenciamento da cadeia de suprimentos, um dos mais importantes, segundo a bibliografia pesquisada é o Efeito Chicote (ou *Bullwhip Effect*), que será abordado em detalhes mais adiante.

2.2.8 Soluções para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Segundo Chopra e Meindl (2003), para uma cadeia ser bem sucedida, as estratégias competitivas de cada empresa, bem como as estratégias competitivas das áreas funcionais (marketing, finanças, P&D, etc.), devem estar alinhadas com a estratégia da cadeia de suprimentos. Para eles, a estratégia competitiva de uma empresa define o conjunto de necessidades do consumidor que ela pretende satisfazer por meio de seus produtos e serviços. Assim, para atingir o alinhamento estratégico, cada empresa da cadeia deve seguir três etapas básicas:

- 1) Entender o cliente – a empresa precisa entender as necessidades reais dos clientes, como: quantidade e a variedade de produtos necessária, tempo de resposta que o cliente está disposto a tolerar, o nível de serviços exigido, o preço do produto, a taxa de inovação esperada, entre outros;
- 2) Entender a cadeia de suprimentos – a empresa deve entender como é a cadeia a qual participa e qual sua tarefa nessa cadeia. Entre as várias configurações de cadeias, podem-se citar dois exemplos bem distintos. De um lado estão as cadeias responsivas (cadeias hábeis em: atender com *lead times* curtos, responder com amplos escopos de quantidades exigidas, atender a um nível de serviço muito elevado, entre outros) com características típicas de demandas com alto nível de incerteza e de outro lado estão as cadeias eficientes (cadeias hábeis em trabalhar com custos reduzidos de fabricação e entrega) mais propícias a demandas mais estáveis.

- 3) Realizar o alinhamento estratégico – a empresa deve alinhar suas estratégias da cadeia com as necessidades dos clientes. Para alcançar um alinhamento completo, uma empresa deve garantir que todas as funções da cadeia de valor possuam estratégias coerentes e que sustentem a estratégia competitiva. A ilustração 12 aborda esse alinhamento.

Ilustração 12 - Alinhamento estratégico na cadeia de suprimentos
 FONTE: CHOPRA; MEINDL, 2003

Ainda segundo os autores, outra questão importante a ser considerada no gerenciamento da cadeia de suprimentos é a redução da incerteza da demanda, que pode ser conseguida melhorando a coordenação entre suprimento e demanda. Entre as formas de reduzir a incerteza da demanda pode-se citar:

- Melhores previsões – a melhoria na precisão das previsões pode aumentar significativamente os lucros e uma empresa, e ao mesmo tempo, reduzir o excesso de estoque e as vendas perdidas pela falta de estoques. As empresas tentam compreender melhor seus clientes e coordenar suas ações na cadeia de suprimentos para melhorar a precisão das previsões. O uso de sistemas de informação para planejamento da demanda também é um fator importante para obter uma melhor previsão;
- Resposta rápida – é o conjunto de ações realizadas por uma cadeia de suprimentos que levam a redução do *lead time* de ressuprimento. Ao reduzir o *lead time*, os gerentes conseguem aumentar a precisão de suas previsões, permitindo uma melhor coordenação entre oferta e demanda e conseqüentemente o aumento da lucratividade;

- Adiamento (*postponement*) – refere-se ao atraso da diferenciação do produto para o momento mais próximo de sua venda. Com o adiamento, todas as atividades anteriores à diferenciação do produto requerem previsões agregadas que são mais exatas que as previsões para um produto individual. As previsões individuais são necessárias próximas ao momento da venda quando a demanda é conhecida com exatidão. Logo, o adiamento permite a cadeia coordenar melhor o suprimento e a demanda. O adiamento pode ser uma ação forte para aumentar o lucro. Se a cadeia consegue adiar a diferenciação do produto para depois da chegada do pedido do cliente, haverá expressivo aumento nos lucros e poderá haver redução nos estoques;
- Fonte de suprimento sob medida – consiste em manter um fornecedor caro e com *lead time* curto (maior flexibilidade) como medida de segurança para um fornecedor barato, mas com *lead time* longo (menor flexibilidade). Neste caso, o fornecedor barato deve se concentrar na eficiência e deve ser acionado apenas para suprir a parcela previsível da demanda, enquanto que o fornecedor caro deve priorizar a responsividade e ser acionado para suprir a parcela incerta da demanda.

Também, de acordo com Bayraktar *et al.* (2008), o verdadeiro sucesso reside na capacidade de gerenciar as incertezas da demanda com as capacidades existentes na cadeia e, nesse contexto, o entendimento e a prática do gerenciamento da cadeia de suprimento tornaram-se pré-requisitos essenciais para gerenciar essas incertezas e permitir uma crescente rentabilidade nos mercados globais cada vez mais competitivos. Neste contexto, o gerenciamento da cadeia de suprimentos foca em um conjunto de abordagens e práticas para reduzir a incerteza ao longo da cadeia por meio de uma melhor integração entre fornecedores, fabricantes, distribuidores e clientes.

Para os autores, a necessidade de uma previsão da demanda mais acurada é uma questão a ser buscada. O compartilhamento das informações do ponto-de-venda entre os parceiros da cadeia e a análise desde dados por meio de técnicas de mineração de dados (*data mining*) podem ajudar a melhorar previsão. Ainda para os autores, a previsão de demanda é uma ferramenta essencial para o planejamento da produção e do estoque, o gerenciamento da capacidade e a definição do nível de serviço ao cliente.

Para Sahin e Robinson (2002), o compartilhamento de informações é geralmente considerado por vários autores como uma cura genérica para os problemas da cadeia de suprimentos e, portanto, seu estudo merece atenção.

Segundo Nabavi (2006) a tecnologia da informação e o compartilhamento de informação são dois fatores essenciais para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. A utilização das tecnologias de informação aumenta a eficiência e permite a integração das informações, tornando a cadeia mais ágil e responsiva.

Para Lee e Whang (2001) a Internet pode ser um elemento facilitador do gerenciamento da cadeia de suprimentos. Em seus estudos, os autores demonstram os benefícios gerados com a utilização dos negócios eletrônicos (*e-business*) para os processos da cadeia. Entre eles pode-se citar: aumento da eficiência, melhor aproveitamento dos ativos, maior rapidez nas negociações, redução do tempo total de atendimento do pedido, melhora no serviço ao cliente e na responsividade, penetração em novos mercados, maior retorno sobre os ativos e maior valor para os acionistas.

Hicks (1999) sugere duas diferentes abordagens para melhorar a cadeia de suprimentos: focar na tecnologia de informação ou na logística. A primeira tem a informação como chave para a melhoria da cadeia de suprimentos, com o foco principal sobre o planejamento colaborativo, o compartilhamento de informação e a sincronia das empresas com fornecedores e consumidores. A segunda tem foco mais interno e está interessada na análise quantitativa de problemas logísticos complexos.

Também para Chantrasa (2005), o compartilhamento de informações, que é uma forma de integração de informações, é um elemento chave para se conseguir uma firme integração entre os membros da cadeia.

Para Sezen (2008) enquanto que a integração e o compartilhamento de informações são as mais conhecidas maneiras de aumentar o desempenho na cadeia de suprimentos o projeto (*design*) de uma cadeia de suprimentos também tem um papel crítico para alcançar os níveis de desempenhos desejados. Cadeias de suprimento bem projetadas podem suprir as mudanças das necessidades dos clientes por meio de capacidade adequada, fornecedores e distribuidores localizados em pontos estratégicos e bons relacionamentos entre os membros do canal.

De acordo com Gunasekaran *et al.* (2008), uma característica essencial para o sucesso do gerenciamento da cadeia de suprimentos é a agilidade. Mason-Jones e Towill (1999) afirmam que “agilidade” deve ser interpretada como sendo a utilização do conhecimento das características do mercado para explorar oportunidades rentáveis em um mercado em constante mudança. Assim, Gunasekaran *et al.* (2008) definem um modelo de Cadeia de Suprimentos Responsiva como sendo uma rede de empresas que é capaz de criar riqueza para seus *stakeholders* num ambiente competitivo reagindo rapidamente e com baixos custos às mudanças de necessidade do mercado. Para que isso ocorra, deve existir (1) rede de parcerias entre as empresas, (2) sistemas e tecnologias de informação e (3) gerenciamento do conhecimento. Como consequência, esta cadeia mais responsiva fornece uma maior rapidez e flexibilidade. A ilustração 13 aborda a Cadeia de Suprimentos Responsiva.

Ilustração 13 - Cadeia de suprimentos responsiva
 FONTE: GUNASEKARAN *et al.*, 2008

De acordo com Chopra e Meindl (2003) o sucesso da cadeia consiste em buscar um equilíbrio entre responsividade e eficiência. Para isso as empresas devem examinar quatro fatores-chave de desempenho da cadeia:

- 1) Estoque – o estoque existe na cadeia de suprimentos devido a uma inadequação entre suprimento e demanda. Essa inadequação pode ser intencional, ou por redução de custos na fabricação de grandes lotes ou por estratégia de antecipar a demanda futura. As mudanças nas políticas de estoque podem alterar drasticamente a eficiência e a responsividade da cadeia. Um alto nível de estoque pode tornar uma cadeia mais

responsiva, mas isso a torna menor eficiente e vice-versa. Ao analisar a cadeia como um todo, deve-se considerar todo o estoque espalhado por essa cadeia, indo desde matérias-primas, passando por produtos em processamento e finalizando em produtos acabados mantidos por fornecedores, fabricantes, distribuidores e varejistas;

- 2) Transporte – o transporte mobiliza os produtos entre diferentes estágios na cadeia de suprimentos. As várias opções entre modais de transporte ou rotas também causa um impacto na eficiência e responsividade. O uso, por exemplo, do modal aéreo, pode tornar a cadeia mais responsiva, porém menos eficiente;
- 3) Instalação – as instalações são os locais “para” ou “de” onde o estoque é transportado. A quantidade, a localização e a capacidade das instalações (fábricas ou armazéns) são fatores que também impactam na eficiência e responsividade. Um número maior de armazéns pode trazer uma boa responsividade, porém pode acarretar em um custo maior;
- 4) Informação – a informação consiste em dados ou análises a respeito do estoque, do transporte, das instalações e dos clientes que fazem parte da cadeia de suprimento, sendo ela potencialmente o principal fator de desempenho da cadeia, pois afeta diretamente cada um dos três fatores-chave anteriores. A informação pode tornar as cadeias mais responsivas e eficientes. Com informações sobre os padrões de demanda dos clientes, uma empresa pode produzir e armazenar em antecipação à demanda, o que caracteriza uma cadeia responsiva. Por outro lado, a informação também pode tornar a cadeia mais eficiente, pois a empresa poderá prever melhor a demanda e produzir somente as quantidades e variedades necessárias.

Para Lambert e Pohlen (2001), para implementar uma estratégia de cadeia de suprimentos, além do compartilhamento de informação, são necessárias métricas corretas de forma a alinhar os desempenhos com os objetivos dos membros da cadeia. Essas métricas estão alinhadas podem direcionar a atenção e os esforços dos gerentes para as áreas que necessitam de melhoras e com isso aumentar o desempenho da cadeia. Para isso, eles devem pensar não em otimizar suas próprias operações, mas sim a cadeia como um todo, sendo necessários conhecer toda a cadeia e estabelecer métricas para ela.

Segundo Chen e Paulraj (2004), várias são ações tomadas pelas empresas em busca do correto gerenciamento das cadeias de suprimentos em que elas participam. Entre elas, pode-se citar: foco nas necessidades dos clientes, uso das tecnologias de informação, redução do número de

fornecedores primários, predominância de contratos de longo prazo entre empresa e fornecedores, comunicação inter-organizacional de “via dupla”, envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de novos produtos, uso de equipes multifuncionais e integração das atividades logísticas entre as empresas.

Power (2005) relata que os elementos críticos na implementação do gerenciamento da cadeia de suprimentos são a escolha correta de tecnologia de informação e a habilidade das empresas em gerenciarem as negociações.

Simatupang e Sridharan (2005) sugerem que para resolver o descontentamento com a cadeia de suprimento, a primeira etapa é identificar as fontes que influenciam esses comportamentos (fuga, omissão, concorrência e acordo), que são: objetivos estratégicos incongruentes, medidas de desempenho desintegradas, má representação da autoridade de decisão, incentivos desalinhados, distorção da informação e processos empresariais fragmentados. Assim, conhecidas as causas do descontentamento, os autores propõem os “antídotos” para elas, conforme a ilustração 14. Os antídotos atuam em dois níveis distintos: um empenho conjunto e condutores de colaboração empresarial. Ao nível do empenho conjunto, os membros da cadeia precisam desenvolver e comunicar objetivos estratégicos mútuos, bem como criar medidas de desempenho para o sucesso global. Já no nível de condutores de colaboração empresarial, os membros precisam criar colaborativamente condutores empresariais apropriados como compartilhamento de informação, sincronismo na tomada de decisão, incentivos alinhados e processos inter-empresariais aperfeiçoados (compras, armazenagem, transporte, etc.).

Ilustração 14 - Descontentamento na cadeia de suprimentos

FONTE: SIMATUPANG; SRIDHARAN, 2005

Em busca de uma melhor compreensão do processo de implementação do gerenciamento da cadeia de suprimentos, Fawcett *et al.* (2008) propõem um modelo denominado “Modelo de Contingência para compreender a implementação da cadeia de suprimentos”. Neste modelo, conforme a ilustração 15, estão representados os motivos que levam as empresas a adotarem a colaboração, as barreiras da implementação da cadeia de suprimentos, os benefícios trazidos com a implementação da cadeia de suprimentos e os elementos facilitadores de uma correta implementação.

Ilustração 15 - Modelo de Contingência para compreender a implementação da cadeia de suprimentos

FONTE: FAWCETT *et al.*, 2008

2.2.9 Conclusões sobre o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

Assim, finalizando este tópico, algumas conclusões podem ser descritas sobre o gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Para Ballou (2007), Algumas conclusões podem ser feitas a partir da observação do gerenciamento de fluxo de produto nos dias atuais:

- 1) Pode-se dizer que o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos se preocupa em aproveitar as oportunidades de gerenciamento integrado de fluxo de produtos pelas funções e entre os membros do canal;
- 2) A Logística é agora considerada como um sub sistema do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos;
- 3) Compras e Produção agora estão incluídas no escopo do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (como resultado, o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos é responsável por 70 a 80 por cento do custo de vendas em muitas empresas);
- 4) Apesar do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos promover coordenação, integração, desenvolvimento de relacionamento e colaboração por todo canal de distribuição, atualmente é pouco usado (atualmente o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos é praticado como Logística e não com o amplo escopo teórico existente).

Assim, ainda segundo o autor, talvez os gerentes comecem a usar o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos quando seus benefícios estiverem mais bem documentados e as técnicas e ferramentas necessárias para se alcançar os benefícios estiverem mais refinadas.

Muito tem sido escrito sobre Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos nos últimos anos e, apesar de várias divergências, um princípio parece ser comum: o sucesso depende da habilidade em identificar as mudanças no ambiente competitivo e então estruturar os recursos da cadeia para ajudar a empresa a competir de maneira eficiente. Em outras palavras, este sucesso depende da adaptabilidade da empresa, e toda a cadeia, a um mercado intenso e competitivo (FAWCETT *et al.*, 2007).

Nesse contexto, cada empresa deve fornecer a cadeia de suprimentos capacidades e recursos com o objetivo de trazer mais rapidamente ao mercado novos produtos e serviços, ao menor custo possível, com as características certas e com o melhor valor agregado. O futuro espera uma cadeia de suprimentos internacional e enxuta (GUNASEKARAN *et al.*, 2001).

Entre as várias soluções expostas pelos diversos autores para o correto gerenciamento da cadeia de suprimentos, uma das mais importantes é o compartilhamento de informações entre os membros da cadeia, que será abordada no tópico seguinte.

2.3 Compartilhamento de informação

2.3.1 A necessidade de informação

Segundo Fawcett *et al.* (2007), a informação apresenta-se como um grande diferencial competitivo. Ela substitui estoques, acelera desenvolvimento de novos produtos, encurta ciclos de preenchimento de pedidos, direciona processos de reengenharia e coordena atividades da cadeia de suprimentos. Ainda segundo os autores, dentre todos os recursos que uma empresa administra, a informação tem talvez recebido a maior atenção, sendo considerada primordial para a implementação de suas estratégias na cadeia.

Para Chopra e Meindl (2003), a informação é crucial para o desempenho de uma cadeia de suprimentos, pois é o alicerce sobre o qual os gerentes de cadeia de suprimentos estruturam suas decisões. Sem informação, não sabe o que os clientes querem, quanto estoque está armazenado e qual o momento de produzir ou embarcar mais produtos. Assim, as informações fazem com que a cadeia de suprimentos seja visível aos seus gerentes, podendo tomar decisões mais acertadas, melhorando o desempenho de suas empresas e da cadeia de suprimentos como um todo.

Ainda, segundo os autores, para determinar os níveis de estoque são necessárias informações dos clientes sobre a demanda, informações de fornecedores sobre disponibilidade e informações sobre os níveis atuais de estoque, custos e margens. A determinação das políticas de transporte requer informações sobre clientes, fornecedores, rotas, custos, tempos e quantidades a serem transportadas. As decisões sobre instalações exigem informações sobre fornecedores e demanda, assim como dados sobre capacidades, receitas e custos da empresa. Nesse sentido, pode-se dizer que a informação é o aspecto mais importante da cadeia de suprimentos sem a qual nenhum dos outros aspectos conseguiria proporcionar um alto nível de desempenho.

2.3.2 A falta de informação e suas consequências

De acordo com Bayraktar *et al.* (2008), muitas técnicas de previsão de demanda se baseiam em dados históricos e assumem a validade de padrões das demandas passadas para o futuro próximo. Devido ao alto grau de sensibilidade das previsões para os valores dos períodos mais recentes, esta abordagem, em geral, produz distorções entre a demanda real e as previsões. Na prática, as previsões de demanda raramente são exatas e tornam-se ainda pior em níveis mais elevados da cadeia de suprimento, isto é, nos elos iniciais da cadeia. Na

maioria das cadeias de suprimento, cada elo individual tentar racionalizar suas quantidades pedidas de acordo com lotes econômicos de compras, criando uma distorção sobre a verdadeira demanda dos clientes e fazendo com que a informação chegue alterada nos elos iniciais da cadeia de suprimento. Promoções e alterações de preços também contribuem para a distorção da demanda. Como cada elo realiza sua previsão da demanda, os erros são amplificados, ocorrendo o chamado “efeito chicote” ao longo de toda a cadeia.

2.3.3 O Efeito chicote

Segundo Lee *et al.* (1997), o efeito chicote também conhecido como efeito Forrester, *whiplash* ou *whipsaw*, acontece na manufatura quando informações sobre a demanda dos clientes para qualquer produto tornam-se cada vez mais distorcidas, movendo-se contra o fluxo de produtos na cadeia de suprimento. Em outras palavras, os pedidos de uma empresa aos seus fornecedores tendem a ter uma maior variação do que os pedidos dos clientes para a empresa, tornando a demanda dos clientes distorcidas. Esta distorção aumenta a medida que os pedidos são passados para os elos anteriores da cadeia.

Para Dhahri e Chabchoub (2007), o “efeito chicote” (*Bullwhip Effect*), é uma distorção na demanda do mercado (cliente final), quando esta demanda se propaga deste o varejo até o início da cadeia (fornecedor de matérias-primas), onde este último elo recebe informações incertas da real demanda do mercado.

De forma semelhante, Chopra e Meindl (2003), discorrem que com o efeito chicote, a variabilidade dos pedidos é amplificada em cada elo da cadeia, partindo do varejista em direção aos fornecedores dos fabricantes e, de acordo com Stadler e Kilger (2005), surpreendentemente, esse fenômeno também ocorre mesmo que a demanda de itens finais esteja razoavelmente estável. A ilustração 16 demonstra o efeito chicote.

Ilustração 16 - O efeito chicote
 FONTE: CHOPRA; MEINDL, 2003

2.3.3.1 Causas do efeito chicote

Bayraktar *et al.* (2008) citam que o efeito chicote foi primeiro notificado e estudado por Jack Forrester em uma série de análises por simulação. Ele nomeou este problema como “amplificação de demanda” (ou demanda amplificada) e concluiu ainda que o problema do efeito chicote surgia devido as características do próprio sistema, com suas políticas, estrutura

organizacional e atrasos entre os fluxos de material e de informação, não dependendo de forças externas.

Ainda Bayraktar *et al.* (2008) citam a utilização do “jogo da distribuição de cerveja” (“*beer distribution game*”) para o estudo do efeito chicote, onde observou-se que a má percepção das informações de retorno e reação irracional dos decisores (*decision makers*) em um complexo sistema, acabavam por criar informações distorcidas. As dificuldades que as pessoas têm para perceber o impacto de suas decisões de pedidos devido à complexidade do sistema e o tempo elevado entre encomendar e receber acabam gerando o efeito chicote.

Lee *et al.* (1997), no entanto, indicam que efeito chicote está presente, mesmo se todos os membros da cadeia de suprimentos comportassem de maneira ótima, a menos que a cadeia seja redesenhada com interações estratégicas diferentes. Seus estudos salientam que o efeito chicote deriva principalmente de quatro fatores: previsão de demanda, lote de pedidos, alterações nos preços, e racionamento e escassez de recursos.

Para Cooper *et al.* (1997), várias são as causas para o aparecimento do efeito chicote: *lead time* longo, utilização de várias técnicas de previsão, flutuação dos preços e descontos por volume comprado e transportado.

Geary *et al.* (2006) enfatizam algumas variáveis: falta de sistemas de controle, tempos elevados de atividade na cadeia, baixo grau de transparência de informação, vários número de elos e falta de sincronização.

Também Sahin e Robinson (2002) afirmam que as causas da amplificação da demanda (efeito chicote) são: variações sazonais do varejo, flutuações aleatórias de vendas, políticas de promoção e desconto, limitações de capacidade da fábrica ocasionando excesso de pedidos em tempos de escassez, *lead-time* do ciclo de pedido atrasando a transmissão das informações de demanda em tempo hábil e compras tradicionais e políticas de estoque reagindo em excesso perante as mudanças ocorridas nos padrões da demanda.

De acordo com Stadler e Kilger (2005), a causa principal do efeito chicote se deve ao fato de que cada entidade faz uso de informações disponíveis localmente enquanto toma suas decisões de compra para enfrentar as demandas. Outra característica importante é o tempo de

demora entre a tomada de decisão (ex: encomendar) e sua realização (ex: recebimento da remessa correspondente).

2.3.3.2 Conseqüências do efeito chicote

Lee *et al.* (1997) afirmam que a distorção de informações gerada pelo efeito chicote gera estoques excessivos, previsões menos acuradas, capacidades ociosas ou insuficientes, e geralmente custos mais elevados ao longo de todo o sistema.

Para Chopra e Meindl (2003), o efeito chicote distorce as informações na cadeia de suprimentos levando estágios diferentes a fazer análises muito distintas sobre a demanda, gerando como resultado a falta de coordenação entre a cadeia. Eles ainda complementam as conseqüências citadas pelos autores anteriores adicionando a diminuição do nível de serviço aos clientes (devido à falta de produtos) e, conseqüentemente, a redução de lucratividade (devido às vendas perdidas).

Conforme Dhahri e Chabchoub (2007), o efeito chicote conduz a várias mudanças invisíveis nos processos e no comportamento pessoal. Em seus estudos, os autores afirmam que ineficiência e ineficácia podem aparecer em diferentes formas, tais:

- Investimento excessivo em estoques por toda a cadeia de suprimento como revendedores, distribuidores, operadores de logística e produtores, que necessitam salvaguardar-se contra as variações;
- Níveis baixos de serviços aos clientes causados pela falta de produtos em alguma parte da cadeia, devido à variabilidade e meios insuficientes para enfrentar as variações;
- Vendas perdidas decorrentes da escassez causada pelas variações;
- A produtividade do capital investido em instalações operacionais fica abaixo do esperado, com as vendas perdidas;
- Os tomadores de decisão (*decisions-makers*) reagem às flutuações da demanda e fazem novos investimentos ou mudam os planos de capacidade em função do pico de demanda. Estas decisões são provavelmente erradas, pois os picos de demanda são irreais e podem ser eliminados por meio das reorganizações da cadeia;
- Variações de demanda provocam variações na cadeia logística, causando mais uma vez flutuações na utilização da capacidade planejada de transporte, gerando novamente uma gestão não otimizada de transporte, aumentando assim seus custos.

Ainda segundo Chopra e Meindl (2003), várias são as consequências do efeito chicote, podendo-se citar:

- Custo de fabricação – o efeito chicote aumenta os custos de fabricação, pois os fabricantes e seus fornecedores tentam satisfazer a remessa dos pedidos que é mais variável do que a demanda real dos clientes finais;
- Custo de estoque – o efeito chicote aumenta os custos de estoque, pois para lidar com a crescente variabilidade da demanda é necessário manter um nível mais alto de estoque do que seria necessário se não houvesse esse efeito;
- *Lead time* de ressuprimento – o efeito chicote prolonga os *leads times* de ressuprimento da cadeia. A crescente variabilidade resultante do efeito chicote torna os cronogramas da empresa e de seus fornecedores muito mais difíceis de serem seguidos em comparação com uma situação de demanda mais estável. Há períodos em que a capacidade e os estoques disponíveis não são capazes de atender aos pedidos, gerando assim *lead times* mais longos na cadeia, tanto da empresa quanto de seus fornecedores;
- Custo de transporte – o efeito chicote aumenta o custo de transporte da cadeia de suprimentos. Como consequência do efeito chicote, as exigências de transporte oscilam significativamente, acarretando um aumento no custo do transporte, pois a capacidade excedente de transporte precisa ser mantida para dar conta de períodos de alta demanda;
- Custo de mão-de-obra para embarque e recebimento – o efeito chicote eleva os custos de mão-de-obra associados a embarque e recebimento na cadeia. As necessidades de mão-de-obra para embarque e/ou recebimento, tanto na empresa quanto em seus fornecedores e clientes (atacadistas e varejistas), oscilam de acordo com os pedidos. Assim, os diversos estágios têm a opção de manter o excesso ou variar a capacidade de mão-de-obra de acordo com as oscilações e, portanto, impactando em um aumento no custo total;
- Nível de disponibilidade do produto – o efeito chicote prejudica o nível de disponibilidade do produto, pois a grande oscilação dos pedidos torna mais improvável que a empresa seja capaz de satisfazer aos pedidos de todos os clientes (distribuidores e varejistas), aumentando as chances desses distribuidores e varejistas

sofrerem escassez de estoque e, conseqüentemente, levando à perda de vendas na cadeia de suprimentos e

- Relacionamento na cadeia de suprimentos – o efeito chicote influencia negativamente o desempenho de cada elo da cadeia, prejudicando assim os relacionamentos entre eles. Há uma tendência de culpar os outros elos, pois as pessoas envolvidas em cada elo acreditam que estão fazendo o melhor possível, o que leva a uma perda de confiança entre os elos e dificulta a coordenação.

2.3.3.3 Eliminando o efeito chicote

Assim, como o efeito chicote é um problema comum entre muitas empresas líderes, a capacidade para identificar e quantificar as suas causas leva a uma série de sugestões para reduzir ou eliminar o seu impacto.

Para Lau *et al.* (2008), a escolha das políticas de estoques, o aumento do compartilhamento de informações e o comprometimento dos parceiros com pedidos iniciais são freqüentemente citados como recursos eficazes para se alcançar uma melhor coordenação da cadeia e suavizar o efeito chicote.

Também para Sahin e Robinson (2002), as possíveis estratégias para gerenciar o efeito chicote são: encurtar o *lead-time* do ciclo do pedido, compartilhar os dados dos pontos de venda dos varejistas com todos os membros da cadeia e alterar os procedimentos de controle de estoque para fornecer uma correção mais gradual perante as mudanças de demanda.

2.3.4 Compartilhando as informações

Tradicionalmente, os varejistas tomam suas próprias decisões de reposição de estoques baseados em suas previsões de demanda e estrutura de custos (ex: custos de manutenção de estoques e custos de pedidos). Muitos dos problemas associados ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, como o efeito chicote, podem ser atribuídos à deficiência no compartilhamento de informações entre os vários membros (elos) da cadeia (LAU *et al.*, 2008).

Para Fawcett *et al.* (2007), compartilhamento da informação é o elemento fundamental das colaborações empresarias e do gerenciamento da cadeia de suprimentos. Também Trkman *et al.* (2007) afirmam que as informações devem estar prontamente disponíveis para todas as

empresas na cadeia, e os processos empresariais devem ser estruturados de forma a permitir o pleno uso dessas informações.

Segundo Chopra e Meindl (2003), a estratégia de uma cadeia de suprimentos é bem sucedida quando a cadeia é vista como um todo e não como estágios individuais fragmentados. Para que isso aconteça, as empresas pertencentes a essa cadeia precisam de informações precisas e periódicas sobre todas as funções e organizações da empresa na cadeia sendo, portanto necessário o compartilhamento de informações entre elas.

Para Mentzer, Min *et al.* (2000), o compartilhamento de informações na cadeia de suprimentos refere-se à amplitude que informações críticas e particulares são comunicadas para uma empresa parceira na cadeia.

De acordo com Zhou e Benton (2007), três aspectos são relevantes para um correto compartilhamento de informações:

- Qualidade das informações - mensura o grau em que as informações trocadas entre empresas satisfazem as suas necessidades. Em seus estudos eles detectaram várias características importantes sobre a qualidade das informações sendo elas: precisão (exatidão), credibilidade, relevância, facilidade de acesso, integridade, aceitação, frequência de obtenção e informações sempre atualizadas;
- Conteúdo das informações - o conteúdo das informações pode ser classificado como informações do fornecedor, informações do produtor, informações do consumidor, informações do distribuidor e informações do varejista. Basicamente pode-se destacar dois fluxos de informações: as informações que os produtores compartilham com seus consumidores (informações do produtor) e as informações que os consumidores compartilham com seus produtores (informações do consumidor) e
- Tecnologias de apoio ao compartilhamento de informações - as aplicações emergentes de Tecnologia de Informação (TI) para o gerenciamento da cadeia de suprimentos podem ser classificadas dentro de três categorias. A primeira categoria é a execução da cadeia de suprimentos, que foca em atividades diárias de curto prazo, tais como gestão de armazenagem, gestão de transporte e produção colaborativa. A segunda categoria é o planejamento da cadeia de suprimentos, que foca-se em atividades de médio e longo prazo. E finalmente a terceira categoria é a gestão da execução da cadeia de suprimentos, que liga as duas primeiras.

Para Thonemann (2002), o compartilhamento da informação é um ponto significativo para o aperfeiçoamento do gerenciamento da cadeia de suprimentos. Para ele, as práticas típicas de compartilhamento de informações incluem: programações de produção, previsões de demanda e dados dos pontos de venda. Ainda segundo o autor, a integração de tais fluxos de informação pode exigir tarefas com um alto nível de complexidade.

Segundo Sahin e Robinson (2002), o compartilhamento de informações pode ocorrer em vários níveis. Em um nível do tipo “não compartilhamento de informações” a única demanda de dados que o fornecedor recebe são pedidos dos seus clientes imediatos. Já no nível de “total compartilhamento de informações”, as informações estão disponíveis completamente para apoiar o ambiente de tomada de decisões. Entre esse dois extremos pode-se ter um nível intermediário denominado “compartilhamento parcial de informação”.

Já para Bowersox *et al.* (2007), para atingir um alto grau de cooperação na cadeia, é necessário que os participantes compartilhem não apenas dados de transações, mas sim informações estratégicas, como por exemplo informações sobre planos futuros de cada uma.

2.3.5 Tipos e características das informações

Devaraj *et al.* (2007) denominam o compartilhamento das informações de “integração de informações”. Para eles, o compartilhamento das informações pode ser dividido em:

- Informações orientadas para a demanda – são compostas por: compartilhamento em tempo real dos dados dos pontos de vendas, previsão de vendas, perfil dos consumidores e gerenciamento do relacionamento com os clientes e
- Informações orientadas para o fornecimento – são compostas por: políticas de ressuprimento, nível de estoque e plano mestre de produção.

Ainda para os autores, o compartilhamento das informações varia de empresa para empresa, dependendo do nível de integração, por meio da Internet, entre a empresa e seus clientes e fornecedores, variando de pouca ou nenhuma integração até integração total entre as partes.

Para Chantrasa (2005), existem muitos tipos de informações compartilhadas em uma cadeia de suprimentos, incluindo dados de vendas, níveis de estoque, especificações de produtos, previsão de vendas e capacidade, programação e custos de produção. Essas informações

compartilhadas podem variar de acordo com os tipos de organizações e suas formas de relacionamento.

O autor ainda comenta algumas “filosofias” associadas à essas informações. Com relação as informações de estoques, o Programas de Reabastecimento Contínuo (*Continuous Replenishment Programs* - CRP) ou o Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (*Vendor Managed Inventory* – VMI) podem ser utilizados.

Segundo Simatupang e Sridharan (2002), os dados, que são compartilhados mais freqüentemente, incluem a disponibilidade de recursos (ex: capacidade, estoques e competências), o tipo de desempenho (ex: tempo, qualidade, custos e flexibilidade), os tipos dos processos (ex: previsão, pedidos, entregas, reabastecimento e serviços) e o tipo do contrato. Para os autores, o avanço da tecnologia da informação, como a Internet, permite que esses dados possam ser coletados e transferidos em tempo real ou sob demanda. Assim, uma maior visibilidade da cadeia de suprimentos é a chave para melhorar o desempenho de todo sistema.

Segundo Sahin e Robinson (2002), entre os tipos de informações, pode-se citar: *status* e custos de produção, disponibilidade de transporte e descontos por quantidade, dados da demanda de todos os membros do canal, custos e níveis de estoque, capacidade disponível e estratégias promocionais planejadas.

Para Chopra e Meindl (2003), o tipo de informação a ser compartilhada depende da estratégia adotada pela empresa, entre produção “puxada” ou “produção” empurrada. Os sistemas empurrados normalmente exigem uma informação em forma de sistemas elaborados de Planejamento das Necessidades de Materiais (MRP) para acompanhar ao máximo a programação da produção e reduzir seu custo e também criando para os fornecedores as programações de tipos de peças, quantidades e prazos. Por outro lado, os sistemas puxados exigem uma informação sobre a demanda real a ser transmitida com extrema agilidade por toda a cadeia de suprimentos para que a produção e a distribuição dos produtos possam refletir a demanda real com precisão.

Os autores ainda dividem as informações necessárias em uma cadeia de suprimentos nos seguintes itens básicos, que correspondem a diferentes estágios da cadeia de suprimentos:

- Informações do fornecedor – informações sobre que produtos podem ser comprados, a que preço, com qual *lead time* e onde podem ser entregues. Incluem também informações sobre a situação do pedido, as modificações e os modos de pagamentos.
- Informações de fabricação – informações sobre quais produtos podem ser fabricados, em quantidade, em quais instalações, com qual *lead time*, a que custo e em lotes de qual tamanho.
- Informações de distribuição e varejo – informações sobre o que deve ser transportado, de qual lugar, em que quantidade, por qual meio, a que preço, quando e onde deve ser armazenado e com qual *lead time*.
- Informações sobre a demanda – informações de quem está comprando, o que está comprando, a qual preço, onde e qual quantidade. Incluem também as informações sobre previsão e distribuição da demanda.

Para que possam ser úteis nas tomadas de decisões a respeito da cadeia de suprimentos, Chopra e Meindl (2003) afirmam que as informações devem ter as seguintes características:

- As informações devem ser precisas – informações pouco precisas podem tornar inviável a tomada de decisões corretas. Assim, as informações devem criar uma imagem da realidade que esteja, no mínimo, inclinada à precisão;
- As informações devem estar acessíveis no tempo certo – para tomar boas decisões, o gerente precisa de informações atualizadas e de fácil acessibilidade. Muitas vezes existem informações precisas, mas no momento em que se tornam acessíveis já estão defasadas ou, quando são atualizadas, não se encontram acessíveis e
- As informações devem ser úteis – muitas vezes as empresas possuem grande quantidade de dados que não colaboram para a tomada de decisão. Assim, as empresas devem analisar quais informações devem ser registradas para que fontes valiosas não sejam desperdiçadas com dados insignificantes e para que os dados realmente importantes não passem despercebidos.

Convém discorrer a seguir sobre alguns possíveis benefícios do compartilhamento das informações, bem como os problemas e dificuldades e as possíveis soluções para um correto compartilhamento.

2.3.6 Benefícios do compartilhamento da informação

Para Lau *et al.* (2008), o compartilhamento de informações sobre demanda e estoques tem mostrado melhorar as decisões de quantidades pedidas para os fornecedores em modelos de cadeia de suprimento com uma demanda conhecida e fixa.

Devaraj *et al.* (2007) comentam alguns benefícios do compartilhamento das informações. As informações da previsão de demanda dos clientes geram uma maior visibilidade aos fornecedores, facilitando assim suas compras de matéria prima e o planejamento de suas capacidades. As informações advindas do compartilhamento da programação da produção entre fabricantes e seus fornecedores reduzem a incerteza de previsão e possibilitam uma produção mais detalhada e no prazo correto. As informações dos estoques dos clientes tornam a programações da produção dos fabricantes mais precisas, como também melhores embarques de produtos.

Ainda, segundo os autores, existem fortes evidências sugerindo que altos níveis de integração de informações dentro de uma cadeia de suprimento estão associados a um grande benefício potencial para as empresas.

Em seu trabalho, Chantrasa (2005) levantou vários benefícios obtidos pelo compartilhamento de informações em uma cadeia de suprimentos, como: redução de custos de estoques e de falta de estoques, redução do “efeito chicote”, aperfeiçoamento da função de compras, melhor alocação de estoques e aperfeiçoamento do relacionamento e da confiança de parceiros. O autor fez um levantamento sobre os vários possíveis benefícios trazidos pelo compartilhamento de informações, classificando em “casos gerais de compartilhamento de informações”, “parcerias e alianças estratégicas” e “tecnologia da informação e implementação de sistemas”. O quadro 6 resume tais benefícios.

Quadro 6 - Benefícios do compartilhamento de informações

Categoria	Benefícios do Compartilhamento de Informações
Casos gerais de compartilhamento de informações	<ul style="list-style-type: none"> • Melhora a lucratividade total da cadeia; • Aumenta o valor ao consumidor; • Reduz os custos da cadeia (ex: custos de manutenção de estoques e custos de atrasos na entrega); • Facilita a coordenação da cadeia; • Reduz o comportamento oportunista dos parceiros; • Promove confiança e comprometimento entre os parceiros; • Melhora o nível do serviço; • Reduz quantidades excessivas de pedidos aos produtores; • Possibilita melhores decisões sobre alocação da capacidade; • Promove eficiência na alocação de produtos aos produtores; • Melhora as decisões de compras;

Categoria	Benefícios do Compartilhamento de Informações
Parcerias e alianças estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> • Diminui a ansiedade sobre o número de produtos recebidos do fornecedor; • Melhora o planejamento e programação da produção contra possíveis faltas • Aumenta a estabilidade de demanda do mercado; • Melhora os níveis de lucratividade; • Aumenta a estabilidade de suprimento; • Reduz tempo de <i>setup</i>; • Melhora o <i>layout</i> por processos; • Melhora o <i>design</i> de produtos; • Aumenta a captura de dados; • Reduz os custos de seleção de fornecedores e de negociação; • Melhora a qualidade de encomendas e da entrega de produtos; • Aumenta a comunicação; • Aumenta a resolução de conflitos; • Diminui a probabilidade de comportamentos oportunistas dos parceiros; • Aumenta o acesso a novos mercados; • Promove relacionamentos mais próximos com parceiros estratégicos
Tecnologia da Informação e implementação de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Reduz o <i>lead time</i> de entrega; • Reduz custos de transação; • Facilita a programação da produção e entrega mais eficiente; • Reduz níveis de estoques devido a falta de ciclos de pedidos; • Diminui os erros de transação; • Melhora o relacionamento com parceiros comerciais; • Aumenta as vendas e a participação de mercado

FONTE: CHANTRASA, 2005

2.3.7 Problemas e dificuldades no compartilhamento da informação

Para Fawcett *et al.* (2007), o velho ditado, “informação é poder” permanece no mundo dos negócios nos dias atuais. Como resultado, muitos indivíduos não estão abertos a dividir informações que eles julgam que poderia colocar suas empresas em desvantagens competitivas. Assim, um grande volume de preciosas informações, que poderiam aumentar a capacidade de tomada de decisões, permanece guardado e indisponível, impossibilitando um melhor fluxo das operações.

Nesse contexto, os autores identificaram quatro barreiras que impedem um melhor compartilhamento das informações. A primeira barreira é a complexidade e o custo dos sistemas avançados (tecnologias) para compartilhar informações. Uma segunda barreira é a incompatibilidade dos sistemas. A terceira barreira são os diferentes níveis de conectividade existentes dentro de uma cadeia. A última barreira é a falta de compreensão dos gerentes na importância e benefícios do compartilhamento das informações.

Harland *et al.* (2007), em suas pesquisas com base em vários autores, relatam as possíveis barreiras à integração de informações na cadeia de suprimentos. Entre elas estão: falta de alinhamento estratégico (estratégias divergentes) entre as empresas, tamanho diferente entre as empresas, falta de consciência dos benefícios potenciais, falta de motivação e atuar em um setor (ou contexto regional) pouco desenvolvido.

De acordo com Simatupang e Sridharan (2002) um dos problemas relativo às informações é a assimetria de informação. Informações assimétricas referem-se a diferentes partes possuindo diferentes estados de informações privadas sobre condições da demanda, produtos e operações da cadeia. O problema das informações assimétricas surge porque as empresas participantes geralmente “seguram” o conhecimento necessário sobre suas intenções e planos mútuos para harmonizar adequadamente seus serviços e atividades. Os membros da cadeia freqüentemente não querem compartilhar suas informações privadas completamente e fielmente com todos os outros membros, devido ao valor econômico (atual ou percebido) dessas informações. Como resultado, a cadeia de suprimentos sofre de decisões não-ótimas e de comportamento oportunista.

De maneira complementar, Simchi-Levi *et al.* (2003) afirmam que decisões não-ótimas ocorrem quando os membros não possuem visibilidade suficiente para resolver várias implicações na tomada de decisão porque a falta de informações faz com que as decisões sejam tomadas em um âmbito estreito, que não garante que os produtos fluam propriamente para os consumidores finais.

Simatupang e Sridharan (2002) ainda acrescentam que, com o compartilhamento de informações limitado, os membros não possuem percepções consistentes das necessidades do mercado e visibilidade sobre o desempenho nos outros níveis da cadeia. Conseqüentemente, as decisões são tomadas baseando-se na melhor estimativa dos dados disponíveis.

Segundo Chantrasa (2005) o compartilhamento de informações pode ser arriscado. Os riscos do compartilhamento de informações incluem a perda de poder para com os parceiros, a possibilidade de um parceiro revelar informações importantes para a concorrência, os altos custos de participar de um sistema de informações inter-organizacional e deixar-se influenciar por informações não confiáveis e imprecisas. Além disso, o sucesso do compartilhamento de informações é incerto devido a questões delicadas, como o comportamento de parceiros e consumidores e a gestão da tecnologia usada no compartilhamento de informações.

Ainda, para o autor, devido à importância associada com os benefícios e riscos do compartilhamento de informações, as organizações de uma cadeia podem ter dificuldades

para decidir se elas deveriam compartilhar informações com seus parceiros ou quais tipos de informações deveriam ser compartilhados.

De maneira semelhante aos benefícios, o autor fez um levantamento sobre os vários possíveis riscos trazidos pelo compartilhamento de informações. O quadro 7 resume tais riscos.

Quadro 7 - Riscos do compartilhamento de informações

Categoria	Riscos do Compartilhamento de Informações
Casos gerais de compartilhamento de informações	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta os custos de aquisição de informações; • Traz a possibilidade de informações não-confiáveis e imprecisas; • Parceiros podem voluntariamente revelar informações para a concorrência; • Requer alto nível de confiança entre parceiros; • Perda de privacidade; • Perda da integridade de dados
Parcerias e alianças estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> • Impede todas as outras oportunidades possíveis; • Produtores podem ser sensíveis a qualquer sinal de inadequação nos produtos; • Parceiros podem não satisfazer as especificações (incompetência dos parceiros); • Aumenta a negligência dos parceiros; • Perda do controle da parceria; • Perda de conhecimentos competitivos; • Reduz o controle, a flexibilidade e a eficiência da administração; • Incompatibilidade de culturas, objetivos e habilidades técnicas; • Competição no lugar da cooperação; • Altos custos de desenvolvimento de relacionamentos
Tecnologia da Informação e implementação de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Altos custos de adoção de tecnologia da informação; • Custos de manutenção do sistema; • Maior dependência dos parceiros; • Aplicações EDI mudam rapidamente; • Requer adaptações à múltiplas especificações padrões das indústrias

FONTE: CHANTRASA, 2005

2.3.8 Soluções para o compartilhamento da informação

Para Fawcett *et al.* (2007), a maior parte das empresas ainda precisam descobrir como equilibrar o compartilhamento das informações com suas estratégias. Eles identificaram algumas ações que poderiam ser utilizadas: balancear o uso da tecnologia com o conhecimento humano na toma de decisão; diagnosticar corretamente a necessidade da empresa e a tecnologia a ser adotada; combinar tecnologia com as capacidades da empresa; entender os três elementos da tecnologia (processos, pessoas e medidas de desempenho) e investir proativamente em uma cultura de compartilhamento de informações.

Também para Welker *et al.* (2008), o compartilhamento de informação é um catalisador para uma melhor coordenação e planejamento da cadeia de suprimentos. Este compartilhamento pode ser facilitado por avanços nas tecnologias de informação e comunicação (por exemplo, maior poder de processamento de informação permite compartilhamento de informação em tempo real), que em alguns casos pode ser visto como uma condição necessária para se atingir uma integração de cadeia de suprimentos.

2.3.9 Conclusões sobre o compartilhamento de informações

Zhou e Benton (2007) trazem como conclusão de seus estudos alguns princípios básicos sobre o papel do compartilhamento das informações no gerenciamento da cadeia de suprimentos: o compartilhamento eficaz de informações, bem como a prática eficaz da cadeia de suprimentos são condições necessárias para se conseguir uma melhora no desempenho da cadeia. Quanto mais alto é o nível de compartilhamento de informações, maior é a chance da cadeia de suprimentos alcançar um desempenho superior.

Para Fawcett *et al.* (2007) o compartilhamento das informações é condição necessária para o aumento de desempenho da cadeia de suprimentos, e esse compartilhamento é diretamente influenciado pelas culturais organizacionais e pela disposição e vontade dos gerentes em compartilhar suas informações. Porém, nota-se que a disposição e vontade são negligenciadas e mal interpretadas, recebendo pouca atenção gerencial e pouco investimento. Por outro lado, alguns líderes no gerenciamento da cadeia estão começando a quebrar esta barreira, demonstrando que quando o compartilhamento e a disposição em dividir informações caminham juntas, as empresas podem atingir grandes benefícios.

Assim, fica claro que o compartilhamento das informações é um dos fatores importantes a ser considerado para o correto gerenciamento da cadeia de suprimentos. Fica claro também que o uso da tecnologia de informação, que será abordada no tópico seguinte, é um dos principais facilitadores do compartilhamento das informações.

2.4 A importância dos sistemas e tecnologias de informação

2.4.1 Sistemas de Informação (SI)

Laudon e Laudon (2006) definem um Sistema de Informação (SI) como sendo um conjunto de componentes inter-relacionados, que trabalham juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, análise e o processo decisório em empresas e outras organizações.

Para O'brien (2004) um Sistema de Informação depende dos recursos humanos (incluem os usuários finais e os especialistas em SI), de *hardware* (consistem em máquinas e mídia), *software* (programas e procedimentos), dados (banco de dados e bases de conhecimento) e redes (mídia e redes de comunicação) para executar atividades de entrada, processamento, produção, armazenamento e controle, que convertem recursos de dados em produtos de informação.

Segundo Laudon e Laudon (2006), dependendo do tipo de problema organizacional, assim como os níveis de informação e decisão na empresas obedecem à hierarquia empresarial, os Sistemas de Informação servem a diferentes funções e diferentes níveis organizacionais. Neste contexto, os autores sugerem quatro níveis: Estratégico, Tático e Operacional, conforme pode ser observado na ilustração 17.

Ilustração 17 - Sistemas de informação
 FONTE: LAUDON; LAUDON, 2006

As características de cada um desses níveis são:

- Nível estratégico – auxiliam a alta gerência na determinação de estratégias, definições de objetivos empresariais e no planejamento de longo prazo. Geralmente são conhecidos como Sistemas de Suporte a Executivos (SSE ou ESS – *Executive Support System*);
- Nível tático ou gerencial – usados para o monitoramento, controle e avaliação dos recursos para atingir os objetivos e metas empresariais e para tomada de decisão. Geralmente são conhecidos como Sistemas de Informações Gerenciais (SIG ou MIS – *Management Information System*) e Sistemas de Apoio à Decisão (SAD ou DSS – *Decision Support System*) e
- Nível operacional – monitoram as atividades e transações elementares da empresa, envolvendo o registro e monitoramento das atividades rotineiras necessárias para conduzir o negócio. Geralmente são conhecidos como Sistemas de Processamento de Transações (STP ou TPS – *Transaction Processing Systems*).

De forma semelhante ao modelo de Sistema de Informação proposto por Laudon e Laudon (2006), onde existem níveis hierárquicos, Bowersox *et al.* (2007) propõem o Sistema de Informações da Cadeia de Suprimentos (*Supply Chain Informations Systems* – SCIS). Para eles, os SCIS são fios que ligam as atividades logísticas a um processo integrado sendo que essa integração se dá em quatro níveis:

- Sistemas de transação – caracterizado por regras formais, comunicações e procedimentos padronizados;
- Controle gerencial – focaliza a avaliação do desempenho e seu relatório;
- Análise de decisões – focaliza as ferramentas de *software* para dar assistência aos gerentes na identificação, avaliação e comparação das alternativas estratégicas e táticas da cadeia de suprimentos e de logística para a melhoria da efetividade, e
- Planejamento estratégico – organiza e sintetiza os dados de transações de uma ampla gama de modelos de planejamento dos negócios e de tomada de decisões.

A ilustração 18 mostra o Sistema de Informações da Cadeia de Suprimentos.

Ilustração 18 - Sistema de informações da cadeia de suprimentos

FONTE: BOWERSOX, 2007

Com base no SCIS, o autor define seus quatro componentes: (1) Planejamento de Recursos Empresariais (ERP), (2) Sistemas de Comunicação, como por exemplo, a Internet, a Transferência Eletrônica de Dados (*Electronic Data Interchange* – EDI), o Código de Barras e a Identificação por Radiofrequência (*Radio-Frequency IDentification* – RFID), (3) Sistemas de Execução, como por exemplo o Sistema de Gerenciamento de Transportes (*Transport Management System* – TMS) e o Sistema de Gerenciamento de Armazéns (*Warehouse Management System* – WMS) e (4) Sistemas de Planejamento.

Para Chopra e Meindl (2003), os sistemas de tecnologia da informação são muito importantes em todo estágio da cadeia de suprimentos, pois permitem que as empresas reúnam e analisem as informações. Assim, eles atuam como os “olhos e ouvidos” dos gerentes da cadeia, recebendo e enviando as informações necessárias para uma boa decisão, sendo que seu uso pode exercer um impacto muito significativo no desempenho das cadeias.

De acordo com McLaren *et al.* (2002), para reduzir as ineficiências em uma cadeia de suprimentos, as empresas estão cada vez mais usando sistemas de informação para integrar os sistemas e processos ao longo de toda cadeia.

Nesse contexto, surgem os sistemas de informação no intuito de compartilharem as informações entre as empresas, os chamados Sistemas de Informação Inter-organizacional (*Interorganizational Information Systems* – IOIS ou IOS). De acordo com Hadaya e Cassivi (2007), os IOS foram propostos pela primeira vez no início da década de 1980, quando os pesquisadores Barrett e Konsynski os usaram para referirem-se a um sistema automatizado de informações compartilhado entre duas ou mais empresas. Os IOISs são redes de computadores que dão apoio às trocas de informações além dos limites da empresa e permitem a integração eletrônica de transações e processos de negócios efetuados por duas ou mais empresas. A troca eletrônica de dados (EDI – *Electronic Data Interchange*) é provavelmente a tecnologia usada mais comum, permitindo a troca de informações entre parceiros de negócios.

Agan (2005), com base em diversos autores, define os sistemas de informação inter-organizacionais (IOS) com sendo os sistemas automatizados que ligam uma empresa com seus fornecedores, clientes ou distribuidores e possibilitando a troca de informações além dos limites da empresa, facilitando a troca de produtos e serviços e aumentando a vantagem competitiva das empresas.

Também para Saeed (2004), os IOS são sistemas de informação compartilhados por duas ou mais empresas. Exemplos de tais sistemas incluem sistemas de troca eletrônica de dados (*Electronic Data Interchange* – EDI), “extranets”, sistemas de gerenciamento da cadeia de suprimentos, sistemas de compras e sistemas de comércio eletrônico. Estes módulos são implementados em conjunto para formar um sistema abrangente de forma a dar suporte a diferentes atividades das empresas e das atividades das empresas com seus fornecedores.

Para Seidmann e Sundararajan (1997), geralmente as empresas associam os sistemas de informação inter-organizacionais (IOS) e o compartilhamento de informação como sendo orientados para o aumento da eficiência operacional por meio da redução dos custos de pedido e de estoques e da redução do *lead time* de suprimento.

Para McLaren *et al.* (2002), o desejo de compartilhar informações e promover uma gestão colaborativa da cadeia de suprimentos faz com que as empresas, cada vez mais, adotem Sistemas de Informação Inter-organizacional (*Interorganizational Information Systems* – IOS)

para a colaboração da cadeia. Os autores classificaram os sistemas que dão apoio a esses vários graus de coordenação e colaboração da cadeia em de três tipos principais:

- (1) sistemas baseados em mensagens que transmitem informações para as aplicações dos parceiros usando tecnologias como fax, e-mail, EDI ou mensagens XML (*eXtensible Markup Language*);
- (2) centros de compras eletrônicas ou portais que facilitam a compra de bens ou serviços por meio de catálogos eletrônicos, propostas ou leilões;
- (3) sistemas compartilhados de gerenciamento colaborativo da cadeia de suprimentos que incluem o planejamento colaborativo, a previsão e as capacidades de reabastecimento, além da funcionalidade das compras eletrônicas.

2.4.2 Tecnologia da Informação (TI)

Para Russ e Camp (1997), a tecnologia de informação, que fez o mundo se tornar uma aldeia global através de transferências “na velocidade da luz” de dados e arquivos, é uma das principais forças motrizes na integração da cadeia de suprimentos. Através da Internet, um simples arquivo de dados pode ser acessado simultaneamente por entidades separadas fisicamente. Embora as primeiras aplicações de TI fossem usadas para dar suporte seguro à transferência de relatórios comerciais, os aplicativos foram estendidos eventualmente para a gerência de logística

Para Zhou e Benton (2007), durante os últimos dez anos, a gestão da cadeia de suprimentos e a gestão da tecnologia da informação têm atraído muita atenção de profissionais liberais e pesquisadores. Conforme a tecnologia da informação evolui, as empresas tendem a tornar-se mais integradas.

Segundo Chopra e Meindl (2003), a Tecnologia da Informação (TI) consiste em ferramentas (*hardwares* e *softwares*) utilizadas para obter e ter acesso às informações e para analisá-las, de maneira a poder tomar as melhores decisões.

Chantrasa (2005) afirma que a Tecnologia da Informação (TI) é uma importante viabilizadora para uma gestão eficaz da cadeia de suprimentos. Para o autor, devido aos ciclos de vida dos produtos cada vez menores, a TI torna-se necessária para dar apoio aos processos logísticos. Também o autor ressalta que muito do interesse atual na gestão da cadeia de suprimento é

motivado pelas possibilidades que são introduzidas pela abundância de dados e pelas economias inerentes às análises sofisticadas desses dados.

Também para Fawcett *et al.* (2007), avanços ocorridos na tecnologia de informação têm mudado a prática dos negócios modernos, tornando possível a colaboração no gerenciamento das cadeias de suprimentos. Para eles, para as empresas responderem eficientemente às novas mudanças elas devem estar sempre atentas às informações de seus ambientes e tomarem decisões rápidas. Por esta razão, as empresas estão investindo altos montantes em tecnologia de informação para aumentar suas habilidades em administrar informação e todo o conhecimento dentro de uma cadeia de suprimentos.

Em seu estudo, Agan (2005), com base em outros autores, levantou pontos importantes sobre as tecnologias de informação aplicadas a cadeia de suprimentos. Para o autor, a tecnologia de informação tem reduzido os custos de coordenação e os riscos associados com as relações interorganizacionais. Além disso, ele considera que toda a cadeia de suprimentos está baseada na tecnologia de informação. Por meio da TI, clientes e fornecedores podem se comunicar de maneira rápida e as informações ajudam tornam as tomadas de decisões mais eficientes. Assim, a TI interliga as empresas de uma cadeia, tornado a rede mais coordenada e unificada, propiciando um aumento na qualidade, uma redução nos prazos de entrega e custos e, principalmente, uma maior vantagem competitiva da empresa.

As tecnologias de informação têm uma função central no gerenciamento da cadeia de suprimentos, possibilitando coletar, analisar e disseminar as informações entre os membros da cadeia a fim de melhorar as tomadas de decisões. Ao conectar os administradores dentre os limites funcional e organizacional, e prove-los com informações relevantes, precisas e atualizadas a tecnologia reduz as distancias tanto temporal quanto espacial tornando-os capazes de tomar decisões melhores, com maior embasamento e colaboração (FAWCETT *et al.*, 2007)..

Power (2005), também conclui que a tecnologia de informação é elemento essencial para o gerenciamento da cadeia de suprimentos. Para o autor, a aplicação eficaz de tecnologia de informação para integrar as atividades de cadeia de suprimento tem o efeito de diminuir níveis de complexidade entre as empresas

Para Chopra e Meindl (2003), as TIs podem ser segmentadas na cadeia de suprimentos de acordo com os estágios da cadeia em que se concentram e com a fase de decisões da cadeia que são utilizadas. Essa classificação é dada por uma matriz onde o eixo vertical corresponde ao nível de funcionalidade que as TIs desempenham e o eixo horizontal corresponde aos estágios da cadeia de suprimentos. A ilustração 19 mostra esta matriz, já com as seguintes TIs consideradas pelo autor: Aplicativos de compras, Planejamento Avançado e Programação (*Advanced Planning and Scheduling* – APS), Planejamento de transportes e estoque, Execução de transporte e Sistemas de Gerenciamento de Armazéns (*Warehouse Management System* – WMS), Sistemas de gerenciamento de cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM), Aplicativos de Gestão de relacionamento com cliente (*Customer Relationship Management* – CRM) e Automação da força de vendas (*Sales Force Automation* – SFA), Planejamento da demanda e Sistemas integrados de controle da produção (*Manufacturing Execution System* – MES).

Ilustração 19 - Mapa de aplicativos analíticos

FONTE: CHOPRA; MEINDL, 2003

Por meio das tecnologias de informação, as empresas podem compartilhar informações com mais facilidade. Porém, para o correto gerenciamento da cadeia de suprimentos, as empresas devem se relacionar de maneira mais próxima. Torna-se necessário então desenvolver novos relacionamentos (que podem variar desde uma simples colaboração até uma integração total de estratégias e atividades), na busca de alcançar uma posição estratégica melhor e obter lucros mais elevados em comparação com outras cadeias de suprimento (FUENTE *et al.*, 2008). Esses relacionamentos serão discutidos no tópico a seguir.

2.5 Relacionamentos na cadeia de suprimentos

Para Searcy (2002), apesar de existirem várias teorias que estão em busca de explicar a natureza das relações entre as empresas, a abordagem de “Redes de Contatos” (*Network*) e a “Visão Baseada em Recursos” (*Resource-Based View* – RBV) parecerem melhor explicar a relação entre as empresas que estão implementando o Gerenciamento da Cadeia de Suprimento. A Visão Baseada em Recursos considera a cooperação vertical como fonte de recursos e capacitação. Cada empresa deveria focar nas suas competências e desenvolver alianças com as outras partes da Cadeia. Nesta teoria, as firmas devem focar no desenvolvimento interno de competências e confiar em seus parceiros da cadeia, construindo recursos e competências que ela não possui, porém necessita. Em outras palavras, as empresas deveriam tentar uma integração externa com outras empresas da cadeia, sendo isso vital para seu sucesso e também da cadeia de suprimento como um todo.

Segundo Agan (2005), a RBV pressupõe racionalidade e vê os gerentes como seres racionais, avaliando alternativas e tomando decisões que maximizem seus interesses próprios. Os recursos devem ser valiosos, difíceis de imitar, ou seja, insubstituíveis a ponto de gerarem vantagem competitiva. Os recursos podem ser elementos tangíveis (por exemplo, instalações e equipamentos) ou intangíveis (por exemplo, propriedade intelectual, imagem da marca, redes de contatos das empresas) e/ou recursos humanos, (cultura, *know-how* técnico, treinamento de funcionário, lealdade). No entanto, os limites entre tipos diferentes de recursos podem facilmente ser confundido. Enquanto componentes tangíveis são relativamente fáceis de serem imitados pelos concorrentes, componentes intangíveis e de recursos humanos são mais resistentes por causa de sua natureza ambígua.

Já para Skjoett-Larsen (1999), se a Visão Baseada em Recursos nos diz por que as relações na cadeia de suprimentos são formadas, a abordagem de Redes de Contatos nos diz como os relacionamentos da cadeia são estabelecidos e fortalecidos. Esta teoria inclui três componentes: atividades, atores e recursos, e seus relacionamentos mútuos. Os atores são empresas individuais que controlam seus próprios recursos. Esta abordagem foca nos processos de troca e adaptação entre as empresas em uma cadeia de suprimento. Os Processos de troca incluem todas as trocas entre as empresas, incluindo trocas sociais, administrativas e operacionais. Os processos de adaptação são as modificações mutuas necessárias para que as trocas ocorram, sendo as atividades de integração externa entre as empresas são exemplos

desses processos. São por meio de processos de adaptação que os relacionamentos entre as empresas são fortalecidos e se tornam mais estáveis.

Para Fuente *et al.* (2008), a economia global tem mudado as regras de mercado entre empresas envolvidas em uma determinada cadeia de suprimentos. Torna-se necessário desenvolver novos relacionamentos colaborativos e cooperativos pela cadeia de suprimento, para aumentar o grau de integração, e com isso alcançar uma posição estratégica melhor e obter lucros mais elevados em comparação com outras cadeias de suprimento.

Segundo Chan e Qi (2003), atualmente, os fabricantes enfrentam uma crescente pressão das exigentes demandas dos consumidores referentes à customização, melhorias na qualidade e tempo de resposta. Por outro lado, eles precisam reduzir o custo de produção, diminuir o *lead time* e diminuir os níveis de estoque para assegurar a lucratividade. Para sobreviver sob estas pressões, mais e mais empresas estão se esforçando para desenvolver parcerias estratégias de longo prazo com alguns fornecedores competentes e colaborar com eles no desenvolvimento de produtos, controle de estoques e terceirização de processos.

De acordo com Yusuf *et al.* (2004), numa tentativa de conviver com a instabilidade dos mercados, as empresas devem olhar além dos custos e vantagens de qualidade. Velocidade, qualidade e flexibilidade estão sendo utilizadas como meio de resposta às necessidades únicas dos consumidores e dos mercados. Entretanto as competências e recursos necessários para atingir a ampla gama de objetivos são freqüentemente difíceis de serem alcançadas por uma empresa individualmente. Nestas circunstâncias, as empresas estão buscando cooperar e alavancar os recursos e competências básicas entre elas. Assim, as forças motrizes da integração da cadeia de suprimentos incluem avanços na tecnologia da informação, necessidades complexas do consumidor, intensa competição global e o desejo de serem os primeiros a comercializar produtos inovadores.

Para Chantrasa (2005), tradicionalmente, a maioria das organizações tem visto a si mesmas como entidades que existem independentemente de outras organizações e que precisam realmente competir com elas a fim de sobreviver. Entretanto, essa circunstância não pode continuar nos negócios dos dias atuais por causa da alta concorrência, de um ambiente global de negócios e da extraordinária explosão tecnológica.

Assim, Lambert e Cooper (2000) afirmam que nesse emergente ambiente competitivo, o sucesso de um negócio dependerá da habilidade de gestão para integrar a complexa rede de relações de negócio de uma empresa, a qual leva à motivação da evolução contínua do gerenciamento da cadeia.

Segundo Agan (2005), uma premissa básica do gerenciamento de uma cadeia de suprimentos é que o relacionamento estreito entre os membros da cadeia pode dar a empresa, e a sua rede de fornecedores, vantagens competitivas em relação a outras cadeias por entregar um valor superior ao cliente através da redução de custos, aumento da qualidade e desempenho superior na entrega. Assim, o gerenciamento da cadeia envolve o desenvolvimento de estruturas inter-funcionais e processos integrados de gerenciamento para as áreas de compras, produção e operações logísticas. O gerenciamento da cadeia de suprimentos tem conseguido levar os relacionamentos em direção a um patamar de colaboração e confiança dentro de uma cadeia de suprimentos.

Hadaya e Cassivi (2007) alegam que a forte concorrência entre as empresas e consumidores difíceis de satisfazer, recentemente tem forçado as empresas industriais a transformarem a forma pela qual elas se relacionam e fazem negócios com seus parceiros. A fim de melhorar seus desempenhos, os produtores têm sido induzidos a desenvolverem relacionamentos mais próximos com seus fornecedores e consumidores e a reduzirem sua base de fornecedores, de um amplo conjunto de diferentes fornecedores, para um número menor, que são tratados como parceiros.

Conforme os autores, sem uma forte colaboração entre os parceiros, seria impossível implementar as melhorias de processos (por exemplo: informação não distorcida sobre a demanda, introdução integrada de produtos e interrupção de produtos) que caracterizam uma cadeia de suprimentos.

Para Simatupang *et al.* (2002), a maior preocupação do gerenciamento da cadeia de suprimentos é como coordenar instituições independentes para que trabalhem juntos como um todo em busca de um objetivo comum de lucratividade em um mercado em constante mudança.

Segundo Trkman *et al.* (2007), nos dias atuais, a colaboração entre diferentes empresas na cadeia de suprimentos é vital para o sucesso. Embora a importância das relações dentro de uma cadeia seja amplamente reconhecida, uma perfeita coordenação é raramente atingida na prática. Para que isso ocorra, a compreensão prévia dos processos empresariais e de seus objetivos futuros são cruciais.

Muckstadt *et al.* (2001) definiram quatro tipos de relacionamentos na cadeia de suprimentos. Esses relacionamentos são classificados de acordo com três dimensões: nível de integração dos sistemas de informação, nível de integração dos processos de negócio e nível de integração dos sistemas de decisão. A ilustração 20 mostra esses relacionamentos.

Ilustração 20 - Relacionamentos na cadeia de suprimentos
 FONTE: MUCKSTADT *et al.*, 2001

- Tipo 4 (Comunicadores) – é o nível mais baixo de integração. Esse é um tipo básico de relacionamento, no qual os consumidores transmitem um pedido à empresa e esperam que ela responda a esse pedido dentro do *lead-time* solicitado;
- Tipo 3 (Coordenadores) – acontece quando os consumidores e uma empresa compartilham e capturam dados operacionais mais detalhados como nível de estoque, políticas de estoque e demanda dos consumidores finais;

- Tipo 2 (Cooperadores) – ocorre quando a intensidade da integração dos processos de negócio aumenta. Nesse tipo de relacionamento, o consumidor deve comunicar planos que não são habituais, como por exemplo, o encerramento de fábricas ou unidades, diminuindo a capacidade por um período de tempo. Realizar esse nível de interação requer, de ambas as partes, uma infra-estrutura de informações e processos de apoios adequados e
- Tipo 1 (Colaboradores) – representa o nível mais alto de relacionamento. Nesse tipo de relacionamento, as empresas estão rotineiramente envolvidas nas decisões estratégicas, táticas e operacionais entre si. O plano de decisão será desenvolvido e executado colaboradoramente para se alcançar a máxima eficácia do sistema entre as empresas.

Para Ketchen *et al.* (2008), efetivamente integrar os participantes em uma cadeia de suprimentos é crucial para seu sucesso. Para eles, existem duas formas básicas de organizar as relações entre os participantes da cadeia de abastecimento:

- Cooperação – refere-se às relações contratuais, como a terceirização ou a subcontratação. Estas relações são altamente estruturadas, muitas vezes complexas e podem exigir intensa negociação. Os termos são definidos previamente e com detalhes. Uma cooperação eficaz, em forma de contratos bem concebidos pode garantir o correto alinhamento;
- Colaboração – refere-se a relacionamentos baseados na confiança e centrados em objetivos comuns. Nestas relações, cada parceiro vê o outro como uma extensão de si próprio, sendo um processo muito sofisticado, necessitando muito tempo e energia, porém de intensa aprendizagem.

Para Saeed (2004), os termos cooperação, colaboração, coordenação, parcerias e integração têm sido usados na literatura para capturar a noção de duas organizações trabalhando conjuntamente, desenvolvendo atividades para atingir objetivos que sejam comuns a ambas as organizações. Por outro lado, a integração da cadeia de suprimentos envolve empresas implementando processos de coordenação e rotinas de trabalho conjunto de forma a obter vantagens competitivas que não possa ser facilmente copiadas por outras cadeias concorrentes.

Assim, apesar das divergências encontradas na literatura sobre os conceitos de parceria, coordenação, colaboração e integração, os tópicos seguintes abordam tais relacionamentos. Primeiro é apresentado o conceito de parceira que, segundo os autores, foca mais em uma relação diática (duas empresas) e, na sequência, são apresentados os demais conceitos, focando a filosofia do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.

2.5.1 Parcerias

Para Porter (1985), a fim de otimizar toda a cadeia de suprimentos e não apenas criar uma otimização local em um ou dois parceiros, as empresas devem conjuntamente tomar decisões sobre fornecimento e demanda que criem um valor sustentável para todos os envolvidos. Consequentemente, muitas empresas estão cada vez mais desenvolvendo parcerias estratégicas com seus fornecedores e consumidores em um esforço para reduzir perdas em seus processos de aquisição e realização de pedidos.

Diante da realidade do gerenciamento da cadeia de suprimentos, parcerias ou alianças estratégicas têm recebido relevante atenção na literatura acadêmica. Ellram (1995) define parcerias como sendo um contínuo relacionamento entre duas empresas, o qual envolve um comprometimento em um longo período de tempo e um compartilhamento mútuo dos riscos e recompensas.

Para Gunasekaran *et al.* (2004), parcerias com fornecedores e alianças estratégicas referem-se aos relacionamentos cooperativos e mais exclusivos entre as empresas e seus fornecedores (a montante) e clientes (a jusante). Hoje em dia, muitas empresas têm tomado medidas ousadas para quebrar barreiras tanto inter e como intra-empresariais de forma a criar alianças, com o objetivo de reduzir a incerteza e de reforçar o controle dos canais de suprimento e distribuição.

Essas alianças são normalmente criadas para aumentar o desempenho financeiro e operacional de cada membro do canal através da redução de custos totais e também da redução de estoque, além de um aumento no compartilhamento de informações (MALONI; BENTON, 1997)

Segundo Zailani e Rajagopal (2005), o conceito da parceria na cadeia de suprimentos estende a perspectiva de operações de uma unidade de negócio isolada para toda a cadeia, no qual os

relacionamentos são formados entre dois membros independentes, por meio de maiores níveis de compartilhamento de informações para alcançar os objetivos e benefícios em termos de redução nos custos totais e estoques. É um conjunto de práticas que visam à gestão e coordenação da cadeia de suprimentos desde os fornecedores de matérias-prima até o consumidor final gerando benefícios para todos os envolvidos.

2.5.1.1 Passos para implementação de parcerias

Para Zailani e Rajagopal (2005), segundo a literatura, espera-se que as parcerias de sucesso sejam caracterizadas por altos níveis de interdependência e para isso é necessário que exista confiança entre elas. Assim, Kumar *et al.* (2001) define que a confiança abrange dois elementos principais: (1) a confiança na confiabilidade do parceiro, que é a convicção que o parceiro cumpre sua palavra, cumpre as obrigações de seu papel prometido e é sincero e (2) a confiança na benevolência do parceiro, que é a convicção que o parceiro é interessado na prosperidade da empresa e não tomará ações imprevistas que afetarão negativamente a empresa.

Maloni e Benton (1997) sugerem alguns passos para a implementação de parcerias. O primeiro passo inclui a verificação estratégica da necessidade de uma parceria com fornecedores. A empresa deve avaliar os riscos e benefícios potenciais de uma parceria em comparação com processos tradicionais. Em seguida, critérios para parcerias potenciais são desenvolvidos e candidatos potenciais são avaliados. Uma vez que um parceiro é selecionado, o estabelecimento da atual parceria fornece o próximo passo crítico no qual os parceiros devem criar um senso de consciência sobre as necessidades e participações de todas as partes envolvidas. O último passo no processo de parceria inclui a manutenção do relacionamento, para melhorar seu desenvolvimento ou efetuar sua dissolvência. Ainda em seus estudos, os autores levantaram alguns elementos críticos para o sucesso da parceria, classificados de acordo com os passos anteriormente listados. O quadro 8 ilustra esses fatores críticos.

Quadro 8 - Passos para a implementação de parcerias

Passo	Fatores críticos
Análise Estratégica inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Barreiras sociais e de atitudes • Barreiras estruturais e de procedimentos
Avaliação e seleção de fornecedores	<ul style="list-style-type: none"> • Benefícios totais de custos e lucros • Compatibilidade cultural • Estabilidade financeira

Passo	Fatores críticos
	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidades do parceiro • Compatibilidade de gestão • Localização
Estabelecimento da parceria	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de percepção e necessidades • Interação intensa • Documentação
Manutenção da parceria	<ul style="list-style-type: none"> • Confiança • Boa vontade • Flexibilidade • Habilidades de gestão de conflitos • Troca social • Limite de pessoal • Mensuração do desempenho
Em todas as fases	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio dos escalões mais altos • Comunicação • Coordenação central

FONTE: MALONI; BENTON, 1997

Monczka *et al.* (1998) detectaram em seus estudos alguns atributos relacionados com o sucesso de uma parceria. São eles: atributos das alianças (empenho; confiança e coordenação; interdependência), maneiras de comunicação (qualidade e participação; compartilhamento da informação), técnicas de resolução de conflitos (resolução conjunta de conflitos; persuasão; abrandamento; dominação; palavras severas; arbitrariedade) e processos de seleção de parceiros (avaliação de parceiros; seleção de itens comprados).

2.5.1.2 Benefícios e riscos da parceria

No trabalho realizado por Maloni e Benton (1997), foi levantada uma série de benefícios surgidos com as parcerias entre empresas e seus fornecedores. Entre eles pode-se citar: redução dos custos de transação, redução de esforços administrativos e de transferências, integração e coordenação de processos, descontos por quantidade, estabilidade da demanda (pelo comprador) e da oferta (pelo fornecedor), melhora no *design* de produtos, melhora na transferência de dados e melhor comunicação.

Por outro lado, Maloni e Benton (1997) também levantaram uma série de riscos: de diminuição da competitividade caso a parceria termine, frustração com relação ao parceiro caso ele não satisfaça às expectativas, possível superestimação dos benefícios e possível influência do elo mais fraco pelo elo mais forte.

2.5.2 Coordenação

De acordo com Bowersox *et al.* (2007), na perspectiva da cadeia de suprimentos, as relações entre as empresas passam de uma ligação frágil entre empresas independentes para um esforço coordenado entre empresas em busca de melhor eficiência e competitividade, guiadas por duas convicções: (1) o comportamento cooperativo reduzirá os riscos e aumentará a eficiência do processo logístico total e (2) serão eliminados o desperdício (entre eles a redução do estoque em toda cadeia) e os esforços repetidos.

Para Chopra e Meindl (2003), a coordenação ocorre quando todos os membros da cadeia de suprimentos trabalham com o objetivo de maximizar a lucratividade total em vez de cada membro se dedicar a sua própria lucratividade. A coordenação entre as empresas da cadeia exige que elas compartilhem informações relevantes entre si, sendo esse compartilhamento um fator crucial para o sucesso da cadeia. Por outro lado, a falta de coordenação pode resultar em uma perda significativa para toda cadeia.

Segundo Simatupang *et al.* (2002), a coordenação entre empresas independentes, como fornecedores de matéria-prima, distribuidores, provedores logísticos e revendedores, é a chave para atingir a flexibilidade necessária ao avanço dos processos de logística em resposta as rápidas mudanças de condições do mercado. Neste contexto, a coordenação da taxa de execução de pedidos para igualar ao consumo é sucesso ao ponto de vista dos clientes, atendendo a data de entrega aos clientes e custos logísticos. Por outro lado, uma coordenação ruim entre os elos da cadeia pode causar disfunções de desempenho operacional.

Os autores propõem uma classificação dos tipos de coordenação conforme ilustrado no quadro 9.

Quadro 9 - Tipos de coordenação

		Mutualismo de Coordenação	
		Complementaridade	Coerência
Foco da coordenação	Ligações operacionais	Sincronização logística (Objeto: produtos/serviços e logística de processos)	Compartilhamento de informações (Objeto: informação)
	Ligações organizacionais	Alinhamento de incentivos (Objetos: benefícios e riscos)	Aprendizado coletivo (Objeto: conhecimento e capacidade)

FONTE: SIMATUPANG *et al.*, 2002

A classificação proposta considera duas dimensões: o mutualismo da coordenação e o foco da coordenação:

- **Mutualismo** – o mutualismo de uma coordenação pode ser definido como sendo os valores subjacentes de responsabilidade entre os parceiros com uma forte ênfase em manter relacionamentos para que se tenha uma boa realização de objetivos efetivos. O mutualismo de coordenação é necessário para permitir aos membros da cadeia compartilhar entendimentos explícitos sobre a situação dos processos da cadeia de suprimentos (desde o começo ao fim) e o foco na melhora. O mutualismo pode ser dividido em complementaridade (como os membros da cadeia gerenciam coletivamente as interdependências entre as atividades logísticas para agregar valor aos clientes) e coerência (grau de consistência dos objetivos, visões, propostas e ações para atingirem metas comuns por meio de compartilhamento de informação aprendido coletivo);
- **Foco de coordenação** – ligações existem quando as atividades feitas por um membro da cadeia de suprimentos afeta as atividades de outro. Portanto, ligações são as interfaces entre as empresas onde os membros da cadeia precisam coordenar suas decisões conjuntas. O foco de coordenação pode ser dividido em ligações operacionais (focam na integração de processos independentes e fluxos de informação que fornecem maneira dos parceiros fazerem os planejamentos logísticos e transações do dia a dia) e ligações organizacionais (consistem de atores interconectados que percebem e discutem sobre seus próprios interesses na realização de ações conjuntas).

Assim, como ilustrado no quadro anterior, quatro tipos de coordenação podem ser identificados baseados nas duas dimensões de coordenação: (1) sincronização logística; (2) compartilhamento de informação; (3) alinhamento de incentivos; e (4) aprendizado coletivo. Esses tipos são detalhados abaixo:

- **Sincronização logística** – significa reconhecer e implementar iniciativas de melhorias que significativamente contribuam para a criação de valor na compra, consumo e disposição de produtos e serviços no mercado. Este tipo de coordenação foca em igualar a variedade de produtos lançados no mercado com as necessidades dos consumidores. Entender a demanda dos consumidores e conciliar o gerenciamento de estoque e o transporte entre parceiros ajuda a fornecer uma resposta mais rápida às necessidades dos clientes, menores custos de estoque, melhor disponibilidade de produtos, obsolescência mínima e variância mínima de eventos não esperados como erros previstos e atrasos. A sincronização logística também permite aos membros participantes resolver conflitos de papéis, e então cada membro pode desempenhar

tarefas específicas e assumir certas responsabilidades para assegurar a realização dos lucros da cadeia. Os reais desafios incluem focar em atividades principais que forneçam o real valor ao consumidor, e subordinar outras atividades de suporte para assegurar a geração de valor no processo;

- **Compartilhamento de informação** – este tipo de coordenação tenta manter informações relevantes, precisas e oportunas disponíveis aos tomadores de decisão. Membros da cadeia geralmente têm diferentes informações que comumente não são compartilhadas com outros (por exemplo, o varejista tem melhores informações de projeção de demanda dos consumidores do que o fabricante). Comunicação entre fabricante e varejista é feita por colocação periódica de pedidos em grandes lotes. Este comportamento de colocação de pedidos distorce informações originais de demanda, porque a variância das demandas se torna maior conforme a data do pedido percorre aos membros mais acima na cadeia. A visibilidade da data da demanda e estoque no ponto de vendas permite os membros mais acima na cadeia a atualizar as previsões e assegurar uma contínua reposição de produtos. Tecnologia de informação (TI) como a internet, intranet, *softwares* e sistemas de suporte a decisão podem ser aplicados para facilitar o compartilhamento de informações com consumidores e parceiros, e otimizar o desempenho da cadeia de suprimentos. A coordenação da coleta, processamento e disseminação da informação entre os membros da cadeia deve ser acompanhada por uma predisposição dos membros a usar informação compartilhada na execução de tarefas logísticas que contribuem para o desempenho financeiro e operacional;
- **Alinhamento de incentivos** – os incentivos definem como os tomadores de decisão devem ser recompensados ou penalizados pelas decisões que tomam. Incentivos existentes influenciam o comportamento individual do membro e suas interações com outros parceiros. Conflitos de interesse são prováveis de ocorrer quanto os incentivos existentes levam a ações que maximizam os ganhos pessoais, mas que freqüentemente reduzem a lucratividade total. Uma maneira de resolver tais conflitos de interesse é oferecer um esquema de incentivos ligados ao desempenho global, que reflete tanto a geração de valor para os consumidores e lucratividade. Este tipo de coordenação é chamado alinhamento de incentivos;
- **Aprendizado coletivo** – este tipo de coordenação lida com como resolver os problemas de coerência e difusão do conhecimento entre as empresas. Uma grande ênfase é feita no aprendizado prático de um com o outro para entender e criar capacidade tácita em implementar iniciativas de melhoria logística. A coordenação de aprendizado coletivo

não consiste somente de análise e síntese de melhoras, mas também incluem como assegurar a participação de colaboradores chaves na fase de implementação. Entre os vários meios de compartilhamento de conhecimento, pode-se citar a comunicação pessoal (reuniões, telefone, email, etc.), comunicações codificadas (relatórios, esquemas, etc.), treinamento e aprendizagem conjuntos.

Com base nessa classificação, os autores finalizam o modelo mostrando como os quatro tipos de coordenação levam a integração da cadeia de suprimentos por meio de quatro tipos de “laços”. A ilustração 21 aborda essas relações.

Ilustração 21 - Os quatro tipos de coordenação

FONTE: SIMATUPANG *et al.*, 2002

- **Laço Criação de Valor** – Empresas participantes coordenam os processos e as atividades logísticas para igualar a demanda e oferta. Espera-se que uma cadeia de suprimentos integrada resulte em uma melhora nos nível de serviço ao consumidor, menores custos e aumento de vendas. Melhores desempenhos resultantes de ações coordenadas aumentam os níveis de colaboração para melhorar a sincronização da logística;
- **Laço Facilitação** – Informação compartilhada possibilita a visibilidade permitindo tomar melhores decisões que otimizem a performance da cadeia de suprimentos. Deste modo, a visibilidade auxilia os membros da cadeia a integrar processos logísticos que podem ser otimizados para aumentar a velocidade de resposta para as mudanças ocorridas no mercado. Enquanto a visibilidade se intensifica entre os membros da

cadeia, ela gera a necessidade de revelar mais informações privadas precisas e oportunas como dados de vendas, dados relacionados a custos e dados referentes a processos.

- **Laço Capabilidade** – o aprendizado coletivo pode aperfeiçoar a capacidade de implementar iniciativas de melhora. Entretanto, no aprendizado coletivo uma empresa ganha, mas também é preciso ceder. Além de preencher suas próprias lacunas, um parceiro deve contribuir com capacidades únicas para manter a influencia na cadeia de suprimentos. Uma cadeia de suprimentos coordenada permite aos membros participantes desenvolverem capacidades coletivas. Esta capacidade coletiva oferece nova compreensão sobre as oportunidades do mercado. Como resultado de um aprendizado coletivo, a confiança entre as partes começa a crescer e isto leva a uma melhora de desempenho;
- **Laço Motivação** – um esquema de incentivos é elaborado para motivar os membros da cadeia a alinhar decisões e ações em busca da lucratividade da cadeia de suprimentos. Assim, um certo nível de desempenho da cadeia que leve a benefícios mútuos é esperado. Alguns, ou todos os benefícios mútuos que resultam de melhores coordenações podem ser distribuídos em mais incentivos. Maiores ganhos de incentivos podem influenciar o comportamento dos tomadores de decisão para melhorar o desempenho da cadeia.

Para Sahin e Robinson (2002), uma cadeia de suprimentos é totalmente coordenada quando todas as decisões estão alinhadas para a realização dos objetivos globais da cadeia e, por outro lado, a falta de coordenação ocorre quando os tomadores de decisão têm informações incompletas ou incentivos que não são compatíveis com os objetivos globais da cadeia. Mesmo sobre condições de total disponibilidade de informações, o desempenho da cadeia pode ser menor que o ótimo quando cada empresa tenta otimizar seus próprios objetivos. Mecanismos de coordenação incluem estratégias de preço e sistemas de mensuração de desempenho.

Segundo Chopra e Meindl (2003), a coordenação da cadeia de suprimentos melhora se todos os estágios realizarem ações que, em conjunto, aumentem os lucros totais da cadeia. Assim, a coordenação da cadeia exige que cada estágio leve em consideração o impacto que suas ações exercem sobre os outros estágios.

Ainda, segundo os autores, a falta de coordenação pode ocorrer tanto porque estágios diferentes da cadeia de suprimentos possuem objetivos conflitantes como também ao fato das informações que circulam entre os estágios são distorcidas. Com relação aos objetivos conflitantes, a falta de coordenação ocorre quando cada estágio da cadeia otimiza apenas seu próprio objetivo (como por exemplo seus lucros), sem considerar seu impacto na cadeia inteira. Isso pode levar a empresa a adotar medidas que acabam prejudicando a cadeia como um todo, podendo causar uma diminuição dos lucros totais dessa cadeia. Já pelo lado das informações distorcidas, é bastante comum que ocorra uma distorção das informações a medida que elas circulem pela cadeia, pelo fato de muitas vezes serem incompletas ou não são compartilhadas entre os diversos estágios. Essa distorção pode ser exacerbada quando uma cadeia produz uma ampla gama de produtos, tornando a coordenação da troca de informações um processo bastante difícil.

Também Lau *et al.* (2008) argumentam que a coordenação é indispensável para se reduzir estoques e neutralizar a incerteza da demanda em toda a cadeia de suprimentos.

2.5.2.1 Barreiras e facilitadores da coordenação

Para Chopra e Meindl (2003), qualquer fator que resulte na otimização de cada elo em separado ou que provoque um aumento na distorção e variabilidade de informações na cadeia pode ser considerado um obstáculo à coordenação. Entre esses obstáculos, pode-se citar:

- Obstáculos de incentivo – refere-se a situações em que os incentivos oferecidos a cada estágio (elo) levam a medidas que reduzem os lucros totais. Entre essas situações, pode-se citar um exemplo de força de vendas inadequadamente estruturada, onde as metas de vendas de um fabricante são estipuladas erroneamente em relação às vendas realizadas para seu cliente (geralmente atacadistas e varejistas) e não em relação ao cliente final;
- Obstáculos de processamento de informações – refere-se a situações em que as informações de demanda são distorcidas à medida que circulam entre os elos da cadeia. Pode-se citar a falta de compartilhamento de informações ou as previsões baseadas em pedidos de cada elo do canal e não na demanda real do cliente final (efeito chicote);
- Obstáculos operacionais – refere-se às ações realizadas no período entre a emissão e atendimento de pedidos. Pode-se citar a ocorrência de pedidos em grandes lotes (muito

maior do que o normal, acarretando em períodos sem pedidos) e longos *lead times* de ressuprimento (nesse caso o efeito chicote torna-se ampliado);

- Obstáculos de preço – refere-se a situações em que políticas de preço de um produto levam ao aumento na variabilidade da emissão de pedidos. Pode-se citar os descontos por quantidade e promoções ou descontos de curto prazo;
- Obstáculos comportamentais – refere-se a problemas da atitude de cada elo, onde se pode citar: falta de confiança no parceiro, não aprendizagem da empresa com seus próprios erros e tendência em culpar a outra empresa pelas oscilações.

Por outro lado, os autores definem algumas iniciativas que facilitam a coordenação na cadeia. Algumas medidas podem ser tomadas para atingir a coordenação entre os elos da cadeia. Para eles, as medidas a seguir podem aumentar os lucros totais da cadeia e abrandar o efeito chicote:

- Alinhamento de objetivos e incentivos – os gerentes podem melhorar a coordenação na cadeia alinhando objetivos e incentivos de modo que cada elo trabalhe para maximizar os lucros totais;
- Melhoria na precisão das informações – a coordenação também pode ser melhorada por meio da melhoria na precisão das informações disponíveis nos diversos elos da cadeia, onde o compartilhamento dos dados sobre o ponto-de-venda e a implementação de previsões e planejamentos colaborativos são ações de grande importância;
- Melhoria no desempenho operacional – a melhoria do desempenho operacional pode ser uma boa medida gerencial para melhorar a coordenação. Neste ponto, ações como a redução do *lead time* de ressuprimento, o uso do intercambio eletrônico de dados (EDI), o compartilhamento das informações e a redução nos tamanhos dos lotes são fatores a serem considerados;
- Planejamento de estratégias de preço para estabilizar os pedidos – os gerentes também podem reduzir o efeito chicote ao planejarem estratégias de preços que incentivem os varejistas a pedirem lotes menores e reduzirem a compra antecipada. Uma ação que poderia ser tomada neste caso é a mudança de descontos por quantidade no tamanho do lote (quantidade pedida em um único pedido) para descontos baseados em volume (quantidade pedido em um período, como por exemplo, um ano), ou também uma

política de estabilização de preços, ambas as ações com a finalidade de tornarem os pedidos mais constantes (menor variabilidade) e

- Criação de parcerias estratégicas e confiança mútua – a criação de parcerias estratégicas e confiança na cadeia pode tornar as demais ações citadas anteriormente para a coordenação da cadeia mais fáceis de serem implementadas.

De forma semelhante, Kelle e Akbulut (2005), baseado na literatura, detectaram as dez maiores barreiras e os dez maiores facilitadores para a implementação da coordenação entre as empresas. Segundo os autores, as dez maiores barreiras são:

- Sistemas de informação inadequados;
- Mensurações conflitantes ou ruins;
- Objetivos operacionais inconsistentes;
- Cultura e estrutura organizacional;
- Resistência a mudança/falta de confiança;
- Práticas ruins de gerenciamento de alianças;
- Falta de visão de cadeia de suprimentos;
- Falta de comprometimento da diretoria;
- Recursos escassos;
- Falta de comprometimento dos funcionários.

Por outro lado, os dez maiores facilitadores são:

- Apoio da gerencia executiva e funcional;
- Compartilhamento honesto e aberto de informações;
- Mensurações corretas e precisas;
- Confiança, alianças sinérgicas;
- Alinhamento e racionalização da cadeia de suprimentos;
- Gerentes com experiência na cadeia;
- Processos de documentação e de posse;
- Educação e treinamento em conceitos de cadeia de suprimentos;
- Uso de conselheiros em cadeia de suprimentos;
- Uso efetivo de projetos piloto.

2.5.3 Colaboração

Simatupang e Sridharan (2002) definem colaboração como sendo duas ou mais empresas independentes que trabalham juntas para planejar e executar operações da cadeia de suprimentos com maior sucesso do que tinham quando agiam isoladamente.

Também Forme *et al.* (2007) definem colaboração como um meio através do qual todas as empresas de uma cadeia de suprimentos estão ativamente trabalhando juntas em direção a objetivos comuns, e é caracterizada pelo compartilhamento de informações, de conhecimentos, de riscos e de benefícios. Para eles, as relações de colaboração devem ser analisadas por dois aspectos: (1) a intensidade de relação entre os parceiros (indo desde um simples compartilhamento de informações até uma verdadeira parceria, incluindo compartilhamento de experiências, riscos e lucros) e (2) a extensão da colaboração ao longo da cadeia (indo desde uma integração interna das funções, como compras, produção e distribuição, até a integração de todos os membros da cadeia).

De acordo com Kumar (2001), a gestão colaborativa da cadeia de suprimentos vai além da mera troca e integração de informações entre fornecedores e seus consumidores. Ela envolve uma tomada de decisões táticas conjuntas entre os parceiros nas áreas de planejamento colaborativo, previsão, distribuição e *design* de produtos.

Para Simatupang e Sridharan (2002) uma cadeia de suprimentos colaborativa simplesmente significa que duas ou mais empresas independentes trabalham conjuntamente para planejar e executar operações da cadeia com maior sucesso que se atuassem isoladamente. Em outras palavras, é a cooperação entre empresas independentes, porém relacionadas, para compartilhar recursos e capacidades para satisfazer as necessidades de seus consumidores.

Segundo Sarana e Mason (2006), o conceito de colaboração refere-se às atividades colaborativas que as empresas realizam para melhorar suas operações individuais e também as operações da cadeia como um todo. Esta colaboração pode não ocorrer naturalmente para algumas empresas, portanto elas precisam compreender os reais benefícios. Tais benefícios devem ser detectados com medidas de desempenho que demonstrem os resultados desta iniciativa.

Para Soosay *et al.* (2008), “colaboração” pode ser mais bem definida como um tipo de relacionamento inter-organizacional no qual os membros participantes concordam em investir recursos, alcançar metas comuns, compartilhar informações, recursos, recompensas e responsabilidades, assim como tomar decisões e resolver problemas conjuntamente. A colaboração baseia-se na confiança mútua, sinceridade, compartilhamento de riscos e compartilhamento de recompensas que permitem uma vantagem competitiva, resultando em um desempenho melhor quando comparado a situações onde não há colaboração.

De acordo com Stank *et al.* (2001), as colaborações externas entre empresas devem incluir: (1) desejo de trabalhar em equipe, (2) a compreensão do ponto de vista do próximo, (3) o compartilhamento de informações e recursos e (4) atingir metas coletivas.

Lee (2000) afirma que os sistemas de gestão colaborativa da cadeia de suprimentos são projetados para dar apoio ao compartilhamento de informações e ao planejamento colaborativo entre os parceiros, em um esforço para reduzir as assimetrias das informações na cadeia.

Para Barratt (2004), antes de buscar a colaboração externa, é necessário praticá-la internamente. Colaboração não é apenas desenvolver relações mais próximas ou integrar processos entre funções relacionadas à cadeia de suprimento (aquisição, produção e logística), mas também de incluir marketing (para promoções e introduções de novos produtos e serviços) e atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Além disso, colaboração não é apenas compartilhar informações em um nível operacional, mas também precisa ser implantada em níveis táticos e estratégicos entre todas as empresas da cadeia de suprimento. Caso isso não ocorra, os benefícios da integração serão limitados. Ainda segundo o autor, um dos elementos de maior sustentação da colaboração é a cultura colaborativa, que é constituída de vários elementos: confiança interna e externa, mutualidade, troca de informação, abertura, honestidade, comunicação e compreensão.

O autor ainda sugere que para o sucesso da colaboração na cadeia de suprimentos ocorrer, também os seguintes elementos-chaves devem ser considerados: atividades funcionais cruzadas, alinhamento de processo, tomada de decisão conjunta e verdadeiras métricas de desempenho da cadeia de suprimentos.

2.5.3.1 Tipos de colaboração

Para Barratt (2004), existem várias maneiras de colaboração na cadeia de suprimento que podem ser divididas em duas categorias principais: colaboração vertical, ocorrendo colaboração internamente (funções cruzadas) e externamente com consumidores e com fornecedores; e colaboração horizontal, ocorrendo, além da colaboração interna, a colaboração externa com concorrentes ou outras empresas, onde, por exemplo, elas poderiam compartilhar a capacidade produtiva. A ilustração 22 aborda essas colaborações.

Ilustração 22 - Colaborações na cadeia de suprimentos
FONTE: BARRATT, 2004

Soosay *et al.* (2008), em suas pesquisas sobre os tipos de colaboração, detectaram as principais formas:

- Alianças estratégicas - são amplamente vistas como um modo particular de relacionamento entre empresas, geralmente de longo prazo, no qual dois ou mais parceiros compartilham recursos, conhecimentos e capacidades, com o objetivo de aumentar a posição competitiva de cada parceiro;
- *Joint ventures* – as *Joint ventures* tradicionalmente são usadas para se desenvolver novas oportunidades de mercado nas quais a empresa, buscando por novos mercados, freqüentemente fornece bens ou serviços, estratégias de marketing e capacidade financeira enquanto a outra parte contribui com conhecimento de mercado, mão-de-obra e acesso a redes do setor público e privado;
- Esquemas cooperativos – a base lógica por trás desses esforços cooperativos é focada na colaboração e compartilhamento de recursos, tanto tangíveis como intangíveis, bem como na busca das metas do negócio (ex: vantagem competitiva, sobrevivência e

eficiência) por meio do redesenho de processos e produtos. O objetivo dos esforços cooperativos é a substituição de um esquema meramente contratual para relações de maior confiança.

- Colaboração virtual – a integração virtual refere-se a um esforço de colaboração temporário e bem forte entre entidades independentes (fornecedores, consumidores, concorrentes) que estão vinculadas por meio da tecnologia de telecomunicação. Essa tecnologia facilita o compartilhamento de custos, habilidades e acesso a mercados globais.

Também Angerhofer e Angelides (2006) afirmam que a colaboração se apresenta de várias formas, incluindo alianças estratégicas, “*joint ventures*”, logística terceirizada, contratos de curto e longo prazo, parcerias de suprimento, e parcerias entre revendedores e fornecedores. As colaborações também ocorrem nos diversos níveis. A colaboração, no nível estratégico, preocupa-se com as decisões que podem influenciar a direção futura da cadeia de suprimentos, por exemplo, investimento de capital e reestruturação da rede, através da aceitação ou exclusão de participantes. Em nível gerencial, a principal preocupação é a otimização do fluxo de bens e envolve a previsão, o planejamento e o controle de recursos. Já no nível operacional, ela abrange tarefas repetitivas e rotineiras tais como agendamento de produção e transporte bem como controle de estoques.

2.5.3.2 Iniciativas de colaboração

Andraski (1994), Cooke (1998), Barratt e Oliveira (2001), Simatupang e Sridharan (2002), Chopra e Meindl (2003), Cassivi (2006) e Yao *et al.* (2007) descrevem, com base na literatura, algumas iniciativas de colaboração entre as empresas, como: Resposta Eficiente ao Consumidor (*Efficient Customer Response* – ECR), Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (*Vendor Managed Inventory* – VMI), Programa de Reabastecimento Contínuo (*Continuous Replenishment Program* – CRP ou CR) e Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativos (*Collaborative, Planning, Forecasting, and Replenishment* – CPFR).

2.5.3.2.1 Resposta Eficiente ao Consumidor (*Efficient Customer Response* – ECR)

A primeira iniciativa robusta criada para permitir a integração na cadeia de suprimentos data de 1992, quando quatorze patrocinadores de associações comerciais, criaram um grupo chamado “Movimento da Resposta Eficiente ao Consumidor”, com o propósito de liderar uma transformação sem precedentes nas práticas de negócios. Por meio do ECR, empresas

industriais e comerciais, juntamente com os demais integrantes da cadeia de suprimentos (operadores logísticos, bancos, fabricantes de equipamentos, etc.) trabalham em conjunto na busca de padrões comuns e processos eficientes que permitam minimizar os custos e aperfeiçoar a produtividade em suas relações. Os benefícios na cadeia poderiam ser conquistados pela superioridade em quatro estratégias centrais: promoções eficientes, reabastecimento eficiente, sortimento de loja eficiente e introduções eficientes de produtos. Assim, foi proposto, pela primeira vez, a importância da necessidade de desenvolver um relacionamento baseado na confiança entre produtores e varejistas (incluindo fornecedores e consumidores em geral), com o compartilhamento de informações estratégicas a fim de otimizar os resultados globais da cadeia de suprimentos (BARRAT, OLIVEIRA; 2001)

2.5.3.2.2 Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (*Vendor Managed Inventory* – VMI)

O VMI é uma técnica desenvolvida em meados de 1980, pelo qual o produtor (fornecedor) tem a total responsabilidade de gerir a política de estoques de seu cliente, incluindo o processo de reabastecimento, sendo ele, provavelmente, a primeira ligação baseada na confiança entre fornecedores e clientes (segundo a literatura, o sucesso do VMI depende do relacionamento de confiança entre fornecedor e cliente, com um extenso compartilhamento de informações).

Para Yao *et al.* (2007), os benefícios potenciais do VMI são muito convincentes e podem ser resumidos como redução do custo de estoque para o fornecedor e o comprador e melhoria nos níveis de serviço ao consumidor, tais como redução no ciclo de tempo do pedido e um melhor índice de atendimento. A implementação de VMI requer tanto o compartilhamento de informações quanto a coordenação e integração dos processos entre compradores e fornecedores. Em geral, compradores compartilham as informações sobre o *status* de demanda e estoque com seus fornecedores (compartilhamento de informações) para que os fornecedores possam controlar o estoque e a função de compra dos compradores (integração de processos).

Por outro lado, poucas empresas ainda utilizam o tradicional relacionamento baseado no VMI com seus parceiros comerciais e muitas outras abandonaram essa prática e migraram para outras técnicas de gestão da cadeia. A maior fraqueza do VMI está na visibilidade insuficiente da totalidade da cadeia, onde os dados do ponto de venda (PDV), bem como os dados dos níveis de estoques, são negligenciados, enquanto o processo de reabastecimento (e a política

de estoques) é baseado na variação dos níveis de estoque no armazém principal do cliente ou centro de distribuição (COOKE, 1998; BARRAT; OLIVEIRA, 2001).

Segundo Chopra e Meindl (2003), para que o VMI exista, é necessário que o varejista compartilhe informações sobre a demanda com seus fornecedores. Essas informações acabam beneficiando os fornecedores, trazendo uma melhoria nas suas previsões e, conseqüentemente, uma melhor sincronia entre produção e demanda. Por outro lado, a desvantagem do VMI é que os varejistas quase sempre vendem produtos de fabricantes concorrentes, que pela perspectiva dos clientes finais são substituíveis. Porém, se um varejista tiver acordo de VMI com dois ou mais fornecedores de produtos substituíveis entre si, esses fornecedores irão ignorar o impacto da substituição e tomar suas decisões de estoque, fazendo com que o estoque no varejista se torne elevado.

2.5.3.2.3 *Programa de Reabastecimento Contínuo (Continuous Replenishment Program – CRP ou CR)*

O CR surgiu como uma prática de negócios em meados de 1990, em uma tentativa de melhorar e lidar com as quatro estratégias centrais do ECR (ANDRASKI, 1994). Em termos da gestão da cadeia de suprimentos, o CR dá um passo à frente do VMI e revela os níveis de estoques nas lojas varejistas. Pela primeira vez, os dados do PDV são usados para gerar uma previsão de vendas. A política de estoques é então baseada na previsão de vendas, construída a partir de dados do histórico da demanda e não apenas mais puramente baseada nas variações dos níveis de estoques no armazém principal do cliente. Alguns clientes disponibilizaram seus dados do PDV para seus fornecedores, os quais geralmente consolidam essas informações como um padrão mensal em comparação com o ano anterior e, baseando-se nisso, tentam prever as vendas futuras (BARRAT; OLIVEIRA, 2001).

2.5.3.2.4 *Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativos (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment – CPFR)*

O CPFR, que é uma iniciativa da Associação Voluntária Intersetorial de Padrões de Comércio (*Voluntary Interindustry Commerce Standards Association - VICS*), define as atividades operacionais que permitem aos parceiros traçar iniciativas de colaboração na cadeia de suprimentos. CPFR tem suas origens em uma série de programas implementados nas décadas de 1980 e 1990, para otimizar as atividades de estoques e reabastecimento. Esses programas, particularmente o Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (*Vendor Managed Inventory – VMI*) e

o Programa de Reabastecimento Contínuo (*Continuous Replenishment Program – CRP*), foram desenhados para aproximar os parceiros da cadeia, apesar de nenhum deles realmente focar-se no compartilhamento de informações entre parceiros. Nesse contexto o CPFR busca pegar as vantagens operacionais de todos esses programas e adicionar mecanismos colaborativos para facilitar a troca de informações em uma cadeia de suprimentos com vários níveis (CASSIVI, 2006).

Para Cassivi (2006), o CPFR é segmentado em estágios, como mostra a ilustração 23. O primeiro estágio, Planejamento, envolve dois passos críticos: acordo inicial e planejamento empresarial conjunto. O próximo estágio, Previsão, inclui dois passos baseados na previsão: colaboração na previsão de vendas e colaboração na previsão de pedidos. O estágio final, Reabastecimento, compreende apenas um passo principal: geração de pedidos.

Ilustração 23 - Estágio do CPFR
 FONTE: CASSIVI, 2006

Ainda segundo o autor, as vantagens do CPFR são significantes. Dentre as vantagens identificadas, os parceiros do CPFR têm notado um aumento das vendas, redução de estoques e melhor serviço ao consumidor. Eles também fortaleceram seus relacionamentos por meio da melhoria e do incentivo da confiança em suas trocas.

Para Barratt e Oliveira (2001), com o CPFR, muitos problemas são lidados completamente pela primeira vez, como a:

- Influência das promoções na criação da previsão de vendas (e sua influência na política de gestão de estoques);
- Influência da mudança do modelo da demanda na criação da previsão de vendas (e sua influência na política de gestão de estoques);
- Prática comum de manter altos níveis de estoques para garantir a disponibilidade de produtos nas prateleiras;
- Falta de coordenação entre a loja, o processo de compras e o planejamento logístico para varejistas;
- Falta de sincronização geral (ou coordenação) nos departamentos funcionais do produtor (planejamento de vendas/comercial, distribuição e produção) e
- Múltiplas previsões desenvolvidas dentro da mesma empresa (marketing, financeira, compras e logística).

Andraski (1994) relata que o CPFR compromete o produtor e o varejista na troca de informações de mercado, a fim de aproximarem-se de um plano específico do cliente que pode reduzir substancialmente os estoques. Neste contexto, as previsões forçam o compartilhamento de programações de promoção, dados dos pontos de venda (PDV) e dados de estoques e isso viabiliza menores *lead-times* e integração entre os processos de previsão e reabastecimento.

Barratt e Oliveira (2001) sugerem alguns benefícios do CPFR: ciclos de pedidos mais previsíveis, redução de custos, recebimento facilitado de cargas, redução de produtos danificados, despachos/remessas menores, trocas diárias de informações, entregas mais frequentes, exatidão de informações, séries de produção menores, produção final postergada, informações formatadas para facilitar seu uso, melhor serviço ao consumidor, disponibilidade de informações, redução de falta de estoques, maior confiabilidade nas entregas, giros de estoques mais rápidos, informações em tempo real e redução do excesso de estoques.

Os autores, com base na literatura e também com base em suas pesquisas, listaram as barreiras à implementação do CPFR (fatores que limitam a visibilidade de parceiros comerciais da cadeia):

- Ausência de metas compartilhadas, estabelecidas estatisticamente e baseadas no nível dos itens em estoque, na variabilidade no centro de distribuição, nos níveis de serviço ótimos entre as lojas e na capacidade e custos totais da cadeia;
- Dificuldade de gerir os processos de revisão/exceção da previsão (previsão de vendas e pedidos);
- Promoções e eventos de novos itens não são planejados conjuntamente;
- As previsões não são comunicadas de forma clara ao longo da cadeia;
- Inexistência de um sistema integrado de apoio à decisão para fornecer dados sobre consumidores, clientes e o mercado;
- As empresas corporativas não estão alinhadas com seus parceiros comerciais-chave para maximizar os objetivos regionais/locais mútuos alinhados às estratégias corporativas;
- Os parceiros comerciais não trabalham juntos para assegurar um desempenho de entrega consistente;
- Não há avaliação das diferentes alternativas de fluxo de produto. As previsões conjuntas semanais de vendas e pedidos não são comunicadas internamente e não alimentam os processos de produção e reabastecimento;
- Falta de disciplina para executar as fases preliminares (e preparatórias) do processo CPFR (particularmente nos estágios do acordo inicial e do plano conjunto de negócios).

Seguindo o conceito de colaboração, Holweg *et al.* (2005) identificaram quatro tipos diferentes de configurações de colaboração na cadeia de suprimentos, diferenciadas pela colaboração do estoque e pelo planejamento da colaboração entre as empresas. A ilustração 24 mostra estas configurações.

Planejamento da Colaboração	Sim	Tipo 1 Troca de informações	Tipo 3 Suprimento sincronizado
	Não	Tipo 0 Cadeia de suprimentos tradicional	Tipo 2 Reposição Gerenciada pelo Vendedor
		Não	Sim
		Colaboração do estoque	

Ilustração 24 - Configuração básica da cadeia de suprimentos para a colaboração

FONTE: HOLWEG *et al.*, 2005

- **Tipo 0 – A Cadeia de Suprimentos Tradicional** – “Tradicional” significa que cada nível na cadeia de suprimento emite ordens de produção e reposição de estoque sem considerar a situação nos demais elos - acima ou abaixo - da cadeia de suprimentos. Esta é maneira como a maioria das cadeias de suprimentos ainda funciona, sem colaboração formal entre cliente e fornecedor;
- **Tipo 1 – Troca de Informações** – A troca de Informações (ou Compartilhamento de Informações) significa que o consumidor e o fornecedor operam independentemente, mesmo assim trocam informações e planos de ação para alinhar suas previsões de capacidade e planejamento a longo prazo. O compartilhamento de informações ajuda a criar no sistema uma demanda mais visível e previsível. Esta etapa é constantemente divulgada como um objetivo chave na implementação de VMI, mas não é utilizado com frequência. A razão é que o consumidor frequentemente não tem um processo de previsão e planejamento que possa gerar para o fornecedor a informação com o nível de detalhe requerido, no momento e no tempo certo. Ligar os processos de planejamento do consumidor e do fornecedor em nível de detalhamento suficiente também é a base fundamental em direção à implementação da estratégia do Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativos (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* – CPFR);
- **Tipo 2 – Reposição Gerenciada pelo Vendedor** (*Vendor Managed Replenishment* – VMR), também conhecido por VMI – O tipo 2 significa que a tarefa de geração da ordem de reposição é dada ao fornecedor, que então assume a responsabilidade pela manutenção do estoque do vendedor, e subsequente, dos níveis de serviço do

vendedor. Reposição Gerenciada pelo Vendedor, também chamada de Estoque Gerenciado pelo Vendedor (*Vendor Managed Inventory – VMI*). É uma das pedras fundamentais da iniciativa de Resposta Eficiente ao Consumidor (*Efficient Consumer Response – ECR*) no setor de alimentação, e existem projetos similares no setor têxtil, chamado de Manufatura em Resposta Rápida (*Quick Response Manufacturing – QRM*) e

- Tipo 3 – Suprimento Sincronizado – O suprimento sincronizado elimina um ponto de decisão e funde a decisão de reposição com o planejamento de produção e materiais do fornecedor. Aqui o fornecedor toma conta da reposição de estoque do consumidor em nível operacional, e usa esta visibilidade no planejamento das suas próprias operações de suprimento.

2.5.3.3 Benefícios da colaboração

Lambert e Pohlen (2001) citam alguns benefícios resultantes da colaboração entre as empresas. Tomando como exemplo o uso do VMI entre um elo da cadeia, nota-se que essa relação pode reduzir custos e provocar uma queda nos preços ao consumidor final. Por outro lado, as receitas podem aumentar devido o aumento de vendas totais da cadeia de suprimentos, devido a uma melhor disponibilidade de produtos aos consumidores finais ou também devido à melhor qualidade por trabalhar com um grupo seletivo de fornecedores. Pelo lado do fornecedor, logo após a implementação do VMI, ele sofre uma diminuição imediata em vendas e suas despesas podem aumentar por assumir a posse e responsabilidade do estoque do cliente, mas por outro lado os custos devem diminuir devido a redução dos custos de processamento de pedido e de previsão incorreta da demanda. Neste último caso, os custos de estoque parado diminuem quando se usa a data de reposição do ponto de venda e não previsões e também diminuem os custos de manutenção de estoque de segurança. Já pelo lado da empresa cliente, os custos de estoques são reduzidos por passarem suas posses aos fornecedores. Como conclusão, os autores afirmam que empurrar a posse de estoque para trás (para o fornecedor), reduz o custo de estoque parado, para o consumidor e para toda a cadeia de suprimentos, devido à posse dos produtos serem do fornecedor a um valor menor.

Segundo Mentzer, Foggin *et al.* (2000), os benefícios da colaboração incluem a redução dos custos dos processos, dos níveis de estoques e dos custos de produção devido a coordenação da demanda dos consumidores atuais com os planos de produção dos fornecedores. Além disso, o autor ressalta que a colaboração também resulta em menores tempos de ciclo para

lançamento de novos produtos, melhores níveis de serviço (baseado em falta de estoques, lead times e qualidade) e uma melhor compreensão das necessidades do consumidor final ao longo de toda a cadeia.

Para McLaren *et al.* (2002), o resultado da gestão colaborativa da cadeia de suprimentos não é apenas a redução de perdas em toda cadeia, mas melhor sensibilidade, satisfação do consumidor e competitividade entre todos os membros da parceria. Deste modo, os sistemas de gestão colaborativa da cadeia de suprimentos permitem que as empresas progridam além da mera troca e otimização de informações de nível operacional e possam transformar um negócio e seus parceiros em empresas mais competitivas.

De acordo com McLaren *et al.* (2002), é importante notar que a verdadeira colaboração requer mais do que simples foco na otimização transacional ou nas funções operacionais. Assim, Walter *et al.* (2001) afirma que os relacionamentos colaborativos de alto desempenho requerem não apenas um foco nas funções de criação direta de valor ou de cliente-fornecedor, mas também um foco na construção de relacionamentos indiretos e nas funções de suporte.

2.5.4 Integração

Para Frohlich e Westbrook (2001), na última década tem ocorrido um consenso crescente da importância estratégica da integração entre fornecedores, fabricantes e consumidores. Nesse contexto, vários autores notaram que a eficiente integração dos fornecedores na cadeia de suprimentos será um fator chave para que alguns fabricantes atinjam a melhoria necessária para continuarem competitivos.

De acordo com Zailani e Rajagopal (2005), as empresas, nos últimos anos, têm percebido o crescimento da importância de se integrar fornecedores, produtores e consumidores em uma cadeia de suprimentos, sendo que uma integração eficaz serve como um fator-chave para algumas empresas ganharem vantagem competitiva. Assim, os autores definem a integração da cadeia de suprimentos como a formação de uma rede de suprimentos, conectando fornecedores, cliente e a própria empresa.

Segundo Cooper *et al.* (1997), para implementar o gerenciamento da cadeia de suprimentos é necessário algum nível de coordenação entre as empresas. Isto inclui a integração dos processos e funções dentro das empresas e entre toda a cadeia de suprimento. Este

gerenciamento da cadeia é movido pelo reconhecimento da sub-otimização que ocorre quando as empresas tentam otimizar seus próprios resultados ao invés de integrarem suas metas e atividades para otimizar o resultado da cadeia total.

Também para Power (2005), a base da integração pode ser caracterizada pela cooperação, colaboração, compartilhamento de informação e de tecnologia, confiança, parcerias e uma mudança fundamental no gerenciamento de processos, passando de processos funcionais individuais para processos integrados na cadeia.

Recentes avanços tecnológicos têm aumentado dramaticamente a habilidade das empresas em se integrarem. Esta integração por meio da tecnologia os autores denominaram conectividade. Para eles, o aumento da conectividade promete mudar as capacidades competitivas, sendo a maior das mudanças a habilidade da informação em substituir estoques na cadeia. O aumento da conectividade está também reduzindo o tempo de desenvolvimento novos produtos e o tempo de colocação de pedidos. A conectividade em tempo real também fornece benefícios menos tangíveis tais como a possibilitar dos gerentes detectem com antecedência tendências ambientais e pontos de inflexão, tornando as empresas mais competitivas (FAWCETT *et al.*, 2007)

Para Bowersox *et al.* (2007), a integração das empresas na cadeia de suprimentos muda os arranjos tradicionais entre elas, passando de relações frágeis de compra e venda para uma relação mais forte e coordenada, aumentando a eficiência e a competitividade geral.

De acordo com Cagliano *et al.* (2006), várias são as práticas utilizadas em busca da integração da cadeia de suprimentos, como por exemplo o VMI e CPFR. Dentro dessas práticas é importante reconhecer dois elementos distintos. Algumas práticas estão destinadas a integrar os fluxos físicos dos produtores em direção aos clientes, enquanto que outras práticas são mais orientadas para a coordenação e integração das informações e dos fluxos de dados dos clientes em direção aos fornecedores. Para os autores, essas duas maneiras de integração dos processos da cadeia de suprimentos são diferentes em sua natureza. O primeiro tipo de integração requer uma união mais estreita dos sistemas de produção entre o cliente e o fornecedor e até uma co-localização de plantas. Como resultado, frequentemente a integração de fluxos físicos é estreitamente relacionada às práticas de compra. O segundo tipo de

mecanismo de integração visa trazer as informações, de modo a aperfeiçoar as atividades internas e a gestão de operações.

2.5.4.1 Tipos de integração

Segundo Venkatachalam (2006), a integração da cadeia de suprimentos consiste em seis tipos de integração: sistemas (equipamentos e *hardwares*), aplicação (para manipular os dados de vários sistemas), informação, conhecimento, domínio funcional (alguns *softwares* como ERP, SCM e CRM) e capital humano. A ilustração 25 mostra esse modelo.

Ilustração 25 - Os seis tipos de integração

FONTE: VENKATACHALAM, 2006

Para Lee (2000), para gerenciar de maneira eficaz as crescentes necessidades dos clientes e as ofertas de produtos nas complexas cadeias globais de suprimentos é necessária a integração entre os parceiros. Para o autor, a integração da cadeia de suprimentos se dá por três dimensões essenciais: (1) integração de informação, (2) coordenação e compartilhamento de recursos e (3) ligação dos relacionamentos organizacionais. O quadro 10 ilustra esses elementos.

Quadro 10 - Dimensões da Integração da Cadeia de Suprimentos

Dimensão	Elementos	Como
Integração da informação	Informação; Conhecimento	Planejamento, Previsão e Reabastecimento Colaborativos
Coordenação e Compartilhamento de recursos	Decisões; Trabalho	Delegação da decisão, realinhamento do trabalho, terceirização.
Ligação dos Relacionamentos Organizacionais	Responsabilidade; Riscos / Custos / Benefícios	Comunicação estendida e medidas de desempenho, incentivos de realinhamento

FONTE: LEE, 2000

Segundo Vickery *et al.* (2003), o conceito de integração na cadeia de suprimentos representa a integração tanto intra-empresarial (integração interna das áreas e processos da empresa, também chamada de integração horizontal) como inter-empresarial (integração externa entre as várias empresas da cadeia, também chamada de integração vertical).

Zailani e Rajagopal (2005) estudaram as variáveis que envolvem a integração da cadeia de suprimentos. Eles dividiram as variáveis em independentes e dependentes. As variáveis independentes que afetam o desempenho da integração da cadeia de suprimentos foram classificadas em quatro categorias principais:

- Compartilhamento de informações – o compartilhamento de informações refere-se à troca de informações entre empresa, consumidores e fornecedores. Devem ser considerados o volume e o tipo de informação que são compartilhadas e também a existência de sistemas informais de comunicação;
- Integração interna – aborda a integração geral de todas as funções internas e departamentos da empresa;
- Integração externa com fornecedores – pela integração com os fornecedores, é verificado o quão próximo as empresas estão trabalhando. Devem ser abordados o nível de envolvimento e influência dos fornecedores nas decisões da empresa e também o nível de parceria estratégica adotada (grau de parceria, formal ou informal, que a empresa faz com seus fornecedores);
- Integração externa com consumidores – de forma parecida com o item anterior, pela integração com os fornecedores, é verificado o quão próximo as empresas estão trabalhando. Devem ser abordados o nível de envolvimento e influência dos clientes nas decisões da empresa e também as respostas (*feedback*) dos clientes aos produtos lançados pela empresa e as ações da empresa com relação as necessidades e reclamações dos clientes.

Já as variáveis dependentes, isto é, aquelas que medem o desempenho das empresas na cadeia, foram classificadas em três categorias:

- Qualidade – representa entregar aos clientes aquilo que eles necessitam. Os autores comentam que os fornecedores assumem um papel importante na qualidade dos produtos acabados da empresa, e para isso sugerem três fatores determinantes na escolha de fornecedores a fim de melhorar a qualidade da empresa: habilidade para atender os padrões de qualidade, habilidade de entregar produtos no prazo e histórico de desempenho;
- Entrega – a entrega dos produtos também é de extrema importância. Devem ser abordadas as seguintes dimensões: rapidez e confiabilidade da entrega e *lead-time* da produção e

- Flexibilidade – a flexibilidade deve ser analisada como: flexibilidade do serviço ao consumidor (habilidade de suprir as solicitações especiais dos consumidores), flexibilidade de pedido (habilidade de modificar o tamanho, volume ou composição de pedidos durante a operação logística), flexibilidade de local (habilidade de atender clientes a partir de localizações alternativas de armazéns) e flexibilidade de tempo de entrega (habilidade de atender tempos diferentes de entrega para consumidores específicos).

Já para Paulraj *et al.* (2006), a integração da cadeia de suprimentos ocorre por meio de quatro tipos de integração:

- Integração Relacional – no passado, as empresas em geral contratavam um grande número de fornecedores. Recentemente uma mudança significativa ocorreu nas relações tradicionais antagônicas comprador-vendedor através do uso de um número limitado de fornecedores qualificados. Além disso, contratos com fornecedores passaram a ser de prazos mais longos, e cada vez mais os fornecedores fornecem informações aos consumidores no que tange seus processos, desempenho de qualidade, e até mesmo estrutura de custos;
- Integração de Processos – o aumento da relação entre as empresas requer uma coordenação próxima dos parceiros na cadeia de suprimentos. A tendência atual é usar parcerias estratégicas e acordos de cooperação entre empresas para forçar a integração de processos até se estender além das fronteiras de uma empresa individual;
- Integração de Informação – a comunicação inter-organizacional eficiente estimula a integração de informação entre empresas compradoras e fornecedoras. Para que conjuntamente encontrem soluções para problemas materiais ou questões de projeto, compradores e fornecedores precisam se comprometer a fornecer uma grande quantidade de informação e precisam estar dispostas a compartilhar informações sensíveis e
- Equipes Trans-Organizacionais – integração de pessoal usando equipes trans-organizacionais está se tornando uma prática comum nas cadeias de suprimentos.

A ilustração 26 mostra esses elementos.

Ilustração 26 - Tipos de integração

FONTE: PAULRAJ *et al.*, 2006

Fawcett e Magnan (2002) afirmam que o conceito de integração da cadeia de suprimentos varia muito na literatura, indo desde “integração de processos inter-funcionais dentro da empresa” até “integração completa, a montante e a jusante, de toda a cadeia de suprimentos”. Os autores definem quatro tipos primários de integração:

- (1) Interna – integração de processos inter-funcionais foram identificados como sendo o ponto mais importante para as iniciativas da cadeia de suprimentos;
- (2) Integração com fornecedores de primeira camada – é a forma mais comum de integração da cadeia de suprimentos, sendo uma extensão natural desta forma a integração com fornecedores de segunda camada (fornecedores dos fornecedores);
- (3) Integração com clientes de primeira camada – também pode ser considerada uma forma comum de integração, sendo também a extensão natural a integração com clientes de segunda camada (clientes dos clientes) e
- (4) Integração completa (desde os fornecedores dos fornecedores aos clientes dos clientes) – é a forma mais rara de integração, sendo mais um ideal teórico do que uma realidade.

Para Frohlich e Westbrook (2001), a integração da cadeia de suprimentos é motivada pelo reconhecimento da interdependência entre as empresas. Anteriormente, quando havia predominâncias das empresas verticalizadas, a preocupação era ter várias áreas de uma empresa trabalhando juntas para atingir metas corporativas. Com o aumento da divisão do valor adicionado ao produto entre várias organizações (cada qual agregando valor com suas atividades essenciais), as empresas devem integrar atividades entre parceiros na cadeia de suprimentos para entregar produtos ao mercado de forma mais eficiente. Os autores definem

as variáveis que determinam a integração da cadeia de suprimentos como sendo: acesso aos sistemas de planejamento entre as empresas; compartilhamento dos planos de produção; conhecimento dos níveis e do *mix* de estoque; customização de embalagens; frequências de entregas, uso comum de equipamentos logísticos e uso comum de serviços prestados por operadores logísticos.

Das *et al.* (2006) também estudam a integração na cadeia de suprimentos, porém dando ênfase em uma relação diática empresa-fornecedor. Para eles, a integração com fornecedores é definida como um estado de sinergia alcançado através de uma variedade de práticas de integração entre o fornecedor, e as áreas de compras e produção de uma empresa, abrangendo a integração de informação, de atividades logísticas e das relações entre cliente e fornecedor.

Para Lee e Whang (2001) a integração não pode ser completa sem um estreito vínculo de relacionamentos entre empresas. Estas relações devem ocorrer segundo:

- Canais de comunicação – devem ser bem definidos e mantidos, com funções e responsabilidades claramente estabelecidas;
- Medidas de desempenho para os membros da cadeia – também precisam ser especificadas e controladas. Tais medidas de desempenho devem ser criadas de forma a incentivar uma maior colaboração e coordenação e
- Incentivos – devem ser alinhados entre todos os membros tendo em vista a integração da cadeia de suprimentos. Este alinhamento dos incentivos uma cuidadosa definição de mecanismos pelos quais os riscos e benefícios associados aos esforços de integração são equitativamente compartilhados.

2.5.4.2 Níveis de Integração

Para Themistocleous *et al.* (2004), a integração entre as empresas pode ser classificada entre Integração Fraca e Integração Forte. Baseados nesses dois tipos de integração, os parceiros da cadeia de suprimentos podem formar: (a) parcerias de treinamento de união fraca, através das quais se compartilha informações ou (b) cadeias firmemente integradas, onde há um maior grau de dependência de processos (neste caso, a integração é um fator significativo, com diversas empresas compartilhando dados e processos comuns). As diferenças entre os tipos de integração estão resumidas no quadro 11.

Quadro 11 - Integração fraca e integração forte

Integração Fraca
Foco na troca e compartilhamento de dados entre parceiros
Baixo nível de dependência de processos
Baixo nível de integração
O desenvolvimento de uma infra-estrutura integrada e homogênea entre as empresas não é importante
Comunicação assíncrona
Integração Forte
Foco na integração de processos e sistemas entre as empresas
Alt nível de dependência de processos
Alto nível de integração
O desenvolvimento de uma infra-estrutura integrada e homogênea entre as empresas é importante
Comunicação síncrona

FONTE: THEMISTOCLEOUS *et al.*, 2004

Em busca de uma melhor análise da integração da cadeia de suprimentos, Frohlich e Westbrook (2001) criaram um modelo denominado “Arcos de Integração”. Neste modelo, os dois conceitos básicos são a) em que direção (a montante, com fornecedores ou a jusante, com clientes) está ocorrendo a integração e b) qual a intensidade (grau de integração). Tomando este par de decisões como dimensão chave para a representação de uma posição estratégica pode-se ilustrá-las graficamente como um arco (ver ilustração 27), onde a direção do segmento mostra se a empresa está pendendo para o fornecedor ou para o consumidor, e os graus do arco indicam a extensão desta integração.

Ilustração 27 - Arcos de integração
 FONTE: FROHLICH; WESTBROOK, 2001

Ainda, pelo modelo, cinco situações podem ocorrer com os arcos de integração: (1) voltado para dentro, (2) voltado para periferia, (3) voltado para o fornecedor, (4) voltado para o consumidor e (5) voltado para fora. A ilustração 28 apresenta essas situações.

Arco de Integração Voltado para Dentro **Arco de Integração Voltado para a Periferia** **Arco de Integração Voltado para o Fornecedor** **Arco de Integração Voltado para o Consumidor** **Arco de Integração Voltado para Fora**

Ilustração 28 - Operacionalização dos arcos de integração
 FONTE: FROHLICH; WESTBROOK, 2001

2.5.4.3 Benefícios da integração

Para McLaren *et al.* (2002), uma integração e sincronização efetiva da cadeia de suprimentos pode eliminar excessos de estoques, reduzir *lead times*, aumentar as vendas e melhorar o serviço ao consumidor.

Kalakota e Robinson (2002), afirmam que melhorias significantes podem ser alcançadas no gerenciamento da cadeia de suprimentos por meio da integração de processos empresariais e dos fluxos de informações entre os parceiros. Para eles, alguns dos benefícios associados a integração da cadeia são: o aumento da vantagem competitiva, a redução de custos operacionais e o alcance de melhor colaboração e coordenação entre os parceiros.

Em seus estudos, Das *et al.* (2006) definem vários benefícios da integração. A integração promove um aumento da coordenação, das trocas valiosas de informações, do estabelecimento de metas compartilhadas, além de criar familiaridade e confiança entre as empresas. Com o desenvolvimento da confiança, os gestores trabalham com um nível menor de incertezas sobre as ações da cadeia, diminuindo o oportunismo. A integração também pode reduzir custos de produção, por meio de economias de escala, pois pode conduzir a uma redução no número de fornecedores, trabalhando com consolidação de volume.

Além disso, os autores relatam que muitos estudos de vários autores têm discutido o amplo impacto da completa integração entre as empresas, entre elas: diminuição dos custos de transação e das incertezas, aumento das economias de escala, do acesso às informações sobre processos dos fornecedores, da garantia de suprimento e de barreiras de entrada pela criação de competências difíceis de imitar.

No levantamento feito por Sezen (2008), com base em outros autores, são comentados os vários possíveis benefícios da integração da cadeia de suprimentos. Para ele, cadeias de suprimento bem integradas geram valor ao acionista ao reduzir custos e aumentar participação de mercado. Assim, empresas que alcançaram uma integração bem sucedida nas suas cadeias de suprimento tiveram como benefícios: menos estoque, fluxos de caixa com ciclos menores, menor tempo de ciclo dos pedidos, redução de custos de materiais e de logística, aumento da eficiência da mão-de-obra, melhor resposta aos consumidores e respostas mais rápidas em mercados dinâmicos.

Levary (2000) relata que os benefícios da integração da cadeia de suprimentos são: (1) minimizar o efeito chicote, (2) maximizar a eficiência em conduzir atividades ao longo da cadeia, (3) minimizar estoques ao longo da cadeia, (4) minimizar o tempo de ciclo ao longo da cadeia e (5) atingir um nível aceitável de qualidade ao longo da cadeia de suprimentos.

2.5.4.4 Problemas e dificuldades da integração

Segundo Sahin e Robinson (2002), o gerenciamento efetivo e eficiente dos fluxos físicos, de informação e financeiros requer um sistema de abordagem para identificar, analisar e coordenar as interações entre as entidades com sucesso. Entretanto, atingir integração de cadeia de suprimentos não é uma tarefa fácil. Os objetivos geralmente conflitantes dos canais e a estrutura dinâmica em constante evolução da cadeia de suprimentos geram muitos desafios para a efetiva integração.

Para Rosenzweig *et al.* (2003), apesar da integração ao longo da cadeia de suprimentos ser um dos tópicos dominantes na literatura, nem sempre as empresas têm sucesso no alcance de uma maior integração. Uma das causas para a falha de programas de integração externa tem sido a falta de integração interna dentro das empresas.

Por outro lado, Das *et al.* (2006) relatam que existe uma oposição ativa à integração. Pesquisadores têm argumentado que, por favorecer interdependências, a integração gera inflexibilidade e impede adaptação a incertezas, podendo retardar uma resposta de mudança da organização. A integração pode trazer alguns custos não previstos, como os custos de coordenação, de compromisso e de inflexibilidade, podendo estes custos ser superiores às economias geradas pela integração. Outra questão a ser considerada é a necessidade de aquisição de melhorias em termos de habilidades e capacidade dos funcionários, à medida que eles se tornam altamente envolvidos nas responsabilidades de produção e de relacionamentos.

Assim, na conclusão de seus estudos, os autores afirmam que a integração pode trazer benefícios, mas também pode trazer desempenhos adversos. A ambigüidade na relação entre a integração de fornecedores e o desempenho é intrigante. De um lado, a integração pode levar a um aumento de desempenho através de economias na transação, escala e escopo. Por outro lado, a interdependência pode criar rigidez, inflexibilidade e problemas de coordenação que podem afetar negativamente o desempenho. A função dos gestores é determinar um ponto de equilíbrio entre os benefícios e as adversidades.

Segundo Venkatachalam (2006), a integração entre empresas envolve três tipos genéricos de obstáculos: a) relacionados a pessoas, b) relacionados a processos e c) relacionados à tecnologia. No passado a maior parte dos sistemas empresariais se focavam em abranger os obstáculos tecnológicos da integração. Entretanto, obstáculos humanos e obstáculos de processos foram negligenciados e levaram à falha de muitos sistemas empresariais, pois não haviam sido abordados de maneira apropriada. Os obstáculos relacionados às pessoas incluem mudança da gerência, treinamento adequado, alocação de recursos e habilidade da equipe de ir ao encontro do que é necessário. Já os obstáculos relacionados a processos incluem a migração, a reengenharia e a gerenciamento de sistemas. Finalmente os obstáculos relacionados à tecnologia incluem a funcionalidade do *hardware* e do *software*, o gerenciamento de sistemas e aplicativos e a integridade e utilidade dos dados. A ilustração 29 aborda esses obstáculos.

Ilustração 29 - Obstáculos à integração
 FONTE: VENKATACHALAM, 2006

Para Chopra e Meindl (2003), o sucesso da integração da cadeia de suprimentos depende do alinhamento estratégico entre os membros da cadeia. Assim, os autores definem as seguintes variáveis como obstáculos para alcançar esse alinhamento:

- Aumento da variedade de produtos – o aumento na variedade de produtos complica a cadeia de suprimentos, pois faz com que as previsões sobre a demanda e o atendimento dessa demanda se tornem mais difíceis;
- Redução dos ciclos de vida dos produtos – a redução nos ciclos de vida do produto dificulta o alinhamento estratégico, pois a cadeia é obrigada a estar em constante adaptação com a produção e entrega de novos produtos, além de enfrentar a incerteza de demanda desses produtos;
- Clientes cada vez mais exigentes – os clientes de hoje estão exigindo um atendimento mais rápido, melhor qualidade e produtos com melhor desempenho, pelo mesmo preço

que pagavam a anos atrás, ou seja, a cadeia deve oferecer mais para simplesmente manter seu negócio e

- Globalização – apesar das cadeias de suprimentos globais criarem muitos benefícios (como por exemplo, possuir fornecedores no mundo inteiro, podendo oferecer produtos melhores e mais baratos), ela também pode trazer problemas como a dificuldade em coordenar instalações muito distantes ou também aumento da concorrência.

2.5.4.5 Conclusões sobre a integração da cadeia de suprimentos

Segundo Kim (2006), se a empresa, através de uma integração sistemática da cadeia de suprimentos, conseguir compartilhar recursos e conhecimento tecnológico com seus parceiros, ela pode obter uma melhora significativa no desempenho através da obtenção de capacidade competitiva. Por outro lado, mesmo que uma empresa desfrute de excelentes capacidades operacionais, um alinhamento estratégico com seus parceiros na cadeia de suprimentos é indispensável para a melhora do desempenho. Entretanto, estabelecer uma parceria estratégica e colaborativa com parceiros da cadeia não é fácil, além de não existir garantias de que o estabelecimento das parcerias estratégicas colaborativas leve necessariamente à melhora do desempenho e do aumento da competitividade.

Para Power (2005), a integração de processos na cadeia de suprimento pode fornecer meios eficazes de redução de custos e melhorias de níveis de serviços ao consumidor. Contudo, a fórmula para a integração não é simples. Organizações que almejam tornar-se parte de uma rede de suprimento ampliada e integrada devem possuir uma infra-estrutura adequada para dar suporte a melhores fluxos de informação e atividades logísticas. Um componente chave desta nova estrutura é baseado em acordos colaborativos fortes e duráveis com parceiros comerciais. As cadeias mais eficazes serão aquelas capazes de integrar o conjunto formado por informações necessárias, atividades logísticas e colaboração, fornecendo benefícios compartilhados entre as organizações parceiras.

Por outro lado, de acordo com Gunasekaran *et al.* (2004), muitas empresas não estão conseguindo maximizar os resultados de sua cadeia de suprimentos porque muitas vezes não conseguiram desenvolver medidas de desempenho e métricas necessárias para integrar plenamente a cadeia para maximizar a eficácia e eficiência.

Também para Rafele (2004), o desenvolvimento de um sistema de mensuração eficaz é uma questão muito difícil na integração da cadeia de suprimentos, pois devido à complexidade da interdependência entre todas as atividades da cadeia, seleção do que mensurar torna-se uma tarefa complicada.

Assim, torna-se claro a importância de se medir os resultados (desempenho) por toda a cadeia, no intuito de verificar seus reais benefícios. O tópico seguinte aborda este conceito, discutindo as métricas e os sistemas utilizados.

2.6 Medidas de desempenho

2.6.1 Desempenhos individuais

Antes de abordar o desempenho na cadeia de suprimentos, convém discorrer sobre os desempenhos individuais das empresas, ou seja, as métricas adotadas pelas empresas sem considerar sua interação na cadeia de suprimentos

2.6.1.1 Histórico

Kennerley e Neely (2003) e Morgan (2004), fazem um breve histórico sobre medidas de desempenho. Através da história, a medição de desempenho tem sido usada para avaliar o sucesso das organizações. O sistema moderno de contabilidade teve seu início na Idade Média, e desde esta época a avaliação de desempenho tem se baseado predominantemente em critérios financeiros (KENNERLEY; NEELY, 2003). De acordo com Morgan (2004), as raízes da medida de desempenho organizacional moderna estão em Veneza no século quinze, quando as bases da prática de contabilidade se iniciaram com a invenção do livro contábil de dupla entrada. A identificação do lucro e do controle do fluxo de caixa dominaram a medida de desempenho até 1900, quando William Durant, fundador da General Motors, se deu conta que o lucro não era simplesmente o resultado de um exercício contábil, mais sim o resultado de uma série de custos que se propagava dentro de uma cadeia de suprimentos. Enraizados no gerenciamento contábil, os conceitos tradicionais da medida de desempenho têm sido desafiados por profissionais de contabilidade assim como pelos acadêmicos.

Para Kennerley e Neely (2003), no início da década de 1980 havia uma crescente conscientização de que as medidas tradicionais de desempenho não eram mais suficientes para gerenciar organizações competindo nos mercados modernos. Com consumidores mais exigentes e mercados mais competitivos veio a necessidade de uma maior abrangência e foco

externo para atividades. Muitos autores reconhecem que enquanto os sistemas tradicionais de contabilidade financeira indicam o desempenho resultante das atividades de uma organização, ela não fornece quase nenhuma indicação de como este desempenho foi atingido ou como pode ser melhorado. As deficiências nas medidas tradicionais de desempenho financeiro, e suas inadequações dadas às mudanças nos desafios competitivos encarados pelas empresas, foram largamente documentadas. Assim, vários autores sugerem que as medidas tradicionais de desempenho financeiro são históricas por natureza; fornecem pouca indicação do desempenho futuro, encorajando as ações de curto prazo; são focadas nos aspectos internos e não nos externos, com pouca consideração pelos concorrentes ou consumidores; pecam pela falta de foco estratégico; e com frequência inibem as inovações. É amplamente aceito que as informações fornecidas por tais sistemas baseados apenas em custos são insuficientes para o gerenciamento efetivo dos negócios nos mercados em constante mutação e altamente competitivos.

Assim, para Morgan (2004), vários argumentos contemporâneos surgiram para demonstrar que este tipo de medida de desempenho estava perdendo seu lugar. Eles argumentavam que as medidas de desempenho tradicionais estavam ainda baseadas na revolução industrial e se tornaram impróprias para os mercados radicalmente diferentes dos dias atuais.

Ainda segundo Morgan (2004) a medida do desempenho nas empresas é uma das tarefas-chaves do gerenciamento integrado com atividades de planejamento, organização de atividades, motivação dos funcionários e controladoria. Dentro deste contexto, a medida de desempenho está relacionada com a estratégia e com o conjunto de métricas usadas pelos gerentes para monitorar e conduzir uma organização com base em parâmetros aceitáveis e desejáveis. No entanto, “desempenho” implica em parâmetros predeterminados e “medida” implica uma habilidade de monitorar eventos e atividades de uma forma significativa.

Neely *et al.* (1995) definem medida de desempenho como o processo de quantificar a eficácia e a eficiência de uma ação. Enquanto que a eficácia mede quais as necessidades dos clientes estão sendo atendidas, a eficiência mede economicamente como os recursos de uma empresa estão sendo usados para prover o nível pré-estabelecido de satisfação dos clientes. Em outras palavras, sistemas de medida de desempenho são descritos como o conjunto total de métricas usado para quantificar tanto a eficiência quanto a eficácia de uma ação. Em seus estudos, os autores definem o termo “métricas” como sendo um composto de medida, coleta de dados e

responsabilidade para o cálculo. O termo métrico como foi definido, contém medidas reais e essencialmente as regras e procedimentos para a mensuração.

Complementando tais definições, segundo Waggoner *et al.* (1999), a medida de desempenho nas empresas serve para o acompanhamento do desempenho, identificando as áreas que necessitam atenção, aumentando a comunicação e o melhorando o gerenciamento.

De forma semelhante, Stainer (1997) define que um sistema de mensuração de desempenho é utilizado para determinar a eficiência de um sistema existente ou para comparar com sistemas alternativos concorrentes.

Nos estudos de Kutucuoglu *et al.* (2001) sobre medidas de desempenho, torna-se claro a importância da mensuração do desempenho nas empresas. Eles discutem alguns pontos, entre os quais:

- a mensuração do desempenho é a linguagem do progresso para a empresa. (indica onde a empresa está e para onde está se dirigindo), funcionando como um guia para saber se a empresa está no caminho correto para alcançar seus objetivos;
- a mensuração é uma atividade-chave de gestão que fornece aos tomadores de decisão as informações necessárias para a tomada de decisão, monitoramento do desempenho e alocação eficaz de recursos;
- a necessidade de se envolver os funcionários no desenvolvimento da mensuração de desempenho, pois eles são os indivíduos que operam os processos e que conhecem melhor as tarefas e
- a ocorrência do chamado “O fenômeno silo” em algumas práticas de mensuração do desempenho. Neste fenômeno, os gerentes só vêem suas empresas verticalmente e funcionalmente, tornando os departamentos em silos (estruturas altas, grossas e sem janelas), onde cada função esforça-se para alcançar suas metas. Essa otimização funcional frequentemente contribui para a subotimização da empresa como um todo.

Ainda segundo os autores, um sistema de mensuração de desempenho eficaz deveria incluir as seguintes características: apresentar uma visão balanceada do sistema que está sendo mensurado; reconhecer múltiplas dimensões das medidas de desempenho; relacionar as

medidas com os objetivos relevantes e com a estratégia empresarial; envolver funcionários para assegurar que eles dêem seu apoio e incluir tanto medidas subjetivas como objetivas.

De forma mais ampla, Amaratunga e Baldry (2002) definem o conceito de “Gerenciamento de Desempenho”. Para eles, o “Gerenciamento de Desempenho” é a utilização das informações das medidas do desempenho afetando positivamente mudanças na cultura organizacional, nos sistemas e nos processos, ajudando a definir metas, alocando e priorizando recursos e compartilhando resultados em busca dessas metas. Para dar suporte a este gerenciamento, a empresa deve incluir estes elementos chaves:

- Uma metodologia estruturada para a concepção do sistema de medida de desempenho;
- Um estruturado processo de gerenciamento no uso das informações da medida de desempenho para ajudar na tomada de decisões, na definição de metas e na alocação de recursos;
- Um conjunto de especificações necessárias para as ferramentas eletrônicas que irão coletar, processar e analisar os dados;
- Orientações teóricas sobre como gerenciar através de medidas e
- Um processo de revisão para garantir que as medidas sejam constantemente atualizadas de forma a refletir as mudanças na estratégia e/ou as condições de mercado.

Entre os indicadores utilizados, sem dúvida os indicadores financeiros são um dos mais utilizados pelas empresas, onde, apesar de receber várias críticas, possuem fiéis seguidores.

2.6.1.2 Indicadores financeiros

De acordo com Stadler e Kilger (2005), o objetivo de uma organização industrial é ser rentável e aumentar seus lucros (definidos como receita bruta menos custos dos produtos vendidos, despesas operacionais e impostos). Matias (2007) acrescenta também a necessidade de se pensar na redução dos riscos.

Para Assaf Neto (2008), uma empresa possui duas grandes decisões financeiras:

- Decisão de investimento – envolve todo o processo de identificação, avaliação e seleção de alternativas de aplicações de recursos na expectativa de obtenção de benefícios econômicos futuros. Tais decisões criam valor e são economicamente

atraentes quando o retorno esperado exceder a taxa de retorno exigida pelos proprietários de capital (credores e acionistas). Por outro lado, tais investimentos envolvem riscos, devendo ser avaliados em termos da relação risco-retorno e

- Decisão de financiamento – preocupa-se com a escolha das melhores ofertas de recursos e a melhor proporção a ser mantida (capital próprio ou de terceiros), com o objetivo central de determinar a melhor estrutura de financiamento da empresa, de forma a preservar sua capacidade de pagamento e de obter fundos com custos reduzidos em relação ao retorno que se espera da aplicação desses recursos. Nesta decisão também podem ser incluídas as decisões de dividendos (distribuição de parte dos lucros aos acionistas), pois a retenção desses dividendos pode ser uma alternativa de financiamento.

Sobre os indicadores financeiros tradicionais, Gitman (1997) descreve duas abordagens tradicionais para uma análise completa dos índices financeiros:

- Sistema DuPont – este sistema funde a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) e o Balanço Patrimonial em duas medidas de lucratividade: a taxa de retorno sobre o ativo total (ROA) e a taxa de retorno sobre o patrimônio líquido (ROE). O ROA é calculado pela multiplicação da margem líquida pelo giro do ativo total e o ROE se dá pela multiplicação do ROA pelo multiplicador de alavancagem financeira (MAF). O Sistema DuPont encontra-se na íntegra no Anexo A;
- Análise Geral dos Índices – neste modelo, os indicadores são classificadores em quatro categorias: (1) liquidez (mede a capacidade da empresa satisfazer suas obrigações de curto prazo), (2) atividade (mede a rapidez com que as contas circulantes – estoques, duplicatas a receber e a pagar – são convertidas em caixa), (3) endividamento (mede o montante de recursos de terceiros que está sendo usado na tentativa de gerar lucros) e (4) lucratividade (mede a lucratividade da empresa em relação a suas vendas, ativos, patrimônio líquido e ao valor da ação). Todos os indicadores estão no Anexo B.

Para Walters (1999), o acionista é o proprietário da empresa e, conseqüentemente, a “pessoa corporativa” a quem ela deve prestar contas. Assim, o desempenho da empresa deve ser gerido com a finalidade de maximizar o retorno para os investimentos dos acionistas no negócio.

Neste contexto, Matias (2007), Assaf Neto (2008) e Rebehy (2007) identificam algumas ferramentas para medir o valor gerado ao acionista:

- Valor Econômico Agregado (*Economic value added* – EVA) – foi utilizado pioneiramente em Nova York por Stern Stewart, podendo ser calculado da seguinte maneira:

$$\text{EVA} = \text{lucro operacional ajustado de impostos} - (\text{CMPC} \times \text{capital investido})$$

Ou

$$\text{EVA} = (\text{ROIC} - \text{CMPC}) \times \text{capital investido}$$

Onde: lucro operacional ajustado de impostos (também conhecido como NOPAT)

CMPC é o custo médio ponderado de capital (ou WACC)

ROIC é o retorno sobre o capital investido

Assim, um EVA positivo implica que o valor dos acionistas foi criado, enquanto um EVA negativo sugere que é necessário tomar uma ação imediata. O EVA também sugere que quaisquer aquisições prospectivas de ativos que darão um retorno menor que o CMPC não deveriam ser realizadas.

- Valor a mercado – o valor de mercado de uma empresa se dá pela multiplicação do preço da ação no mercado pela quantidade total de ações da empresa. Este método tem como uma grande vantagem a facilidade de aplicação, mas por outro lado só pode ser aplicado a empresas que possuem papéis negociados em bolsas de valores.
- Valor agregado pelo mercado (*Market value added* – MVA) – reflete a riqueza gerada aos proprietários de capital determinada pela capacidade da empresa em produzir resultados maiores ao seu custo de oportunidade (também pode ser encarado como quanto a empresa vale adicionalmente ao que se gastaria para repor todos os seus ativos a preços de mercado). O MVA é calculado pela diferença entre o valor total de mercado da empresa (calculado pelo produto do preço de mercado de suas ações e a quantidade de ações no mercado mais o valor de mercado de seus passivos) e o montante investido pelos acionistas e credores. Outra forma de se calcular o MVA é pela divisão do EVA pelo CMPC (ASSAF NETO, 2008).

- Retorno sobre o investimento base caixa (*Cash flow return on investment* – CFROI) – representa o valor presente dos fluxos de caixa livres futuros dos ativos existentes, onde o fluxo de caixa livre é o valor que está disponível aos investidores, após os impostos, provenientes das operações empresariais e investimentos em ativos. Esses fluxos futuros são trazidos a valor presente por uma taxa, que é calculada pelo custo de capital total da empresa, baseado em uma taxa mínima de atratividade (REBEHY, 2007).

Assaf Neto (2008) ainda discorre sobre as formas que uma empresa pode ser avaliada. A maximização do lucro atualmente é uma medida muito questionada, pois (1) o lucro não define a efetiva capacidade financeira de pagamento da empresa (seu critério de apuração é baseado em regime de competência e não no regime de caixa), (2) o lucro contábil não considera o risco inerente à atividade da empresa, (3) o lucro não representa o efetivo desempenho da empresa (a empresa deve ser avaliada como um todo – potencial de lucro, tecnologia, qualidade dos produtos, etc. e não somente por um único componente) e (4) o lucro ignora o valor da moeda no tempo (investidores dão maior importância aos fluxos de caixa que proporcionem, em termos equivalentes, maior riqueza inicial). Outras medidas também propostas pela literatura como o crescimento das vendas, a rentabilidade, o endividamento e liquidez, entre outras, também não podem ser isoladamente utilizadas como um eficiente processo de tomada de decisões financeiras, pois também não consideram aspectos importantes como: realização de resultados em termos de caixa, valor da moeda no tempo e diferentes níveis de riscos associados às decisões financeiras.

Ainda segundo o autor, o valor de mercado da empresa (mais precisamente a riqueza dos acionistas) é considerado o critério mais indicado para a tomada de decisões financeiras. Pelo valor de mercado, os benefícios operacionais produzidos pela empresa são expressos com base em fluxos de caixa e descontados a valor presente mediante uma taxa de atratividade (embutida a remuneração mínima exigida pelos proprietários diante do risco assumido). Em outras palavras, o valor de uma empresa depende de seu desempenho futuro esperado (do que ela é capaz de produzir) e não do capital aplicado em seus ativos, e é função dos benefícios econômicos esperados de caixa, do risco associado a esses resultados e da taxa de retorno requerida pelos investidores.

Para Walters (1999), os críticos sugerem que o MVA tem uma vantagem sobre o EVA, pois enquanto o EVA mensura o sucesso de uma empresa durante o ano anterior, o MVA “olha para frente”, refletindo a avaliação pelo mercado das perspectivas de uma empresa.

Além dos indicadores puramente financeiros, a literatura aponta a necessidade de se buscar métricas para mensurar outras perspectivas, que será discutido a seguir como “indicadores balanceados”.

2.6.1.3 Indicadores balanceados

Na busca de um sistema de avaliação de desempenho mais equilibrado, Kaplan e Norton (1992) propuseram o modelo do *Balanced Scorecard* (BSC) como um meio de avaliar o desempenho da empresa em quatro diferentes perspectivas, conforme mostra a ilustração 30: a financeira, a de processos internos, a de consumidores e a de aprendizado e crescimento. Para os autores, a utilização apenas dos indicadores financeiros já não eram suficientes para avaliar o desempenho das empresas. Por outro lado, enquanto algumas empresas concentram-se em medidas financeiras de desempenho, outras têm se concentrado em medidas operacionais. Tal desigualdade não conduz às métricas que podem apresentar uma imagem clara do desempenho organizacional.

Ilustração 30 - As perspectivas do *Balanced Scorecard* (BSC)

FONTE: KAPLAN; NORTON, 1992

Assim, segundo os autores, as empresas, ao criarem seus sistemas de mensuração de desempenho, devem procurar um conjunto equilibrado de indicadores, contendo indicadores financeiros, dos clientes, dos processos internos e de aprendizagem e crescimento.

Para Bhagwat e Sharma (2007), o modelo do *Balanced Scorecard* busca manter o equilíbrio entre objetivos de curto e longo prazo, entre avaliações financeiras e não financeiras, entre perspectivas de desempenho interna e externa.

Assim, após discorrer sobre os indicadores individuais, o próximo tópico aborda a medida de desempenho na cadeia de suprimentos.

2.6.2 Desempenho na Cadeia de Suprimentos

Para Gunasekaran *et al.* (2004), o gerenciamento da cadeia de suprimentos é necessário para administrar e controlar os fluxos nos sistemas operacionais, como controle de estoque e das atividades de planejamento de todos os recursos e restrições de tempo. Complementando esses fluxos, as empresas devem encontrar objetivos estratégicos de qualidade, rapidez, flexibilidade e custos. Para cumprir esses objetivos, as saídas dos processos da cadeia de suprimentos devem ser medidas e comparadas com uma série de indicadores padrões. Assim, para os processos serem controlados, os valores devem ser mantidos dentro de um limite definido e permanecerem, relativamente constantes.

De acordo com Gunasekaran *et al.* (2004), as métricas e medidas de desempenho têm um papel importante a desempenhar na determinação de objetivos, avaliação de desempenho e determinação das ações futuras nas empresas, porém para o gerenciamento da cadeia de suprimentos elas não estão recebendo suficiente atenção de pesquisadores ou profissionais.

Segundo Shepherd e Gunter (2006), para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, apesar da necessidade de novos sistemas de medidas de desempenho, pois os sistemas tradicionais apresentam deficiências, a atenção dada esses novos sistemas ainda é escassa na literatura. Entre fatores que devem ser investigados sobre esse tema, pode-se destacar: fatores que influenciam a implementação bem sucedida de sistemas de desempenho, forças que moldam a evolução dos sistemas de desempenho e como manter esses sistemas atualizados para atender ambientes dinâmicos e mudanças de estratégias.

De acordo com Holmberg (2000), os possíveis problemas na utilização das métricas atuais para a avaliação da cadeia de suprimentos são: falta de conexão entre a estratégia empresarial e as medidas de desempenho, tendência de utilizar apenas indicadores financeiros, uso de indicadores isolados (falta de integração entre as empresas) e falta de consideração das características da cadeia (complexidade, diferentes culturas, etc.).

Também, de acordo com Simatupang e Sridharan (2002), as medidas tradicionais e individuais de desempenho são consideradas inapropriadas para medir a maximização da lucratividade na cadeia de suprimentos e, em muitos casos, os membros não possuem métricas que refletem essa lucratividade da cadeia. Além disso, o desempenho da cadeia é medido de maneira muito simplificada e algumas vezes contra-produtivas como, por exemplo, baseado na redução de custos (o problema de medidas centradas no custo é utilizá-los para tenta minimizar os custos individuais e não maximizar o valor entregue aos consumidores finais). Assim, os autores acreditam que as métricas de desempenho da cadeia deveriam mensurar toda a cadeia e não apenas os membros individualmente e que o foco do sistema de mensuração de desempenho deveria ser na melhoria contínua para os consumidores finais, pois consumidores satisfeitos é que geram todas as vendas da cadeia.

De acordo com Lambert e Pohlen (2001), muitos fatores contribuem para a necessidade de se criar novos métodos de avaliação para gerenciar a cadeia de suprimentos incluindo:

- A falta de métricas que avalie o desempenho por toda a cadeia de suprimentos;
- A necessidade de ir além das métricas internas e adotar a perspectiva de cadeia de suprimentos;
- A necessidade de determinar a relação entre o desempenho da empresa e da cadeia de suprimentos;
- A complexidade do gerenciamento da cadeia de suprimentos;
- A necessidade de alinhar atividades e compartilhar informações de medidas de desempenho para implementar estratégias que atinjam os objetivos da cadeia de suprimentos;
- O desejo de expandir a visibilidade por toda cadeia de suprimentos;
- A necessidade de repartir benefícios e encargos resultantes das mudanças funcionais por toda a cadeia de suprimentos e

- A necessidade de diferenciar a cadeia de suprimentos para conseguir uma vantagem competitiva.

Ainda segundo os autores, muitas medidas de desempenho utilizadas para avaliar a cadeia de suprimentos são na verdade medidas de operações logísticas internas individuais. A maioria são mensurações focadas apenas na logística de uma empresa como *lead time*, níveis de estoques, desempenho de tempo, índices de atraso, refugos e velocidade de resposta de produção e não são mensurações conjuntas das empresas que formam a cadeia de suprimentos.

Como exemplo do uso incorreto das medidas individuais para a análise do desempenho da cadeia de suprimentos, Lambert e Pohlen (2001) comentam o uso do giro de estoque. Para eles, o giro de estoque falha em não identificar diferenças de custo e risco ao longo da cadeia. Ao chegar mais próximo do ponto de consumo, um produto tem seu valor (preço) aumentado. Conseqüentemente, se o custo de oportunidade do dinheiro e o giro de estoque forem similares, o custo unitário de manutenção do estoque é muito maior no nível do varejo, e uma melhora no giro do estoque pelo varejista tem muito mais efeito no desempenho geral da cadeia de suprimentos do que uma melhora no giro de um fornecedor, ou fabricante. Este exemplo ilustra que a prática comum de empurrar estoque para frente na cadeia de suprimentos pode reduzir o desempenho da cadeia. A tabela 3 mostra esse efeito.

Tabela 3 – Como a posição na cadeia de suprimentos afeta o custo de manutenção de estoque

	Fornecedor	Fabricante	Distribuidor/ Atacadista	Varejista
Custo unitário do produto em estoque	\$5	\$25	\$62	\$72
Custo anual de manutenção do estoque (%)	36%	36%	36%	36%
Custo unitário de manutenção com:				
1 giros	\$1,80	\$9,00	\$22,32	\$25,92
2 giros	\$0,90	\$4,50	\$11,16	\$12,96
3 giros	\$0,60	\$3,00	\$7,44	\$8,64
4 giros	\$0,45	\$2,25	\$5,58	\$6,48
5 giros	\$0,36	\$1,80	\$4,46	\$5,18
6 giros	\$0,30	\$1,50	\$3,72	\$4,32
7 giros	\$0,26	\$1,29	\$3,19	\$3,70
8 giros	\$0,23	\$1,13	\$2,79	\$3,24
9 giros	\$0,20	\$1,00	\$2,48	\$2,88
10 giros	\$0,18	\$0,90	\$2,23	\$2,59
11 giros	\$0,16	\$0,82	\$2,03	\$2,36
12 giros	\$0,15	\$0,75	\$1,86	\$2,16

FONTE: LAMBERT; POHLEN, 2001

O giro de estoque também não considera o fator risco. Quanto mais próximo do ponto de venda estiver o estoque, maior o risco do produto não atingir exatamente os requisitos dos

consumidores. Assim, empurrar o estoque para trás e adiar sua forma final permite a cadeia de suprimentos evitar maiores custos de obsolescência. Ainda segundo os autores, o uso do custo total de manutenção do estoque por toda cadeia seria uma melhor maneira de medir o desempenho da mesma, sendo ele melhorado ao empurrar o estoque para o início da cadeia de suprimentos (rumo ao ponto de origem).

Segundo Rafele (2004), a literatura aponta algumas métricas usadas na medida de desempenho da cadeia, sendo elas: qualidade, tempo, flexibilidade, custo, satisfação do cliente, utilização dos recursos e indicadores financeiros. O autor ainda argumenta que para determinar as medidas de desempenho, a cadeia de suprimento deve ser dividida em suas ligações elementares (cada uma delas inclui atividades para transformar entradas em saídas), onde três pontos principais devem ser analisados: lado das entradas para a atividade de compras, transformação para a atividade de produção e lado das saídas para a atividade de distribuição. Os lados das entradas e saídas relacionam-se aos fornecedores e clientes e a transformação com as atividades internas da empresa.

Para Busi e Bititci (2006), enquanto que o foco nas medidas tradicionais de desempenho era nos processos operacionais internos a empresa, os princípios atuais procuram considerar as compras, a qualidade das mercadorias e o monitoramento dos fornecedores, porém um conceito mais amplo que busca avaliar redes mais abrangentes e empresas colaborativas ainda não está totalmente desenvolvido. Isso explica a crescente preocupação das pesquisas acadêmicas em criar um método de desempenho de redes empresarias. Mas, segundo os autores, as empresas estão ainda incapazes ou relutantes em medir e gerenciar o desempenho colaborativamente com seus parceiros.

Para Simatupang e Sridharan (2002), um sistema de mensuração de desempenho da cadeia de suprimentos deve focar num melhoramento contínuo para todos os membros da cadeia, bem como para os consumidores finais e outros *stakeholders*.

Segundo Searcy (2002), se as empresas da cadeia de suprimentos possuírem metas focadas no consumidor final, as empresas, por começarem a entender melhor seus clientes poderão apresentar melhores ganhos. Para eles, apesar do custo ser um dos principais objetivos da cadeia de suprimentos, o aumento da preocupação com os clientes gera um melhor direcionamento as práticas do Gerenciamento da Cadeia de suprimentos. Assim, as empresas

devem enxergar além da redução de custo e entender o gerenciamento da cadeia como uma oportunidade de crescimento.

Para Hadaya e Cassivi (2007), o estudo da flexibilidade é elemento de grande importância para empresas que querem sobreviver em um ambiente dinâmico (de alta incerteza), sendo ela uma medida de desempenho chave em uma cadeia de suprimentos. Vickery *et al.* (1999) definem que a flexibilidade de uma empresa em um contexto de cadeia de suprimentos envolve cinco dimensões-chave: (1) flexibilidade de volume – representa a habilidade da empresa de ajustar a capacidade de produção; (2) flexibilidade de lançamento – representa a habilidade da empresa em introduzir rapidamente novos produtos ou variações de produtos; (3) flexibilidade de acesso – relativo a habilidade da empresa em atender toda a ampla rede de distribuição; (4) flexibilidade de produto - relativo a habilidade da empresa em produzir e customizar produtos com várias características e opções; e (5) responsividade ao mercado - representa a habilidade da empresa em responder às necessidades e desejos de seus mercados-alvo.

Nos estudos de Shepherd e Gunter (2006), apesar de iniciativas surgirem no desenvolvimento de novos sistemas de medidas de desempenho, não há um consenso sobre o modo mais apropriado de categorizá-las. Alguns exemplos de como as métricas têm sido agrupadas são:

- Se são qualitativas ou quantitativas;
- O que medem – custo ou não; qualidade, custo, entrega e flexibilidade; custo, qualidade utilização de recursos, flexibilidade, visibilidade, confiança e inovação; recursos, produções e flexibilidade; eficiência de colaboração, eficiência de coordenação e configuração; entrada, saídas e medidas compostas;
- Se o foco estratégico, operacional e tático e
- Com quais processos da cadeia de suprimento elas relacionam.

Lambert e Pohlen (2001) sugerem um modelo para desenvolvimento de métricas para a cadeia de suprimentos. A estrutura começa com uma empresa focal e se move um elo (par de empresas fornecedor/cliente) por vez, de modo a alinhar o desempenho do início ao fim da cadeia com o objetivo geral de maximizar valor aos investidores de todas as empresas. O modelo consiste em sete passos:

- Mapear a cadeia de suprimentos do ponto de origem ao ponto de consumo, identificando os fluxos de materiais e serviços, de forma a detectar a existência de elos importantes;
- Utilizar os processos de gerenciamento relacionamento com clientes e com fornecedores para analisar cada elo e determinar onde se pode adicionar valor na cadeia de suprimentos;
- Desenvolver relatórios de receitas e prejuízos dos clientes e fornecedores para descobrir o efeito do relacionamento na lucratividade e no valor adicionado aos investidores para as duas empresas;
- Realinhar processos e atividades da cadeia de suprimentos para alcançar os objetivos de desempenhos;
- Estabelecer mensurações não financeiras que alinhem o comportamento individual com os objetivos e metas financeiras da cadeia de suprimentos;
- Comparar o valor adicionado aos investidores e valorização de mercado das empresas com os objetivos estabelecidos e revisar processos e avaliações de desempenho quando necessário e
- Repetir os passos em cada elo da cadeia de suprimentos.

Para Morgan (2004), um sistema de medida de desempenho para a cadeia de suprimentos deve abordar dois elementos principais: (1) as medidas de desempenho devem estar relacionadas com a estratégia da empresa, ser partes de um sistema integrado de controle, ter validade interna e possibilitar um gerenciamento pró-ativo e (2) o sistema de medida deve ser dinâmico (monitorar em tempo real medidas internas e externas), intra-conectado (tanto externa como internamente), focado (de acordo com as estratégias) e praticável (medidas possíveis de serem alcançadas).

Segundo Hugos (2003), o desempenho da cadeia de suprimentos deve ocorrer de acordo com quatro dimensões:

- Serviço ao Consumidor – mensura a habilidade da cadeia em satisfazer as expectativas de seus consumidores. Algumas métricas são: tempo de resposta ao cliente, taxa de atendimento total do pedido (pedido completo), taxa de entregas no prazo, número de pedidos pendentes e taxa de retorno;

- Eficiência Interna – refere-se à habilidade da empresa ou da cadeia em operar de maneira a gerar um nível apropriado de lucratividade. Algumas possíveis métricas: valor do estoque, giro do estoque, retorno sobre vendas e tempo total do fluxo de caixa;
- Flexibilidade da Demanda – mensura a habilidade de responder à incerteza nos níveis de demanda do produto. Possíveis métricas: tempo de ciclo da atividade; flexibilidade perante aumento de pedidos e flexibilidade externa e
- Desenvolvimento de produto – abrange a habilidade de uma empresa e da cadeia em continuar evoluindo conforme as necessidades do mercado. Algumas métricas são: quantidade de novos produtos introduzidos no mercado, porcentagem de vendas dos produtos introduzidos e tempo para desenvolver e entregar um novo produto.

Beamon (1998), após um levantamento sobre o que existia na literatura sobre análise de desempenho na cadeia de suprimentos, concluiu que as medidas baseavam-se basicamente em custos ou na responsividade ao cliente. O quadro 12 demonstra as medidas propostas.

Quadro 12 - Medidas de desempenho segundo BEAMON, 1998

Medidas Qualitativas		<ul style="list-style-type: none"> • Satisfação do cliente • Flexibilidade • Integração de informação e fluxo de materiais • Gerenciamento efetivo de risco • Desempenho do fornecedor.
Medidas Quantitativas	Medidas baseadas em custo	<ul style="list-style-type: none"> • Minimização de custo • Maximização de vendas • Maximização de lucro • Minimização de investimento em estoque • Maximização de retorno sobre o investimento
	Medidas baseadas na responsividade ao cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Maximização da taxa de satisfação • Minimização de atraso de produto • Minimização de tempo de resposta do consumidor • Minimização de lead-time • Minimização de retrabalho

FONTE: BEAMON, 1998

No ano seguinte, a mesma autora evoluiu suas pesquisas sobre a análise de desempenho da cadeia e fez algumas críticas. Assim, Beamon (1999) avalia algumas limitações das medidas de desempenho existentes:

- Uso de medidas isoladas de desempenho da cadeia de suprimentos – o uso de uma medida isolada de desempenho é atraente devido a sua simplicidade, porém deve-se

assegurar que se uma medida isolada for utilizada, ela tem que descrever adequadamente o desempenho da cadeia;

- Uso do custo como uma medida isolada de desempenho da cadeia de suprimentos – apesar do custo ser uma importante medida de recursos, não se pode confiar no custo como a única medida de desempenho, pois podem ocorrer distorções ou avaliações incorretas de custos de estoques, como a omissão da obsolescência e do retrabalho (após mudanças de engenharia) e
- Inconsistências entre objetivos estratégicos e medidas de desempenho da cadeia de suprimentos – as medidas de desempenho de uma empresa estão diretamente relacionadas com a estratégia de produção escolhida pela empresa. Porém em uma cadeia de suprimentos pode ocorrer de cada membro possuir estratégias diferentes e assim utilizarem indicadores diferentes de desempenho.

Assim a autora afirma que o uso de medidas individuais de desempenho não é aconselhado, pois importantes características da cadeia de suprimentos e suas relações são ignoradas e, nesse contexto, sugere um modelo de análise de desempenho da cadeia de suprimentos baseado em três tipos de medida de desempenho:

- Medidas de recursos (R) – as medidas de recursos incluem níveis de estoques, necessidades de funcionários, utilização dos equipamentos, consumo de energia e custos;
- Medidas de saídas (S) – as medidas de saídas incluem: responsividade ao consumidor, qualidade e a quantidade produzida do produto final. Muitas medidas de desempenho de saídas são facilmente representadas numericamente, como o número de itens produzidos, o tempo necessário para produzir um item particular ou conjunto de itens e o número de entregas no prazo (pedidos). Porém, existem muitas outras que são muito mais difíceis de serem expressas numericamente, como a satisfação do consumidor e a qualidade do produto e
- Medidas de flexibilidade (F) – pode mensurar a habilidade de um sistema em acompanhar flutuações de volume e planejamento dos fornecedores, produtores e consumidores.

O quadro 13 ilustra os tipos de medidas, seus objetivos e seus propósitos, bem como uma lista de alguns possíveis indicadores para cada uma delas.

Quadro 13 - Medidas de desempenho segundo BEAMON, 1999

Tipo	Objetivo	Propósito	Possíveis indicadores
Recursos	Alto nível de eficiência	O gerenciamento eficiente dos recursos é crítico para a rentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Custo total – Custo total dos recursos utilizados • Custos de distribuição – Custo total de distribuição, incluindo custos de transporte e manuseio • Custo de produção – Custo total de produção, incluindo custos de mão-de-obra, manutenção e retrabalho • Estoques – Custos associados com a manutenção do estoque (investimento em estoques; obsolescência e avarias do estoque; produto em processo, produtos acabados) • Retorno do Investimento (ROI) – Mensura a lucratividade de uma empresa, geralmente obtido pela razão entre lucro líquido e os ativos totais
Saídas	Alto nível de serviço ao cliente	Sem saídas aceitáveis (bons produtos), os clientes mudarão de cadeia de suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Vendas – Receita total • Lucro – Receita total menos despesas • Taxa de atendimento – Proporção de pedidos atendidos imediatamente (Realização do nível-alvo de atendimento; nível médio de atendimento de um item) • Entregas no prazo – Mensura o desempenho da entrega de um item, pedido ou produto (atraso do produto; atraso médio de pedido; antecipação média de pedidos; porcentagem de pedidos entregues no prazo) • Pedidos pendentes/falta de estoque – Mensura o desempenho da disponibilidade de um item, pedido ou produto (probabilidade de falta de estoque; número de pedidos pendentes; número de faltas de estoques; nível médio de pendências) • Tempo de resposta do consumidor – Quantidade de tempo entre um pedido e sua correspondente entrega • <i>Lead time</i> de produção – Quantidade total de tempo necessária para produzir um item ou lote particular • Erros de despacho – Número de despachos incorretos efetuados • Reclamações do consumidor – Número registrado de reclamações de consumidores.
Flexibilidade	Habilidade para responder às mudanças do ambiente	Em um ambiente de incertezas, a cadeia de suprimentos tem que ser capaz de responder às mudanças	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidade de adaptar-se e acomodar variações de demanda, como sazonalidade • Habilidade de adaptar-se e acomodar períodos de baixo desempenho da produção (avarias de máquinas) • Habilidade de adaptar-se e acomodar períodos de baixo desempenho do fornecedor • Habilidade de adaptar-se e acomodar períodos de baixo desempenho de entrega • Habilidade de adaptar-se e acomodar novos produtos, novos mercados ou novos concorrentes

FONTE: BEAMON, 1999

Um estudo bastante detalhado foi realizado por Lambert e Burduroglu (2000) sobre avaliação de desempenho da logística, tanto para a empresa quanto para a cadeia como um todo. Segundo os autores, o desempenho deve ser analisado segundo o valor gerado pela logística aos *stakeholders*. Seis são as maneiras de medir esse valor: Satisfação dos clientes, Valor

adicionado aos clientes (*Customer value-added* – CVA), Análise de Custo Total, Análise de rentabilidade, Modelo Estratégico de Rentabilidade (*Strategic Profit Model* – SPM) e Valor para os acionistas.

- Satisfação dos clientes – a satisfação dos clientes ocorre quando as empresas cumprem as suas obrigações com êxito em todos os componentes do mix de marketing: produto, preço, promoção (comunicação) e lugar (distribuição). A satisfação do cliente é uma medida crucial, uma vez que permite alinhar a gestão do pacote de serviços da empresa com as necessidades dos clientes. Níveis mais elevados de serviço aos clientes podem ter um impacto direto sobre os resultados financeiros por meio de maiores receitas. Para medir a satisfação dos clientes, geralmente utilizam-se levantamentos (*survey*) com aplicação de questionários. A medida de satisfação dos clientes não deve ser a única utilizada para avaliar o valor agregado pela logística, mas sim deve ser analisada em conjunto com custos e receitas;
- Valor adicionado ao cliente (*Customer value-added* – CVA) – o valor adicionado ao cliente mede o valor percebido pelo cliente em relação à empresa em comparação com o valor percebido pela empresa com relação aos seus concorrentes. O valor que o cliente espera receber por um produto ou serviço pode ser dado pela fórmula abaixo:

Valor esperado pelo cliente = (Benefícios percebidos) / (Sacrifícios percebidos)

Onde: Benefícios percebidos = atributos do produto + atributos dos serviços

Sacrifícios percebidos = custo de transação + custo do ciclo de vida + riscos

Com isso, o CVA pode ser calculado como: $CVA = (\text{Valor percebido dos produtos/serviços da empresa}) / (\text{Valor percebido dos produtos/serviços dos concorrentes})$.

Assim, uma empresa pode aumentar o valor para o cliente ou aumentando a qualidade dos produtos e serviços ou reduzindo os custos de transação, do ciclo de vida ou de riscos.

- Análise de Custo Total – pode ser definida como sendo minimizar os custos totais da logística, incluindo transporte, armazenagem, estoques, processamento de pedidos,

compras e sistemas de informação, bem como os custos produtivos, dado um determinado nível de serviço ao cliente. Como em muitos casos os custos logísticos representam boa parte dos custos empresariais, sua análise é sempre indicada. A redução dos custos logísticos representa uma criação de valor para a empresa, porém deve-se notar que o objetivo é a redução dos custos totais da cadeia e, conseqüentemente, a criação de valor por toda a cadeia de suprimentos.

- Análise de rentabilidade – este método não avalia apenas os custos, mas também as receitas. Entre as maneiras de analisar a rentabilidade, o método segmentando pela margem de contribuição parece ser uma medida de valor mais apropriada quando existem diferenças de receitas de acordo com o fornecedor;
- Modelo Estratégico de Rentabilidade (*Strategic Profit Model* – SPM) – uma limitação da Análise de Custo Total e Análise de Rentabilidade é que eles não medem os custos dos ativos que não sejam estoque e contas a receber. Assim, o SPM demonstra como o gerenciamento dos ativos e da margem irão influenciar o retorno sobre os ativos e o retorno sobre o patrimônio líquido, que é o retorno dos investimentos dos acionistas acrescidos de lucros retidos. A ilustração 31 mostra como as atividades logísticas afetam o retorno sobre o patrimônio líquido. Como exemplo da análise desse gráfico, um melhor gerenciamento da logística (por exemplo, medido pelo *lead time*, disponibilidade de estoque e taxa de preenchimento de pedido) pode resultar em maiores vendas, provenientes de maior valor adicionado, maiores volumes ou redução no tempo de introdução de novos produtos no mercado. Também menores custos de compras e de matéria prima podem resultar em menores custos dos bens vendidos.

Impactos da Logística

Ilustração 31 - Modelo Estratégico de Rentabilidade
 FONTE: LAMBERT; BURDUROGLU, 2000

- Valor para os acionistas – de acordo com a teoria do valor ao acionista, uma empresa cria valor quando atingir ou exceder o custo de capital, que reflete corretamente seu risco de investimento. A capacidade de criar riqueza para os acionistas é crucial para a sobrevivência das empresas, e os dois métodos mais aceitos que demonstram a ligação entre desempenho empresarial e criação de valor aos acionistas são a “Análise de Valor ao Acionista (*Shareholder value analysis* – SVA), criado pelo pesquisador Rappaport, e o “Valor Econômico Agregado (*Economic value-added* – EVA), criado por Joel Stern. A logística pode afetar o EVA em quatro áreas: receita, custos operacionais, capital de giro e ativos fixos (imobilizado). A ilustração 32 aborda como as atividades logísticas afetam o EVA.

Ilustração 32 - Como as atividades logísticas afetam o EVA

FONTE: LAMBERT; BURDUROGLU, 2000

Ainda segundo Lambert e Burduroglu (2000), os métodos acima descritos apresentam algumas vantagens e desvantagens descritas no quadro 14.

Quadro 14 - Vantagens e desvantagens de algumas medidas de desempenho

Métrica	Vantagens	Desvantagens
Satisfação dos clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Tem impacto direto através das receitas totais e despesas logísticas • Melhora a participação de mercado (<i>market-share</i>) • Possibilita o alinhamento dos serviços com as necessidades dos clientes • Medidas relativamente fáceis de obter • Cliente faz o trabalho, preenchendo o questionário. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confia no cliente a fim de determinar se o nível de satisfação justifica pagar um preço maior ou compra mais do fornecedor; • Confia em gestores de fora da logística para identificar o impacto sobre as receitas que normalmente não acontece.
Valor adicionado aos clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Baseia-se na noção de que o valor, mais que nos preços, conduz a um maior número de venda, a margens de lucro mais elevadas e a maior valor para os acionistas • Medidas relativamente fáceis de obter 	<ul style="list-style-type: none"> • Confia no cliente a fim de determinar se o valor adicionado ao cliente justifica pagar um preço maior ou compra mais do fornecedor • Falha em medir o impacto financeiro em proporcionar níveis mais altos de valor adicionado aos clientes

Métrica	Vantagens	Desvantagens
	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente faz o trabalho, preenchendo o questionário. 	
Análise de Custo Total	<ul style="list-style-type: none"> • Preços e custos relacionados são considerados • Os gerentes podem aumentar lucros através da redução do custo total da logística 	<ul style="list-style-type: none"> • Não considera as implicações de receitas dos serviços relacionados com a logística • Consome mais tempo uma vez que tem de ser feito baseado em um cliente individualmente • Necessita de acesso a informações sobre custos • Perpetua o mito de que a logística é simplesmente um custo que deve ser reduzido
Análise de rentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Receita e prejuízos são considerados 	<ul style="list-style-type: none"> • Não mede o custo dos ativos empregados, com exceção de estoque e contas a receber • Precisa dos dados de receitas e de despesas do fornecedor. O cliente pode não ter esses dados ou o fornecedor não estar dispostos a compartilhar dados • Necessita de sofisticado sistema de contabilidade.
Modelo Estratégico de Rentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas do lucro líquido, ROA, retorno sobre o patrimônio líquido • Auxilia os gestores na avaliação de fluxos de caixa e decisões de utilização de ativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não considerar o tempo dos fluxos de caixa • Sujeito a manipulação, no curto prazo. • Além de receitas e despesas, ativos dedicados ao relacionamento devem ser conhecidos.
Valor para os acionistas	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhece o valor do dinheiro no tempo e os riscos de um investimento • Foco no fluxo de caixa supera as insuficiências das medidas financeiras tradicionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Implementações demonstram preocupações relacionadas com taxas de desconto, período de programação, e fluxos de caixa projetados (faltando articulação entre a estratégia de negócios e valor acionista) • Método com uso de muitos dados • Consome muito tempo e é de difícil execução.

FONTE: LAMBERT; BURDUROGLU, 2000

Segundo Bowersox *et al.* (2007), a avaliação de desempenho de uma cadeia de suprimentos deve possuir duas avaliações: uma operacional e outra financeira. A avaliação operacional deve abordar medidas funcionais do desempenho logístico, medidas mais avançadas de atendimento ao cliente, medidas abrangentes da cadeia de suprimentos e, finalmente, *Benchmarking*. Por outro lado, a avaliação financeira deve abordar análises de custos e receitas e análise do lucro estratégico. O quadro 15 ilustra esse sistema de avaliação de desempenho proposto pelos autores.

Quadro 15 - Medidas de desempenho segundo BOWERSOX, 2007

Avaliação operacional	Medidas funcionais do desempenho logístico	<ul style="list-style-type: none"> • Custo (custo total, custo unitário, custo como percentual de vendas, frete de suprimento, frete de distribuição, administrativo, pedido do armazém, mão-de-obra direta, comparação de real <i>versus</i> orçamentário, análise de tendência de custo, lucratividade do produto direto, lucratividade do segmento de clientes, manutenção de estoque, custo de produtos devolvidos, custo das avarias, custo de falha no serviço, custo de pedidos devolvidos) • Serviço ao cliente (taxa de atendimento, faltas de estoque, erros de embarque, entrega pontual, pedidos devolvidos, duração do ciclo, consistência nas entregas, tempo de resposta a solicitações, acurácia das respostas, pedidos completos, reclamações de clientes, reclamações da força de vendas, confiabilidade total) • Qualidade (frequência de avarias, acurácia da entrada de pedidos, acurácia de coleta/embarque, acurácia de documentos/faturas, disponibilidade de informação, acurácia das informações, quantidade de pedidos de crédito, quantidade de clientes que retornam) • Produtividade (unidades embarcadas por funcionários, unidades por dólar gasto com mão-de-obra, pedidos por representante de vendas, comparação com padrão histórico, programas de metas, índice de produtividade, tempo ocioso dos equipamentos, produtividade na entrada de pedidos, produtividade da mão-de-obra do armazém, produtividade da mão-de-obra de transportes) • Gerenciamento de ativo (giros de estoque, níveis de estoque, em dias de suprimento, estoque obsoleto, retorno sobre ativos líquidos, retorno sobre o investimento, classificação do estoque – ABC, <i>Economic value-added</i> - EVA)
	Medidas mais avançadas de atendimento ao cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Pedidos perfeitos – ausência de falhas em todas as etapas • Desempenho absoluto – redução dos tempos de medições • Satisfação do cliente – coleta de dados diretamente com os clientes
	Medidas abrangentes da cadeia de suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Conversão de caixa – duração do ciclo é o tempo necessário para se converter um dólar gasto em estoque em um dólar recebido de receita de vendas • Dias de suprimento do estoque – estoque total de produtos acabados em todas fábricas, armazéns, atacadistas, varejistas, etc. • Tempo ocioso – relação entre a quantidade de dias que o estoque fica parado na cadeia e a quantidade de dias que ele está sendo usado • Percentual de estoques em prateleiras – produto disponível quanto e onde o cliente quiser, na quantidade correta • Custo total da cadeia de suprimentos – agregação de custos de todas as empresas da cadeia • Tempo de resposta da cadeia de suprimentos – tempo necessário para que todas empresas reconheçam uma mudança na demanda, fazerem replanejamento e atenderem essa demanda
	<i>Benchmarking</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar Benchmarking irrestrito, comparando medidas e processos com melhores práticas, independente de onde ela é encontrada
Avaliação financeira	Análises de custos e receitas	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas contábeis – balanço patrimonial e demonstração de resultado • Abordagem da Margem de Contribuição – identificar a lucratividade de cada segmento através da determinação dos custos fixos, variáveis, diretos e indiretos • Abordagem do Lucro Líquido – para esta abordagem deve-se atribuir a cada segmento sua cota justa de custos fixos indiretos • Custeio Baseado em Atividades (ABC) – os custos devem ser associados às atividades realizadas e essas atividades devem ser relacionadas a produtos ou segmentos de clientes específicos da empresa
	Análise do lucro estratégico	<ul style="list-style-type: none"> • Retorno sobre investimentos (ROI) <ul style="list-style-type: none"> - Retorno sobre o valor líquido (RONW) – lucratividade dos recursos que os proprietários investiram na empresa - Retorno sobre ativos (ROA) – lucratividade gerada através do gerenciamento dos ativos operacionais da empresa. Uso do Modelo Estratégico de Rentabilidade (<i>Strategic Profit Model</i> – SPM)

FONTE: Adaptado de BOWERSOX *et al.*, 2007

Na busca de criar um sistema de desempenho para a cadeia de suprimentos, Gunasekaran *et al.* (2001) sugeriram uma série de métricas de desempenho, classificados de acordo com o nível (estratégico, tático e operacional) e tipo (financeira e não financeiras). O quadro 16 ilustra essas métricas.

Quadro 16 - Medidas de desempenho segundo GUNASEKARAN *et al.*, 2001

Nível	Métricas de desempenho	Financeiro	Não Financeiro
Estratégico	Tempo total de ciclo da cadeia de suprimentos		X
	Tempo total do fluxo de caixa	X	X
	Tempo de resposta ao cliente	X	X
	Nível de valor percebido do produto pelo cliente		X
	Lucro líquido x Nível de produtividade	X	
	Taxa de retorno sobre investimento	X	
	Gama de produtos e serviços		X
	Variações sobre o orçamento (Previsto x Realizado)	X	
	Lead time do Pedido		X
	Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares dos clientes		X
	Nível de relacionamento cliente-fornecedor	X	X
	Lead time do fornecedor em relação à norma da indústria		X
	Nível das entregas sem defeitos do fornecedor		X
	Lead time da entrega		X
	Desempenho da entrega	X	X
Tático	Precisão das técnicas de previsão		X
	Tempo de ciclo de desenvolvimento de produto		X
	Métodos de entrada (colocação) de pedidos		X
	Efetividade dos métodos de entrega de faturas		X
	Tempo de ciclo de compra		X
	Tempo de ciclo de processos planejados		X
	Efetividade do plano mestre de produção (MPS)		X
	Ajuda do fornecedor em resolver problemas técnicos		X
	Habilidade do fornecedor em resolver problemas de qualidade		X
	Iniciativas de redução de custos do fornecedor	X	
	Procedimentos de cadastro de fornecedor		X
	Confiabilidade na entrega	X	X
	Reação a entregas urgentes		X
	Efetividade do programa de planejamento de distribuição		X
Operacional	Custo por hora de operação	X	
	Custo de obtenção de informações	X	X
	Utilização da capacidade		X
	Custos totais de estoque como: - Matéria-prima - Produtos em processo - Refugos - Produtos acabados em transito	X	
	Taxa de rejeição do fornecedor	X	X
	Qualidade da documentação de entrega		X
	Eficiência no tempo de ciclo de pedido de compra		X
	Frequência de entrega		X
	Confiabilidade do motorista para desempenho		X
	Qualidade dos bens entregues		X
	Número de entregas sem defeitos		X

FONTE: GUNASEKARAN *et al.*, 2001

Ainda segundo os autores, as mesmas métricas podem ser classificadas de acordo com os processos básicos da cadeia de suprimentos propostos pelo modelo SCOR: planejamento, recebimento, produção, entrega e retorno/satisfação dos clientes. A ilustração 33 mostra essa classificação.

Ilustração 33 - Medidas e métricas conforme os cinco processos básicos do modelo SCOR

FONTE: GUNASEKARAN *et al.*, 2001

Assim, Gunasekaran *et al.* (2001) sugerem que quando usadas em conjunto em um estudo de avaliação de desempenho da cadeia, estas duas formas de classificação fornecem uma clara visão de quais métricas devem ser usadas, onde podem ser usadas, e quem serão os responsáveis. Para eles, essas duas classificações funcionam como um elo entre a necessidade por um modelo com o qual se pode avaliar a cadeia de suprimentos e a identificação das áreas que possam ser melhoradas.

De modo parecido, Gunasekaran *et al.* (2004) propuseram uma classificação dos indicadores de acordo com os quatro dos cinco processos do modelo SCOR (planejamento, compras, produção e entregas) e os níveis (estratégico, tático e operacional). O quadro 17 demonstra esses indicadores.

Quadro 17 - Medidas de desempenho segundo o Modelo SCOR

Processos/Atividades da Cadeia de Suprimentos	Estratégico	Tático	Operacional
Planejamento	Nível de valor percebido dos clientes em relação aos produtos; variação sobre o orçamento (previsto x realizado); tempo de pedido; custo de processamento de informação; lucro líquido x nível de produtividade; tempo total de ciclo; tempo de ciclo de desenvolvimento de produto	Tempo de resposta ao cliente; tempo de ciclo de desenvolvimento de produto; precisão nas técnicas de previsão; tempo de ciclo do planejamento do processo; métodos de entrada de pedidos; produtividade dos recursos humanos	Métodos de entrada de pedidos; produtividade dos recursos humanos
Compras		Desempenho na entrega do fornecedor; tempo do fornecedor x padrão do setor; preço do fornecedor x preço de mercado; Eficiência do tempo de ciclo do pedido de compra; Eficiência do método de fluxo de caixa; procedimentos de cadastros de fornecedores	Eficiência do tempo de ciclo do pedido de compra; preço do fornecedor x preço de mercado
Produção e/ou Montagem	Extensão dos produtos e serviços	Porcentagem de falhas (erros); custos por hora de operação; utilização da capacidade; utilização da quantidade econômica de pedido	Porcentagem de falhas (erros); custos por hora de operação; índice de produtividade dos recursos humanos
Entregas	Flexibilidade da empresa em detectar as necessidades do cliente; Eficiência do programa de planejamento da distribuição	Flexibilidade da empresa em detectar as necessidades do cliente; Eficiência do programa de planejamento da distribuição; eficiência dos métodos de fatura das entregas; porcentagem de produtos acabados em trânsito; desempenho da confiabilidade na entrega	Qualidade dos produtos entregues; entregas realizadas no prazo; eficiência dos métodos de fatura das entregas; número de faturas corretas; porcentagem de entregas urgentes; Informações de qualidade nos processos de entrega; desempenho da confiabilidade na entrega

FONTE: GUNASEKARAN *et al.*, 2004

Para Shepherd e Gunter (2006), atualmente os pesquisadores têm se esforçado em criar sistemas de medida de desempenho sistêmicos e equilibrados. Para o autor, talvez a melhor maneira de se avaliar o desempenho na cadeia de suprimentos é definir métricas com base nos processos detalhados pelo modelo “Referência de Operações da Cadeia de Suprimentos” (*Supply Chain Operations Reference - SCOR*) criado em 1997 pelo Conselho de Cadeia de Suprimento (*Supply Chain Council*) e que tem sido descrito como uma abordagem sistemática

para identificação, avaliação e monitoramento do desempenho da cadeia de suprimentos. O Modelo SCOR, detalhado no tópico 2.6 deste trabalho, propõem métricas de medida de desempenho para cada nível de detalhamento do modelo. Como exemplo, pode-se citar as métricas propostas para o nível 1, ilustradas no quadro 18. De maneira análoga, para os níveis 2 e 3, que são detalhamentos do nível 1, outras métricas são propostas.

Quadro 18 - Medidas de desempenho do nível 1 do Modelo SCOR

Métricas Nível 1	Atributos de desempenho				
	Foco no cliente			Foco Interno	
	Confiança	Responsividade	Flexibilidade	Custo	Ativos
Preenchimento completo do pedido	X				
Tempo de ciclo do preenchimento do pedido		X			
Flexibilidade da cadeia de suprimentos com os clientes			X		
Adaptabilidade da cadeia de suprimentos com os clientes			X		
Adaptabilidade da cadeia de suprimentos com os fornecedores			X		
Custos do gerenciamento da cadeia de suprimentos				X	
Custos das mercadorias vendidas				X	
Tempo de ciclo do fluxo de caixa					X
Retorno sobre os ativos fixos da cadeia de suprimentos					X
Retorno sobre o capital de giro					X

FONTE: SHEPHERD; GÜNTER, 2006

Ainda no decorrer do trabalho, os autores realizaram vasta revisão bibliográfica em busca de métricas para a cadeia de suprimentos. Eles fizeram uma classificação dos indicadores de acordo com: os processos da cadeia de suprimentos propostos pelo modelo SCOR (planejamento, recebimento, produção, entrega e retorno/satisfação dos clientes), as estratégias (custo, qualidade, flexibilidade, tempo e inovação) e tipo (quantitativo e não quantitativo). A lista completa destes indicadores encontra-se no Anexo C.

Segundo Agan (2005), a literatura fornece diferentes dimensões de medida de desempenho: operacional (por exemplo, estoque, tempo de ciclo e produtividade), comportamental ou intangível (por exemplo, aprendizado e confiança), baseado no mercado (por exemplo, reputação e participação de mercado), baseado no cliente (por exemplo, satisfação do cliente),

percepção (por exemplo, percepção de sucesso) e financeiro (por exemplo, ROI e lucratividade).

De forma semelhante, Morgan (2004) comenta que além das medidas tradicionais financeiras, as empresas da cadeia de suprimentos devem mensurar o desempenho segundo as perspectivas do desempenho operacional (por exemplo, tempo de *set-up*, estoques, utilização de máquinas), do mercado (por exemplo, participação de mercado, tempo de lançamento de novos produtos, número de produtos novos) e de qualidade (por exemplo, refugos, erros e retrabalho).

Conforme Bhagwat e Sharma (2007), no gerenciamento de cadeia de suprimentos, como em qualquer outra atividade empresarial, identificar as mensurações de desempenho necessárias é essencial e deve ser uma parte integrante de qualquer estratégia de empresa. Como geralmente as cadeias buscam fornecer uma grande gama de benefícios, sendo muitos deles intangíveis, métodos de avaliação que dependem de mensurações financeiras não são muito recomendáveis. Assim, uma abordagem equilibrada da avaliação pode apresentar melhores resultados.

Gunasekaran *et al.* (2001) relatam em seus trabalhos que elos discretos em uma cadeia de suprimentos não levam a uma melhora na produtividade total da cadeia se cada um perseguir seus objetivos individualmente (o que é a prática comum). Detectaram também que os sistemas de medidas de desempenho da cadeia de suprimentos devem ser mais profundamente estudados devido à falta de uma abordagem equilibrada e à falta de uma clara distinção de métricas nos níveis estratégico, tático e operacional. Eles argumentam que, apesar das empresas utilizarem o *Balanced Scorecard*, as medidas acabam sendo predominantemente financeiras ou operacionais.

Brewer e Speh (2000), também com o objetivo de criar um modelo de avaliação de desempenho para a cadeia, recomendam o uso de uma versão modificada do BSC como uma estrutura para a mensuração do desempenho da cadeia de suprimentos. Eles sugerem que mensurações de cadeia de suprimentos mais eficientes podem ser desenvolvidas ao relacionar os objetivos de cadeia de suprimentos com as quatro perspectivas (Financeira, clientes, processos e aprendizado/inovação) definidas na estrutura do BSC. A ilustração 34 aborda as relações entre o gerenciamento da cadeia de suprimentos e o BSC.

Ilustração 34 - Ligação entre o gerenciamento da cadeia de suprimentos e o *Balanced Scorecard* (BSC)

FONTE: BREWER; SPEH, 2000

Park *et al.* (2005) afirmam que para adequar o BSC para a realidade do gerenciamento da cadeia de suprimentos algumas medidas devem ser tomadas:

- A perspectiva de processos internos deve ser ampliada para incluir os processos inter-empresariais para que ocorra a comunicação e a integração da cadeia;
- Os processos de previsão da demanda devem ser considerados tanto na perspectiva do cliente quanto na perspectiva de processos internos e
- As medidas devem incluir objetivos da cadeia como o relacionamento com fornecedores, planejamento colaborativo, etc.

Assim, os autores incluíram novas perspectivas ao BSC e criaram o *Balanced Supply Chain Scorecard* (BSCS). A ilustração 35 mostra esse modelo.

Ilustração 35 - O *Balanced Supply Chain Scorecard* (BSCS)
 FONTE: PARK *et al.*, 2005

Os autores também determinaram os objetivos, as medidas e as contribuições do BSCS conforme descrito no quadro 19.

Quadro 19 - Objetivos e métricas do *Balanced Supply Chain Scorecard* (BSCS)

Perspectiva	Objetivos	Métricas
Perspectiva Financeira	Aumento do lucro Aumento das receitas Melhora da estrutura dos custos Melhora na utilização dos ativos	Lucro total Receitas totais Crescimento de vendas Custo total Custo por unidade produzida Custo de manutenção do estoque Custo de entrega Custo de <i>set-up</i> e alterações Fluxo de caixa
Perspectiva do Cliente	Melhora da liderança em produtos Melhora das relações com os clientes Imagem Corporativa	Qualidade do produto Preço do produto Gama de produtos e serviços Taxa de devoluções Tempo de resposta aos clientes Entregas no prazo Estoque de produtos acabados Falta de produtos acabados no estoque Vendas a clientes atuais x vendas a novos clientes Preenchimento do pedido Monitoramento dos pedidos Percentagem de resolução do contato do cliente Imagem Reputação
Perspectiva de Processos Internos	Melhora da eficiência dos processos de manufatura Melhora da gestão do estoque	<i>Lead time</i> da manufatura Nível de produção Pericibilidade do estoque Obsolescência do estoque Acurácia do estoque Estoque de materiais

Perspectiva	Objetivos	Métricas
	Eficiência na Entrega Aumento da flexibilidade Melhora no desenvolvimento de novos produtos	Falta de materiais no estoque Flexibilidade na entrega Taxa de utilização do modal de transporte Responsividade à entregas urgentes Aderência do planejamento Acurácia da previsão Flexibilidade de volume Flexibilidade de mix de produtos Tempo de lançamento de novos produtos Percentagem de venda de novos produtos
Perspectiva de Processos Externos	Melhora da liderança em suprimentos Melhora da colaboração com parceiros Melhora da eficiência das transações nas ordens de compra	Qualidade dos produtos adquiridos Custos do gerenciamento das compras Preço dos produtos adquiridos Tempo para propostas bem sucedidos Percentagem de propostas bem sucedidas Taxa de retorno de materiais Entregas sem atrasos dos fornecedores Compartilhamento das informações dos pedidos Compartilhamento das informações do estoque Compartilhamento das informações de previsão Confiança nos parceiros Percentagem de compras <i>on-line</i> Processamento dos pedidos Taxa de preenchimento dos pedidos de compra
Perspectiva de Aprendizado e Inovação	Aumento dos recursos intangíveis	Recursos humanos Recursos de informação Recursos organizacionais

FONTE: PARK *et al.*, 2005

Também Bhagwat e Sharma (2007), unindo o modelo de *Balanced Scorecard* de Kaplan e Norton (1992) com as métricas propostas por Gunasekaran *et al.* (2001) e propuseram um *Balanced Scorecard* aplicado ao Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. O Quadro 20 ilustra o modelo.

Quadro 20 - *Balanced Scorecard* aplicado ao gerenciamento da cadeia de suprimentos

Perspectiva	Métricas de desempenho
Perspectiva Financeira	Lucro líquido x Nível de produtividade Taxa de retorno sobre investimento Variações sobre o orçamento (Previsto x Realizado) Nível de parceria entre comprador e fornecedor Desempenho da entrega Iniciativas de redução de custos do fornecedor Confiabilidade na entrega Custo por hora de operação Custo de obtenção de informação Taxa de rejeição do fornecedor
Perspectiva do Cliente	Tempo de resposta ao cliente Nível de valor percebido do produto pelo cliente Gama de produtos e serviços <i>Lead time</i> do pedido Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares dos clientes Nível de parceria entre cliente e fornecedor

Perspectiva	Métricas de desempenho
	<i>Lead time</i> da entrega Desempenho da entrega Efetividade dos métodos de entrega da fatura Confiabilidade na entrega Tempo de resposta a entregas urgentes Efetividade do programa de planejamento de distribuição Custo de obtenção de informações Qualidade da documentação de entrega Confiabilidade do motorista para desempenho Qualidade dos bens entregados Conquista de entregas sem defeitos
Perspectiva de Processos Internos	Tempo total do ciclo da cadeia de suprimentos Tempo total do fluxo de caixa Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares dos clientes <i>Lead time</i> do fornecedor em relação à norma da indústria Nível das entregas sem defeitos do fornecedor Precisão das técnicas de previsão Tempo de ciclo de desenvolvimento de produto Tempo do ciclo de compra Tempo de ciclo de processos planejados Efetividade do plano mestre de produção (MPS) Taxa de utilização da capacidade Custos totais de estoque como: - Matéria-prima - Produtos em processo - Refugos - Produtos acabados em trânsito Taxa de rejeição do fornecedor Eficiência do tempo do ciclo de compra Frequência de entrega
Perspectiva de Aprendizado e Inovação	Ajuda do fornecedor em solucionar problemas técnicos Habilidade do fornecedor para resolver problemas de qualidade Iniciativas de redução de custos do fornecedor Procedimentos de cadastro de fornecedor Taxa de utilização da capacidade Métodos de entrada (colocação) de pedido Precisão das técnicas de previsão Tempo do ciclo de desenvolvimento de produto Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender necessidades particulares dos clientes Nível de parceria entre cliente e fornecedor Gama de produtos e serviços Nível de valor percebido do produto pelo cliente

FONTE: BHAGWAT; SHARMA, 2007

2.6.3 Dificuldades na mensuração do desempenho da cadeia de suprimentos

Beamon (1999) relata que as dificuldades se encontram na padronização dos tipos de avaliação (qualitativa ou quantitativa) e correta definição das unidades a serem analisadas (uma única empresa ou várias, um único produto ou toda uma linha, e assim por diante).

Para Lambert e Pohlen (2001) as dificuldades em definir um conjunto balanceado de medidas de desempenho para uma cadeia de suprimentos ocorrem devido à complexidade de

sobreposição entre as redes e também na dificuldade de compartilhamento de informações entre as empresas.

Segundo Gunasekaran *et al.* (2004) uma outra dificuldade encontrada entre as empresas é sobre a decisão de quantas métricas devem utilizar. Muitas vezes elas possuem um grande número de indicadores de desempenho que é cada vez aumentado ao adicionar novos indicadores baseados nas sugestões de colaboradores e consultores. As empresas deveriam compreender que a avaliação de desempenho pode ser mais eficiente se forem utilizados poucos, porém essenciais, indicadores.

Para Rafele (2004), uma questão muito difícil na mensuração de desempenho na cadeia de suprimentos é o desenvolvimento de um sistema de mensuração eficaz. A seleção do que mensurar e dos pontos relevantes pode ser complexo por devido à interdependência de todas as atividades na cadeia.

Park *et al.* (2005) relatam que as medidas atuais utilizadas para medir o desempenho na cadeia de suprimentos não consideram algumas características particulares de cada empresa da cadeia como o tipo de produto, estratégias corporativas, posição dela na cadeia e terceirizações.

Shepherd e Gunter (2006) definiram, com base em vários autores, algumas críticas aos sistemas atuais de medidas de desempenho da cadeia de suprimentos. Entre as críticas, pode-se ressaltar: falta de conexão com a estratégia; uso predominantemente de indicadores de custos; falta de uma abordagem equilibrada; medidas insuficientes sobre os consumidores e os concorrentes e perda de contexto da cadeia de suprimento prevalecendo a otimização local.

2.6.4 Escolha das métricas

Neely *et al.* (1995) identificaram pelo menos vinte e duas qualificações para considerar uma medida de desempenho como sendo “boa”. Entre elas, pode-se citar: a clareza de relação entre a medida de desempenho e a estratégia empresarial; a facilidade em compreender; poder ser definida tanto para o fornecedor quanto para o cliente; pode gerar retornos precisos com relação às metas; clareza na definição e na apresentação; os dados devem ser apresentados em

termos de tendências e não em termos absolutos, bem como serem apresentados em forma de informações e não em forma de opiniões abstratas; deve ser baseada em um acordo mútuo.

Segundo Miller (2001), de acordo com a literatura, os atributos de um bom sistema de mensuração do desempenho são: deve ser baseado na estratégia da empresa e ser um suporte para a mesma, deve representar bem os processos, deve ser orientado para a ação e permitir melhorias através do reforço da compreensão e aprendizagem, deve ser dinâmico e adaptável às mudanças.

Já Kaplan e Norton (1992) enfatizaram a necessidade de atingir um equilíbrio apropriado entre a mensuração com relação a: resultados de desempenho e direcionadores de desempenho, mensurações objetivas e subjetivas, perspectivas de curto e longo prazo.

Assim, seguindo o objetivo deste trabalho, serão abordados alguns estudos já realizados que visaram relacionar a integração da cadeia de suprimentos com o desempenho empresarial, ou seja, buscaram verificar quais os resultados trazidos com a integração da cadeia de suprimentos.

2.7 Integração e desempenho

Dos vários trabalhos pesquisados nesta revisão teórica, foram encontrados praticamente apenas estudos que estudavam somente a relação entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual, ou seja, nenhum estudo mapeou uma cadeia e verificou a melhora entre os vários elos (somente na empresa focal, apesar de alguns estudos, para medir o nível de integração, considerou, além da empresa, os clientes e os fornecedores). A seguir serão comentados os principais trabalhos pesquisados.

Tan *et al.* (1998), confirmam que a integração entre as empresas da cadeia impactam em melhores desempenhos empresariais. O resultado do estudo por eles realizado apontou que maiores níveis de relacionamento das empresas com clientes e com fornecedores podem impactar positivamente os desempenhos financeiros e de mercado das empresas.

Já Carr e Pearson (1999) realizaram um estudo verificando a relação entre a integração cliente-fornecedor e o desempenho financeiro da empresa. Neste trabalho, entre outras hipóteses, os autores confirmaram que a relação entre integração cliente-fornecedor e o desempenho financeiro da empresa foi positiva e estatisticamente significativa.

Narasimhan e Das (2001) demonstram que quanto maior o alinhamento estratégico, maior o desempenho obtido pelas empresas na implementação de práticas de gestão da cadeia. Assim, o estudo dos autores sugere uma relação positiva entre a integração com fornecedores (participação do fornecedor no planejamento estratégico, acesso as informações estratégicas de seus clientes, desenvolvimento conjunto de produtos) e o desempenho de manufatura (qualidade, tempo, custo e flexibilidade) das empresas, porém os autores deixam evidente a necessidade da participação dos gerentes de suprimentos nas atividades de planejamento estratégico das empresas.

Entre os estudos de integração, um dos mais citados como referência na literatura pesquisada foi o de Frohlich e Westbrook (2001). Os autores realizaram um levantamento com trezentas e vinte e duas empresas do mundo todo, e ficou demonstrado que quanto mais alto o nível de integração com os fornecedores (coordenação de tecnologia de informação e fluxo de informação dos consumidores finais) e clientes (fluxo físico de produtos) na cadeia de suprimentos maior os benefícios potenciais (indicadores de mercado, de manufatura e “genéricos” ou “não-manufatura”). O maior grau (ou arco mais largo) da integração da cadeia de suprimentos foi fortemente associado com níveis mais altos de desempenho. Segundo os autores, esta descoberta ajuda a validar a metáfora de uma “corrente”, já que elos fracos entre fornecedores e consumidores aparentam prejudicar o desempenho.

No ano seguinte, os mesmos autores, Frohlich e Westbrook (2002), realizaram outro trabalho, desta vez com quatrocentas e cinco empresas do Reino Unido, e também foi evidenciado que as empresas integradas com clientes (integração da previsão da demanda, dados do perfil do cliente, recebimento de pedidos *on line* e gerenciamento do relacionamento com o cliente) e fornecedores (planejamento de estoque, previsão da demanda e agendamento de pedidos integrados) possuem um maior nível de desempenho (velocidade de entrega, redução de custos de transação, aumento do giro de estoque e maior rentabilidade).

De forma semelhante, Narasimhan e Kim (2002) apontam que a integração na cadeia (integração interna e externa, com clientes e fornecedores) impacta positivamente o desempenho das empresas (crescimentos das vendas, participação de mercado e rentabilidade).

O estudo de Rosenzweig *et al.* (2003) tentou verificar a relação entre a intensidade de integração na cadeia de suprimentos (integração interna, com cliente e com fornecedores) com quatro indicadores de desempenho empresarial: Retorno sobre Ativos (ROA), aumento das vendas, satisfação dos clientes e porcentagem de vendas proveniente de novos produtos. Eles concluíram que existe uma direta e positiva relação apenas entre intensidade de integração e duas medidas financeiras (Retorno sobre Ativos e vendas provenientes de novos produtos), não podendo tirar a mesma conclusão com o aumento de vendas ou satisfação dos clientes.

Vickery *et al.* (2003), criaram um modelo de integração da cadeia de suprimentos, com base nas evidências sugeridas pela literatura conforme mostra a ilustração 36.

Ilustração 36 - Modelo de integração de Vickery *et al.*, (2003)

FONTE: VICKERY *et al.*, 2003

Assim, após suas pesquisas, os autores concluíram que existe uma relação positiva entre tecnologias integradas de informação e integração da cadeia de suprimentos, entre integração da cadeia de suprimentos e serviço ao cliente e entre serviço ao cliente e desempenho financeiro, porém a relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho financeiro não foi significativa. Assim, neste trabalho, o que ficou mais evidente foi a forte relação entre integração da cadeia de suprimentos e satisfação dos clientes, e também a falta de relação entre integração da cadeia e desempenho financeiro.

Também Sahin e Robinson (2005) realizaram uma pesquisa entre empresa e fornecedor, porém em empresas de produção por encomenda. Eles mostraram que existe uma relação positiva entre integração (compartilhamento de informação e coordenação de fluxos físicos) com o desempenho financeiro das empresas. Outra evidência deste trabalho foi que a

coordenação de fluxos físicos apresentou um maior impacto no desempenho das empresas do que o compartilhamento de informação.

Agan (2005) propõe um modelo de integração da cadeia de suprimentos conforme apresentado na ilustração 37. Para ele, a integração da cadeia de suprimentos melhora parcialmente o desempenho das empresas.

Ilustração 37 - Modelo de integração de Agan (2005)

FONTE: AGAN, 2005

Neste trabalho, o autor verificou que a integração da cadeia (gerenciamento da demanda, preenchimento do pedido, serviço ao cliente, compras, desenvolvimento de novos produtos, gerenciamento dos fluxos de manufatura, fluxo reverso) possui uma relação direta e positiva com os desempenhos operacional e com base no cliente (mercado), porém o mesmo não se pode concluir com relação ao desempenho financeiro.

Segundo Sezen (2008) sugere em seu trabalho, com bases em vários autores, que existe um relacionamento positivo entre os níveis de integração da cadeia de suprimentos e desempenho. Em seu estudo, o autor buscou estabelecer a relação entre integração das empresas (integração das atividades e planejamento, compartilhamento de informações com clientes, compartilhamento de informações com fornecedores e estrutura da cadeia) com seus desempenhos (desempenho de flexibilidade, desempenho de recursos e desempenho de mercado). Ficou demonstrado que a integração da cadeia possui uma relação direta e positiva com os desempenhos de recursos e de mercado, porém o mesmo não se pode verificar com o desempenho de flexibilidade.

Também para Das *et al.* (2006), apesar de vários estudos terem relatado associações positivas entre níveis de integração e desempenho empresarial, dúvidas ainda restam como por exemplo, de como a integração afeta o desempenho, quais as práticas de integração são mais fundamentais e quais os reais retornos da integração. Os autores afirmam ainda que um maior integração com os fornecedores é a chave para um melhor desempenho da cadeia de suprimentos.

Segundo Badell *et al.* (2007), a sinergia entre finanças corporativas e gerenciamento de cadeia de suprimentos não foi muito bem explorado até agora. Assim, apesar das possíveis vantagens de uma integração funcional não terem sido avaliadas, existe um consenso positivo na literatura apoiando a ocorrência de tais vantagens.

Por outro lado, Fabbe-Costes e Jahre (2007) argumentam que a relação entre integração da cadeia de suprimentos e melhora de desempenho ainda é uma questão a se melhor explorada. No estudo elaborado pelos autores, foram examinados vários artigos sobre esse tema, e eles puderam mostrar que: (a) apesar do que muitos achavam, existem poucos artigos que tratam da relação entre integração da cadeia e desempenho de forma mais aprofundada; (b) apesar de quase todos os artigos mencionarem a relação positiva entre integração e desempenho, somente oito artigos argumentaram claramente e conseguiram provar tal evidência; (c) outros artigo relataram que os possíveis benefícios discutidos na teoria não puderam comprovados em estudos práticos; (d) alguns autores argumentam que comprovar a relação entre integração e desempenho é difícil, pois o processo de integração não é uma tarefa tão simples; (e) outros autores afirmam que os benefícios da integração não são igualmente distribuídos entre todos os elos da cadeia; e finalmente, (f) alguns autores afirmam que os benefícios trazidos pela integração da cadeia são “mais teoria do que realidade”.

Cousins e Menguc (2006) realizaram um estudo também em busca de verificar a relação entre integração da cadeia (planejamento, gerenciamento de pedidos, previsão e planejamento da produção) com o desempenho operacional da empresa (redução de custos, tempo de entrega de produtos, conformidade com as especificações, melhoria da qualidade, tempo de produção, melhoria nos processos). Como resultado, os autores mostraram que a relação entre integração e desempenho operacional mostrou não ser estatisticamente significativa, contrariando a teoria estudada, porém os autores discorrem sobre as limitações de seus estudos como, por exemplo, o número pequeno da amostra.

Também Swink *et al.* (2007) mostraram que a relação entre integração da empresa com clientes e fornecedores e o desempenho operacional (custo, qualidade, entrega, flexibilidade de processos e de produtos) e financeiro (aumento das vendas, participação de mercado e rentabilidade), não foi estatisticamente significativa.

Assim, pode-se notar que os estudos acima citados buscaram verificar a relação entre integração da cadeia e desempenho individuais. Poucos estudos (e todos do tipo estudo de caso) foram realizados a fim de verificar a relação entre integração da cadeia e desempenho da cadeia. Entre eles pode-se citar os dois estudos seguintes.

De acordo com Zailani e Rajagopal (2005) várias pesquisas chegaram à conclusão de que o crescimento da produtividade é um indicador de sucesso da cadeia de suprimentos. Produtividade é uma medida do uso eficiente de recursos, geralmente expresso como a proporção de resultados (bens e serviços) e insumos (mão-de-obra, materiais, energia e outros recursos) usados para produzi-los. Os autores realizaram um estudo com quatorze empresas (seis asiáticas e oito americanas) e concluíram que em dez empresas o aumento da integração com os fornecedores (parcerias e/ou um envolvimento próximo entre eles) gerou uma melhoria no desempenho (crescimento da produtividade, da qualidade, da entrega e da flexibilidade) da cadeia.

Radhakrishnan (2005) buscou em seu trabalho, verificar a relação entre integração da cadeia de suprimentos (integração interna, integração externa com clientes e integração externa com fornecedores) e o desempenho operacional da cadeia (melhora da capacidade da cadeia). Como resultado, o autor verificou que: (a) a integração da cadeia melhora as capacidades da cadeia de suprimentos; (b) a integração da cadeia só é atingida quando se tem a integração interna e externa simultaneamente; (c) a integração da cadeia só é atingida com o uso de Sistemas de Informação Inter-organizacional (*Interorganizational Information Systems* – IOIS ou IOS). Convém notar que não foram mapeadas cadeias, mas apenas aplicados questionários com empresas focais.

Assim, foi elaborado um quadro resumindo como os autores mediram integração da cadeia e o desempenho das mesmas (ver Apêndice A). Em seguida, outro quadro foi elaborado mostrando as variáveis que mais apareceram nas pesquisas e também na teoria (ver Apêndice

B). Este quadro será útil para a definição das variáveis independentes e dependentes deste trabalho, que irá ser abordado no próximo capítulo.

Assim, ao término da fundamentação teóricas alguns comentários tornam-se necessários:

- Cada autor define da sua maneira os conceitos de colaboração, coordenação e integração, não existindo um consenso, mas a maior parte dos autores classifica integração como sendo uma relação mais complexa e duradoura entre as empresas;
- As medidas de desempenho utilizadas para avaliar os resultados empresariais isolados, bem como os resultados das cadeias na quase totalidade dos trabalhos pesquisados foram apenas medidas financeiras e operacionais. Poucos trabalhos se utilizaram de medidas de mercados e não foram encontrados trabalhos que se utilizaram de medidas balanceadas;
- Maior parte dos estudos mostra uma relação direta e positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho individual das empresas a elas pertencentes. Entre eles pode-se citar os estudos de: Carr e Pearson (1999), Frohlich e Westbrook (2001), Narasimhan e Das (2001), Rosenzweig *et al.* (2003), Vickery *et al.* (2003), Agan (2005) e Sezen (2008);
- Poucos estudos (e todos eles qualitativos), buscaram mostrar a relação entre integração da cadeia e desempenho global da cadeia;
- Nenhum estudo foi encontrado com o objetivo de verificar a relação entre desempenho individual e desempenho da cadeia. Isto é o que também afirmam Gunasekaran *et al.* (2001), Lambert e Pohlen (2001) e Fabbe-Costes e Jahre (2007),

3 MÉTODO

Neste tópico, serão detalhados os procedimentos metodológicos, etapa essencial para a correta condução deste trabalho.

Para Richardson (2008), o conceito de ciência está ligado ao conceito de método científico. Para ele, o método é o caminho ou maneira para se chegar a um determinado fim ou objetivo, enquanto que metodologia são os procedimentos e regras utilizadas por um determinado método.

Também para Marconi e Lakatos (2005), todas as ciências se utilizam de métodos científicos e, segundo as autoras, a atividade científica tem como finalidade obter a verdade, comprovando hipóteses, observado a realidade e a teoria científica, a fim de explicar tal realidade.

Neste contexto, Gil (2008) define pesquisa como o procedimento racional e sistemático quem tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos.

Segundo Cooper e Schindler (2003), a pesquisa em administração pode ser definida como uma investigação sistemática que fornece informações para orientar as decisões empresariais.

Para Hair Jr. *et al.* (2005b), o processo de pesquisa em administração compreende em geral três fases: (1) formulação, envolvendo a definição da substância e do processo de pesquisa (teoria, questões de pesquisa, hipóteses e plano de estudo); (2) execução, onde o pesquisador reúne, codifica e armazena as informações de modo a permitir que sejam analisadas de forma rápida e precisa e (3) analítica, onde os dados são analisados, hipóteses são testadas e resultados são interpretados.

Vários autores destacam a várias maneiras de se classificar uma pesquisa e, nos próximos tópicos, será mostrado como este presente trabalho pode ser caracterizado.

3.1 Quanto à abordagem

Com relação à abordagem utilizada, este trabalho pode ser classificado como Pesquisa Quantitativa, devido à mensuração e ao uso de expressão matemáticas de relações entre as variáveis, tanto na fase de coleta quanto na fase de análise.

Segundo Richardson (2008), o método quantitativo caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.

Para Malhotra (2006) a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados, buscando evidências conclusivas e de alguma forma aplicando análises estatísticas. Contrastando com a pesquisa qualitativa, as descobertas da pesquisa quantitativa podem ser tratadas podem ser tratadas conclusivas e utilizadas para recomendar um curso final de ação.

3.2 Quanto aos objetivos

Quanto aos objetivos gerais, este trabalho pode ser classificado como Pesquisa Descritiva, devido ao fato de se buscar melhor compreender as variáveis do problema e estabelecer relações entre elas.

Para Gil (2008), uma pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

Segundo Cooper e Schindler (2003), os estudos descritivos servem para: (1) descrições de fenômenos ou características associadas com a população-alvo; (2) estimativas das proporções de uma população que tenha essas características e (3) descoberta de associações entre as diferentes variáveis.

Para Hair Jr. *et al.* (2005b), diferente dos estudos exploratórios, os estudos descritivos com frequência são confirmatórios, isto é, são usados para testar hipóteses.

3.3 Quanto aos procedimentos

De acordo com os procedimentos, este estudo será realizado por meio de um levantamento (*survey*) transversal auto-administrado, pois serão recolhidas informações de muitos integrantes do universo pesquisado.

Segundo Gil (2008), os levantamentos caracterizam-se basicamente na solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

Para Malhotra (2006), levantamentos envolvem entrevistas com um grande número de pessoas e são aplicadas a elas uma série de perguntas, podendo ser conduzidos pessoalmente, por telefone, por um questionário enviado por correio ou eletronicamente pelo computador. O autor também define um levantamento transversal como aquele que envolve a coleta dos dados apenas uma vez.

Ainda segundo Hair Jr. *et al.* (2005b), os levantamentos recaem em duas amplas categorias: administração de questionários para que o próprio respondente responda (por correio ou por meio eletrônico) e entrevistas (pessoalmente, por telefone ou por computador). Cooper e Schindler (2003) definem o primeiro tipo de *survey* auto-administrado.

3.4 Definição das variáveis

Na definição das variáveis, foram utilizados os seguintes autores estudados no capítulo da Fundamentação Teórica: Tan *et al.* (1998), Carr e Pearson (1999), Frohlich e Westbrook (2001), Frohlich e Westbrook (2002), Narasimhan e Kim (2002), Rosenzweig *et al.* (2003), Vickery *et al.* (2003), Agan (2005), Radhakrishnan (2005), Zailani e Rajagopal (2005), Cousins e Menguc (2006), Das *et al.* (2006), Swink *et al.* (2007) e Sezen (2008).

Estes autores listaram em seus trabalhos as principais variáveis envolvendo os constructos de Integração da Cadeia de Suprimentos, Desempenho Individual e Desempenho da Cadeia. Assim, depois de estudados seus respectivos trabalhos, foram detectadas as variáveis mais relevantes (que estavam presentes em um número maior de estudos), as quais serão utilizadas neste estudo. Para facilitar a determinação dessas variáveis, foi elaborado o Apêndice A,

contendo as variáveis separadas por autor, e posteriormente foi elaborado o Apêndice B, contendo as variáveis separadas por constructos.

As variáveis do constructo Integração da Cadeia de Suprimentos são consideradas como sendo variáveis independentes, tanto em relação às variáveis do constructo Desempenho Individual como em relação as variáveis do constructo Desempenho da Cadeia. Por outro lado, as variáveis do Desempenho da Cadeia são sempre dependentes (tanto em relação às variáveis da Integração da Cadeia de Suprimentos como em relação às do Desempenho Individual. Já as variáveis da Integração Individual assumem duas relações: são consideradas dependentes em relação às variáveis da Integração da Cadeia de Suprimentos e considerada independentes em relação as variáveis do Desempenho da Cadeia. Assim, as variáveis foram assim classificadas:

- Variáveis Independentes
 - ✓ Integração Interna
 - Integração interna entre as funções
 - Equipes multifuncionais
 - Integração dos sistemas de informação entre as funções internas
 - ✓ Integração com Fornecedores
 - Informações de previsão de demanda disponíveis aos fornecedores
 - Monitoramento do status dos pedidos junto aos fornecedores
 - Compartilhamento dos planos de produção com os fornecedores
 - Compartilhamento de recursos com o fornecedor, tais como depósitos e instalações
 - Gerenciamento conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos
 - Gerenciamento integrado da previsão da demanda
 - Compartilhamento de informações importantes com os fornecedores
 - Participação dos fornecedores na fase de design de produtos
 - Integração direta entre os computadores da empresa com os dos principais fornecedores
 - Conhecimento das capacidades de produção de nossos fornecedores
 - Compartilhamento das informações de custos com os nossos principais fornecedores
 - Compartilhamento de informações de custo por parte dos nossos fornecedores

- Compartilhamento em tempo real das informações da programação de produção com os fornecedores
- ✓ Integração com Clientes
 - Fornecimento por parte dos clientes de suas informações de previsão da demanda
 - Facilidade dos clientes em monitorar o status de seus pedidos realizados
 - Planejamento conjunto de produção
 - Compartilhamento de recursos, tais como depósitos e instalações
 - Gerenciamento em conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos
 - Identificação em conjunto oportunidades de novos mercados.
 - Gerenciamento integrado da previsão da demanda
 - Gerenciamento do relacionamento com o cliente
 - Acesso em tempo real dos clientes sobre a disponibilidade do produto
- Variáveis Independentes / Dependentes
 - ✓ Desempenho Individual – Perspectiva dos Processos Empresariais
 - Tempo de entrega
 - Confiabilidade na entrega
 - Níveis de estoque
 - Custos de manufatura
 - Pedidos entregue no prazo
 - Taxa de atendimento dos pedidos
 - Lead-time da produção
 - Lead-time da compras
 - Flexibilidade de serviço ao cliente
 - Flexibilidade para responder e atender variações de demanda, tais como a sazonalidade.
 - ✓ Desempenho Individual – Perspectiva dos Clientes
 - Reclamações dos clientes
 - Participação de mercado
 - Retenção de clientes
 - Tempo de resposta ao cliente
 - Nível de serviço ao cliente

- ✓ Desempenho Individual – Perspectiva Financeira
 - Vendas em unidades
 - Receitas
 - Lucro líquido
 - Retorno sobre investimento
 - Retorno sobre o ativo total
 - Giro de estoque
 - Custo dos produtos e serviços
- ✓ Desempenho Individual – Perspectiva da Inovação e do Aprendizado
 - Competitividade da empresa
 - Melhoria contínua dos processos internos
- Variáveis Dependentes
 - ✓ Desempenho da Cadeia – Perspectiva dos Processos Empresariais
 - Tempo de entrega
 - Confiabilidade na entrega
 - Pedidos entregue no prazo
 - Taxa de atendimento dos pedidos
 - Lead-time da produção
 - Lead-time da compras
 - Tempo total de ciclo do pedido
 - ✓ Desempenho da Cadeia – Perspectiva dos Clientes
 - Satisfação dos clientes
 - Reclamações dos clientes
 - Retenção de clientes
 - Tempo de resposta ao cliente
 - Nível de serviço ao cliente
 - ✓ Desempenho da Cadeia – Perspectiva Financeira
 - Custo total dos recursos utilizados
 - Custos associados ao estoque parado
 - Vendas em unidades
 - Receitas
 - Lucro líquido
 - Retorno sobre investimento

- Retorno sobre o ativo total
- Giro de estoque
- ✓ Desempenho da Cadeia – Perspectiva da Inovação e do Aprendizado
 - Competitividade global
 - Melhoria contínua global dos processos
- Variável interveniente
 - Setor de atividade

3.5 Perguntas de pesquisa

Entre as pesquisas estudadas, os autores buscaram estabelecer uma relação entre a integração da cadeia de suprimentos e os desempenhos organizacionais individuais das empresas.

Por outro lado, alguns autores afirmam que estudos envolvendo a relação entre desempenho individual e desempenho global de toda cadeia devem ser realizados a fim de verificar tal relação, entre eles pode-se destacar Lambert e Pohlen (2001), Gunasekaran *et al.* (2001) e Fabbe-Costes e Jahre (2007).

Assim, para auxiliar na definição das variáveis do trabalho e também na elaboração das hipóteses deste trabalho, surgem as seguintes perguntas:

- Qual a relação entre a integração da cadeia de suprimentos com os desempenhos organizacionais individuais e globais das cadeias em empresas brasileiras de grande porte?
- Quais os níveis de integração individuais atuais das empresas pesquisadas?
- Quais os desempenhos organizacionais individuais atuais das empresas pesquisadas?
- Qual a relação entre os níveis de integração individuais com os desempenhos organizacionais individuais atuais?
- Quais os desempenhos globais das cadeias mapeadas?
- Qual a relação entre os níveis de integração individuais com os desempenhos globais das cadeias mapeadas?
- Qual a relação entre os desempenhos individuais das empresas com os desempenhos globais das cadeias as quais elas pertencem?

- Quais os níveis de integração, desempenhos organizacionais individuais e desempenhos globais da cadeia por setor de atividade?

3.6 Hipóteses

Segundo Richardson (2008), as hipóteses podem ser definidas como soluções tentativas, previamente selecionadas, do problema de pesquisa, permitindo orientar a análise dos dados no sentido de aceitar ou rejeitar as soluções tentativas.

De forma semelhante, Marconi e Lakatos (2005) definem hipótese como uma resposta suposta, provável e provisória para o problema formulado.

Segundo a teoria estudada, muitos autores afirmam que existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual (pelo menos alguns indicadores). Entre eles pode-se citar: Frohlich e Westbrook (2001), Narasimhan e Das (2001), Narasimhan e Kim (2002), Rosenzweig *et al.* (2003), Vickery *et al.* (2003), Radhakrishnan (2005), Sahin e Robinson (2005), Zailani e Rajagopal (2005), Sezen (2008),

Outros autores também afirmam que, apesar de ainda ser pouco investigado, existe um consenso da literatura sobre uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho global da cadeia. Entre eles pode-se citar: Das *et al.* (2006) e Badell *et al.* (2007).

Por outro lado, alguns autores como Lambert e Pohlen (2001) e Fabbe-Costes e Jahre (2007) afirmam que estudos devem ser realizados para verificar a relação entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia, e Gunasekaran *et al.* (2001) afirmam que a busca de cada empresa (elo da cadeia) em otimizar o seu desempenho, leva a uma não otimização da cadeia como um todo. Porém, não havendo uma busca para otimizar cada elo individualmente, mas sim apenas uma melhora de desempenho, qual seria a relação entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia?

Neste contexto, as hipóteses para este trabalho são:

Hipótese 1 (H1): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual.

Hipótese 2 (H2): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho global da cadeia de suprimentos.

Hipótese 3 (H3): Existe uma relação positiva entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia de suprimentos.

Neste contexto, com base nas perguntas de pesquisa e nas hipóteses, foi elaborado o modelo a ser verificado neste trabalho. Foi verificada a existência ou não das relações entre integração da cadeia de suprimentos, desempenho organizacional individual e desempenho organizacional global da cadeia a qual as empresas respondentes pertencem. A ilustração 38 abaixo ilustra o modelo.

Ilustração 38 - Modelo básico da pesquisa

Detalhando mais o modelo, pode-se apresentar a ilustração 39, onde H1, H2 e H3 são as hipóteses a serem investigadas.

Ilustração 39 - Modelo detalhado da pesquisa

3.7 Etapas do Levantamento (*survey*)

Para este trabalho será utilizado o método de levantamento ou também chamado de *survey*. Segundo Malhotra (2006), o método de levantamento baseia-se no questionamento dos entrevistados, envolvendo entrevistas com um grande número de pessoas e aplicação a elas de uma série de perguntas.

De acordo com Martins e Theóphilo (2009), uma característica marcante do *survey* é que nele são estudados fenômenos que ocorrem naturalmente e a análise dos processos tal como ocorrem se opõe à maneira como são tratados os fenômenos no método do experimento, nos quais, muitas vezes, as condições do estudo afastam-se bastante das situações da vida real.

Foi adotado o uso do *survey* transversal auto-administrado on-line, onde o questionário ficou disponível em um site. Segundo Cooper e Schindler (2003), este método está sendo bastante utilizado devido ao seu baixo custo, rapidez e facilidade.

Gil (2008) define as fases de um *survey* como sendo: (a) especificação dos objetivos, (b) operacionalização dos conceitos e variáveis, (c) elaboração do instrumento de coleta de dados, (d) pré-teste do instrumento, (e) seleção da amostra, (f) coleta e verificação dos dados, (g) análise e interpretação dos dados e (h) apresentação dos resultados.

Assim, como as etapas (a) e (b) já foram discutidas anteriormente, serão discutidas a seguir as etapas (c), (d) e (e). As últimas etapas serão abordadas nos próximos capítulos.

3.7.1 Elaboração do instrumento de coleta

Para Martins e Theóphilo (2009), as escalas sociais e de atitudes consistem em uma série graduadas de enunciados (itens) a respeito de uma situação, onde se solicita ao respondente que assinale o grau que melhor represente sua percepção a respeito do objeto de análise para cada item que compõe o instrumento.

Neste *survey* serão utilizados dois tipos de escalas. Para avaliar a integração da cadeia de suprimentos será utilizada a Escala Likert de sete pontos e para avaliar os desempenhos individuais e global será utilizada a Escala de Diferencial Semântico também de sete pontos, ambas consideradas escalas para medir atitudes segundo Mattar (2005).

Assim, optou-se por utilizar as escalas de atitude devido aos seguintes fatores: (a) dificuldade de se medir diretamente as variáveis deste estudo (como por exemplo, satisfação dos clientes, nível de estoque, entre outras), (b) flexibilidade e facilidade de construção e entendimento, segundo Malhotra (2006) e (c) possibilidade de serem tratadas como sendo escalas métricas, segundo Hair Jr. *et al.* (2005a), e assim serem mais bem analisadas estatisticamente.

Com base na tabela resumo das variáveis levantadas na revisão teórica (ver Apêndice B), começou o processo de construção do questionário. Inicialmente a tabela resumo foi enviada para dois profissionais da área de logística e suprimentos de duas grandes empresas e também

para dois professores doutores na área. Buscou-se chegar a um consenso sobre quais as variáveis mais relevantes e, portanto quais deveriam fazer parte do questionário final. Foram então definidas as variáveis abordadas no tópico 3.4 “Definição das Variáveis”. Esta etapa pode ser considerada, juntamente com a revisão teórica, a validação de conteúdo do questionário.

Convém notar que como o questionário pretende analisar a cadeia das empresas, algumas questões iniciais foram necessárias para definir qual cadeia seria analisada. Primeiro foi solicitado para o respondente definir qual a principal linha de produtos e, com base nela, considerar os dois clientes e os dois principais fornecedores que estariam mais integrados com a empresa. Assim, o questionário final pode ser visto no Apêndice C.

3.7.2 Validação do instrumento de coleta

Apesar deste trabalho se basear em escalas já validadas, realizadas pelos autores estudados, para a elaboração do instrumento de coleta (questionário), é necessário avaliar a validade e confiabilidade deste instrumento elaborado.

Segundo Martins e Theóphilo (2009), a validade diz respeito à capacidade do instrumento em medir de fato o que se propõe a medir, enquanto a confiabilidade está relacionada com a constância dos resultados obtidos quando o mesmo indivíduo ou objeto é avaliado, medido ou quantificado mais do que uma vez. Assim, medidas confiáveis são replicáveis e consistentes, isto é, geram os mesmos resultados e medidas válidas são representações precisas da característica que se pretende medir.

De modo semelhante, Hair Jr. *et al.* (2005b) afirma que um instrumento é considerado confiável se sua aplicação repetida resulta em resultados coerentes. O autor define a existência de três tipos de confiabilidade: confiabilidade teste-reteste (uso repetido do mesmo instrumento com o mesmo grupo de respondentes e sob situação semelhante), confiabilidade de formas alternativas (criação de dois instrumentos com formas equivalentes de construtos e aplicação para o mesmo grupo de respondentes) e confiabilidade de coerência interna (usado para avaliar uma escala somada em que várias afirmações são somadas para formar um escore total para um constructo).

Hair Jr. *et al.* (2005b) ainda afirma que a validade serve para verificar até que ponto um constructo mede o que deveria medir. Segundo os autores, para avaliar a validade, deve-se usar uma ou mais das seguintes abordagens: (a) validade de conteúdo – uma avaliação sistemática, porém subjetiva, da habilidade da escala para medir o que deve medir, envolvendo a consulta de uma pequena amostra de respondentes típicos e/ou especialistas para julgar a adequação dos itens escolhidos para representar o constructo, (b) validade de constructo – avalia o que o constructo ou escala está de fato medindo. Para isso, duas verificações devem ser feitas: validade convergente (até que ponto a variável de um constructo está positivamente relacionada com outras variáveis do mesmo constructo, ou seja, se as variáveis do mesmo constructo se relacionam entre si) e validade discriminante (até que ponto as variáveis de um constructo não se correlacionam com outros constructos) e (c) validade de critério – avalia se um constructo tem o desempenho esperado em relação a outras variáveis identificadas como critérios significativos. Para isso deve-se mostrar que os escores obtidos a partir da aplicação da escala que esta sendo validade conseguem prever escores obtidos em uma variável teoricamente dependente (variável de critério). Essas verificações são feitas por meio da validade concorrente (estabelecer alguma associação predeterminada entre os escores do constructo que este sendo avaliado e os escores de uma variável dependente indicado pela teoria e então verificar se são altamente correlacionados) e da validade preditiva (avalia a habilidade de um constructo medido prever uma outra variável de critério ou uma escala de itens múltiplos).

Para avaliar a validade e confiabilidade do questionário elaborado, foi utilizada uma adaptação do modelo de validação proposto por Singh e Smith (2006) que se basearam em diversos autores, entre eles: Flynn *et al.* (1990), Ahire *et al.* (1996), Malhotra e Grover (1998) e Hair Jr. *et al.* (2005a). Os testes estatísticos foram aplicados após a coleta de dados.

As etapas utilizadas foram:

Etapa 1 – Revisão da literatura – uma cuidadosa revisão da literatura foi feita de forma a garantir que os aspectos mais relevantes sejam abordados, garantindo assim que o instrumento tenha validação de conteúdo.

Etapa 2 – Identificação de constructos básicos – nesta etapa, as principais variáveis foram ser agrupadas em constructos (que são variáveis latentes, não podendo ser medidas diretamente).

Etapa 3 – Escalas de mensuração – aqui foram definidas quais os tipos de escalas utilizadas no estudo. Para este trabalho, como já explicado anteriormente, foram utilizadas escalas Likert e de Diferencial Semântico.

Etapa 4 – Pré-teste – Pré-testes devem ser realizados a fim de verificar possíveis problemas ou possíveis melhoras no questionário. Assim, após a conclusão do questionário, foi realizado o pré-teste com seis respondentes.

Etapa 5 – Coleta de dados – Nesta etapa ocorre o contato com os respondentes e a efetiva resposta dos questionários.

Etapa 6 – Testes Estatísticos – Nesta etapa foram realizados os testes estatísticos pra avaliar a validade e confiabilidade. Assim, os testes realizados serão:

- a) Teste de Multicolinearidade – Para Ahire *et al.* (1996), a Multicolinearidade ocorre quando dois ou mais itens medem a mesma coisa e, portanto, idênticas. Segundo Hair Jr. *et al.* (2005a), ítems altamente colineares podem distorcer os resultados substancialmente ou torná-los instáveis e não generalizáveis. Para este teste foi utilizada a ferramenta de Correlação de Pearson entre as variáveis de cada constructo.
- b) Confirmação das variáveis do estudo – Como o questionário utilizado é composto por várias questões (variáveis), um teste para verificar se realmente todas as variáveis são relevantes seria bem aceito. Assim, foi utilizada a ferramenta de Análise Fatorial Exploratória, que segundo Hair Jr. *et al.* (2005a), tem como uns de seus objetivos o resumo dos dados.
- c) Teste de Confiabilidade – O método mais comum para medir a confiabilidade de questionários auto-administrados consiste em estimar a consistência interna. O pressuposto da consistência interna é que as variáveis são todas medidas ligeiramente diferentes do mesmo conceito e assim, a inter-correlação entre elas devem ser altas, se realmente medirem o mesmo conceito. A medida comumente usada é o Alpha de Cronbach, que foi utilizada neste trabalho.
- d) Teste de Atribuição de Itens – O próximo passo no processo de validação envolve avaliar se os itens foram "devidamente" atribuídos aos constructos. Para isso foi utilizada a análise das Cargas Fatoriais obtidas na Analise Fatorial Exploratória do item b).
- e) Teste de Validade Convergente de Constructo – Para verificar se as variáveis de um constructo se relacionam entre si, Ahire *et al.* (1996) sugere o uso da AVE (variância média extraída), obtido por meio da análise dos resultados da Modelagem das Equações Estruturais.

- f) Teste de Validade Discriminante de Constructo – Para verificar se as variáveis de um constructo estão estimando apenas este constructo, o autor sugere que seja medida pela comparação entre a raiz quadrada da variância média extraída (AVE), obtido por meio da análise dos resultados da Modelagem das Equações Estruturais, e as correlações entre as variáveis latentes para verificar a interdependências entre eles.

3.7.3 Definição da amostra

Segundo Malhotra (2006), a elaboração da amostragem começa com a especificação da população-alvo, sendo ela a coleção de elementos ou objetos que possuem a informação que o pesquisador está buscando.

Para este trabalho, a definição da população-alvo foi baseada na lista das mil maiores empresas nacionais, elaborada pela revista Valor Econômico no ano de 2009 (VALOR 1000, 2009). Tal escolha se deve ao julgamento do pesquisador de que a probabilidade das grandes empresas estarem integradas é maior do que a probabilidade das pequenas e médias empresas, pois estão sempre em busca de estarem atualizadas na utilização de melhores práticas gerenciais. A lista original contém mil empresas distribuídas em vinte e seis setores, porém foram descartados os setores que não se caracterizam pelo fluxo de matéria prima e/ou produtos pela cadeia. Também foram descartados o setor de Comércio Varejista (por ser o último elo da cadeia e, portanto possivelmente ser inviável medir a integração com clientes) e alguns setores fornecedores de matéria prima bruta, como por exemplo, Mineração (por serem elos iniciais da cadeia e, portanto possivelmente ser inviável medir a integração com fornecedores). Assim, a lista modificada é composta por quinhentas e quarenta e quatro empresas, distribuídas em treze setores. O quadro 21 abaixo ilustra os setores selecionados e o número de empresas em cada setor.

Quadro 21 - Setores da população-alvo

Alimentos (72 empresas)	Bebidas e Fumo (21 empresas)	Comércio Atacadista e Exterior (54 empresas)	Comunicação e Gráfica (17 empresas)
Construção e Engenharia (55 empresas)	Eletroeletrônica (34 empresas)	Farmacêutica e Cosméticos (20 empresas)	Material de Construção e Decoração (30 empresas)
Mecânica (26 empresas)	Metalurgia e Siderurgia (65 empresas)	Química e Petroquímica (77 empresas)	Têxtil, Couro e Vestuário (21 empresas)
Veículos e Peças (51 empresas)			

Os próximos passos para a definição da amostra são: escolher a técnica de amostragem e definir o tamanho da amostra. Para este trabalho, optou-se por utilizar a Amostragem não-probabilística por julgamento ou intencional. Segundo Hair Jr. *et al.* (2005b), na amostragem não-probabilística, a seleção de elementos para a amostra não é necessariamente feito com o objetivo de ser estatisticamente representativa da população. Já a amostragem por julgamento ou intencional envolve a o julgamento do pesquisador na seleção da amostra por acreditar que eles representam a população-alvo, mas não necessariamente representativos.

Com relação ao tamanho da amostra, por ser uma amostragem não-probabilística, não foi utilizado nenhum cálculo para determinar o número necessário de respondentes. Das quinhentas e quarenta e quatro empresas contatadas, os gestores de cento e trinta e quatro delas responderam ao questionário, ou seja, 24,6% da população foi estudada.

3.7.4 Coleta e Análise dos dados

Inicialmente foi necessário entrar em contato com os gestores de logística e/ou suprimentos das empresas. A primeira tentativa foi ligar para as empresas e solicitar o contato desses gestores, porém não se obteve sucesso, pois na maior parte das vezes as pessoas com quem se conversava dizia não poder passar o contato. Também quando se conseguia o contato dos gestores, eles diziam não poder colaborar com a pesquisa.

Assim, como segunda tentativa, foi utilizado o *site* de relacionamento profissional LinkedIn. Nesse *site*, existem grupos de discussão específicos de Logística e de Cadeia de Suprimentos. Após se inscrever nesses grupos, um email era enviado para a pessoa escolhida (gestor da empresa a qual pretendia pesquisar) explicando a pesquisa e pedindo a colaboração. Quando a pessoa respondia aceitando participar, então era passado a mesma o endereço da página do questionário (*link*) que estava disponível *on line*. Para conseguir o total de cento e trinta e cinco respondentes, foi necessário enviar exatamente mil setecentos e vinte e sete emails, o que representa uma taxa de retorno de 7,8%.

Na fase de análise de dados, alguns testes estatísticos serão utilizados, porém eles serão mais bem detalhados no próximo capítulo do trabalho. Para verificar as hipóteses, optou-se por fazer a análise de dados de duas formas diferentes.

A primeira forma de análise foi utilizando a Análise Fatorial e posteriormente a Regressão Linear. Inicialmente foi utilizada a Análise Fatorial Exploratória para cada um dos constructos (pois o número de variáveis é muito grande quando comparado ao tamanho da amostra) no intuito de reduzir o número de variáveis em alguns poucos fatores. Depois, utilizando os fatores gerados, foi calculada uma nota para cada um dos três principais constructos (Integração da Cadeia de Suprimentos, Desempenho Individual e Desempenho da Cadeia). Finalmente foi utilizada a Regressão Linear Simples e o Coeficiente de Correlação de Pearson para verificar a relação e correlação entre os pares de constructos. Para estas análises, utilizou-se o pacote estatístico SPSS (*statistical package for social sciences*).

Segundo Hair Jr. *et al.* (2005a), a Análise Fatorial Exploratória analisa a estrutura das inter-relações (correlações) entre um grande número de variáveis, definindo um conjunto de dimensões latentes comuns, chamadas de fatores, ou seja, o propósito geral da Análise Fatorial Exploratória é condensar (resumir) a informação contida em diversas variáveis originais em um conjunto menor de novas dimensões compostas (fatores) com uma perda mínima de informação.

Para Stevenson (1981), a análise da correlação e regressão compreende a análise de dados amostrais para saber se, e como, duas ou mais variáveis estão relacionadas uma com a outra numa população. Enquanto que a correlação mede a força, ou grau, de relacionamento entre duas variáveis, a análise de regressão tem como resultado uma equação que descreve o relacionamento em termos matemáticos. Para a análise da correlação, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson, que pode assumir valores entre -1,00 e +1,00, sendo nesses casos a existência de uma associação perfeita entre variáveis (inversamente proporcional ou diretamente proporcional).

De posse dos fatores resultantes da Análise Fatorial Exploratória, foi utilizada a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (*Structural Equation Modeling* – SEM) como uma segunda alternativa de análise e também como forma de validar o questionário proposto neste trabalho.

Para Hair Jr. *et al.* (2005a), um dos objetivos das técnicas multivariadas é expandir a habilidade explanatória do pesquisador e a eficiência estatística, porém praticamente todas as técnicas existentes (regressão múltipla, análise fatorial, análise multivariada de variância, análise discriminante, entre outras) possuem a limitação de analisarem cada relação por vez. Porém, muitas vezes os pesquisadores se defrontam com um conjunto de questões inter-relacionadas e nesse sentido a técnica de Modelagem de Equações Estruturais (SEM), uma extensão de diversas técnicas multivariadas, mostra-se bastante pertinente. Assim, a SEM examina uma série de relações de dependência simultaneamente, sendo útil quanto uma variável dependente se torna independente em subsequentes relações de dependência.

Neste trabalho, para realizar a SEM, optou-se por usar o *software* livre Smart PLS baseado na metodologia dos Mínimos Quadrados Parciais, ou abreviadamente, PLS (*Partial Least Square*) em vez de LISREL, que é baseado na metodologia de estruturas de covariâncias, ou abreviadamente, CSM (*Covariance Structure Model*). Segundo Chin (1997), a metodologia PLS possui alguns benefícios em relação à metodologia CSM, pois não requer suposições sobre a distribuição das variáveis e é adequado para explicar relações mais complexas.

De forma a complementar as análises, outros testes estatísticos foram realizados:

- Nas análises preliminares das variáveis, para detectar a presença de outliers (observações atípicas), Hair Jr. *et al.* (2005a) sugere o uso da distância de Mahalanobis (D^2) e com base nessas distâncias, realizou-se um teste t-student com nível de significância de 0,1% (teste conservador);
- Ainda nas análises preliminares, para verificar a normalidade dos dados, ou seja, verificar a distribuição das probabilidades das variáveis, Hair Jr. *et al.* (2005a) sugere o uso do teste de Kolmogorov-Smirnov;
- Para a verificação da consistência interna foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach para cada fator resultante da Análise Fatorial Exploratória, verificando-se assim a confiabilidade;
- Na verificação da existência de diferença dos três constructos estudados (Integração da Cadeia de Suprimentos, Desempenho Individual e Desempenho da Cadeia) entre os treze setores estudados, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA) para verificar a diferença significativa entre as médias dos os setores;

- Depois de verificado em qual dos três constructos havia diferença entre os setores, foi utilizado o teste Post Hoc LSD, a fim de verificar em quais setores existiam diferenças de média.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Antes de iniciar a etapa de análise dos dados, serão apresentadas no quadro 22 as questões que foram utilizadas para as análises e suas respectivas codificações.

Quadro 22 - Codificação das variáveis do estudo

Questão	Código
Setor	Setor_cod
Na minha empresa existe uma ampla integração interna entre as funções	R4
A minha empresa usa equipes multifuncionais para apoiar os objetivos estratégicos da nossa unidade	R5
Na minha empresa existe integração dos sistemas de informação entre as funções internas	R6
A minha empresa oferece aos fornecedores as informações de previsão de demanda	R7
A minha empresa pode facilmente monitorar o <i>status</i> de seus pedidos	R8
A minha empresa compartilha seus planos de produção com os fornecedores	R9
A minha empresa compartilha recursos com o fornecedor, tais como depósitos e instalações	R10
O fornecedor e a minha empresa gerenciam em conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos	R11
A minha empresa possui gerenciamento integrado da previsão da demanda	R12
A minha empresa compartilha uma grande quantidade de informações importantes com os nossos fornecedores	R13
Nossos fornecedores participam da fase de design de nossos produtos	R14
Existe uma integração direta entre os computadores da nossa empresa e os dos nossos principais fornecedores	R15
A nossa empresa sabe das capacidades de produção de nossos fornecedores	R16
A nossa empresa compartilha as nossas informações de custos com os nossos principais fornecedores	R17
A nossa empresa exige que o compartilhamento de informações de custo por parte dos nossos fornecedores	R18
A nossa empresa compartilha em tempo real a informação da programação de produção com os fornecedores	R19
Os nossos clientes fornecem suas informações de previsão da demanda para a nossa empresa	R20
Os nossos clientes podem facilmente monitorar o <i>status</i> de seus pedidos realizados na nossa empresa	R21
Nossos clientes e a minha empresa coordenam conjuntamente o planejamento de produção	R22
A minha empresa compartilha recursos, tais como depósitos e instalações com os clientes	R23
Nossos clientes e a minha empresa gerenciam em conjunto iniciativas de desenvolvimento de novos produtos	R24
Nossos clientes e a minha empresa identificam em conjunto oportunidades de novos mercados.	R25
A nossa empresa realiza gerenciamento integrado da previsão da demanda	R26
A nossa empresa realiza gerenciamento do relacionamento com o cliente	R27
Os nossos clientes têm acesso em tempo real sobre a disponibilidade do produto da nossa empresa	R28
Tempo de entrega	R29
Confiabilidade na entrega	R30
Níveis de estoque	R31
Custos de manufatura	R32
Pedidos entregue no prazo	R33
Taxa de atendimento dos pedidos	R34
<i>Lead-time</i> da produção	R35
<i>Lead-time</i> da compras	R36

Questão	Código
Flexibilidade de serviço ao cliente	R37
Flexibilidade para responder e atender variações de demanda, tais como a sazonalidade.	R38
Reclamações dos clientes	R39
Participação de mercado	R40
Retenção de clientes	R41
Tempo de resposta ao cliente	R42
Nível de serviço ao cliente	R43
Vendas em unidades	R44
Receitas	R45
Lucro líquido	R46
Retorno sobre investimento	R47
Retorno sobre o ativo total	R48
Giro de estoque	R49
Custo dos produtos e serviços	R50
Competitividade da empresa	R51
Melhoria contínua dos processos internos	R52
Tempo de entrega	R53
Confiabilidade na entrega	R54
Pedidos entregue no prazo	R55
Taxa de atendimento dos pedidos	R56
<i>Lead-time</i> da produção	R57
<i>Lead-time</i> da compras	R58
Tempo total de ciclo do pedido	R59
Satisfação dos clientes	R60
Reclamações dos clientes	R61
Retenção de clientes	R62
Tempo de resposta ao cliente	R63
Nível de serviço ao cliente	R64
Custo total dos recursos utilizados	R65
Custos associados ao estoque parado	R66
Vendas em unidades	R67
Receitas	R68
Lucro líquido	R69
Retorno sobre investimento	R70
Retorno sobre o ativo total	R71
Giro de estoque	R72
Competitividade global	R73
Melhoria contínua global dos processos	R74

Também, conforme o modelo apresentado para este estudo são apresentadas as questões associadas aos constructos na ilustração 40.

Ilustração 40 - Modelo detalhado da pesquisa e respectivas variáveis

O questionário ficou disponível *on-line* em uma página da internet, no endereço <http://www.fearp.usp.br/papo/pesquisa>, no período de novembro de 2010 a abril de 2011. No total foram 135 questionários preenchidos, de um total de 1727 emails enviados solicitando colaboração, representando então uma taxa de retorno de 7,8%. Se for considerado que a população é de 544 empresas, o total de questionários respondidos representa 24,6% da população estudada.

As 135 empresas que compõem a amostra estão divididas em 13 setores distintos conforme a tabela 4.

Tabela 4 – Setores estudados

Setor	Frequência	Porcentagem
Alimentos	14	10,4
Bebidas e Fumo	2	1,5
Comunicação e Gráfica	1	0,7
Construção e Engenharia	3	2,2
Eletroeletrônica	24	17,8
Farmacêutica e Cosméticos	4	3,0
Material de Construção e Decoração	9	6,7
Mecânica	11	8,1
Metalurgia e Siderurgia	11	8,1
Química e Petroquímica	17	12,6
Têxtil, Couro e Vestuário	5	3,7
Veículos e Peças	33	24,4
Sem identificação	1	0,7
Total	135	100,0

4.1 Análises preliminares

4.1.1 Casos Extremos (*Outliers*)

Primeiramente verificou-se a presença de casos extremos, ou *outliers*, na base de dados. A presença de valores extremos na base de dados pode comprometer as análises e, portanto, devem ser retiradas caso existam. Esta análise foi realizada de forma multivariada, pela distância de Mahalanobis (D^2). Para isto foi realizada uma análise de regressão, onde como variáveis independentes foram utilizadas todas as variáveis do questionário e como variável dependente foi utilizada a primeira variável da integração da cadeia (R4) e assim, a distância de Mahalanobis foi salva na base de dados.

Com base nessas distâncias, realizou-se um teste t-student com nível de significância de 0,1% (teste conservador) e observou-se que não há casos extremos nos dados coletados, de forma que as análises subseqüentes foram realizadas com a amostra de 135 casos.

4.1.2 Distribuição de probabilidade das variáveis

Verificou-se a normalidade da distribuição das variáveis pelo teste de Kolmogorov-Smirnov para uma amostra. As hipóteses para esse teste são:

- H0: a variável possui distribuição normal;
- H1: a variável não possui distribuição normal.

Para essa análise utilizou-se nível de significância 5%, destacando-se que a variável está normalmente distribuída se a hipótese nula do teste K-S não for rejeitada. O quadro 23 a seguir apresenta os resultados do teste.

Quadro 23 - Distribuição de probabilidade das variáveis

Variável	Valor P	Decisão (alfa=5%)
R4	0,000	Rejeita-se H0
R5	0,000	Rejeita-se H0
R6	0,000	Rejeita-se H0
R7	0,000	Rejeita-se H0
R8	0,000	Rejeita-se H0
R9	0,001	Rejeita-se H0
R10	0,005	Rejeita-se H0
R11	0,001	Rejeita-se H0
R12	0,001	Rejeita-se H0
R13	0,014	Rejeita-se H0
R14	0,026	Rejeita-se H0
R15	0,000	Rejeita-se H0
R16	0,000	Rejeita-se H0
R17	0,001	Rejeita-se H0
R18	0,011	Rejeita-se H0
R19	0,002	Rejeita-se H0
R20	0,002	Rejeita-se H0
R21	0,001	Rejeita-se H0
R22	0,001	Rejeita-se H0
R23	0,004	Rejeita-se H0
R24	0,010	Rejeita-se H0
R25	0,008	Rejeita-se H0
R26	0,001	Rejeita-se H0
R27	0,000	Rejeita-se H0
R28	0,050	Rejeita-se H0
R29	0,000	Rejeita-se H0
R30	0,000	Rejeita-se H0
R31	0,000	Rejeita-se H0
R32	0,000	Rejeita-se H0
R33	0,000	Rejeita-se H0
R34	0,000	Rejeita-se H0
R35	0,000	Rejeita-se H0
R36	0,000	Rejeita-se H0
R37	0,000	Rejeita-se H0
R38	0,000	Rejeita-se H0
R39	0,005	Rejeita-se H0
R40	0,001	Rejeita-se H0
R41	0,000	Rejeita-se H0
R42	0,000	Rejeita-se H0
R43	0,000	Rejeita-se H0
R44	0,000	Rejeita-se H0
R45	0,000	Rejeita-se H0
R46	0,001	Rejeita-se H0
R47	0,002	Rejeita-se H0
R48	0,005	Rejeita-se H0
R49	0,000	Rejeita-se H0
R50	0,000	Rejeita-se H0

Variável	Valor P	Decisão (alfa=5%)
R51	0,000	Rejeita-se H0
R52	0,000	Rejeita-se H0
R53	0,000	Rejeita-se H0
R54	0,002	Rejeita-se H0
R55	0,001	Rejeita-se H0
R56	0,000	Rejeita-se H0
R57	0,001	Rejeita-se H0
R58	0,000	Rejeita-se H0
R59	0,000	Rejeita-se H0
R60	0,000	Rejeita-se H0
R61	0,008	Rejeita-se H0
R62	0,000	Rejeita-se H0
R63	0,001	Rejeita-se H0
R64	0,000	Rejeita-se H0
R65	0,000	Rejeita-se H0
R66	0,000	Rejeita-se H0
R67	0,003	Rejeita-se H0
R68	0,000	Rejeita-se H0
R69	0,000	Rejeita-se H0
R70	0,000	Rejeita-se H0
R71	0,000	Rejeita-se H0
R72	0,001	Rejeita-se H0
R73	0,000	Rejeita-se H0
R74	0,000	Rejeita-se H0

Dessa forma, observa-se que há rejeição da hipótese nula para todas as variáveis métricas do estudo, o que indica que sua distribuição é não normal.

Porém, Hair Jr. *et al.* (2005a) afirma que a normalidade somente torna-se necessária se um teste estatístico for aplicado para a significância dos fatores, mas esses testes são raramente usados. Já segundo Corrar *et al.* (2007), se o método utilizado para a extração dos fatores for o da análise das componentes principais (que é o método utilizado neste trabalho), não há necessidade de haver normalidade. Assim, não será necessário fazer nenhum tipo de transformação dos dados.

4.1.3 Teste de linearidade

Para verificar a linearidade dos dados foi realizada uma análise de regressão, onde como variáveis independentes foram utilizadas todas as variáveis do questionário e como variável dependente foi utilizada a primeira variável da integração da cadeia (R4). O resultado mostra uma linearidade entre as variáveis independentes e dependente, pois o R^2 de 0,83 é considerado um bom ajuste, indicando que as variáveis independentes explicam 83% da variância da variável dependente.

4.2 Análise Fatorial

A análise fatorial é uma técnica para redução e sumarização dos dados, isto é, a ferramenta reduz as variáveis em uma quantidade menor de dimensões (ou fatores), que explicam as variáveis originais. Essa redução é baseada em correlações e exige que a amostra possua, pelo menos, tamanho cinco vezes maior do que a quantidade de variáveis.

Nesse sentido, tendo em vista que a base de dados possui 135 casos, aplicaram-se fatoriais exploratórias individuais para cada bloco de variáveis: integração da cadeia de suprimentos – integração interna; integração da cadeia de suprimentos – integração externa com fornecedores; integração da cadeia de suprimentos – integração externa com clientes; desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais; desempenho individual – perspectiva dos clientes; desempenho individual – perspectiva financeira; desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado; desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais; desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes; desempenho da cadeia – perspectiva financeira; desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado.

A análise fatorial utilizada foi do tipo R, onde as colunas da base de dados representam as variáveis e as linhas representam os casos.

Para cada bloco de variáveis realizou-se a análise dos componentes principais com rotação Varimax (rotação ortogonal que pressupõe independência entre os fatores) e critério de extração com auto-valor (*eigenvalue*) maior que 1.

Foram realizadas várias rodadas de análises fatoriais, pois foram necessárias retiradas de algumas variáveis.

Após a obtenção dos fatores, realizou-se a análise de confiabilidade da escala, por meio do cálculo do índice Alfa de Cronbach para cada fator. Este índice tem como objetivo avaliar a fidedignidade da dimensão, considerando a correlação entre as variáveis que a compõem. Valores acima de 0,6 para o Alfa de Cronbach indicam fatores com confiabilidade satisfatória.

Diante do exposto, o quadro 24 a seguir apresenta os parâmetros de análise da qualidade dos modelos fatoriais obtidos segundo Hair Jr. *et al.* (2005a).

Quadro 24 - Parâmetros da Qualidade das Análises Fatoriais

Indicador	Definição	Valor aceitável
KMO	Verifica o quão apropriada é a análise fatorial para o conjunto de dados.	Deve ser maior que 0,5
Teste de Bartlett	Teste estatístico que verifica a significância geral das correlações em uma matriz de correlações	Deve rejeitar a hipótese nula (as correlações entre os pares de variáveis é igual a zero)
MSA individuais	Verifica o quão adequada é a variável no conjunto de dados	Deve ser maior que 0,5
Comunalidades	Variância compartilhada entre a variável e as demais variáveis do conjunto	Deve ser maior que 0,5
Carga fatorial	Correlação entre a variável original e os fatores extraídos pela análise	Deve ser maior que 0,5
Eigenvalue (autovalor)	Também conhecido como raiz latente, representa a quantidade de variância atribuída a um fator	Deve ser maior que 1
Variância explicada	Porcentagem da variância dos dados originais que o modelo consegue explicar	Deve ser maior que 50%
Alfa de Cronbach	Coeficiente de confiabilidade	Deve ser maior que 0,6

4.2.1 Constructo Integração da Cadeia de Suprimentos

Como o constructo Integração da Cadeia é composto por três blocos de variáveis (sub-constructos), foram realizadas três análises fatoriais, uma para cada bloco e serão mostrados a seguir.

4.2.1.1 Integração da cadeia de suprimentos – integração interna

As variáveis utilizadas para rodar a análise fatorial para a Integração da cadeia de suprimentos – integração interna foram: R4, R5 e R6.

A tabela 5 apresenta o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett para o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração interna.

Tabela 5 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração interna

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,675
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	133,857
	Graus de liberdade	3
	Significância	,000

A análise obteve índice de KMO = 0,675, considerado adequado e o teste de Bartlett rejeita a hipótese nula, ou seja, há boa aderência do modelo.

A tabela 6 mostra a Matriz Anti-Imagem para o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração interna, que representa o poder de explicação dos fatores em cada uma das variáveis analisadas.

Tabela 6 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração interna

		R4	R5	R6
Correlação Anti-imagem	R4	,647^a	-,591	-,205
	R5	-,591	,634^a	-,288
	R6	-,205	-,288	,802^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Os índices de adequação das variáveis individuais (MSA) são maiores que 0,5, portanto as variáveis possuem correlação entre si.

A seguir, a tabela 7 apresenta as comunalidades para o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração interna.

Tabela 7 – Comunalidades – integração da cadeia – integração interna

	Inicial	Extração
R4	1,000	,757
R5	1,000	,781
R6	1,000	,600

As comunalidades possuem valores maiores que 0,5, portanto as variáveis são adequadas ao modelo.

A tabela 8 apresenta a variância total explicada para o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração interna.

Tabela 8 – Variância Total Explicada – integração da cadeia – integração interna

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	2,138	71,255	71,255
2	,558	18,589	89,844
3	,305	10,156	100,000

O fator extraído explica 71,255% da variância total, o que é considerado adequado.

A tabela 9 a seguir apresenta as cargas fatoriais (correlação da variável com o fator) de cada variável para o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração interna.

Tabela 9 – Matriz Componente – integração da cadeia – integração interna

Componente	
1	
R5	,884
R4	,870
R6	,775

As cargas fatoriais são maiores que 0,5, o que significam que as variáveis são representativas deste fator.

Assim, nenhuma variável foi retirada e então o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração interna é composto pelas variáveis R4, R5 e R6.

4.2.1.2 Integração da cadeia de suprimentos – integração externa com fornecedores

As variáveis utilizadas foram: *R7 a 19*

A tabela 10 apresenta o teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett para o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração externa com fornecedores.

Tabela 10 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com fornecedores

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,868
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	700,486
	Graus de liberdade	78
	Significância	,000

Obteve-se o se índice de KMO = 0,868 e rejeição do teste de Bartlett, o que indica boa aderência do modelo.

A tabela 11 mostra a Matriz Anti-Imagem para o constructo Integração da cadeia de suprimentos – integração externa com fornecedores,

Tabela 11 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com fornecedores

		R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
Correlação	R7	,849^a	-,128	-,427	-,013	-,094	-,348	-,113	,078	,132	-,054	-,001	-,072	,044
Anti-imagem	R8	-,128	,929^a	-,101	,039	-,055	-,172	-,051	-,001	,033	-,110	,075	,045	-,068
	R9	-,427	-,101	,864^a	-,054	-,225	,003	-,192	,073	-,065	,050	,142	-,068	-,193
	R10	-,013	,039	-,054	,864^a	-,125	,066	,070	,008	-,275	-,003	-,009	-,117	-,128
	R11	-,094	-,055	-,225	-,125	,868^a	-,079	-,142	-,390	-,003	-,003	-,040	,140	,093
	R12	-,348	-,172	,003	,066	-,079	,863^a	-,081	,186	-,243	-,084	,056	-,142	-,040
	R13	-,113	-,051	-,192	,070	-,142	-,081	,937^a	-,095	-,091	-,185	-,140	-,080	-,117
	R14	,078	-,001	,073	,008	-,390	,186	-,095	,789^a	-,268	-,120	-,073	-,294	,025
	R15	,132	,033	-,065	-,275	-,003	-,243	-,091	-,268	,842^a	-,029	-,114	,138	-,138
	R16	-,054	-,110	,050	-,003	-,003	-,084	-,185	-,120	-,029	,929^a	-,096	,046	-,180
	R17	-,001	,075	,142	-,009	-,040	,056	-,140	-,073	-,114	-,096	,825^a	-,421	-,171
	R18	-,072	,045	-,068	-,117	,140	-,142	-,080	-,294	,138	,046	-,421	,802^a	-,034
	R19	,044	-,068	-,193	-,128	,093	-,040	-,117	,025	-,138	-,180	-,171	-,034	,912^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Os índices MAS individuais são satisfatórios para todas as variáveis.

Entretanto, verificou-se inadequação de algumas variáveis, com comunalidades abaixo de 0,5, conforme ilustrada a tabela 12.

Tabela 12 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com fornecedores

	Inicial	Extração
R7	1,000	,730
R8	1,000	,524
R9	1,000	,693
R10	1,000	,311
R11	1,000	,479
R12	1,000	,611
R13	1,000	,652
R14	1,000	,584
R15	1,000	,470
R16	1,000	,405
R17	1,000	,596
R18	1,000	,494
R19	1,000	,454

Dessa forma, realizou-se novamente a análise retirando-se a variável R10, por apresentar o menor valor (0,311). Assim, foi realizada uma segunda rodada da análise fatorial. Nesta segunda análise sem a variável R10, ainda se mantiveram algumas variáveis com comunalidades inaceitáveis, conforme mostra a tabela 13.

Tabela 13 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com fornecedores (segunda rodada)

	Inicial	Extração
R7	1,000	,727
R8	1,000	,520
R9	1,000	,696
R11	1,000	,476
R12	1,000	,610
R13	1,000	,664
R14	1,000	,608
R15	1,000	,438
R16	1,000	,417
R17	1,000	,642
R18	1,000	,522
R19	1,000	,449

Dessa maneira, procedeu-se à retirada da variável R16, por apresentar o menor valor (0,417).

Uma terceira rodada da análise fatorial foi realizada. Obteve-se, com a retirada da variável R16, índice de KMO de 0,853 e rejeição do teste de Bartlett, conforme mostra a tabela 14, o que confirma a aderência do modelo.

Tabela 14 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com fornecedores

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,853
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	611,346
	Graus de liberdade	55
	Significância	,000

As MAS individuais também mantiveram-se em níveis adequados conforme mostra a tabela 15.

Tabela 15 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com fornecedores (segunda rodada)

		R7	R8	R9	R11	R12	R13	R14	R15	R17	R18	R19
Correlação Anti-imagem	R7	,837^a	-,134	-,427	-,097	-,354	-,125	,072	,132	-,007	-,071	,033
	R8	-,134	,924^a	-,094	-,051	-,186	-,076	-,015	,042	,065	,055	-,086
	R9	-,427	-,094	,853^a	-,234	,011	-,183	,080	-,082	,148	-,078	-,196
	R11	-,097	-,051	-,234	,860^a	-,072	-,138	-,395	-,039	-,042	,127	,079
	R12	-,354	-,186	,011	-,072	,855^a	-,104	,177	-,238	,049	-,132	-,048
	R13	-,125	-,076	-,183	-,138	-,104	,935^a	-,121	-,082	-,161	-,065	-,148
	R14	,072	-,015	,080	-,395	,177	-,121	,762^a	-,282	-,085	-,292	,005
	R15	,132	,042	-,082	-,039	-,238	-,082	-,282	,842^a	-,125	,112	-,190
	R17	-,007	,065	,148	-,042	,049	-,161	-,085	-,125	,797^a	-,422	-,195
	R18	-,071	,055	-,078	,127	-,132	-,065	-,292	,112	-,422	,796^a	-,042
	R19	,033	-,086	-,196	,079	-,048	-,148	,005	-,190	-,195	-,042	,903^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Como mostra a tabela 16, as communalidades das variáveis R11, 15 e 19, mantiveram-se abaixo de 0,5, porém ao se efetuar a exclusão da R19, não se observou melhora do modelo. Tendo em vista que os valores obtidos não estão tão abaixo do esperado, essas variáveis foram mantidas no modelo final.

Tabela 16 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com fornecedores (terceira rodada)

	Inicial	Extração
R7	1,000	,733
R8	1,000	,518
R9	1,000	,709
R11	1,000	,490
R12	1,000	,612
R13	1,000	,660
R14	1,000	,614
R15	1,000	,443
R17	1,000	,645
R18	1,000	,542
R19	1,000	,440

Já a tabela 17 mostra que foram extraídos dois fatores com autovalor maior que 1 e que explicam 58,226% da variância total, o que é considerado adequado.

Tabela 17 – Variância Total Explicada – integração da cadeia – integração externa com fornecedores

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	3,416	31,057	31,057
2	2,989	27,169	58,226
3	,883	8,028	66,255
4	,771	7,011	73,266
5	,610	5,543	78,809
6	,582	5,294	84,103
7	,435	3,959	88,062
8	,392	3,564	91,626
9	,375	3,409	95,034
10	,307	2,792	97,827
11	,239	2,173	100,000

Método de Extração: Análise das Componentes Principais

Apesar de o instrumento de medida prever apenas uma dimensão para essas variáveis, o modelo identifica dois fatores para a integração com fornecedores.

A tabela 18 , mostra como as variáveis ficaram divididas entre os dois fatores.

Tabela 18 – Matriz de componentes rotacionada – integração da cadeia – integração externa com fornecedores

Variáveis	Componentes	
	1	2
R7	,847	,127
R9	,812	,224
R12	,764	,170
R8	,719	-,003
R13	,608	,539
R11	,536	,450
R17	,012	,803
R14	,065	,781
R18	,159	,719
R15	,270	,608
R19	,424	,510

O fator 1 é composto pelas variáveis R7, R8, R9, R11, R12 e R13 e foi denominado de “Compartilhamento de Informações”. Já o fator 2 é composto pelas variáveis R14, R15, R17, R18 e R19 e foi denominado de “Participação dos Fornecedores no Negócio”.

4.2.1.3 Integração da cadeia de suprimentos – integração externa com clientes

As variáveis utilizadas foram: *R20 a 28*

A análise fatorial obteve coeficiente KMO = 0,880 e rejeição da hipótese nula, o que pode ser considerado satisfatório, conforme mostra a tabela 19.

Tabela 19 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com clientes

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,880
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	557,066
	Graus de liberdade	36
	Significância	,000

Pela Matriz Anti-Imagem ilustrada na tabela 20, pode-se observar que as medidas MSA individuais são todas satisfatórias.

Tabela 20 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com clientes

		R20	R21	R22	R23	R24	R25	R26	R27	R28
Correlação	R20	,888^a	-,214	-,161	-,043	-,285	-,045	-,194	-,086	,189
Anti-imagem	R21	-,214	,875^a	-,338	,007	,071	,048	-,174	-,077	-,299
	R22	-,161	-,338	,892^a	-,184	-,143	-,204	,005	,086	-,128
	R23	-,043	,007	-,184	,890^a	-,073	-,191	,078	,078	-,154
	R24	-,285	,071	-,143	-,073	,891^a	-,210	-,215	-,161	,093
	R25	-,045	,048	-,204	-,191	-,210	,902^a	-,210	,048	-,201
	R26	-,194	-,174	,005	,078	-,215	-,210	,895^a	-,294	,010
	R27	-,086	-,077	,086	,078	-,161	,048	-,294	,858^a	-,344
	R28	,189	-,299	-,128	-,154	,093	-,201	,010	-,344	,818^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Entretanto ocorreram problemas com as comunalidades de algumas variáveis, conforme mostra a tabela 21.

Tabela 21 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com clientes

	Inicial	Extração
R20	1,000	,554
R21	1,000	,598
R22	1,000	,623
R23	1,000	,279
R24	1,000	,567
R25	1,000	,583
R26	1,000	,618
R27	1,000	,463
R28	1,000	,439

Dessa maneira a variável R23 é excluída (por apresentar o menor valor) e as análises foram novamente realizadas.

Assim, uma segunda rodada de análise fatorial foi realizada. Porém mesmo com a extração da R23, as variáveis R27 e R28 ainda persistiram com problemas de comunalidade, por isso, simulou-se a exclusão de R28. Porém, como não houve grande melhora nos resultados, as variáveis R27 e R28 foram mantidas no modelo final.

Esse modelo, conforme mostra a tabela 22, obteve KMO = 0,872 e rejeição do teste de Bartlett, o que leva à boa aderência do modelo.

Tabela 22 – KMO e teste de Bartlett para integração da cadeia – integração externa com clientes

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,872
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	516,361
	Graus de liberdade	28
	Significância	,000

Os coeficientes MSA individuais são satisfatórios, conforme pode ser visto na tabela 23;

Tabela 23 – Matriz Anti-Imagem – integração da cadeia – integração externa com clientes (segunda rodada)

		R20	R21	R22	R24	R25	R26	R27	R28
Correlação Anti-imagem	R20	,883^a	-,214	-,172	-,289	-,054	-,192	-,083	,185
	R21	-,214	,867^a	-,342	,072	,051	-,175	-,078	-,302
	R22	-,172	-,342	,877^a	-,160	-,248	,020	,103	-,161
	R24	-,289	,072	-,160	,883^a	-,229	-,211	-,156	,083
	R25	-,054	,051	-,248	-,229	,890^a	-,199	,064	-,238
	R26	-,192	-,175	,020	-,211	-,199	,895^a	-,302	,022
	R27	-,083	-,078	,103	-,156	,064	-,302	,857^a	-,337
	R28	,185	-,302	-,161	,083	-,238	,022	-,337	,806^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Como pode ser visto na tabela 24, as comunalidades de R 27 e 28 ficam ligeiramente abaixo de 0,5, porém as variáveis são mantidas no modelo.

Tabela 24 – Comunalidades – integração da cadeia – integração externa com clientes (segunda rodada)

	Inicial	Extração
R20	1,000	,566
R21	1,000	,608
R22	1,000	,607
R24	1,000	,575
R25	1,000	,568
R26	1,000	,646
R27	1,000	,491
R28	1,000	,431

Foi extraído um fator que explica 56,146% da variância total, o que pode ser considerado adequado. A tabela 25 ilustra esse resultado.

Tabela 25 – Variância Total Explicada – integração da cadeia – integração externa com clientes

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	4,492	56,146	56,146
2	,897	11,213	67,359
3	,720	9,000	76,359
4	,571	7,138	83,497
5	,387	4,834	88,330
6	,337	4,216	92,546
7	,317	3,969	96,515
8	,279	3,485	100,000

Método de Extração: Análise das Componentes Principais

A tabela 26 a seguir apresenta as cargas fatoriais das variáveis.

Tabela 26 – Matriz de componentes rotacionada – integração da cadeia – integração externa com clientes

Variáveis	Componentes
	1
R26	,804
R21	,780
R22	,779
R24	,758
R25	,754
R20	,753
R27	,700
R28	,657

Assim, a variável R23 foi excluída e o fator é composto pelas variáveis R21, R22, R24, R25, R26, R27 e R28.

4.2.2 Constructo Desempenho Individual

Como o constructo Desempenho Individual é composto por quatro blocos de variáveis (sub-constructos), foram realizadas quatro análises fatoriais, uma para cada bloco e os resultados são mostrados a seguir.

4.2.2.1 Desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais

As variáveis utilizadas foram: *R29 a 38*

Obteve-se $KMO=0,828$ e rejeição de H_0 no teste de Bartlett, o que representa boa adequação do modelo, como ilustra a tabela 27.

Tabela 27 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,828
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	619,459
	Graus de liberdade	45
	Significância	,000

Pela tabela 28, pode observar que as MSA individuais são satisfatórias.

Tabela 28 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais

		R29	R30	R31	R32	R33	R34	R35	R36	R37	R38
Correlação	R29	,855^a	,217	-,266	,114	,271	-,121	-,285	,028	-,009	,019
Anti-imagem	R30	,217	,902^a	,045	,035	-,265	-,266	-,138	,064	-,112	-,141
	R31	-,266	,045	,817^a	-,229	,033	,005	,054	-,159	-,068	-,053
	R32	,114	,035	-,229	,818^a	-,017	,039	-,076	-,016	,156	,026
	R33	,271	-,265	,033	-,017	,829^a	-,580	-,089	,118	-,011	-,118
	R34	-,121	-,266	,005	,039	-,580	,803^a	,275	-,184	-,032	,030
	R35	-,285	-,138	,054	-,076	-,089	,275	,762^a	-,503	,089	,021
	R36	,028	,064	-,159	-,016	,118	-,184	-,503	,757^a	,105	-,017
	R37	-,009	-,112	-,068	,156	-,011	-,032	,089	,105	,842^a	-,473
	R38	,019	-,141	-,053	,026	-,118	,030	,021	-,017	-,473	,848^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

A comunalidade de R32, como pode ser observado na tabela 29, ficou ligeiramente abaixo de 0,5, porém sua exclusão não acarreta em grande melhoria do modelo, portanto a variável será mantida.

Tabela 29 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais

	Inicial	Extração
R29	1,000	,678
R30	1,000	,777
R31	1,000	,540
R32	1,000	,448
R33	1,000	,842
R34	1,000	,757
R35	1,000	,620
R36	1,000	,666
R37	1,000	,753
R38	1,000	,717

Foram extraídos 3 fatores com variância maior que 1 e que explicam 67,967% da variância total, o que é considerado adequado. A tabela 30 mostra esse resultado.

Tabela 30 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	3,092	30,921	30,921
2	1,939	19,386	50,307
3	1,766	17,661	67,967
4	,939	9,392	77,359
5	,653	6,532	83,891
6	,459	4,591	88,482
7	,390	3,896	92,378
8	,353	3,529	95,908
9	,254	2,543	98,451
10	,155	1,549	100,000

A tabela 31 a seguir apresenta a composição dos fatores.

Tabela 31 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais

Variáveis	Componentes		
	1	2	3
R33	,866	-,212	,217
R34	,825	-,158	,227
R30	,824	-,157	,269
R29	-,685	,457	-,004
R36	-,099	,760	-,280
R35	-,270	,678	-,294
R31	-,299	,655	,144
R37	,353	-,116	,784
R38	,460	,007	,711
R32	,071	,392	-,538

Assim, o fator 1 é composto pelas variáveis R29, R30, R33 e R34 e foi denominado de “Entrega”. O fator 2 é composto pelas variáveis R35, R36 e R31 e foi denominado de

“Eficiência”. E finalmente, o fator 3 é composto pelas variáveis R32, R37 e R38 e foi denominado de “Flexibilidade”.

4.2.2.2 Desempenho individual – perspectiva dos clientes

As variáveis utilizadas foram: R39 a 43

O modelo obteve KMO de 0,751 e rejeição de H0 no teste de Bartlett, o que mostra aderência do modelo, conforme mostra a tabela 32.

Tabela 32 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva dos clientes

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,751
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	205,039
	Graus de liberdade	10
	Significância	,000

Pela tabela 33, pode-se notar que variável R39 possui MSA abaixo de 0,5 o que indica que é inadequada ao modelo fatorial, portanto deve ser retirada.

Tabela 33 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva dos clientes

		R39	R40	R41	R42	R43
Correlação Anti-imagem	R39	,417^a	,146	-,121	-,148	-,056
	R40	,146	,812^a	-,338	,114	-,112
	R41	-,121	-,338	,782^a	,146	-,318
	R42	-,148	,114	,146	,740^a	,530
	R43	-,056	-,112	-,318	,530	,723^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Assim como a MSA, a comunalidade de R39 fica abaixo de 0,5, conforme mostra a tabela 34, o que é inadequado, por isso deve ser retirada da base de dados.

Tabela 34 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva dos clientes

	Inicial	Extração
R39	1,000	,025
R40	1,000	,540
R41	1,000	,655
R42	1,000	,687
R43	1,000	,729

O modelo final, conforme mostra a tabela 35, resulta em um KMO de 0,767 e rejeição de H0 no teste de Bartlett, o que indica aderência do modelo.

Tabela 35 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva dos clientes (segunda rodada)

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,767
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	198,428
	Graus de liberdade	6
	Significância	,000

Pela tabela 36, pode-se observar que as MSA individuais são adequadas

Tabela 36 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva dos clientes (segunda rodada)

		R40	R41	R42	R43
Correlação Anti-imagem	R40	,832^a	-,327	,139	-,105
	R41	-,327	,796^a	,131	-,328
	R42	,139	,131	,748^a	,529
	R43	-,105	-,328	,529	,723^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

As comunalidades ficam dentro do adequado, como ilustra a tabela 37.

Tabela 37 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva dos clientes (segunda rodada)

	Inicial	Extração
R40	1,000	,534
R41	1,000	,668
R42	1,000	,682
R43	1,000	,737

Assim, foi extraído um fator que explica 65,510% da variância total. A tabela 38 ilustra esse resultado.

Tabela 38 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva dos clientes

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	2,620	65,510	65,510
2	,632	15,792	81,301
3	,450	11,244	92,545
4	,298	7,455	100,000

A tabela 39 a seguir apresenta as cargas fatoriais das variáveis

Tabela 39 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva dos clientes

Variáveis	Componentes
	1
R43	,858
R42	-,826
R41	,817
R40	,731

Assim, não foi retirada nenhuma variável e o fator é composto pela variáveis R40, R41, R42 e R43.

4.2.2.3 Desempenho individual – perspectiva financeira

As variáveis utilizadas foram: *R44 a 50*

O modelo resultou em um KMO de 0,820, o que pode ser considerado adequado e rejeita H0 no teste de Bartlett, o que mostra boa adequação do modelo. A tabela 40 mostra esse resultado.

Tabela 40 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva financeira

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,820
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	643,100
	Graus de liberdade	21
	Significância	,000

Como pode ser visto pela tabela 41, as MSA individuais são adequadas.

Tabela 41 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva financeira

		R44	R45	R46	R47	R48	R49	R50
Correlação Anti-imagem	R44	,737^a	-,417	,000	-,156	,151	-,180	-,212
	R45	-,417	,826^a	-,401	,071	-,074	,097	,110
	R46	,000	-,401	,870^a	-,255	-,355	-,121	-,061
	R47	-,156	,071	-,255	,814^a	-,663	-,141	,070
	R48	,151	-,074	-,355	-,663	,801^a	,020	,034
	R49	-,180	,097	-,121	-,141	,020	,873^a	,288
	R50	-,212	,110	-,061	,070	,034	,288	,735^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

As comunalidades são adequadas, como mostra a tabela 42.

Tabela 42 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva financeira

	Inicial	Extração
R44	1,000	,629
R45	1,000	,708
R46	1,000	,853
R47	1,000	,843
R48	1,000	,824
R49	1,000	,519
R50	1,000	,748

Assim, conforme ilustra a tabela 43, foram extraídos dois fatores com autovalor maior que 1, que explicam 73,202% da variância total.

Tabela 43 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva financeira

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	3,328	47,549	47,549
2	1,796	25,652	73,202
3	,739	10,563	83,764
4	,582	8,317	92,081
5	,334	4,770	96,851
6	,136	1,945	98,796
7	,084	1,204	100,000

A tabela 44 abaixo apresenta a alocação das variáveis.

Tabela 44 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva financeira

Variáveis	Componentes	
	1	2
R46	,832	,401
R45	,831	,136
R47	,780	,484
R48	,766	,488
R44	,760	-,225
R50	,040	-,864
R49	,416	,589

Assim, o fator 1 é composto pelas variáveis R44, R45, R46, R47 e R48 e foi denominado de “Entradas” e o fator 2 é composto pelas variáveis R49 e R50 e foi denominado de “Saídas”.

4.2.2.4 Desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado

As variáveis utilizadas foram: *R51 e 52*

O índice de KMO obtido foi de 0,5 (só há duas variáveis) é considerado adequado e há rejeição de H0 no teste de Bartlett. A tabela 45 mostra esse resultado

Tabela 45 – KMO e teste de Bartlett para desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,500
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	46,336
	Graus de liberdade	1
	Significância	,000

Conforme mostra a tabela 46, as MSA são adequadas.

Tabela 46 – Matriz Anti-Imagem – desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado

		R51	R52
Correlação Anti-imagem	R51	,500^a	-,543
	R52	-,543	,500^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

As comunalidades também são adequadas, como mostra a tabela 47.

Tabela 47 – Comunalidades – desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado

	Inicial	Extração
R51	1,000	,772
R52	1,000	,772

Assim, foi extraído um fator que explica 77,162% da variância total, como ilustra a tabela 48.

Tabela 48 – Variância Total Explicada – desempenho individual – perspectiva financeira

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	1,543	77,162	77,162
2	,457	22,838	100,000

A tabela 49 mostra as cargas fatoriais.

Tabela 49 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho individual – perspectiva da inovação e do aprendizado

Variáveis	Componentes
	1
R51	,878
R52	,878

4.2.3 Constructo Desempenho da Cadeia de Suprimentos

Como o constructo Desempenho da Cadeia de Suprimentos é composto por quatro blocos de variáveis (sub-constructos), foram realizadas quatro análises fatoriais, uma para cada bloco e os resultados são mostrados a seguir.

4.2.3.1 Desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais

As variáveis utilizadas foram: *R53 a 59*

O modelo obteve KMO de 0,840 e rejeição de H0 no teste de Bartlett, conforme mostra a tabela 50.

Tabela 50 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,840
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	714,379
	Graus de liberdade	21
	Significância	,000

Como pode-se ver na tabela 51, as MSA individuais são satisfatórias.

Tabela 51 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais

		R53	R54	R55	R56	R57	R58	R59
Correlação	R53	,924^a	,252	,156	,030	-,006	,047	-,258
Anti-imagem	R54	,252	,847^a	-,457	-,228	-,082	-,175	,194
	R55	,156	-,457	,822^a	-,537	,081	,086	-,056
	R56	,030	-,228	-,537	,841^a	,105	,159	-,200
	R57	-,006	-,082	,081	,105	,876^a	-,353	-,325
	R58	,047	-,175	,086	,159	-,353	,802^a	-,499
	R59	-,258	,194	-,056	-,200	-,325	-,499	,782^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

As comunalidades também são adequadas, conforme ilustra a tabela 52.

Tabela 52 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais

	Inicial	Extração
R53	1,000	,659
R54	1,000	,861
R55	1,000	,893
R56	1,000	,826
R57	1,000	,789
R58	1,000	,831
R59	1,000	,820

Assim, como pode-se ver na tabela 53, são extraídos dois fatores que explicam 81,120% da variância total.

Tabela 53 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	3,142	44,886	44,886
2	2,536	36,234	81,120
3	,487	6,953	88,073
4	,289	4,131	92,204
5	,256	3,657	95,862
6	,165	2,353	98,215
7	,125	1,785	100,000

A tabela 54 apresenta a composição dos fatores.

Tabela 54 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais

Variáveis	Componentes	
	1	2
R54	,909	-,184
R55	,909	-,258
R56	,881	-,225
R53	-,730	,355
R58	-,224	,884
R59	-,241	,873
R57	-,269	,846

Assim, o fator 1 é composto pela variáveis R53, R54, R55 e R56 e foi denominado de “Entrega”. Já o fator 2 é composto pelas variáveis R57, R58 e R59 e foi denominado “Ciclo de Produção”.

4.2.3.2 Desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes

As variáveis utilizadas foram: *R60 a 64*

O modelo obteve um KMO e 0,818 e há rejeição de H0, conforme ilustra a tabela 55.

Tabela 55 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeira – perspectiva dos clientes

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,818
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	254,299
	Graus de liberdade	10
	Significância	,000

Como mostra a tabela 56, as MSA são adequadas.

Tabela 56 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeira – perspectiva dos clientes

		R60	R61	R62	R63	R64
Correlação Anti-imagem	R60	,807^a	-,029	-,344	,292	-,309
	R61	-,029	,805^a	,000	-,038	,075
	R62	-,344	,000	,852^a	,215	-,092
	R63	,292	-,038	,215	,810^a	,398
	R64	-,309	,075	-,092	,398	,814^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

A comunalidade da variável R61 é baixa, portanto ela deve ser excluída, como mostra a tabela 57.

Tabela 57 – Comunalidades – desempenho da cadeira – perspectiva dos clientes

	Inicial	Extração
R60	1,000	,754
R61	1,000	,025
R62	1,000	,632
R63	1,000	,749
R64	1,000	,716

Assim foi realizada uma segunda rodada da análise fatorial. O modelo final obteve um KMO de 0,818 e rejeição de H0 no teste de Bartlett, como mostra a tabela 58.

Tabela 58 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeira – perspectiva dos clientes (segunda rodada)

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,818
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	252,817
	Graus de liberdade	6
	Significância	,000

Conforme ilustrado na tabela 59, as MSA são adequadas.

Tabela 59 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeira – perspectiva dos clientes (segunda rodada)

		R60	R62	R63	R64
Correlação Anti-imagem	R60	,807^a	-,344	,292	-,308
	R62	-,344	,851^a	,216	-,092
	R63	,292	,216	,808^a	,403
	R64	-,308	-,092	,403	,813^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Também pela tabela 60, pode-se observar que as comunalidades são adequadas.

Tabela 60 – Comunalidades – desempenho da cadeira – perspectiva dos clientes (segunda rodada)

	Inicial	Extração
R60	1,000	,759
R62	1,000	,636
R63	1,000	,750
R64	1,000	,714

Foi extraído um fator que explica 71,493% da variância total, como pode-se observar pela tabela 61.

Tabela 61 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeira – perspectiva dos clientes

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	2,860	71,493	71,493
2	,497	12,430	83,923
3	,328	8,205	92,127
4	,315	7,873	100,000

A tabela 62 apresenta as cargas fatoriais.

Tabela 62 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva dos clientes

Variáveis	Componentes
	1
R60	,871
R63	-,866
R64	,845
R62	,798

4.2.3.3 Desempenho da cadeia – perspectiva financeira

As variáveis utilizadas foram: R65 a R72.

O modelo obteve um KMO de 0,763 e rejeitou H0, o que indica boa adequação da fatorial. A tabela 63 mostra esse resultado.

Tabela 63 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva financeira

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,763
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	717,889
	Graus de liberdade	28
	Significância	,000

Pela tabela 64, pode-se observar que as MSA são adequadas.

Tabela 64 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva financeira

		R65	R66	R67	R68	R69	R70	R71	R72
Correlação	R65	,578^a	-,589	,078	-,010	-,011	-,068	,115	,007
Anti-imagem	R66	-,589	,504^a	-,203	,083	,008	,070	-,114	,221
	R67	,078	-,203	,649^a	-,439	,018	-,287	,331	-,282
	R68	-,010	,083	-,439	,834^a	-,392	-,024	-,105	,168
	R69	-,011	,008	,018	-,392	,888^a	-,254	-,266	,057
	R70	-,068	,070	-,287	-,024	-,254	,790^a	-,709	-,031

R71	,115	-,114	,331	-,105	-,266	-,709	,754^a	-,208
R72	,007	,221	-,282	,168	,057	-,031	-,208	,786^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Como mostra a tabela 65, as variáveis R72 e R67 apresentaram comunalidades excessivamente baixas, o que prejudica o modelo.

Tabela 65 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva financeira

	Inicial	Extração
R65	1,000	,747
R66	1,000	,798
R67	1,000	,413
R68	1,000	,740
R69	1,000	,834
R70	1,000	,875
R71	1,000	,819
R72	1,000	,370

Dessa maneira, a variável R72 foi retirada do modelo e uma segunda rodada da análise fatorial foi realizada.

Mesmo com a retirada de R72, a comunalidade de R67 permanece demasiadamente baixa, como pode-se ver pela tabela 66. Assim esta variável também é retirada e uma terceira rodada de análise fatorial foi realizada.

Tabela 66 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva financeira (segunda rodada)

	Inicial	Extração
R65	1,000	,786
R66	1,000	,807
R67	1,000	,409
R68	1,000	,764
R69	1,000	,853
R70	1,000	,877
R71	1,000	,819

Assim, o modelo final obteve um KMO de 0,777 e rejeição de H0 no teste de Bartlett, como mostra a tabela 67.

Tabela 67 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva financeira

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,777
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	603,313
	Graus de liberdade	15
	Significância	,000

Pela tabela 68, pode-se observar que as MAS são adequadas.

Tabela 68 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva financeira (segunda rodada)

		R65	R66	R68	R69	R70	R71
Correlação Anti-imagem	R65	,550^a	-,602	,026	-,015	-,045	,100
	R66	-,602	,523^a	-,016	,000	,034	-,029
	R68	,026	-,016	,878^a	-,433	-,169	,055
	R69	-,015	,000	-,433	,860^a	-,255	-,282
	R70	-,045	,034	-,169	-,255	,779^a	-,705
	R71	,100	-,029	,055	-,282	-,705	,775^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

As comunalidades também são adequadas, como mostra a tabela 69.

Tabela 69 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva financeira (terceira rodada)

	Inicial	Extração
R65	1,000	,802
R66	1,000	,808
R68	1,000	,727
R69	1,000	,884
R70	1,000	,899
R71	1,000	,876

Assim, foram extraídos dois fatores que explicam 83,264% da variância total. A tabela 70 ilustra esse resultado.

Tabela 70 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeia – perspectiva financeira

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	3,378	56,300	56,300
2	1,618	26,964	83,264
3	,391	6,522	89,786
4	,374	6,232	96,018
5	,157	2,613	98,631
6	,082	1,369	100,000

A tabela 71 apresenta a composição dos fatores.

Tabela 71 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva financeira

Variáveis	Componentes	
	1	2
R70	,945	-,073
R69	,939	-,055
R71	,931	-,096
R68	,852	-,040
R66	-,026	,898
R65	-,102	,890

Assim, o fator 1 é composto pelas variáveis R68, R69, R70 e R71 e foi denominado “Indicadores Financeiros”. Já o fator 2 é composto pelas variáveis R66 e R65 e foi denominado “Custos”.

4.2.3.4 Desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado

As variáveis utilizadas foram: *R73 e 74*

Como mostra a tabela 72, foi obtido um KMO de 0,50 e a rejeição de H0 no teste de Bartlett indicam boa aderência do modelo.

Tabela 72 – KMO e teste de Bartlett para desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado

Medida de adequação da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,500
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-Quadrado aproximado	53,523
	Graus de liberdade	1
	Significância	,000

As MAS são adequadas (como mostra a tabela 73), assim como as comunalidades (tabela 74).

Tabela 73 – Matriz Anti-Imagem – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado

		R73	R74
Correlação Anti-imagem	R73	,500^a	-,576
	R74	-,576	,500^a

a. Medida de Adequação da Amostra (MSA)

Tabela 74 – Comunalidades – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado

	Inicial	Extração
R73	1,000	,788
R74	1,000	,788

Como pode-se observar pela tabela 75, foi extraído um fator que explica 78,824% da variância total.

Tabela 75 – Variância Total Explicada – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado

Componentes	Autovalores (<i>Eigenvalues</i>)		
	Total	% da variância	% acumulada
1	1,576	78,824	78,824
2	,424	21,176	100,000

A tabela 76 apresenta as cargas fatoriais.

Tabela 76 – Matriz de componentes rotacionada – desempenho da cadeia – perspectiva da inovação e do aprendizado

Variáveis	Componentes
	1
R73	,888
R74	,888

4.2.4 Análise da Confiabilidade dos Fatores

Os fatores obtidos pelas análises fatoriais foram submetidos à avaliação de fidedignidade pelo coeficiente Alfa de Cronbach, conforme apresentam as tabelas a seguir.

4.2.4.1 Análise da Confiabilidade dos Fatores – Integração da Cadeia de Suprimentos

Na dimensão Integração Interna, o Alfa de Cronbach foi de 0,793 e a tabela 77 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 77 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – integração interna

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R4	,682
R5	,651
R6	,818

Já com relação a dimensão Compartilhamento de Informações (derivada da dimensão Integração Externa com Fornecedores), o Alfa de Cronbach foi de 0,856 e a tabela 78 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 78 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – Compartilhamento de Informações

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R7	,813
R8	,852
R9	,813
R11	,848
R12	,833
R13	,829

Com relação a dimensão Participação do Fornecedor no Negócio (derivada da dimensão Integração Externa com Fornecedores), o Alfa de Cronbach foi de 0,769 e a tabela 79 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 79 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – Participação do Fornecedor no Negócio

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R14	,724
R15	,738
R17	,705
R18	,721
R19	,748

E finalmente sobre a dimensão Integração Externa com Clientes , o Alfa de Cronbach foi de 0,887 e a tabela 80 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 80 – Análise de Confiabilidade – integração da cadeia – Integração Externa com Clientes

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R20	,873
R21	,869
R22	,869
R24	,872
R25	,872
R26	,867
R27	,877
R28	,883

4.2.4.2 Análise da Confiabilidade dos Fatores – Desempenho Individual

Com relação a dimensão Entrega (derivada da dimensão Perspectiva dos Processos Empresariais), o Alfa de Cronbach foi de 0,887 e a tabela 81 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 81 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Entrega

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R29	,904
R30	,845
R33	,816
R34	,852

Com relação a dimensão Eficiência dos Aspectos da Produção (derivada da dimensão Perspectiva dos Processos Empresariais), o Alfa de Cronbach foi de 0,633 e a tabela 82 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 82 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Eficiência dos Aspectos da Produção

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R31	,749
R35	,455
R36	,395

Com relação a dimensão Flexibilidade (derivada da dimensão Perspectiva dos Processos Empresariais), o Alfa de Cronbach foi de 0,644 e a tabela 83 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 83 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Flexibilidade

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R32	,775
R37	,326

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R32	,775
R37	,326
R38	,423

Com relação a dimensão Perspectiva dos Clientes, o Alfa de Cronbach foi de 0,816 e a tabela 84 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 84 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Perspectiva dos Clientes

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R40	,819
R41	,764
R42	,758
R43	,736

Com relação a dimensão Perspectiva Financeira – Entradas (derivada da dimensão Perspectiva Financeira), o Alfa de Cronbach foi de 0,892 e a tabela 85 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 85 – Análise de Confiabilidade – Desempenho Individual – Perspectiva Financeira Entradas

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R44	,929
R45	,868
R46	,837
R47	,846
R48	,849

Com relação a dimensão Perspectiva Financeira – Saídas (derivada da dimensão Perspectiva Financeira), o Alfa de Cronbach foi de 0,535.

Com relação a dimensão Perspectiva da Inovação e do Aprendizado, o Alfa de Cronbach foi de 0,702.

4.2.4.3 Análise da Confiabilidade dos Fatores – Desempenho da Cadeia de Suprimentos

Com relação a dimensão Entrega (derivada da dimensão Perspectiva dos Processos Empresariais), o Alfa de Cronbach foi de 0,918 e a tabela 86 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 86 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Entrega

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R53	,932
R54	,879
R55	,866
R56	,890

Com relação a dimensão Ciclo de Produção (derivada da dimensão Perspectiva dos Processos Empresariais), o Alfa de Cronbach foi de 0,886 e a tabela 87 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 87 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Ciclo de Produção

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R57	,853
R58	,821
R59	,840

Com relação a dimensão Perspectiva dos Clientes o Alfa de Cronbach foi de 0,866 e a tabela 88 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 88 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Perspectivas dos Clientes

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R60	,812
R62	,855
R63	,817

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R60	,812
R62	,855
R63	,817
R64	,830

Com relação a dimensão Indicadores Financeiros (derivada da dimensão Perspectiva Financeira), o Alfa de Cronbach foi de 0,939 e a tabela 89 mostra que não há melhora na consistência interna com a retirada das variáveis.

Tabela 89 – Análise de Confiabilidade – Desempenho da Cadeia – Indicadores Financeiros

Variável	Alfa de Cronbach se o item for excluído
R68	,951
R69	,909
R70	,905
R71	,913

Com relação a dimensão Custos (derivada da dimensão Perspectiva Financeira), o Alfa de Cronbach foi de 0,755.

Com relação a dimensão Perspectiva da Inovação e do Aprendizado, o Alfa de Cronbach foi de 0,725.

4.2.5 Resumo das Análises Fatoriais

Para finalizar o tópico das Análises Fatoriais, foi elaborado um resumo das análises fatoriais realizadas.

4.2.5.1 Resumo das Análises Fatoriais – Integração da Cadeia de Suprimentos

Tendo em vista os parâmetros de análise definidos na seção anterior, os modelos finais obtiveram, em alguns casos, fatores diferentes dos inicialmente propostos no estudo. Isto ocorreu pela necessidade de exclusão de algumas variáveis e pela obtenção de mais de um fator onde inicialmente o modelo previa apenas um fator. Assim, a Integração da Cadeia de Suprimentos é explicada por quatro fatores: integração interna, compartilhamento de informações, participação dos fornecedores no negócio e integração externa com clientes.

A ilustração 41 a seguir ilustra o modelo final obtido. Em seguida, os resultados da análise fatorial são apresentados.

Ilustração 41 - Fatores obtidos pela Análise Fatorial para a Integração da Cadeia de Suprimentos

As análises fatoriais para o construto Integração da cadeia obtiveram os resultados ilustrados no quadro 25 a seguir.

Quadro 25 - Resumo das Análises Fatoriais – Integração da Cadeia de Suprimentos

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas
Integração interna	Na minha empresa existe uma ampla integração interna entre as funções	0,675	71,3%	,757	,884	0,793	_____
	A minha empresa usa equipes multifuncionais para apoiar os objetivos			,781	,870		

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas
	estratégicos da nossa unidade						
	Na minha empresa existe integração dos sistemas de informação entre as funções internas			,600	,775		
Integração externa com fornecedores – Compartilhamento de informações estratégicas	A minha empresa oferece aos fornecedores as informações de previsão de demanda	0,853	58,2%	,733	,847	0,856	R10, 16
	A minha empresa pode rapidamente monitorar o status de seus pedidos			,518	,719		
	Minha empresa compartilha seus planos de produção com os fornecedores			,709	,812		
	O fornecedor e minha empresa gerenciam um conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos			,490	,536		
	A minha empresa possui gerenciamento integrado da previsão da demanda			,612	,764		
	A minha empresa compartilha uma grande quantidade de informações importantes com os nossos fornecedores			,660	,608		
Integração externa com fornecedores – Participação do fornecedor no negócio	Nossos fornecedores participam da fase de design de nossos produtos			,614	,781	0,769	
	Existe uma integração direta entre os computadores da nossa empresa e os dos nossos principais			,443	,608		

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas
	fornecedores						
	A nossa empresa compartilha as nossas informações de custos com os nossos principais fornecedores			,645	,803		
	A nossa empresa exige que o compartilhamento de informações de custo por parte dos nossos fornecedores			,542	,719		
	A nossa empresa compartilha em tempo real a informação da programação de produção com os fornecedores			,440	,510		
Integração externa com clientes	Os nossos clientes fornecem suas informações de previsão da demanda para a nossa empresa	0,872	56,15%	,566	,753	0,887	R23
	Os nossos clientes podem facilmente monitorar o status de seus pedidos realizados na nossa empresa			,608	,780		
	Nossos clientes e a minha empresa coordenam conjuntamente o planejamento de produção			,607	,779		
	Nossos clientes e a minha empresa gerenciam em conjunto iniciativas de desenvolvimento de novos produtos			,575	,758		
	Nossos clientes e a minha empresa identificam em conjunto oportunidades de novos mercados			,568	,754		

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas
	A nossa empresa realiza gerenciamento integrado da previsão da demanda			,646	,804		
	A nossa empresa realiza gerenciamento do relacionamento com o cliente			,491	,700		
	Os nossos clientes têm acesso em tempo real sobre a disponibilidade do produto da nossa empresa			,431	,657		

Observa-se que algumas variáveis do construto “integração da cadeia de suprimentos” possui comunalidade ligeiramente inferior a 0,5 (valor mínimo aconselhável), porém, ao retirá-las do modelo, não se observou melhora significativa, o que levou à decisão de mantê-las no modelo final.

4.2.5.2 Resumo das Análises Fatoriais – Desempenho Individual

O constructo “desempenho individual” previa inicialmente quatro fatores, porém a análise fatorial, encontrou três dimensões para perspectiva dos processos empresariais (com *eigenvalue* maior que um) e duas dimensões para a perspectiva financeira (também com *eigenvalue* maior que um), conforme apresenta a ilustração 42 a seguir.

Ilustração 42 - Fatores obtidos pela Análise Fatorial para o Desempenho Individual

Os resultados obtidos pela análise fatorial para os construtos do desempenho individual da organização são mostrados no quadro 26.

Quadro 26 - Resumo das Análises Fatoriais – Desempenho Individual

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas
Perspectiva dos processos empresariais – entrega	Tempo de entrega	0,828	68%	0,678	-0,685	0,887	————
	Confiabilidade na entrega			0,777	0,824		
	Pedidos entregue no prazo			0,842	0,866		
	Taxa de atendimento dos pedidos			0,757	0,825		
Perspectiva dos processos empresariais – eficiência	Níveis de estoque			0,540	0,655	0,633	
	Lead-time da produção			0,620	0,678		
	Lead-time da compras			0,666	0,760		
Perspectiva dos processos empresariais – flexibilidade	Custos de manufatura			0,448	-0,538	0,644	
	Flexibilidade de serviço ao cliente			0,753	0,784		
	Flexibilidade para responder e atender variações de demanda, tais como a sazonalidade			0,717	0,711		

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas
Perspectiva do cliente	Participação de mercado	0,767	65,5%	0,534	0,731	0,816	39
	Retenção de clientes			0,668	0,817		
	Tempo de resposta ao cliente			0,682	-0,826		
	Nível de serviço ao cliente			0,737	0,858		
Perspectiva financeira – entradas	Vendas em unidades	0,820	73,2%	0,629	0,760	0,892	—————
	Receitas			0,708	0,831		
	Lucro líquido			0,853	0,832		
	Retorno sobre investimento			0,843	0,780		
	Retorno sobre o ativo total			0,824	0,766		
Perspectiva financeira - saídas	Giro de estoque	0,5	77%	0,519	0,586	0,535	—————
	Custo dos produtos e serviços			0,748	0,864		
Perspectiva da inovação	Competitividade da empresa	0,5	77%	0,772	0,878	0,702	—————
	Melhoria contínua dos processos internos			0,772	0,878		

Analogamente ao construto “integração da cadeia”, o construto “desempenho individual” obteve uma variável com comunalidade inferior a 0,5, porém ao excluí-la do modelo não se observou melhora, por isso optou-se por mantê-la no modelo final.

Adicionalmente, o fator “perspectiva financeira saída” obteve índice de confiabilidade inferior a 0,6, o que indica baixa confiabilidade do fator. Entretanto, por sua relevância, este será mantido no modelo para a realização da modelagem que equações estruturais.

4.2.5.3 Resumo das Análises Fatoriais – Desempenho da Cadeia de Suprimentos

O modelo teórico inicial previa apenas uma dimensão para as perspectivas dos processos empresariais e para a perspectiva financeira da cadeia. Entretanto, a análise fatorial encontrou mais de um fator com *eigenvalue* maior que um para ambas as dimensões, conforme apresenta a ilustração 43 a seguir.

,

Ilustração 43 - Fatores obtidos pela Análise Fatorial para o Desempenho da Cadeia de Suprimentos

Os indicadores de aderência do modelo fatorial são apresentados no quadro 27 a seguir. Observa-se boa aderência em todos os fatores obtidos e fidedignidade adequada dos fatores.

Quadro 27 - Resumo das Análises Fatoriais – Integração da Cadeia de Suprimentos

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas
Perspectiva dos processos empresariais – entrega	Tempo de entrega	0,840	81%	0,659	0,909	0,918	———
	Confiabilidade na entrega			0,861	0,909		
	Pedidos entregue no prazo			0,893	0,881		
	Taxa de atendimento dos pedidos			0,826	-0,730		
Perspectiva dos processos empresariais – ciclo de produção	Lead-time da produção		0,789	0,884	0,886		
	Lead-time da compras		0,831	0,873			
	Tempo total de ciclo do pedido		0,820	0,846			
Perspectiva do cliente	Satisfação dos clientes	0,818	71,5%	0,759	0,871	0,866	61
	Retenção de clientes			0,636	0,798		
	Tempo de resposta ao cliente			0,750	-0,866		
	Nível de serviço ao cliente			0,715	0,845		
Perspectiva	Receitas	0,777	83,3%	0,727	0,852	0,939	67,72

Construto	Variável	KMO	Variância Explicada	Comunalidade	Carga Fatorial	Alfa de Cronbach	Variáveis excluídas	
financeira – índices financeiros	Lucro líquido	0,50	78,8%	0,884	0,939			
	Retorno sobre investimento			0,899	0,945			
	Retorno sobre o ativo total			0,876	0,931			
Perspectiva financeira - custos	Custo total dos recursos utilizados			0,802	0,890	0,755		
	Custos associados ao estoque parado			0,808	0,898			
Perspectiva da inovação	Competitividade global			0,788	0,888	0,725		————
	Melhoria contínua global dos processos							

4.3 Análise de Regressão

Aplicou-se a técnica análise de regressão para se verificar a existência de relação entre os construtos integração da cadeia de suprimentos, desempenho individual da organização e desempenho da cadeia. Destaca-se que a ferramenta tem como objetivo verificar a existência de relação entre os construtos e não a criação de um modelo de previsão. Avaliou-se entretanto, a normalidade dos resíduos, o que indica aderência do modelo.

Para a realização das análises de regressão, foram criadas três novas variáveis, cada uma representando um constructo, sendo elas: “integração da cadeia”, “desempenho individual” e “desempenho da cadeia”. Assim, cada uma dessas variáveis foram obtidas pela média ponderada entre os fatores que os compõem, possuindo todos o mesmo peso (por exemplo, a “integração da cadeia” é dada pela ponderação entre “integração interna”, “compartilhamento de informações”, “participação dos fornecedores no negócio” e “integração externa com clientes”).

Por sua vez, cada um dos fatores de cada um dos constructos foi calculado pela média aritmética entre as variáveis que o compõem (por exemplo, a “integração interna” é dada pela média das variáveis que a determinam, sendo elas: R4, R5 e R6).

Convém notar que embora as variáveis individualmente não apresentem distribuição normal, quando agrupadas, as novas variáveis geradas apresentam distribuição normal. A normalidade foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) cujas hipóteses afirmam:

- H0: a distribuição é normal
- H1: a distribuição não é normal

Assim, pela tabela 90, pode-se observar que há aceitação da hipótese nula no três caso, o que indica que a distribuição é normal.

Tabela 90 – Teste Kolmogorov-Smirnov (K-S) para os constructos – Análise de Regressão

	Integração da cadeia	Desempenho Individual	Desempenho da Cadeia
Kolmogorov-Smirnov Z	,914	,929	,614
Significância (bi-caudal)	,374	,354	,846

4.3.1.1 Variável dependente: Desempenho Individual – Variável independente: Integração da Cadeia

A tabela 91 mostra os coeficientes de correlação (R), de determinação (R^2), de determinação ajustado (R^2 ajustado) e o erro padrão da estimativa.

O valor positivo encontrado para R indica uma associação crescente em Desempenho Individual e Integração da Cadeia. Quanto maior a Integração maior será o Desempenho Individual. O R^2 de 0,191 indica que aproximadamente 20% da variância do Desempenho Individual poderia ser explicada pela Integração da Cadeia.

Tabela 91 – Resumo do modelo de regressão – Desempenho Individual x Integração da Cadeia

R	R^2	R^2 Ajustado	Erro padrão da estimativa
,437 ^a	,191	,185	,50402

Já a tabela 92 mostra a Análise de Variância ou ANOVA do modelo criado. O valor calculado para a estatística F foi igual a 31,166, com um nível de significância igual a 0,000. Este

resultado indica que pelo menos um dos coeficientes do modelo é significativamente diferente de zero.

Tabela 92 – Análise de Variância – Desempenho Individual x Integração da Cadeia

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	F	Sig.
Regressão	7,917	1	7,917	31,166	,000
Resíduos	33,533	132	,254		
Total	41,450	133			

Finalmente, a tabela 93 mostra os coeficientes do modelo de regressão. Ela apresenta, na coluna dos coeficientes não padronizados, os valores dos coeficientes (B) e dos erros padrões.

Tabela 93 – Coeficientes do modelo de regressão – Desempenho Individual x Integração da Cadeia

	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		
Variável	B	Erro Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	3,747	,187		20,019	,000
Integração da Cadeia	,233	,042	,437	5,583	,000

No caso, o coeficiente da constante foi igual a 3,747 e o coeficiente da Integração da Cadeia foi de 0,233. Assim, o modelo linear poderia ser apresentado como:

$$Y = 3,747 + 0,233 X$$

Onde Y representa o Desempenho Individual e X representa a Integração da Cadeia. A interpretação do modelo indica que existe uma parte do Desempenho Individual não associada a Integração e outra parte que é função da Integração.

Assim, pode-se dizer que, existe uma relação entre Integração da Cadeia e Desempenho Individual, porém ela é relativamente fraca, já que o coeficiente de determinação (R^2) é relativamente baixo

4.3.1.2 Variável dependente: Desempenho da Cadeia – Variável independente: Integração da Cadeia

Conforme mostra a tabela 94, o valor positivo encontrado para R indica uma associação crescente em Desempenho da Cadeia e Integração da Cadeia. Quanto maior a Integração maior será o Desempenho da Cadeia. O R^2 de 0,228 indica que aproximadamente 23% da variância do Desempenho da Cadeia poderia ser explicada pela Integração da Cadeia.

Tabela 94 – Resumo do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Integração da Cadeia

R	R^2	R^2 Ajustado	Erro padrão da estimativa
,478 ^a	,228	,222	,46381

Já a tabela 95 mostra a Análise de Variância ou ANOVA do modelo criado. O valor calculado para a estatística F foi igual a 39,044, com um nível de significância igual a 0,000. Este resultado indica que pelo menos um dos coeficientes do modelo é significativamente diferente de zero.

Tabela 95 – Análise de Variância – Desempenho da Cadeia x Integração da Cadeia

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	F	Sig.
Regressão	8,399	1	8,399	39,044	,000
Resíduos	28,396	132	,215		
Total	36,796	133			

Finalmente, a tabela 96 mostra os coeficientes do modelo de regressão. Ela apresenta, na coluna dos coeficientes não padronizados, os valores dos coeficientes (B) e dos erros padrões.

Tabela 96 – Coeficientes do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Integração da Cadeia

Variável	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		Sig.
	B	Erro Padrão	Beta	t	
Constante	3,522	,172		20,453	,000
Integração da Cadeia	,240	,038	,478	6,249	,000

No caso, o coeficiente da constante foi igual a 3,522 e o coeficiente da Integração da Cadeia foi de 0,240. Assim, o modelo linear poderia ser apresentado como:

$$Y = 3,522 + 0,240 X$$

Onde Y representa o Desempenho da Cadeia e X representa a Integração da Cadeia. A interpretação do modelo indica que existe uma parte do Desempenho da Cadeia não associada a Integração e outra parte que é função da Integração.

Assim, pode-se dizer que, existe uma relação entre Integração da Cadeia e Desempenho da Cadeia, porém ela é relativamente fraca, já que o coeficiente de determinação (R^2) é relativamente baixo

4.3.1.3 Variável dependente: Desempenho da Cadeia – Variável independente: Desempenho Individual

O valor positivo encontrado para R indica uma associação crescente em Desempenho da Cadeia e Desempenho Individual, como mostra a tabela 97. Quanto maior o Desempenho Individual maior será o Desempenho da Cadeia. O R^2 de 0,549 indica que aproximadamente 55% da variância do Desempenho da Cadeia poderia ser explicada pelo Desempenho Individual.

Tabela 97 – Resumo do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Desempenho Individual

R	R^2	R^2 Ajustado	Erro padrão da estimativa
,741 ^a	,549	,546	,35459

Já a tabela 98 mostra a Análise de Variância ou ANOVA do modelo criado. O valor calculado para a estatística F foi igual a 160,647, com um nível de significância igual a 0,000. Este resultado indica que pelo menos um dos coeficientes do modelo é significativamente diferente de zero.

Tabela 98 – Análise de Variância – Desempenho da Cadeia x Desempenho Individual

	Soma dos quadrados	Graus de liberdade	Média dos quadrados	F	Sig.
Regressão	20,199	1	20,199	160,647	,000
Resíduos	16,597	132	,126		
Total	36,796	133			

Finalmente, a tabela 99 mostra os coeficientes do modelo de regressão. Ela apresenta, na coluna dos coeficientes não padronizados, os valores dos coeficientes (B) e dos erros padrões.

Tabela 99 – Coeficientes do modelo de regressão – Desempenho da Cadeia x Desempenho Individual

	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados		
Variável	B	Erro Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	1,244	,264		4,711	,000
Desempenho Individual	,698	,055	,741	12,675	,000

No caso, o coeficiente da constante foi igual a 1,244 e o coeficiente do Desempenho Individual foi de 0,698. Assim, o modelo linear poderia ser apresentado como:

$$Y = 1,244 + 0,698 X$$

Onde Y representa o Desempenho da Cadeia e X representa o Desempenho Individual. A interpretação do modelo indica que existe uma parte do Desempenho da Cadeia não associada ao Desempenho Individual e outra parte que é função do Desempenho Individual..

Assim, pode-se dizer que, existe uma relação forte entre Integração da Cadeia e Desempenho Individual, já que o coeficiente de determinação (R^2) é relativamente alto.

4.3.1.4 Normalidade dos resíduos

Foram realizados os testes para verificar a normalidade dos resíduos. A tabela 100 mostra esses resultados. A normalidade foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) cujas hipóteses são:

- H0: a distribuição é normal;
- H1: a distribuição não é normal.

Tabela 100 – Normalidade dos Resíduos

	Desempenho da cadeia x Desempenho individual	Desempenho da cadeia x Integração da Cadeia	Desempenho Individual x Integração da Cadeia
Kolmogorov-Smirnov Z	1,027	,658	,619
Significância. (bi-caudal)	,242	,780	,838

Assim, pode-se observar que nos três casos aceita-se a hipótese nula, o que significa que as distribuições são normais.

4.3.1.5 Resumo das Análises de Regressão

Para finalizar o tópico sobre as análises de regressão, foi elaborado um resumo das regressões realizadas. A tabela 101 a seguir apresenta os resultados dessas regressões.

Tabela 101 – Resumo das Análises de Regressão

Variável Dependente	Variável independente	R²	Beta padronizado	p-valor do teste t	Normalidade dos resíduos
Desempenho da cadeia	Desempenho individual	54,9%	0,741	0,000	Normal
Desempenho da cadeia	Integração da cadeia	22,8%	0,478	0,000	Normal
Desempenho individual	Integração da cadeia	19,1%	0,437	0,000	Normal

4.3.1.6 Correlação

Diante das análises expostas, se observa uma inter-relação entre os construtos do estudo, porém observa-se relação mais forte entre os desempenhos ($r=0,741$), conforme apresenta a tabela 102 de correlações de Pearson a seguir.

Tabela 102 – Correlações de Pearson para os constructos

		Integração da cadeia	Desempenho Individual	Desempenho da Cadeia
Integração da cadeia	Correlação de Pearson	1	,437**	,478**
	Sig. (bi-caudal)		,000	,000
Desempenho Individual	Correlação de Pearson	,437**	1	,741**
	Sig. (bi-caudal)	,000		,000
Desempenho da Cadeia	Correlação de Pearson	,478**	,741**	1
	Sig. (bi-caudal)	,000	,000	

**. Correlação é significativa ao nível de 0.01 (bi-caudal).

Após a realização das análises fatoriais e das análises de regressão, pode-se retomar as hipóteses do trabalho e discuti-las. As três hipóteses sugeridas são:

Hipótese 1 (H1): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual.

Hipótese 2 (H2): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho global da cadeia de suprimentos.

Hipótese 3 (H3): Existe uma relação positiva entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia de suprimentos.

Assim, a H1 foi confirmada, como mostrou a análise de regressão e o coeficiente de correlação de Pearson. Este resultado confirma os estudos dos seguintes autores: Tan *et al.*

(1998), Carr e Pearson (1999), Frohlich e Westbrook (2001), Narasimhan e Das (2001), Frohlich e Westbrook (2002), Narasimhan e Kim (2002), Rosenzweig *et al.* (2003), Vickery *et al.* (2003), Agan (2005), Radhakrishnan (2005), Sahin e Robinson (2005), Zailani e Rajagopal (2005) e Sezen (2008). Por outro lado, este resultado foi contrário aos resultados dos autores Cousins e Menguc (2006) e Swink *et al.* (2007) que não confirmaram uma relação entre integração e desempenho individual.

Porém convêm notar algumas diferenças entre este presente estudo e os estudos acima citados:

- Enquanto que os autores citados utilizaram indicadores operacionais e/ou financeiros e/ou de mercado, o presente estudo utilizou uma abordagem balanceada adaptada ao gerenciamento da cadeia de suprimentos (proposta pelos autores Brewer e Speh (2000), Park *et al.* (2005) e Bhagwat e Sharma (2007)). Para a definição das variáveis balanceadas, foram utilizados os estudos dos seguintes autores: Tan *et al.* (1998), Carr e Pearson (1999), Frohlich e Westbrook (2001), Frohlich e Westbrook (2002), Narasimhan e Kim (2002), Rosenzweig *et al.* (2003), Vickery *et al.* (2003), Agan (2005), Cousins e Menguc (2006), Das *et al.* (2006), Swink *et al.* (2007) e Sezen (2008);
- No presente trabalho, após a realização das análises fatoriais, as variáveis iniciais do questionário (e conseqüentemente seus sub-constructos) deram origem a três novas variáveis, cada uma representando um constructo, sendo elas: “integração da cadeia”, “desempenho individual” e “desempenho da cadeia”. Assim, as análises de regressão foram realizadas com pares de constructos (regressão bivariada), e os sub-constructos (como por exemplo, perspectiva financeira e perspectiva de processos) não foram analisados isoladamente, como realizado nos estudos dos autores citados.

A hipótese H2 também foi confirmada, como mostrou a análise de regressão e o coeficiente de correlação de Pearson. Este resultado confirma os estudos dos autores Radhakrishnan (2005) e Zailani e Rajagopal (2005), porém os estudos destes autores foram qualitativos do tipo estudo de caso.

Finalmente a hipótese H3 também foi confirmada como demonstrou a análise de regressão e o coeficiente de correlação de Pearson. Este resultado vem de encontro com as afirmações dos autores Lambert e Pohlen (2001) e Fabbe-Costes e Jahre (2007), que afirmam que estudos

verificando a relação entre desempenho individual e desempenho da cadeia deveriam ser realizados.

4.4 Teste de Significância – Análises dos Setores

A seguir, foi verificado se os constructos “integração da cadeia”, “desempenho individual” e “desempenho da cadeia” são significativamente diferentes entre os setores pesquisados.

Para análise dos setores, utilizou-se as três novas variáveis criadas na análise de regressão (“integração da cadeia”, “desempenho individual” e “desempenho da cadeia”), onde cada uma dessas variáveis foram obtidas pela média ponderada entre os fatores que os compõem, possuindo todos o mesmo peso e, por sua vez, cada um dos fatores de cada um dos constructos foi calculado pela média aritmética entre as variáveis que o compõem.

Também, como comentado na análise de regressão, embora as variáveis individualmente não apresentem distribuição normal, quando agrupadas, as novas variáveis geradas apresentam distribuição normal, o que torna viável a aplicação de testes paramétricos para diferença de médias. Esses testes são mais poderosos e recomendados em casos cuja distribuição normal pode ser observada.

A normalidade foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S), como mostra a tabela 103, cujas hipóteses afirmam:

- H0: a distribuição é normal;
- H1: a distribuição não é normal.

Tabela 103 – Teste Kolmogorov-Smirnov (K-S) para os constructos – Análise dos setores

	Integração da cadeia	Desempenho Individual	Desempenho da Cadeia
Kolmogorov-Smirnov Z	,914	,929	,614
Significância (bi-caudal)	,374	,354	,846

Assim, como pode-se ver na tabela 103, nos três casos aceita-se a hipótese nula, significando que as distribuições são normais.

Dessa forma, aplicou-se a análise de variância, ANOVA, para verificar diferença significativa de média entre os setores de atuação das organizações em cada um dos construtos do modelo. A tabela 104 a seguir apresenta as frequências de organizações em cada setor. Observa-se maior frequência de respondentes no setor de Veículos e Peças (24,4%), seguido do setor de Eletroeletrônica (17,8%) e do setor Químico e Petroquímico (12,6%). Como o setor de Comunicação e Gráfica possui apenas um caso, para que a aplicação da ANOVA seja viável, essa empresa foi excluída da base.

Tabela 104 – Setores de Atividade

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem Válida	Porcentagem Acumulada
Válidos	Química e Petroquímica	17	12,6	12,7	12,7
	Metalurgia e Siderurgia	11	8,1	8,2	20,9
	Têxtil, couro e vestuário	5	3,7	3,7	24,6
	Mecânica	11	8,1	8,2	32,8
	Eletroeletrônica	24	17,8	17,9	50,7
	Construção e engenharia	3	2,2	2,2	53,0
	Farmaceutica e cosméticos	4	3,0	3,0	56,0
	Veículos e peças	33	24,4	24,6	80,6
	Material de construção e decoração	9	6,7	6,7	87,3
	Alimentos	14	10,4	10,4	97,8
	Comunicação e gráfica	1	,7	,7	98,5
	Bebidas e fumo	2	1,5	1,5	100,0
	Total	134	99,3	100,0	
	Faltantes	1	,7		
	Total	135	100,0		

Inicialmente são apresentadas a estatísticas descritivas dos setores para os construtos do modelo. Observa-se médias entre 4 e 5,5 para todos os setores nos três construtos e homogeneidade das variáveis, ou seja, os escores atribuídos pelas empresas do setor são similares, o que leva a Coeficientes de Variação¹ de baixa e média dispersão, segundo Martins e Theóphilo (2009). A tabela 105 mostra esses resultados.

¹ Coeficiente de variação: $cv = (\text{desvio-padrão amostral} / \text{média amostral}) * 100$

Tabela 105 – Estatística Descritiva – Setores de Atividade

Setor		Integração da Cadeia	Desempenho Individual	Desempenho da Cadeia
Química e Petroquímica	Média	4,1559	4,6480	4,5925
	Desvio-padrão	1,16780	,69337	,53555
	Coeficiente de variação	28%	15%	12%
Metalurgia e Siderurgia	Média	4,8785	4,8664	4,6723
	Desvio-padrão	,71731	,22396	,36566
	Coeficiente de variação	15%	5%	8%
Têxtil, couro e vestuário	Média	3,7000	4,5408	4,2146
	Desvio-padrão	1,18457	,38786	,51442
	Coeficiente de variação	32%	9%	12%
Mecânica	Média	4,2131	4,8514	4,5568
	Desvio-padrão	,90979	,57763	,46562
	Coeficiente de variação	22%	12%	10%
Eletrônica	Média	4,3318	4,7011	4,5009
	Desvio-padrão	,73222	,55349	,59743
	Coeficiente de variação	17%	12%	13%
Construção e engenharia	Média	3,9463	4,5611	4,4306
	Desvio-padrão	1,48750	,32160	,47236
	Coeficiente de variação	38%	7%	11%
Farmacêutica e cosméticos	Média	3,8417	4,6375	4,5495
	Desvio-padrão	1,50540	,59558	,35144
	Coeficiente de variação	39%	13%	8%
Veículos e peças	Média	4,9136	4,8399	4,5960
	Desvio-padrão	1,04348	,56531	,48100
	Coeficiente de variação	21%	12%	10%
Material de construção e decoração	Média	4,4580	5,0287	5,0150
	Desvio-padrão	1,10249	,57647	,52849
	Coeficiente de variação	25%	11%	11%
Alimentos	Média	3,5728	4,5739	4,2902
	Desvio-padrão	,89195	,62169	,57302
	Coeficiente de variação	25%	14%	13%
Bebidas e fuma	Média	4,3819	5,3958	5,2135
	Desvio-padrão	,02946	,08053	,00737
	Coeficiente de variação	1%	1%	0%
Total	Média	4,3713	4,7630	4,5674
	Desvio-padrão	1,05122	,56037	,52761
	Coeficiente de variação	24%	12%	12%

A análise de variância será aplicada com objetivo de identificar a ocorrência de diferença de escore entre os setores nos construtos estudados. Para aplicação da análise de variância inicialmente é necessário avaliar o pressuposto de homogeneidade de variâncias entre os grupos. Este teste possui as seguintes hipóteses:

- H0: as variâncias entre os grupos são iguais;
- H1: as variâncias entre os grupos não são iguais.

Considerando-se nível de significância de 5%, observa-se pela tabela 106 que as variâncias são homogêneas (a hipótese nula não pode ser rejeitada), o que torna viável a aplicação do teste.

Tabela 106 – Teste de Homogeneidade das Variâncias				
	Estatística Levene	g.l.1	g.l.2	Sig.
Desempenho da Cadeia	,987	10	122	,458
Desempenho Individual	1,795	10	122	,068
Integração da Cadeia	1,015	10	122	,435

Assim, foi realizada a análise de variância, que tem como objetivo verificar se há pelo menos um par de grupos com médias significativamente diferentes. As hipóteses são:

- H0: os grupos possuem médias iguais;
- H1: há pelo menos um par de grupos com médias significativamente diferentes.

Assim, pela tabela 107 observa-se que há diferença de médias apenas para o constructo “integração da cadeia de suprimentos” (há rejeição da hipótese nula ao nível de 5% de significância).

Tabela 107 – Análise de Variâncias – Setores

		Soma dos Quadrados	g.l.	Média dos Quadrados	F	Sig.
Desempenho da Cadeia	Entre os grupos	4,661	10	,466	1,772	,073
	Dentro dos grupos	32,085	122	,263		
	Total	36,746	132			
Desempenho Individual	Entre os grupos	3,085	10	,308	,981	,464
	Dentro dos grupos	38,365	122	,314		
	Total	41,450	132			
Integração da Cadeia	Entre os grupos	26,546	10	2,655	2,714	,005
	Dentro dos grupos	119,321	122	,978		
	Total	145,867	132			

Com isso, utilizando o constructo “integração da cadeia de suprimentos”, foi realizado o teste Post Hoc LSD ao nível de significância de 5% a fim de verificar quais grupos possuem diferença de média. As hipóteses para esse teste, para cada par de setor analisado, são:

- H0: a média do setor 1 é igual a média do setor 2;
- H1: a média do setor 1 é diferente da média do setor 2.

Tabela 108 mostra os resultados.

Tabela 108 – Teste Post Hoc – Setores (variável dependente – Integração da Cadeia)

Setor	Setor	Diferença Média	Erro Padrão	Sig.
Química e Petroquímica	Metalurgia e Siderurgia	-,72265	,38268	,061
	Têxtil, couro e vestuário	,45588	,50313	,367
	Mecânica	-,05725	,38268	,881
	Eletroeletrônica	-,17595	,31350	,576
	Construção e engenharia	,20959	,61931	,736
	Farmacêutica e cosméticos	,31422	,54958	,569
	Veículos e peças	-,75767*	,29524	,011
	Material de construção e decoração	-,30214	,40768	,460
	Alimentos	,58306	,35692	,105
	Bebidas e fumo	-,22606	,73929	,760
Metalurgia e Siderurgia	Química e Petroquímica	,72265	,38268	,061

Setor	Setor	Diferença Média	Erro Padrão	Sig.
	Têxtil, couro e vestuário	1,17854*	,53341	,029
	Mecânica	,66540	,42169	,117
	Eletroeletrônica	,54671	,36009	,132
	Construção e engenharia	,93224	,64415	,150
	Farmacêutica e cosméticos	1,03687	,57743	,075
	Veículos e peças	-,03502	,34431	,919
	Material de construção e decoração	,42051	,44450	,346
	Alimentos	1,30572*	,39846	,001
	Bebidas e fumo	,49659	,76022	,515
Têxtil, couro e vestuário	Química e Petroquímica	-,45588	,50313	,367
	Metalurgia e Siderurgia	-1,17854*	,53341	,029
	Mecânica	-,51313	,53341	,338
	Eletroeletrônica	-,63183	,48617	,196
	Construção e engenharia	-,24630	,72223	,734
	Farmacêutica e cosméticos	-,14167	,66341	,831
	Veículos e peças	-1,21355*	,47460	,012
	Material de construção e decoração	-,75802	,55162	,172
	Alimentos	,12718	,51524	,805
Mecânica	Bebidas e fumo	-,68194	,82742	,411
	Química e Petroquímica	,05725	,38268	,881
	Metalurgia e Siderurgia	-,66540	,42169	,117
	Têxtil, couro e vestuário	,51313	,53341	,338
	Eletroeletrônica	-,11870	,36009	,742
	Construção e engenharia	,26684	,64415	,679
	Farmacêutica e cosméticos	,37146	,57743	,521
	Veículos e peças	-,70042*	,34431	,044
	Material de construção e decoração	-,24489	,44450	,583
Eletroeletrônica	Alimentos	,64031	,39846	,111
	Bebidas e fumo	-,16881	,76022	,825
	Química e Petroquímica	,17595	,31350	,576
	Metalurgia e Siderurgia	-,54671	,36009	,132
	Têxtil, couro e vestuário	,63183	,48617	,196
	Mecânica	,11870	,36009	,742
	Construção e engenharia	,38553	,60561	,526
	Farmacêutica e cosméticos	,49016	,53410	,361
	Veículos e peças	-,58172*	,26531	,030
	Material de construção e decoração	-,12620	,38655	,745
	Alimentos	,75901*	,33258	,024

Setor	Setor	Diferença Média	Erro Padrão	Sig.
	Bebidas e fumo	-,05012	,72785	,945
Construção e engenharia	Química e Petroquímica	-,20959	,61931	,736
	Metalurgia e Siderurgia	-,93224	,64415	,150
	Têxtil, couro e vestuário	,24630	,72223	,734
	Mecânica	-,26684	,64415	,679
	Eletroeletrônica	-,38553	,60561	,526
	Farmacêutica e cosméticos	,10463	,75533	,890
	Veículos e peças	-,96726	,59637	,107
	Material de construção e decoração	-,51173	,65931	,439
	Alimentos	,37348	,62919	,554
	Bebidas e fumo	-,43565	,90279	,630
Farmacêutica e cosméticos	Química e Petroquímica	-,31422	,54958	,569
	Metalurgia e Siderurgia	-1,03687	,57743	,075
	Têxtil, couro e vestuário	,14167	,66341	,831
	Mecânica	-,37146	,57743	,521
	Eletroeletrônica	-,49016	,53410	,361
	Construção e engenharia	-,10463	,75533	,890
	Veículos e peças	-1,07189*	,52359	,043
	Material de construção e decoração	-,61636	,59429	,302
	Alimentos	,26885	,56069	,632
	Bebidas e fumo	-,54028	,85646	,529
Veículos e peças	Química e Petroquímica	,75767*	,29524	,011
	Metalurgia e Siderurgia	,03502	,34431	,919
	Têxtil, couro e vestuário	1,21355*	,47460	,012
	Mecânica	,70042*	,34431	,044
	Eletroeletrônica	,58172*	,26531	,030
	Construção e engenharia	,96726	,59637	,107
	Farmacêutica e cosméticos	1,07189*	,52359	,043
	Material de construção e decoração	,45553	,37190	,223
	Alimentos	1,34073*	,31543	,000
	Bebidas e fumo	,53161	,72018	,462
Material de construção e decoração	Química e Petroquímica	,30214	,40768	,460
	Metalurgia e Siderurgia	-,42051	,44450	,346
	Têxtil, couro e vestuário	,75802	,55162	,172
	Mecânica	,24489	,44450	,583
	Eletroeletrônica	,12620	,38655	,745
	Construção e engenharia	,51173	,65931	,439
	Farmacêutica e cosméticos	,61636	,59429	,302

Setor	Setor	Diferença Média	Erro Padrão	Sig.
	Veículos e peças	-,45553	,37190	,223
	Alimentos	,88521*	,42253	,038
	Bebidas e fumo	,07608	,77311	,922
Alimentos	Química e Petroquímica	-,58306	,35692	,105
	Metalurgia e Siderurgia	-1,30572*	,39846	,001
	Têxtil, couro e vestuário	-,12718	,51524	,805
	Mecânica	-,64031	,39846	,111
	Eletroeletrônica	-,75901*	,33258	,024
	Construção e engenharia	-,37348	,62919	,554
	Farmacêutica e cosméticos	-,26885	,56069	,632
	Veículos e peças	-1,34073*	,31543	,000
	Material de construção e decoração	-,88521*	,42253	,038
	Bebidas e fumo	-,80913	,74758	,281
Bebidas e fumo	Química e Petroquímica	,22606	,73929	,760
	Metalurgia e Siderurgia	-,49659	,76022	,515
	Têxtil, couro e vestuário	,68194	,82742	,411
	Mecânica	,16881	,76022	,825
	Eletroeletrônica	,05012	,72785	,945
	Construção e engenharia	,43565	,90279	,630
	Farmacêutica e cosméticos	,54028	,85646	,529
	Veículos e peças	-,53161	,72018	,462
	Material de construção e decoração	-,07608	,77311	,922
	Alimentos	,80913	,74758	,281

Observaram-se os seguintes pares de setores diferentes:

- “Veículos e peças” possui uma maior integração que “Química e petroquímica”
- “Veículos e peças” possui uma maior integração que “Têxtil, couro e vestuário”
- “Veículos e peças” possui uma maior integração que “Mecânica”
- “Veículos e peças” possui uma maior integração que “Eletroeletrônico”
- “Veículos e peças” possui uma maior integração que “Farmacêutico e cosméticos”
- “Veículos e peças” possui uma maior integração que “Alimentos”
- “Metalurgia e siderurgia” possui uma maior integração que “Têxtil, couro e vestuário”
- “Metalurgia e siderurgia” possui uma maior integração que Alimentos”
- “Eletroeletrônica” possui uma maior integração que “Alimentos”
- “Material de construção e decoração” possui uma maior integração que “Alimentos”

4.5 Modelagem de Equações Estruturais

Aplicou-se a modelagem de equações estruturais para verificar a existência de relação entre os construtos: integração da cadeia, desempenho individual e desempenho da cadeia. Utilizou-se a modelagem PLS (software Smart PLS), pois esta é mais flexível em relação ao tamanho da amostra e à normalidade das variáveis.

A aderência do modelo foi avaliada de acordo com as seguintes medidas:

- Confiabilidade interna: verifica se os indicadores individuais (variáveis) mensuram um mesmo construto. Para tanto utilizou-se o coeficiente Alfa de Cronbach, que deve ser superior a 0,6 e a Confiabilidade composta, que também deve ser maior que 0,6.
- Confiabilidade convergente: representa a correlação entre medidas de um mesmo construto. Foi avaliada pela AVE (variância média extraída) e deve ser superior a 0,5.
- Validade discriminante: verifica o grau em que dois construtos são diferentes entre si, ou seja, mensuram conceitos distintos. É medida pela comparação entre a raiz quadrada da AVE e as correlações entre as variáveis latentes ou pela avaliação das cargas *crossloadings*, que devem ser altas em apenas um construto.

O estudo apresenta variáveis de primeira, segunda e terceira ordem, conforme apresenta o quadro 28 a seguir.

Quadro 28 - Modelagem de Equações Estruturais – Variáveis e respectivos níveis

1ª. Ordem	<ul style="list-style-type: none"> • Integração externa com fornecedores – compartilhamento de informações • Integração externa com fornecedores – participação no negócio • Desempenho individual dos processos empresariais – entrega • Desempenho individual dos processos empresariais – eficiência • Desempenho individual dos processos empresariais – flexibilidade • Desempenho individual perspectiva financeira entradas; • Desempenho individual perspectiva financeira – saídas • Desempenho da cadeia processos empresariais – entrega • Desempenho da cadeia processos empresariais – ciclo de produção • Desempenho da cadeia perspectiva financeira – indicadores financeiros • Desempenho da cadeia perspectiva financeira – custos • Integração interna • Integração externa com clientes • Desempenho individual – perspectiva do cliente • Desempenho individual – perspectiva da inovação • Desempenho da cadeia – perspectiva do cliente • Desempenho da cadeia – perspectiva da inovação
-----------	--

2ª. Ordem	<ul style="list-style-type: none"> • Integração externa com fornecedores • Desempenho individual – perspectiva dos processos empresariais • Desempenho individual – perspectiva financeira • Desempenho da cadeia – perspectiva dos processos empresariais • Desempenho da cadeia – perspectiva financeira
3ª. Ordem	<ul style="list-style-type: none"> • Integração da cadeia de suprimentos • Desempenho individual • Desempenho da cadeia

O modelo apresentado na ilustração 44 a seguir mostra nas esferas os valores dos Coeficientes de Determinação (R^2) e nas setas, os valores de Beta, que indicam quais variáveis possuem maior influência no modelo de regressão.

Ilustração 44 - Coeficientes de Determinação e Betas para o Modelo Inicial

Pode-se observar que para o construto integração observam-se escores Beta próximos, porém há maior influência da integração externa com clientes ($B=0,912$), seguida pela integração com fornecedores ($B=0,888$), e por fim pela integração interna ($B=0,773$).

Já para o construto desempenho individual os escores Beta também possuem valores próximos, sendo a maior influência advinda da perspectiva do cliente ($B=0,862$).

Para o construto desempenho da cadeia, os valores de Beta também são próximos, sendo as maiores influências da perspectiva dos processos empresariais ($B=0,870$) e da perspectiva dos clientes ($B=0,870$).

A fim de se verificar a significância das relações, realizou-se o *Bootstrapping* que verifica se cada relação é estatisticamente significativa (estatística t). Ao nível de significância de 5%, são consideradas significantes as relações cujo valor da estatística t tiver escore superior a 1,96. A ilustração 45 mostra os resultados.

Ilustração 45 - Estatística t para o Modelo Inicial

Pode-se notar algumas relações não significantes:

- Desempenho individual – processos empresariais – eficiência ($t=1,793$)
- Desempenho individual – perspectiva financeira – saídas ($t=1,050$)
- Desempenho da cadeia – perspectiva financeira – custos ($t=1,296$)

Assim, foram retiradas as relações não significantes e o modelo foi reaplicado, obtendo-se os resultados apresentados a seguir. O modelo representado pela ilustração 46 abaixo apresenta os valores de Beta e de R^2 .

Ilustração 46 - Coeficientes de Determinação e Betas para o Modelo Final

Após a exclusão das relações não significantes, o modelo final apresenta todas as relações significantes, ao nível de 5%, como pode-se observar na ilustração 47.

Ilustração 47 - Estatística t para o Modelo Final

O quadro 29 apresenta as medidas de adequação do modelo. Apesar de os indicadores em destaque apresentarem valores ligeiramente abaixo do recomendado, o modelo foi mantido devido à significância das relações verificadas. De forma geral o modelo apresenta bom ajuste em termos de variância explicada, confiabilidade e validade discriminante.

Quadro 29 - Modelagem de Equações Estruturais – Medidas de adequação do modelo

	AVE	Confiabilidade Composta	R ²	Alfa de Cronbach	Comunalidades
Ciclo_produc_cad	0,8143	0,9294	0,6838	0,886	0,8143
Cliente_cad	0,7146	0,9091	0,7419	0,8665	0,7146
Cliente_ind	0,6561	0,8838	0,7871	0,8242	0,6561
Des_cadeia	0,6245	0,8680	0,6417	0,8079	0,4569
Des_individual	0,6532	0,9036	0,2008	0,9189	0,4333
Entrega_cad	0,803	0,9421	0,838	0,9171	0,803
Entrega_ind	0,7552	0,9247	0,8942	0,8904	0,7552
Externa_clientes	0,5612	0,9106	0,8327	0,8876	0,5612
Externa_forn	0,7672	0,8678	0,7872	0,8659	0,4336
Financeira_ind	0,713	0,9243	0,5854	0,8937	0,713
Financeiro_cad	0,8477	0,9569	0,4406	0,9395	0,8477
Flexibilidade_ind	0,5906	0,8012	0,6421	0,636	0,5906
Informações	0,5874	0,8944	0,8656	0,8575	0,5874

	AVE	Confiabilidade Composta	R ²	Alfa de Cronbach	Comunalidades
Inovação_cad	0,7864	0,8804	0,5667	0,7301	0,7864
Inovação_ind	0,7753	0,8734	0,6562	0,7104	0,7753
Integração	0,4868	0,7940	0	0,9256	0,4005
Interna	0,7109	0,8801	0,5978	0,7955	0,7109
Participação	0,5224	0,8454	0,6688	0,7719	0,5224
Proc_empresariais_cad	0,7609	0,8639	0,7487	0,337	0,6228
Proc_empresariais_ind	0,7681	0,8681	0,6929	0,8475	0,5477

Em relação à validade discriminante tampouco se observou muitos problemas, o que indica bom ajuste do modelo final. O Apêndice D apresenta os resultados.

Assim, esta análise por meio da Modelagem de Equações Estruturais também chegou aos mesmos resultados que a análise feita pela análise de regressão, onde as três hipóteses do trabalho foram confirmadas.

Dentro do apresentado, é possível avaliar as hipóteses do estudo:

- **Hipótese 1 (H1):** Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual. **Confirmada**
- **Hipótese 2 (H2):** Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho global da cadeia de suprimentos. **Confirmada**
- **Hipótese 3 (H3):** Existe uma relação positiva entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia de suprimentos. **Confirmada**

5 CONCLUSÕES

Assim, são apresentadas as conclusões desta tese, bem como suas limitações e sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Conclusões da tese

Durante a etapa da revisão da literatura em busca de uma melhor compreensão dos tópicos abordados neste trabalho, notou-se que o tema Integração da Cadeia de Suprimentos ainda merece atenção e estudos mais aprofundados.

Alguns autores destacam a necessidade de se conhecer os reais benefícios trazidos pela integração da cadeia de suprimentos, pois apesar de muitos estudos demonstrarem possíveis benefícios gerados com tal prática, vários outros estudos não puderam comprovar tais resultados, trazendo como questionamento se os benefícios da integração da cadeia seriam “mais teoria do que realidade”.

Outra questão importante diz respeito aos desempenhos empresariais individuais e desempenhos globais das cadeias. Alguns autores relatam em seus trabalhos que a prática comum de cada empresa pertencente a uma cadeia na busca da sua própria otimização de resultados não leva a uma melhora nos resultados da cadeia como um todo, ou seja, a otimização das partes não traz a otimização do todo.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo geral verificar a existência (ou não), de relação entre a integração de empresas constituintes de uma cadeia de suprimentos (também denominado de integração da cadeia) com os respectivos desempenhos organizacionais individuais (de uma empresa isoladamente) e global da cadeia (da cadeia como um todo) em empresas brasileiras de grande porte.

Para atingir a esse objetivo, alguns objetivos específicos foram criados:

- a) Verificar os níveis de integração individuais atuais das empresas;
- b) Verificar os desempenhos organizacionais individuais atuais das empresas;

- c) Verificar desempenhos globais das cadeias as quais elas pertencem;
- d) Verificar a relação entre os níveis de integração individuais com os desempenhos organizacionais individuais;
- e) Verificar a relação entre os níveis de integração individuais com os desempenhos globais das cadeias as quais elas pertencem;
- f) Verificar a relação entre os desempenhos individuais das empresas com os desempenhos globais das cadeias as quais elas pertencem;
- g) Verificar os níveis de integração, desempenhos organizacionais individuais e desempenhos globais da cadeia por setor de atividade.

Neste contexto, para se verificar os objetivos a), b) e c) , utilizou-se as três novas variáveis criadas na análise de regressão (“integração da cadeia”, “desempenho individual” e “desempenho da cadeia”), onde cada uma dessas variáveis foram obtidas pela média ponderada entre os fatores que os compõem, possuindo todos o mesmo peso e, por sua vez, cada um dos fatores de cada um dos constructos foi calculado pela média aritmética entre as variáveis que o compõem. Assim, cada empresa obteve uma “nota”, variando de 1 a 7, para cada um dos constructos.

O objetivo g), complementando os objetivos acima citados, apresenta uma média de cada um dos três constructos por setor de atividades. A tabela 105 do tópico 4.4 ilustra esse resultado. Observou-se a existência de diferença de médias entre os setores apenas para o constructo “integração da cadeia de suprimentos”. Assim, os setores apresentaram médias estatisticamente semelhantes nos constructos “desempenho individual” e “desempenho da cadeia de suprimentos”.

O objetivo d) deu origem a Hipótese 1 (H1): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho organizacional individual. Esta hipótese foi confirmada por dois métodos distintos: Análise de Regressão e Modelagem de Equações Estruturais. O tópico 4.3 e 4.5 abordam os resultados dessas análises respectivamente.

Já o objetivo e) deu origem a Hipótese 2 (H2): Existe uma relação positiva entre integração da cadeia de suprimentos e desempenho global da cadeia de suprimentos. Esta hipótese também foi confirmada, tanto pela Análise de Regressão, quanto pela Modelagem de Equações Estruturais.

Finalmente o objetivo f) deu origem a Hipótese 3 (H3): Existe uma relação positiva entre desempenho organizacional individual e desempenho global da cadeia de suprimentos. Esta hipótese também foi confirmada pelos dois métodos utilizados.

5.2 Limitações

Pelo fato de ter sido utilizada uma amostragem não-probabilística por julgamento, os resultados aqui obtidos não podem ser generalizados para toda população, sendo então apenas válidos para a amostragem estudada.

Outra questão foi o baixo número de respondentes. Alguns autores, como por exemplo Hair Jr. (2005a) sugerem um número mínimo de 200 respondentes para uma ideal análise por meio de Modelagem de Equações Estruturais pelo método Lisrel.

Como o questionário foi auto-administrado (disponível *on line*), o pesquisador não teve contato direto com os respondentes para tirar possíveis dúvidas ou até mesmo confirmar seus cargos nas empresas estudadas.

Também outra limitação deste estudo se dá ao fato de que este trabalho, assim como os demais estudados na revisão teórica, analisa empresas focais isoladamente (não foram mapeadas as cadeias as quais elas pertencem) e portanto, os indicadores relativos a cadeia como um todo são elaborados com base nas opiniões dos executivos dessas empresas focais.

5.3 Sugestões para trabalhos futuros

Assim, ao término deste trabalho, algumas sugestões e possibilidades para trabalhos futuros podem ser apresentados:

- Para avaliar a relação entre integração da cadeia e desempenho da cadeia, cadeias de suprimento, com no mínimo três empresas poderiam ser mapeadas e assim verificados

os desempenhos individuais reais de cada empresa participante, bem como o desempenho total da cadeia;

- Para poder generalizar os resultados do resultado para toda população, um trabalho que utilize uma amostragem probabilística é uma boa sugestão para um trabalho futuro;
- Uma pesquisa futura com um número maior de respondentes também seria bem vinda;
- Cada um dos setores estudados neste trabalho poderiam ser estudados em profundidade e, ao invés de fazer uma comparação entre os setores, uma análise mais profunda de um setor específico poderia ser realizada;
- Comparar países diferentes seria uma outra sugestão interessante para uma continuação deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGAN, Y. A resource-based approach to supply chain integration. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0454, n.1194, p.127 p. 2005.

AHIRE, S. L., *et al.* Development and validation of TQM implementation constructs. **Decision Sciences**, v.27, n.1, Winter, p.23. 1996.

ALLNOCH, A. Efficient supply chain practices mean big savings to leading manufacturers. **IIE Solutions**, v.29, n.7, Jul, p.8-9. 1997.

AMARATUNGA, D.; BALDRY, D. Moving from performance measurement to performance management. **Facilities**, v.20, n.5/6, p.217-223. 2002.

ANDRASKI, J. C. Foundations for Successful Continuous Replenishment Programs. **The International Journal of Logistics Management.**, v.5, n.1, p.1-8. 1994.

ANGERHOFER, B. J.; ANGELIDES, M. C. A model and a performance measurement system for collaborative supply chains. **Decision Support Systems**, v.42, n.1, Oct, p.283. 2006.

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

BADELL, M., *et al.* Empowering financial tradeoff with joint financial and supply chain planning models. **Mathematical and Computer Modelling**, v.46, n.1-2, p.12-27. 2007.

BALLOU, R. H. The evolution and future of logistics and supply chain management. **European Business Review**, v.19, n.4, p.332-348. 2007.

BARRATT, M. Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. **Supply Chain Management**, v.9, n.1, p.30-42. 2004.

BARRATT, M.; OLIVEIRA, A. Exploring the experiences of collaborative planning initiatives. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.31, n.4, p.266-289. 2001.

BAYRAKTAR, E., *et al.* The role of forecasting on bullwhip effect for E-SCM applications. **International Journal of Production Economics**, v.113, n.1, May, p.193. 2008.

BEAMON, B. M. Supply chain design and analysis: Models and methods. **International Journal o Production Economics.**, v.55, n.3, p.281-294. 1998.

_____. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v.19, n.3, p.275-292. 1999.

BHAGWAT, R.; SHARMA, M. K. Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach. **Computers & Industrial Engineering**, v.53, n.1, Aug, p.43. 2007.

BOWERSOX, D. J., *et al.* **Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2007

BREWER, P. C.; SPEH, T. W. Using the balanced scorecard to measure supply chain performance. **Journal of Business Logistics**, v.21, n.1, p.75-93. 2000.

BUSI, M.; BITITCI, U. S. Collaborative performance management: present gaps and future research. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.55, n.1/2, p.7-25. 2006.

CAGLIANO, R., *et al.* The linkage between supply chain integration and manufacturing improvement programmes. **International Journal of Operations & Production Management**, v.26, n.3/4, p.282-299. 2006.

CARR, A. S.; PEARSON, J. N. Strategically managed buyer-supplier relationships and performance outcomes. **Journal of Operations Management**, v.17, n.5, Aug, p.497-519. 1999.

CASSIVI, L. Collaboration planning in a supply chain. **Supply Chain Management**, v.11, n.3, p.249-258. 2006.

CHAN, F. T. S.; QI, H. J. An innovative performance measurement method for supply chain management. **Supply Chain Management**, v.8, n.3/4, p.209-223. 2003.

CHANTRASA, R. Decision-making approaches for information sharing in a supply chain. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0546, n.0050, p.264 p. 2005.

CHEN, I. J.; PAULRAJ, A. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. **Journal of Operations Management**, v.22, n.2, Apr, p.119-150. 2004.

CHIN, W. W. **Overview of the PLS Method**. University of Houston. 1997. Disponível em: <http://disc-nt.cba.uh.edu/chin/PLSINTRO.HTM>. Acessado em: julho 2011.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Estratégia, Planejamento e Operação**. São Paulo: Prentice Hall. 2003. 465 p.

COOKE, J. A. VMI: Very mixed impact? **Logistics Management and Distribution Report**, v.37, n.12, Dec, p.51-53. 1998.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração. 7 ed.** Porto Alegre: Bookman. 2003

COOPER, M. C.; ELLRAM, L. M. Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategy. **International Journal of Logistics Management**, v.4, n.2, p.13-24. 1993.

COOPER, M. C., *et al.* Supply chain management: more than a new name for logistics. **The International Journal of Logistics Management**, v.8, n.1, p.1-14. 1997.

CORRAR, L. J., *et al.* **Análise Multivariada para Cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia.** São Paulo: Atlas. 2007.

COUSINS, P. D.; MENGUC, B. The implications of socialization and integration in supply chain management. **Journal of Operations Management**, v.24, n.5, Sep, p.604. 2006.

CROOM, S., *et al.* Supply chain management: an analytical framework for critical literature review. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v.6, n.1, p.67-83. 2000.

CROXTON, K. L., *et al.* The demand management process. **International Journal of Logistics Management**, v.13, n.2, p.51-66. 2002.

DAS, A., *et al.* Supplier integration--Finding an optimal configuration. **Journal of Operations Management**, v.24, n.5, Sep, p.563. 2006.

DEVARAJ, S., *et al.* Impact of eBusiness technologies on operational performance: The role of production information integration in the supply chain. **Journal of Operations Management**, v.25, n.6, Nov, p.1199. 2007.

DHAHRI, I.; CHABCHOUB, H. Nonlinear goal programming models quantifying the bullwhip effect in supply chain based on ARIMA parameters. **European Journal of Operational Research**, v.177, n.3, Mar 16, p.1800. 2007.

ELLINGER, A. E. Improving marketing/logistics cross-functional collaborations in the supply chain. **Industrial Marketing Management**, v.29, n.1, Jan, p.85-96. 2000.

ELLRAM, L. M. A managerial guideline for the development and implementation of Purchasing Partnerships. **International Journal of Purchasing and Materials Management**, v.31, n.2, Spring, p.9. 1995.

FABBE-COSTES, N.; JAHRE, M. Supply chain integration improves performance: the Emperor's new suit? **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.37, n.10, p.835-855. 2007.

FAWCETT, S. E.; MAGNAN, G. M. The rhetoric and reality of supply chain integration. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.32, n.5, p.339. 2002.

FAWCETT, S. E., *et al.* Benefits, barriers, and bridges to effective supply chain management. **Supply Chain Management**, v.13, n.1, p.35-48. 2008.

_____. Information sharing and supply chain performance: the role of connectivity and willingness. **Supply Chain Management**, v.12, n.5, p.358. 2007.

FLYNN, B. B., *et al.* Empirical Research Methods in Operations Management. **Journal of Operations Management**, v.9, n.2, Apr, p.250. 1990.

FORME, F.-A. G. L., *et al.* A framework to analyse collaborative performance. **Computers in Industry**, v.58, n.7, Sep, p.687. 2007.

FROHLICH, M. T.; WESTBROOK, R. Arcs of integration: An international study of supply chain strategies. **Journal of Operations Management**, v.19, n.2, Feb, p.185-200. 2001.

_____. Demand chain management in manufacturing and services: Web-based integration, drivers and performance. **Journal of Operations Management**, v.20, n.6, Nov, p.729-745. 2002.

FUENTE, M. V. D. L., *et al.* Integrating Forward and Reverse Supply Chains: Application to a metal-mechanic company. **International Journal of Production Economics**, v.111, n.2, Feb, p.782. 2008.

GEARY, S., *et al.* On bullwhip in supply chains - historical review, present practice and expected future impact. **International Journal of Production Economics**, v.101, n.1, May, p.2-18. 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed.** São Paulo: Atlas. 2008

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira.** São Paulo: Harbra. 1997

GUNASEKARAN, A., *et al.* Responsive supply chain: A competitive strategy in a networked economy*. **Omega**, v.36, n.4, Aug, p.549. 2008.

_____. A framework for supply chain performance measurement. **International Journal of Production Economics**, v.87, n.3, Feb 18, p.333-347. 2004.

_____. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**, v.21, n.1/2, p.71-87. 2001.

HADAYA, P.; CASSIVI, L. The role of joint collaboration planning actions in a demand-driven supply chain. **Industrial Management + Data Systems**, v.107, n.7, p.954-978. 2007.

HAIR JR., J. F., *et al.* **Análise Multivariada de Dados. 5 ed.** Porto Alegre: Bookman. 2005a

_____. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração.** Porto Alegre: Bookman. 2005b

HARLAND, C. M., *et al.* Barriers to supply chain information integration: SMEs adrift of eLands. **Journal of Operations Management**, v.25, n.6, Nov, p.1234. 2007.

HICKS, D. A. The state of supply chain strategy. **IIE Solutions**, v.31, n.8, Aug, p.24-29. 1999.

HOLMBERG, S. A systems perspective on supply chain measurements. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.30, n.10, p.847-868. 2000.

HOLWEG, M., *et al.* Supply Chain Collaboration: Making Sense of the Strategy Continuum. **European Management Journal**, v.23, n.2, Apr, p.170-181. 2005.

HUGOS, M. **Essentials of supply chain management.** New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. 2003

INNIS, D. E.; LA LONDE, B. J. Customer service: The key to customer satisfaction, customer loyalty, and market share. **Journal of Business Logistics**, v.15, n.1, p.1. 1994.

JAMMERNEGG, W.; REINER, G. Performance improvement of supply chain processes by coordinated inventory and capacity management. **International Journal of Production Economics**, v.108, n.1/2, Jul, p.183. 2007.

KALAKOTA, R.; ROBINSON, M. **E-business: Estratégias para alcançar o sucesso**. Porto Alegre: Bookman. 2002

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard - Measures That Drive Performance. **Harvard Business Review**, v.70, n.1, Jan/Feb, p.71. 1992.

KELLE, P.; AKBULUT, A. The role of ERP tools in supply chain information sharing, cooperation, and cost optimization. **International Journal of Production Economics**, v.93,94, Jan 8, p.41-52. 2005.

KENNERLEY, M.; NEELY, A. Measuring performance in a changing business environment. **International Journal of Operations & Production Management**, v.23, n.2, p.213-229. 2003.

KETCHEN, D. J., JR., *et al.* Best value supply chains: A key competitive weapon for the 21st century. **Business Horizons**, v.51, n.3, May/Jun, p.236. 2008.

KIM, D. Process chain: A new paradigm of collaborative commerce and synchronized supply chain. **Business Horizons**, v.49, n.5, Sep/Oct, p.359. 2006.

KIM, S. W. The effect of supply chain integration on the alignment between corporate competitive capability and supply chain operational capability. **International Journal of Operations & Production Management**, v.26, n.10, p.1084-1107. 2006.

KUMAR, K. Technology for supporting supply chain management. **Association for Computing Machinery. Communications of the ACM**, v.44, n.6, Jun, p.58-61. 2001.

KUMAR, S., *et al.* Serve your supply chain, not operations - a case study. **Industrial Management + Data Systems**, v.101, n.8/9, p.414-425. 2001.

KUTUCUOGLU, K. Y., *et al.* A framework for managing maintenance using performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, v.21, n.1/2, p.173-195. 2001.

LAMBERT, D. M.; BURDUROGLU, R. Measuring and selling the value of logistics. **International Journal of Logistics Management**, v.11, n.1, p.1-17. 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in supply chain management. **Industrial Marketing Management**, v.29, n.1, Jan, p.65-83. 2000.

LAMBERT, D. M., *et al.* Supply chain management: Implementation issues and research opportunities. **International Journal of Logistics Management**, v.9, n.2, p.1. 1998.

LAMBERT, D. M.; POHLEN, T. L. Supply chain metrics. **International Journal of Logistics Management**, v.12, n.1, p.1-19. 2001.

LAU, R. S. M., *et al.* Effects of inventory policy on supply chain performance: A simulation study of critical decision parameters. **Computers & Industrial Engineering**, Article in press. 2008.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Management Information Systems: Managing the Digital Firm. 9 ed.** New Jersey: Prentice-Hall. 2006

LEE, H. L. Creating Value Through Supply Chain Integration. **Supply Chain Management Review**, n.September/October. 2000.

LEE, H. L., *et al.* The Bullwhip Effect in Supply Chains. **Sloan Management Review**, v.38, n.3, Spring, p.93-102. 1997.

LEE, H. L.; WHANG, S. E-business and supply chain integration. **Stanford Global Supply Chain Management Forum**, November. 2001.

LEVARY, R. R. Better supply chains through information technology. **Industrial Management**, v.42, n.3, May/Jun, p.24-30. 2000.

LOCKAMY, A., III; MCCORMACK, K. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. **Supply Chain Management**, v.9, n.3/4, p.272-278. 2004.

MALHOTRA, M. K.; GROVER, V. An assessment of survey research in POM: From constructs to theory. **Journal of Operations Management**, v.16, n.4, Jul, p.407-425. 1998.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing: Uma orientação aplicada. 4 ed.** Porto Alegre: Bookman. 2004

_____. **Pesquisa de Marketing. 4 ed.** Porto Alegre: Bookman. 2006. 720 p.

MALONI, M. J.; BENTON, W. C. Supply chain partnerships: Opportunities for operations research. **European Journal of Operational Research**, v.101, n.3, Sep 16, p.419-429. 1997.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica. 6 ed.** São Paulo: Atlas. 2005. 317 p.

MARTINS, G. D. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da Investigação Científica para Ciências Sociais e Aplicada. 2 ed.** São Paulo: Atlas. 2009

MASON-JONES, R.; TOWILL, D. R. Total cycle time compression and the agile supply chain. **International Journal of Production Economics**, v.62, n.1,2, May 20, p.61-73. 1999.

MATIAS, A. B. **Finanças corporativas de longo prazo, volume 2: criação de valor sim sustentabilidade financeira.** São Paulo: Atlas. 2007

MATTAR, F. N. **Pesquisa de Marketing: metodologia e planejamento. v.1, 6 ed.** São Paulo: Atlas. 2005

MCLAREN, T., *et al.* Supply chain collaboration alternatives: Understanding the expected costs and benefits. **Internet Research**, v.12, n.4, p.348-364. 2002.

MENTZER, J. T., *et al.* Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**, v.22, n.2, p.1-26. 2001.

_____. Collaboration: The Enablers, Impediments, and Benefits. **Supply Chain Management Review**, n.September/October. 2000.

_____. The nature of interfirm partnering in supply chain management. **Journal of Retailing**, v.76, n.4, Winter, p.549-568. 2000.

MILLER, C. A. The nature and design of supply chain performance measurement systems: An empirical study. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0454, n.0176, p.223 p. 2001.

MONCZKA, R. M., *et al.* Success factors in strategic supplier alliances: The buying company perspective. **Decision Sciences**, v.29, n.3, Summer, p.553-577. 1998.

MORGAN, C. Structure, speed and salience: performance measurement in the supply chain. **Business Process Management Journal**, v.10, n.5, p.522-536. 2004.

MUCKSTADT, J. A., *et al.* Guidelines for Collaborative Supply Chain System Design and Operation. **Information Systems Frontiers**, v.3, n.4, Dec, p.427. 2001.

NABAVI, M. Integrating information resources in supply chains: A simulation analysis of delivery performance and resource utilization. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0454, n.0138, p.276 p. 2006.

NARASIMHAN, R.; DAS, A. The impact of purchasing integration and practices on manufacturing performance. **Journal of Operations Management**, v.19, n.5, Oct, p.593-609. 2001.

NARASIMHAN, R.; KIM, S. W. Effect of supply chain integration on the relationship between diversification and performance: Evidence from Japanese and Korean firms. **Journal of Operations Management**, v.20, n.3, Jun, p.303-323. 2002.

NEELY, A., *et al.* Performance measurement system design. **International Journal of Operations & Production Management**, v.15, n.4, p.80. 1995.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet.** São Paulo: Saraiva. 2004

PARK, J. H., *et al.* A framework for designing the balanced supply chain scorecard. **European Journal of Information Systems**, v.14, n.4, Dec, p.335-346. 2005.

PATTERSON, K. A., *et al.* Adopting new technologies for supply chain management. **Transportation Research. Part E, Logistics & Transportation Review**, v.39E, n.2, Mar, p.95. 2003.

PAULRAJ, A., *et al.* Levels of strategic purchasing: Impact on supply integration and performance. . **Journal of Purchasing & Supply Management** v.12, n.3, p.107-122. 2006.

PORTER, M. E. **Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance**. New York: Free Press. 1985

PORTER, M. E.; STERN, S. Innovation: Location Matters. **MIT Sloan Management Review**, v.42, n.4, Summer, p.28-36. 2001.

POWER, D. Supply chain management integration and implementation: a literature review. **Supply Chain Management**, v.10, n.3/4, p.252-263. 2005.

RADHAKRISHNAN, A. Impact of usage of inter-organizational information systems on supply chain capabilities. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0454, n.0050, p.280 p. 2005.

RAFELE, C. Logistic service measurement: a reference framework. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.15, n.3, p.280-290. 2004.

REBEHY, P. C. P. W. **Estratégias financeiras em redes de empresas: uma aplicação dos conceitos de economia industrial**. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 238 p.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: Métodos e Técnicas. 3 ed.** São Paulo: Atlas. 2008

ROSENZWEIG, E. D., *et al.* The influence of an integration strategy on competitive capabilities and business performance: An exploratory study of consumer products manufacturers. **Journal of Operations Management**, v.21, n.4, Jul, p.437. 2003.

RUSS, M.; CAMP, S. M. Strategic alliances and technology transfer: An extended paradigm. **International Journal of Technology Management**, v.14, n.5, p.513-527. 1997.

SAEED, K. A. Information technology antecedents to supply chain integration and firm performance. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0454, n.0202, p.187 p. 2004.

SAHIN, F.; ROBINSON, E. P. Flow coordination and information sharing in supply chains: Review, implications, and directions for future research. **Decision Sciences**, v.33, n.4, Fall, p.505-536. 2002.

SAHIN, F.; ROBINSON, E. P., JR. Information sharing and coordination in make-to-order supply chains. **Journal of Operations Management**, v.23, n.6, Sep, p.579-598. 2005.

SARANA, M.; MASON, R. J. The alignment of collaboration and the importance of integrated performance measurement. **Intelligent Production Machines and Systems**. 2006.

SEARCY, D. L. Facilitators and impediments in moving firms toward supply chain management: A qualitative field study. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0272, n.0226, p.160 p. 2002.

SEIDMANN, A.; SUNDARARAJAN, A. Building and Sustaining Interorganizational Sharing Relationships: The Competitive Impact of Interfacing Supply Chain Operations With Marketing Strategy. **Proceedings of the eighteenth international conference on Information Systems**. Atlanta, Georgia, USA, 1997.

SEZEN, B. L. Relative effects of design, integration and information sharing on supply chain performance. **Supply Chain Management**, v.13, n.3, p.233-240. 2008.

SHEPHERD, C.; GUNTER, H. Measuring supply chain performance: current research and future directions. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v.55, n.3/4, p.242-258. 2006.

SIMATUPANG, T. M.; SRIDHARAN, R. The collaborative supply chain. **International Journal of Logistics Management**, v.13, n.1, p.15-30. 2002.

_____. Supply chain discontent. **Business Process Management Journal**, v.11, n.4, p.349-369. 2005.

SIMATUPANG, T. M., *et al.* The knowledge of coordination for supply chain integration. **Business Process Management Journal**, v.8, n.3, p.289. 2002.

SIMCHI-LEVI, D., *et al.* **Cadeia de Suprimentos - Projeto e gestão - Conceitos, estratégias e estudo de casos**. Porto Alegre: Bookman. 2003

SINGH, P. J.; SMITH, A. An empirically validated quality management measurement instrument. **Benchmarking**, v.13, n.4, p.493-522. 2006.

SKJOETT-LARSEN, T. Supply chain management: A new challenge for researchers and managers in logistics. **International Journal of Logistics Management**, v.10, n.2, p.41-53. 1999.

SOOSAY, C. A., *et al.* Supply chain collaboration: capabilities for continuous innovation. **Supply Chain Management**, v.13, n.2, p.160-169. 2008.

STADLER, H.; KILGER, C. **Supply chain management and advanced planning: concepts, models, software and case studies**. New York: Springer. 2005

STAINER, A. Logistics - a productivity and performance perspective. **Supply Chain Management**, v.2, n.2, p.53. 1997.

STANK, T. P., *et al.* Supply chain collaboration and logistical service performance. **Journal of Business Logistics**, v.22, n.1, p.29-48. 2001.

STEDMAN, C. Few takers for benchmarks from Supply Chain Council. **Computerworld**, v.34, n.17, Apr 24, p.46. 2000.

- STEVENSON, W.J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra. 1981.
- SUDRAJAT, I. Supply chain integration practices in the U.S. electronics industry. **ProQuest Dissertations and Theses**, v.0546, n.0180, p.n/a. 2007.
- SUPPLY CHAIN COUNCIL. **Supply Chain Operations Reference - SCOR Model Overview 8.0**. 2006.
- SWAMINATHAN, J. M., *et al.* Modeling supply chain dynamics: A multiagent approach. **Decision Sciences**, v.29, n.3, Summer, p.607-632. 1998.
- SWINK, M., *et al.* Managing beyond the factory walls: Effects of four types of strategic integration on manufacturing plant performance. **Journal of Operations Management**, v.25, n.1, Jan, p.148. 2007.
- TAN, K. C., *et al.* Supply chain management: Supplier performance and firm performance. **International Journal of Purchasing and Materials Management**, v.34, n.3, Summer, p.2-9. 1998.
- THEMISTOCLEOUS, M., *et al.* Evaluating the integration of supply chain information systems: A case study. **European Journal of Operational Research**, v.159, n.2, Dec 1, p.393-405. 2004.
- THONEMANN, U. W. Improving supply-chain performance by sharing advance demand information. **European Journal of Operational Research**, v.142, n.1, Oct 1, p.81-107. 2002.
- TRKMAN, P., *et al.* Process approach to supply chain integration. **Supply Chain Management**, v.12, n.2, p.116. 2007.
- VALOR 1000. **Anuário Valor Econômico**. São Paulo. Agosto. 2009.
- VENKATACHALAM, A. R. A Holistic Perspective on Enterprise Integration. **Journal of Information Technology Case and Application Research**, v.8, n.1, p.1-6. 2006.
- VICKERY, S., *et al.* Supply chain flexibility: An empirical study. **Journal of Supply Chain Management**, v.35, n.3, Summer, p.16-24. 1999.
- VICKERY, S. K., *et al.* The effects of an integrative supply chain strategy on customer service and financial performance: an analysis of direct versus indirect relationships. **Journal of Operations Management**, v.21, n.5, Dec, p.523-539. 2003.
- WAGGONER, D. B., *et al.* The forces that shape organisational performance measurement systems: An interdisciplinary review. **International Journal of Production Economics**, v.60-61, Apr 20, p.53-60. 1999.
- WALTER, A., *et al.* Value creation in buyer-seller relationships: Theoretical considerations and empirical results from a supplier's perspective. **Industrial Marketing Management**, v.30, n.4, May, p.365-377. 2001.

WALTERS, D. The implications of shareholder value planning and management for logistics decision making. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.29, n.4, p.240-258. 1999.

WELKER, G. A., *et al.* The influence of business conditions on supply chain information-sharing mechanisms: A study among supply chain links of SMEs. **International Journal of Production Economics**, v.113, n.2, Jun, p.706. 2008.

YAO, Y., *et al.* Supply chain integration in vendor-managed inventory. **Decision Support Systems**, v.43, n.2, Mar, p.663. 2007.

YUSUF, Y. Y., *et al.* Agile supply chain capabilities: Determinants of competitive objectives. **European Journal of Operational Research**, v.159, n.2, Dec 1, p.379-392. 2004.

ZAILANI, S.; RAJAGOPAL, P. Supply chain integration and performance: US versus East Asian companies. **Supply Chain Management**, v.10, n.5, p.379-393. 2005.

ZHOU, H.; BENTON, W. C., JR. Supply chain practice and information sharing. **Journal of Operations Management**, v.25, n.6, Nov, p.1348. 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Variáveis consideradas em pesquisas de integração e desempenho (por autor)

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
Zailani e Rajagopal (2005)	Compartilhamento de informação - troca de informação com fornecedores - nível de interação com clientes por meio de redes de informação Integração interna - ampla integração interna entre as funções Integração externa com fornecedores - integração da empresa com os fornecedores - nível de parceria estratégica com os fornecedores Integração externa com clientes - integração da empresa com os clientes - acompanhamento do <i>feedback</i> dos clientes	Crescimento da produtividade Qualidade - capacidade de atender as normas de qualidade - capacidade de fornecer produtos no tempo determinado - histórico de desempenho. Entrega - rapidez na entrega - confiabilidade na entrega - <i>lead-time</i> da produção Flexibilidade - flexibilidade de serviço ao cliente - flexibilidade do pedido - flexibilidade de localização - flexibilidade de tempo de entrega Relacionamento com o cliente
Sezen (2008)	Integração da cadeia de suprimentos. - empresas da nossa cadeia estabelecem contatos mais freqüente com as outras. - empresas da nossa cadeia criam uma comunicação e sistemas de informação compatíveis. - nossa empresa amplia sua cadeia de suprimentos para além dos seus clientes e fornecedores. - nossa empresa participa nos esforços de marketing de seus clientes. - nossa empresa participa nas decisões de terceirização de seus fornecedores. Compartilhamento de informações com os fornecedores. - nossa empresa oferece aos fornecedores as informações de previsão de demanda. - nossa empresa e seus fornecedores compartilham suas informações de planejamento de capacidade. - nossa empresa pode facilmente monitorar o <i>status</i> de seus pedidos. - nossa empresa pode encontrar facilmente informações sobre os produtos e os preços dos fornecedores.	Desempenho de flexibilidade - capacidade para responder e atender variações de demanda, tais como a sazonalidade. - capacidade de responder e adequar períodos de baixo desempenho de produção (quebra de máquinas). - capacidade de responder e adequar períodos de baixo desempenho dos fornecedores. - capacidade de responder e adequar períodos de baixo desempenho de entrega. - capacidade para responder e adequar a novos produtos, a novos mercados ou a novos concorrentes.

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	<ul style="list-style-type: none"> - nossa empresa compartilha seus planos de produção com os fornecedores. Compartilhamento de informações com os clientes. - nossos clientes fornecem suas informações de previsão da demanda. - nossos clientes compartilham seus planos de produção com a gente. - nossos clientes podem facilmente monitorar o <i>status</i> de seus pedidos. - nossa empresa compartilha com seus clientes as informações de planejamento de capacidade. <p>Estrutura da cadeia de suprimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - a proximidade com os fornecedores é um aspecto importante para a nossa empresa. - os nossos critérios de seleção de fornecedores estão bem definidos. - o número de fornecedores e suas capacidades são suficientes para lidar com quaisquer possíveis necessidades de nossos clientes. - os canais de distribuição em nossa cadeia podem atender suficientemente nossos mercados atuais e potenciais. - as atividades de logística em nossa cadeia são coordenadas para minimizar os problemas na distribuição e nos serviços prestados. 	<p>Desempenho de recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> - custo total dos recursos utilizados. - custo total da distribuição, incluindo custos de transporte e manuseio. - custo total de produção, incluindo a mão-de-obra, manutenção e retrabalho. - custos associados ao estoque parado. - retorno sobre investimentos. <p>Desempenho de mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> - vendas. - taxa de atendimento dos pedidos. - entregas no prazo. - tempo de resposta ao cliente. - erros de envio. - lead time da produção. - reclamações dos clientes.
Radhakrishnan (2005)	<p>Integração externa com clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - o cliente e minha unidade coordenam conjuntamente iniciativas de design para o produtos existentes. - o cliente participa do processo de desenvolvimento da minha unidade. - o cliente e minha unidade coordenam conjuntamente o planejamento de produção. - o cliente e minha unidade coordenam conjuntamente a previsão de demanda. - o cliente e minha unidade coordenam conjuntamente iniciativas “estoque gerenciado pelo fornecedor” (Vendor Managed Inventory – VMI). - a minha unidade compartilha recursos, tais como contêineres e equipamentos logísticos com o cliente. - a minha unidade compartilha recursos, tais como depósitos e instalações com o cliente. - a minha unidade compartilha serviços terceirizados de logística com o Cliente. - o cliente e minha unidade respondem em conjunto a problemas imprevistos na modificação de produtos e processos de engenharia. - o cliente e minha unidade gerenciam em conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos. - o cliente e minha unidade identificam em conjunto oportunidades de novos mercados. <p>Integração externa com fornecedores</p> <ul style="list-style-type: none"> - o fornecedor e minha unidade promoveram em conjunto iniciativas de design para os produtos existentes. - minha unidade participou do processo de desenvolvimento das capacidades do 	<p>Melhoria das capacidades da cadeia (fornecedores e clientes)</p> <ul style="list-style-type: none"> - fabricar produtos com menor custo de produção. - menores despesas gerais de administração. - oferecer produtos de menor preço. - menor tempo de ciclo do pedido. - proporcionar entregas no prazo de maneira confiável - mudar rapidamente mix de produtos. - mudar rapidamente os volumes de produção. - oferecer maior mix de produtos. - lidar com encomendas customizadas. - oferecer produtos confiáveis que atendam as necessidades dos clientes. - oferecer produtos duráveis que atendam às necessidades dos clientes. - oferecer produtos de alto desempenho que atendam as necessidades dos clientes. - oferecer produtos em conformidade com a

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	<p>fornecedor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - o fornecedor e minha unidade coordenam conjuntamente o processo de atendimento ao pedido do cliente. - o fornecedor e minha unidade coordenam conjuntamente iniciativas de “estoque gerenciado pelo fornecedor” (Vendor Managed Inventory – VMI). - a minha unidade compartilha recursos com o fornecedor, tais como containeres e equipamentos logísticos. - a minha unidade compartilha recursos com o fornecedor, tais como depósitos e instalações. - a minha unidade compartilha serviços terceirizados de logística com fornecedores. - o fornecedor e minha unidade respondem em conjunto a todos os problemas imprevistos na produção e processos de distribuição. - o fornecedor e minha unidade respondem em conjunto a problemas imprevistos na modificação de produtos e processos de engenharia. - o fornecedor e minha unidade gerenciam em conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos. - o fornecedor e minha unidade identificam em conjunto oportunidades de novos mercados. <p>Integração interna</p> <ul style="list-style-type: none"> - minha unidade de negócios usa equipes multifuncionais para apoiar os objetivos estratégicos da nossa unidade. - minha unidade de negócios realiza periodicamente diversas reuniões interdepartamentais para apoiar os objetivos estratégicos da nossa unidade. - minha unidade de negócios recompensa esforços multifuncionais para alcançar os objetivos estratégicos da nossa unidade. 	<p>especificação do projeto.</p>
Frohlich e Westbrook (2001)	<p>Em relação aos clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - acesso aos sistemas de planejamento - compartilhamento dos planos de produção - integração de redes e acessos EDI - conhecimento dos níveis e mix de estoque - customização das embalagens - frequência de entrega - uso comum de equipamentos logísticos - uso comum de serviços logísticos terceirizados <p>Em relação aos fornecedores</p> <ul style="list-style-type: none"> - acesso aos sistemas de planejamento - compartilhamento dos planos de produção 	<p>Mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> - participação de mercado - rentabilidade - retorno sobre investimento <p>Produtividade</p> <ul style="list-style-type: none"> - custo unitário de produção médio - custo total de materiais e despesas gerais - lead time de produção - tempo de transição de equipamentos - lead time de compras - tempo de entrega - giro do estoque (vendas/estoque)

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	<ul style="list-style-type: none"> - integração de redes e acessos EDI - conhecimento dos níveis e mix de estoque - customização das embalagens - frequência de entrega - uso comum de equipamentos logísticos - uso comum de serviços logísticos terceirizados 	<ul style="list-style-type: none"> - produtividade dos trabalhadores Não produtividade - serviço ao cliente - satisfação do cliente - conformidade de qualidade - variedade de produtos - rapidez no desenvolvimento de produtos - número de novos produtos desenvolvidos - entregas no tempo - qualidade dos fornecedores
Frohlich e Westbrook (2002)	Integração com fornecedores <ul style="list-style-type: none"> - planejamento integrado de estoque - gerenciamento integrado da cadeia de suprimentos - gerenciamento integrado da previsão da demanda - gerenciamento integrado da programação e monitoramento de pedidos Integração com os clientes <ul style="list-style-type: none"> - marketing direcionado / perfil do cliente - recebimento <i>on line</i> de pedidos - gerenciamento integrado da previsão da demanda - gerenciamento do relacionamento com o cliente 	Melhora no tempo de entrega Redução dos custos de transação Maior rentabilidade Aumento do giro de estoque
Tan <i>et al.</i> (1998)	Utilização de práticas específicas de compras <ul style="list-style-type: none"> - equipes de gestores para definir os níveis de custo, qualidade e tempo para avaliar o desempenho do fornecedor - gerentes locais das fabricas possuem autonomia para executar ordens de compras e fluxos de suprimentos diários - materiais de baixo custo ou baixo volume são gerenciados pelas pessoas das fábricas locais com base em suas necessidades locais - nossa empresa possui um programa de certificação da qualidade para os produtos dos nossos fornecedores - nossa empresa possui um programa de certificação da qualidade para os processos de manufatura dos nossos fornecedores - nossa empresa utiliza do suporte técnico e testes de capacidade de nossos fornecedores - nosso pessoal de produção visita regularmente as instalações dos nossos fornecedores - nossos fornecedores recebem as alterações das nossas especificações após desenvolvermos novos produtos - nós compartilhamos uma grande quantidade de informações importantes com os nossos fornecedores 	Participação de mercado Retorno sobre o ativo total Crescimento médio anual da participação de mercado Crescimento médio anual de vendas Crescimento médio anual do retorno sobre o ativo total Custos médios de produção Nível de serviço total ao cliente Qualidade total do produto Posição competitiva global

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	<ul style="list-style-type: none"> - nós realizamos negociações anuais com nossos fornecedores para estabelecer os preços das matérias primas Utilização de práticas específicas de relacionamento com clientes - determinação das expectativas futuras dos clientes - determinação dos fatores-chave para construir e manter relacionamentos com os clientes - melhora da capacidade do cliente em procurar ajuda - avaliação de queixas formais e informais - acompanhamento junto aos clientes dos feedbacks de qualidade e serviços - interação com os clientes para definir confiabilidade, receptividade e outros padrões - medição e avaliação dos fatores de satisfação do cliente 	
Narasimhan e Kim (2002)	<p>Integração com fornecedores</p> <ul style="list-style-type: none"> - intercâmbio de informações com os fornecedores através de tecnologia da informação - nível de parceria estratégica com os fornecedores - nível de participação dos fornecedores na fase de design - nível de participação dos fornecedores no processo de aquisição e produção - estabelecimento de um sistema rápido de pedidos - compras estáveis através da cadeia <p>Integração com cliente</p> <ul style="list-style-type: none"> - acompanhamento junto aos clientes para obtenção de <i>feedback</i> - nível de informatização para o recebimento dos pedidos dos clientes - nível de ligação com os clientes através da rede de informação - nível de compartilhamento de informações sobre o mercado - agilidade do processo de realização dos pedidos - frequência de contatos periódicos com os clientes - nível de comunicação com os clientes <p>Integração interna entre a cadeia</p> <ul style="list-style-type: none"> - integração de dados entre funções internas através de redes de informação - integração dos sistemas de informação entre as funções internas - acesso em tempo real do nível de estoque - acesso em tempo real dos dados operacionais relativos à logística - integração de dados no processo produtivo - gerenciamento integrativo de estoque - construção de um sistema de interação entre produção e vendas - utilização de reuniões interdepartamentais periódicas entre as funções internas 	<p>Crescimento das vendas</p> <p>Crescimento da participação de mercado</p> <p>Rentabilidade</p> <ul style="list-style-type: none"> - retorno sobre o investimento - retorno sobre o ativo - aumento das receitas - lucro líquido - liquidez financeira
Carr e Pearson (1999)	<p>Estratégias de compras</p> <ul style="list-style-type: none"> - a função de compra tem um plano formal por escrito de longo prazo 	<p>Desempenho financeiro</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retorno sobre o investimento

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	<ul style="list-style-type: none"> - o plano de compras de longo prazo é revisado e ajustado conforme as mudanças nos planos estratégicos da empresa - o plano de compras de longo prazo inclui os vários tipos de relações a serem estabelecidas com os fornecedores Sistemas de avaliação de fornecedores - temos um programa de certificação formal do fornecedor - nossa empresa tem um sistema formal para acompanhar o desempenho dos nossos fornecedores - nossa empresa tem um programa formal para avaliar e reconhecer os fornecedores Relacionamento empresa-fornecedor - nós possuímos acordos especiais com fornecedores que tenham um melhor desempenho - somos leais aos nossos principais fornecedores - nós temos freqüentemente encontros pessoais para planejamentos de comunicação com os principais fornecedores. - existe um alto nível de comunicação da empresa com seus principais fornecedores para questões mais importantes - existe uma integração direta entre os computadores da nossa empresa e os dos nossos principais fornecedores - nosso departamento de compras pode influenciar a responsividade dos nossos fornecedores de primeira camada nas suas exigências de compras 	<ul style="list-style-type: none"> - Lucro como um percentual das vendas - lucro líquido da empresa antes de impostos - valor presente da empresa
Agan (2005)	<p>A informação do pedido dos nossos clientes é visível aos nossos fornecedores</p> <p>O embarque de pedidos com vários itens é consolidado antes da entrega</p> <p>Os clientes podem selecionar o canal para receber seus pedidos.</p> <p>Nossos clientes têm acesso em tempo real sobre a disponibilidade do produto</p> <p>Nossos clientes estão envolvidos no desenvolvimento de novos produtos</p> <p>Nossos clientes têm acesso a informações do pedido pela internet</p> <p>Nossos clientes podem modificar os pedidos s on-line (por exemplo, mudar a quantidade ou adicionar itens)</p> <p>Nosso estoque é visível aos nossos fornecedores</p> <p>Nós sabemos das capacidades de produção de nossos fornecedores</p> <p>Nós integramos os processos de compras com os fornecedores</p> <p>Nossos fornecedores estão envolvidos no desenvolvimento de novos produtos</p> <p>Os nossos parceiros na cadeia de suprimentos têm visibilidade dos nossos processos de devolução</p> <p>Nós controlamos o processo de devolução com os nossos parceiros da cadeia</p> <p>Realizamos os processos de planejamento e previsão com os nossos parceiros da cadeia</p>	<p>Custo dos produtos e serviços</p> <p>Qualidade dos produtos e serviços</p> <p>Tempo de ciclo da entrega dos pedidos</p> <p>Níveis de estoque</p> <p>Rapidez no desenvolvimento de novos produtos e serviços</p> <p>Confiança entre os parceiros da cadeia</p> <p>Aquisição de novos clientes</p> <p>Satisfação dos clientes</p> <p>Retenção de clientes</p> <p>Crescimento da participação de mercado nos últimos 3 anos</p> <p>Crescimento das vendas nos últimos 3 anos</p> <p>Crescimento do lucro nos últimos 3 anos</p> <p>Retorno sobre o investimento ao longo dos últimos 3 anos</p>
Rosenzweig <i>et al.</i> (2003)	Intimamente integrado com a própria empresa	Retorno sobre Ativos (ROA)

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	Intimamente integrado com os fornecedores de matéria prima Intimamente integrado com distribuidores e varejistas Intimamente integrado com os clientes	Aumento das vendas Satisfação dos clientes Porcentagem de vendas proveniente de novos produtos
Vickery <i>et al.</i> (2003)	Tecnologias de informação integrativas - intercâmbio eletrônico de dados (EDI) integrados - sistemas de informação integrados - sistemas informatizados de produção Integração da cadeia de suprimentos - parceria com fornecedores - relacionamento estreito com os clientes - equipes multifuncionais	Serviço ao cliente - atendimento ao cliente antes da venda - suporte ao produto - resposta ao cliente - rapidez na entrega - confiabilidade na entrega Desempenho financeiro - retorno sobre o ativo antes dos impostos - retorno sobre investimento - retorno sobre vendas
Das <i>et al.</i> (2006)	Práticas de integração externa - solução conjunta de problemas com o fornecedor - grau de confiança mútua com o fornecedor - comprometimento da alta gerencia com o desenvolvimento do relacionamento com o fornecedor - investimentos conjuntos com o fornecedor - assistência tecnológica para o fornecedor - assistência financeira ao fornecedor - treinamento em qualidade ao fornecedor - comunicação direta entre programadores da produção do comprador e fábricas dos compradores - informações de custo compartilhadas pelo fornecedor - informações de custo compartilhadas para o fornecedor - uso de sistemas padronizados entre cliente e fornecedor - procedimentos formais de avaliação de fornecedores - Uso de custos totais - Preocupação para que o fornecedor ganhe um lucro justo - Fornecedores se preocupam para que o comprador ganhe um lucro justo - Concessão de prêmios de desempenho e recompensas ao fornecedor Práticas de integração interna - estabelecimento de metas conjuntas com a manufatura - o setor de compras atende regularmente aos interesses estratégicos da empresa - o setor de compras recomenda mudanças nos produtos finais e insumos com base em	Desempenho de manufatura - redução de custos de manufatura - aumento da qualidade - redução do tempo de ciclo da manufatura - tempo para introdução de novos produtos - entregas Desempenho financeiro - lucro líquido - aumento nas vendas - retorno sobre o ativo - participação de mercado

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	análise do mercado fornecedor - o setor de compras participa de equipes multifuncionais - o setor de compras gasta tempo principalmente com desenvolvimento de fornecedores e de certificação - o setor de compras participa na criação de novos produtos - o setor de compras participa no desenho de processos - o setor de compras é medido por contribuições estratégicas para a empresa (novos produtos ou tecnologias versus medidas de custos eficiência)	
Cousins e Menguc (2006)	Programação Gerenciamento do pedido Previsão Planejamento da produção	Desempenho operacional - redução do custo total - tempo de resposta ao mercado - <i>lead time</i> - conformidade com as especificações - melhoria da qualidade - programação das entregas - melhoria dos processos Desempenho de informação - eficácia das comunicações - qualidade e atualidade das informações compartilhadas - <i>feedback</i> do fornecedor
Swink <i>et al.</i> (2007)	Integração estratégica com o cliente - mantemos um contacto próximo com os nossos clientes - os resultados das pesquisas de satisfação dos clientes são compartilhados com todos os funcionários - estamos ativamente criando oportunidades para interação entre clientes e funcionários - temos um programa formal para a "satisfação do cliente" Integração estratégica com o fornecedor - compartilhamos as nossas informações de custos com os nossos principais fornecedores - exigimos o compartilhamento de informações de custo por parte dos nossos fornecedores - exigimos que os principais fornecedores contribuam para a melhoria da qualidade e do custo - compartilhamos em tempo real a informação da programação de produção com os fornecedores - enfatizamos o envolvimento dos novos fornecedores no desenvolvimento dos produtos - usamos “junta administrativa” de clientes e fornecedores Integração tecnológica de processos - criamos novas maneiras de coordenar as questões de desenvolvimento e produção	Desempenho de mercado - taxa de crescimento de vendas em unidades - participação de mercado das principais linhas de produtos - rentabilidade Satisfação do consumidor

Autor	Variáveis independentes	Variáveis dependentes
	<ul style="list-style-type: none"> - usamos métodos “Projeto para Manufatura e Montagem” (DFMA) - o envolvimento da manufatura é necessário para novos produtos - nós usamos a rotação de trabalho entre desenvolvimento e engenharia de produção - nossos desenvolvedores de produtos fazem uso de diretrizes de fabricação - desenvolvedores de produtos e equipe de produção têm o estatuto de igualdade em projetos de desenvolvimento de novos produtos <p>Integração da estratégia corporativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - as estratégias de produção estão bem alinhadas com a estratégia corporativa - temos claramente definidos os objetivos estratégicos e metas da produção - nossas estratégias alavancam nossas capacidades existentes - a estratégia corporativa em nossas unidades orientam decisões as de produção - as estratégias de produção e as metas são comunicadas a todos os empregados - as estratégias de manufatura são freqüentemente analisadas e revistas 	

APÊNDICE B – Quadro resumo das variáveis consideradas em pesquisas de integração e desempenho

Variáveis independentes	Variáveis dependentes
<p>INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS</p> <p>Integração interna</p> <ul style="list-style-type: none"> - ampla integração interna entre as funções - minha unidade de negócios usa equipes multifuncionais para apoiar os objetivos estratégicos da nossa unidade. - integração dos sistemas de informação entre as funções internas - acesso em tempo real dos dados operacionais relativos à logística - utilização de reuniões interdepartamentais periódicas entre as funções internas <p>Integração externa com fornecedores</p> <ul style="list-style-type: none"> - nossa empresa oferece aos fornecedores as informações de previsão de demanda. - nossa empresa pode facilmente monitorar o <i>status</i> de seus pedidos. - nossa empresa compartilha seus planos de produção com os fornecedores. - a minha unidade compartilha recursos com o fornecedor, tais como depósitos e instalações. - o fornecedor e minha unidade gerenciam em conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos. - gerenciamento integrado da previsão da demanda - nós compartilhamos uma grande quantidade de informações importantes com os nossos fornecedores - nível de participação dos fornecedores na fase de design - compras estáveis através da cadeia - existe uma integração direta entre os computadores da nossa empresa e os dos nossos principais fornecedores - nós sabemos das capacidades de produção de nossos fornecedores - assistência tecnológica para o fornecedor - Preocupação para que o fornecedor ganhe um lucro justo - Fornecedores se preocupam para que o comprador ganhe um lucro justo - compartilhamos as nossas informações de custos com os nossos principais fornecedores - exigimos o compartilhamento de informações de custo por parte dos nossos fornecedores - compartilhamos em tempo real a informação da programação de produção com os fornecedores <p>Integração externa com clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - nossos clientes fornecem suas informações de previsão da demanda. - nossos clientes podem facilmente monitorar o <i>status</i> de seus pedidos. - o cliente e minha unidade coordenam conjuntamente o planejamento de produção. - a minha unidade compartilha recursos, tais como depósitos e instalações com o cliente. - o cliente e minha unidade gerenciam em conjunto de iniciativas de desenvolvimento de 	<p>DESEMPENHO INDIVIDUAL</p> <p>Perspectiva dos processos empresariais</p> <ul style="list-style-type: none"> - melhora no tempo de entrega - confiabilidade na entrega - redução dos níveis de estoque - redução de custos de manufatura - pedidos entregue no prazo - taxa de atendimento dos pedidos - <i>lead-time</i> da produção - <i>lead-time</i> da compras - flexibilidade de serviço ao cliente - flexibilidade para responder e atender variações de demanda, tais como a sazonalidade. - custo unitário de produção médio - rapidez no desenvolvimento de novos produtos e serviços <p>Perspectiva dos clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - diminuição das reclamações dos clientes - aumento na participação de mercado - retenção de clientes - tempo de resposta ao cliente - aumento do nível de serviço ao cliente - número de novos produtos desenvolvidos <p>Perspectiva financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumento nas vendas em unidades - aumento das receitas - lucro líquido - liquidez financeira - aumento da rentabilidade - retorno sobre investimento - retorno sobre o ativo total - aumento do giro de estoque - custo dos produtos e serviços <p>Perspectiva da inovação e do aprendizado</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumento da competitividade - melhoria nos processos

Variáveis independentes	Variáveis dependentes
<p>novos produtos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - o cliente e minha unidade identificam em conjunto oportunidades de novos mercados. - gerenciamento integrado da previsão da demanda - gerenciamento do relacionamento com o cliente - nível de compartilhamento de informações sobre o mercado - nossos clientes têm acesso em tempo real sobre a disponibilidade do produto - nossos clientes estão envolvidos no desenvolvimento de novos produtos 	<p>DESEMPENHO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS</p> <p>Perspectiva dos processos empresariais</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumento da produtividade global - melhora no tempo de entrega - confiabilidade na entrega - pedidos entregue no prazo - taxa de atendimento dos pedidos - <i>lead-time</i> da produção - <i>lead-time</i> da compras - rapidez no desenvolvimento de novos produtos e serviços - redução do tempo total de ciclo do pedido - tempo de resposta ao mercado <p>Perspectiva dos clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumento da satisfação dos clientes - diminuição das reclamações dos clientes - retenção de clientes - tempo de resposta ao cliente - aumento do nível de serviço ao cliente - número de novos produtos desenvolvidos <p>Perspectiva financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> - custo total dos recursos utilizados. - custo total da distribuição, incluindo custos de transporte e manuseio. - custo total de produção, incluindo a mão-de-obra, manutenção e retrabalho. - custos associados ao estoque parado. - aumento nas vendas em unidades - aumento das receitas - lucro líquido - liquidez financeira - aumento da rentabilidade - retorno sobre investimento - retorno sobre o ativo total - aumento do giro de estoque <p>Perspectiva da inovação e do aprendizado</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumento da competitividade global - melhoria global nos processos

APÊNDICE C – Questionário final

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Prezados Senhores,

Estamos realizando uma pesquisa sobre integração da cadeia de suprimentos com empresas de médio e grande porte. Esta pesquisa é parte da tese de doutorado do Sr. Fernando Scandiuzzi, aluno do Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA, da Universidade de São Paulo – USP, e tem como objetivo verificar a relação entre integração das empresas de uma cadeia de suprimentos e seus respectivos desempenhos empresariais.

Todos os dados serão considerados confidenciais e não serão identificados e nem analisados de forma individual, mas sim em conjunto com os dados das demais empresas respondentes. As questões não envolvem dados quantitativos como lucro, volume de vendas, etc., mas sim constituídas por Escalas Likert e Diferencial Semântico. Os materiais gerados terão finalidade exclusivamente acadêmica e não serão utilizados em hipótese alguma para atividades de natureza comercial. Os resultados obtidos pela pesquisa ficarão a disposição das empresas colaboradoras, resguardadas as suas identificações.

Sua participação é de extrema importância e gostaríamos muito de poder contar com sua colaboração. O questionário é de rápido preenchimento e pode ser acessado pelo link que se encontra na parte inferior da página, denominado "Responder Questionário".

Caso julguem necessário, nossos contatos são:

Telefone: ou

Email: mmattos@usp.br ou fscandi@usp.br

Ficamos no aguardo e desde já agradecemos pela atenção.

Prof. Dr. Marcio Mattos Borges de Oliveira
Orientador

INSTRUÇÕES

Praticamente todos os campos devem ser preenchidos, salvo as seguintes exceções:

- A questão 3 não é obrigatória, porém é de grande importância. Caso possua as informações, favor respondê-la;
- Caso a sua empresa seja apenas varejista, isto é, todos seus clientes forem pessoas físicas (consumidor final), as questões 2.3 e 2.4, e as questões 20 a 28 não devem ser respondidas.

Se houver algum problema e/ou dificuldade com alguma questão, atribua um valor qualquer e descreva no último campo da pesquisa, denominado "OBSERVAÇÕES", o número da questão e o problema e/ou dificuldade encontrada.

Caso tenha outras dificuldades no preenchimento do questionário, favor entrar em contato pelos os email acima.

Responder Questionário

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

QUESTIONÁRIO

DADOS CADASTRAIS

Nome da Empresa	<input type="text"/>	Setor	<input type="text"/>
Endereço	<input type="text"/>	Num.	<input type="text"/>
Cidade	<input type="text"/>	Telefone	<input type="text"/>
Nome do Respondente	<input type="text"/>		
Departamento	<input type="text"/>	Cargo	<input type="text"/>
Telefone	<input type="text"/>	E-Mail	<input type="text"/>

1. Cite a principal linha de produtos da empresa

2. Com base a principal linha de produtos citada na questão anterior, cite dois clientes e dois fornecedores que você considera estar mais integrado. Se a sua empresa é somente varejo, ou seja, se seus clientes são somente pessoas físicas (consumidores finais), não responda as questões 2.3 e 2.4.

2.1	Fornecedor 1	<input type="text"/>
2.2	Fornecedor 2	<input type="text"/>
2.3	Cliente 1	<input type="text"/>
2.4	Cliente 2	<input type="text"/>

3. Se possível, para cada uma das empresas citadas acima, explique como se dá a integração e qual a data aproximada em que esta integração começou.

Empresa	Como é feita a integração?	Data aproximada de início da integração
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Integração da Cadeia de Suprimentos

Nesta parte do questionário, procuramos saber qual o nível de integração da sua empresa com os dois clientes e fornecedores que foram citados na Questão 2. Se a sua empresa é somente varejo, ou seja, se seus clientes são somente pessoas físicas (consumidores finais), não responda as questões de 20 a 28.

Por favor, indique o seu nível de concordância com relação a cada item abaixo:

	Discordo Totalmente							Concordo Totalmente
4. Na minha empresa existe uma ampla integração interna entre	☒ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7	

as funções							
5. A minha empresa usa equipes multifuncionais para apoiar os objetivos estratégicos da nossa unidade	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
6. Na minha empresa existe integração dos sistemas de informação entre as funções internas	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
7. A minha empresa oferece aos fornecedores as informações de previsão de demanda	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
8. A minha empresa pode facilmente monitorar o status de seus pedidos	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
9. A minha empresa compartilha seus planos de produção com os fornecedores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
10. A minha empresa compartilha recursos com o fornecedor, tais como depósitos e instalações	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
11. O fornecedor e a minha empresa gerenciam em conjunto de iniciativas de desenvolvimento de novos produtos	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
12. A minha empresa possui gerenciamento integrado da previsão da demanda	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
13. A minha empresa compartilha uma grande quantidade de informações importantes com os nossos fornecedores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
14. Nossos fornecedores participam da fase de design de nossos produtos	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
15. Existe uma integração direta entre os computadores da nossa empresa e os dos nossos principais fornecedores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
16. A nossa empresa sabe das capacidades de produção de nossos fornecedores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
17. A nossa empresa compartilha as nossas informações de custos com os nossos principais fornecedores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
18. A nossa empresa exige que o compartilhamento de informações de custo por parte dos nossos fornecedores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
19. A nossa empresa compartilha em tempo real a informação da programação de produção com os fornecedores	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
20. Os nossos clientes fornecem suas informações de previsão da demanda para a nossa empresa	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
21. Os nossos clientes podem facilmente monitorar o status de seus pedidos realizados na nossa empresa	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
22. Nossos clientes e a minha empresa coordenam conjuntamente o planejamento de produção	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
23. A minha empresa compartilha recursos, tais como depósitos e instalações com os clientes	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
24. Nossos clientes e a minha empresa gerenciam em conjunto iniciativas de desenvolvimento de novos produtos	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
25. Nossos clientes e a minha empresa identificam em conjunto oportunidades de novos mercados	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
26. A nossa empresa realiza gerenciamento integrado da previsão da demanda	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
27. A nossa empresa realiza gerenciamento do relacionamento com o cliente	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7

28. Os nossos clientes têm acesso em tempo real sobre a disponibilidade do produto da nossa empresa

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

☐ 6

☐ 7

Desempenho Individual

De acordo com a principal linha de produtos citada na Questão 2, por favor, classifique o desempenho individual da sua empresa em comparação com a média do setor com relação aos seguintes itens:

	Muito abaixo da média do setor						Muito acima da média do setor
	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
29. Tempo de entrega	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
30. Confiabilidade na entrega	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
31. Níveis de estoque	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
32. Custos de manufatura	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
33. Pedidos entregue no prazo	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
34. Taxa de atendimento dos pedidos	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
35. Lead-time da produção	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
36. Lead-time da compras	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
37. Flexibilidade de serviço ao cliente	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
38. Flexibilidade para responder e atender variações de demanda, tais como a sazonalidade	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
39. Reclamações dos clientes	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
40. Participação de mercado	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
41. Retenção de clientes	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
42. Tempo de resposta ao cliente	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
43. Nível de serviço ao cliente	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
44. Vendas em unidades	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
45. Receitas	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
46. Lucro líquido	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
47. Retorno sobre investimento	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
48. Retorno sobre o ativo total	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
49. Giro de estoque	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
50. Custo dos produtos e serviços	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7

51. Competitividade da empresa	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
52. Melhoria contínua dos processos internos	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7

Desempenho da Cadeia de Suprimentos

De acordo com a principal linha de produtos citada na Questão 2, por favor, classifique a SUA PERCEPÇÃO sobre o desempenho global da cadeia de suprimentos a qual sua empresa participa em comparação com as cadeias concorrentes, com relação aos seguintes itens:

	Muito abaixo da média das cadeias concorrentes			Muito acima da média das cadeias concorrentes			
53. Tempo de entrega	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
54. Confiabilidade na entrega	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
55. Pedidos entregue no prazo	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
56. Taxa de atendimento dos pedidos	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
57. Lead-time da produção	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
58. Lead-time da compras	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
59. Tempo total de ciclo do pedido	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
60. Satisfação dos clientes	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
61. Reclamações dos clientes	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
62. Retenção de clientes	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
63. Tempo de resposta ao cliente	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
64. Nível de serviço ao cliente	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
65. Custo total dos recursos utilizados	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
66. Custos associados ao estoque parado	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
67. Vendas em unidades	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
68. Receitas	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
69. Lucro líquido	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
70. Retorno sobre investimento	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
71. Retorno sobre o ativo total	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7
72. Giro de estoque	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	☐ 6	☐ 7

73. Competitividade global

☒ 1☐ 2☐ 3☐ 4☐ 5☐ 6☐ 7

74. Melhoria contínua global dos processos

☒ 1☐ 2☐ 3☐ 4☐ 5☐ 6☐ 7**OBSERVAÇÕES**

Por favor, se tiver algum comentário e/ou sugestão sobre esta pesquisa, utilize o campo abaixo para relatá-la.

Enviar Dados

APÊNDICE D – Validade Discriminante

	Ciclo	Cli_cad	Cli_ind	Des_ca d	Des_in d	Ent_ca d	Ent_in d	Ext_cli	Ext_for n	Fin_ind	Fin_ca d	Flex_in d	Infor	Ino_ca d	Ino_ind	Integ	Inter	Partic	Pro_em_ cad	Pro_em_ ind
Ciclo_pro_ca d	0,9024																			
Cliente_cad	-0,5418	0,8453																		
Cliente_ind	-0,3828	0,6677	0,8100																	
Des_cadeia	-0,7065	0,8613	0,6848	0,7903																
Des_individu al	-0,4458	0,7236	0,8872	0,7934	0,8082															
Entrega_cad	-0,5307	0,6795	0,4736	0,7980	0,5602	0,8961														
Entrega_ind	-0,3922	0,6551	0,6129	0,6379	0,7802	0,6467	0,8690													
Externa_clie ntes	-0,3058	0,4585	0,3508	0,4422	0,4404	0,3363	0,4362	0,7491												
Externa_forn	-0,1730	0,3479	0,2012	0,3080	0,3042	0,2721	0,3761	0,6766	0,8759											
Financeira_i nd	-0,2800	0,3623	0,5960	0,5874	0,7651	0,2513	0,3524	0,2357	0,0937	0,8444										
Financeiro_c ad	-0,3032	0,3767	0,4864	0,6638	0,6277	0,2698	0,2713	0,2327	0,0872	0,8212	0,9207									
Flexibilidade _ind	-0,3944	0,6105	0,5448	0,5439	0,6780	0,4085	0,5632	0,3802	0,2896	0,3151	0,2718	0,7685								
Informações	-0,2112	0,3878	0,2235	0,3533	0,3216	0,3092	0,3866	0,6661	0,9304	0,1123	0,1199	0,2891	0,7664							
Inovação_ca d	-0,4089	0,5940	0,5672	0,7528	0,6112	0,4555	0,3669	0,3312	0,2893	0,5065	0,5513	0,3274	0,3076	0,8868						
Inovação_ind	-0,3434	0,6459	0,6998	0,6745	0,8101	0,4485	0,5357	0,3718	0,3062	0,5634	0,4870	0,5066	0,3133	0,6394	0,8805					
Integração	-0,2721	0,4822	0,3400	0,4546	0,4481	0,3709	0,4747	0,9126	0,8872	0,2181	0,2059	0,3666	0,8806	0,3849	0,4133	0,6977				
Interna	-0,2074	0,4795	0,3562	0,4618	0,4500	0,3880	0,4383	0,6232	0,5606	0,2737	0,2366	0,2659	0,6434	0,4270	0,4423	0,7732	0,8431			
Participação	-0,0612	0,1820	0,1011	0,1435	0,1830	0,1320	0,2456	0,4902	0,8178	0,0329	0,0071	0,2070	0,5501	0,1718	0,2016	0,6344	0,2599	0,7228		
Proc_empres _cad	-0,8269	0,7085	0,4959	0,8653	0,5836	0,9154	0,6154	0,3686	0,2629	0,3001	0,3233	0,4584	0,3058	0,4970	0,4610	0,3756	0,3563	0,1166	0,8723	
Proc_empres _ind	-0,4394	0,7152	0,6589	0,6765	0,8324	0,6292	0,9456	0,4669	0,3870	0,3800	0,3039	0,8013	0,3947	0,3953	0,5881	0,4893	0,4232	0,2596	0,6262	0,8764

ANEXOS

ANEXO A – Sistema Dupont

Sistema DuPont

FONTE: Gitman (1997)

ANEXO B – Análise Geral dos Índices

Índice	Fórmula
Liquidez	
Capital circulante	Ativo circulante – passivo circulante líquido
Liquidez corrente	$\frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$
Liquidez seca	$\frac{(\text{Ativo Circulante} - \text{Estoques})}{\text{Passivo Circulante}}$
Atividade	
Giro dos estoques	$\frac{\text{Custo dos produtos vendidos}}{\text{Estoques}}$
Período médio de cobranças	$\frac{\text{Duplicatas a receber}}{\text{Vendas médias diárias}}$
Período médio de pagamento	$\frac{\text{Duplicatas a pagar}}{\text{Compras médias diárias}}$
Giro do ativo permanente	$\frac{\text{Vendas}}{\text{Ativo permanente líquido}}$
Giro do ativo total	$\frac{\text{Vendas}}{\text{Ativo total}}$
Endividamento	
Endividamento geral	$\frac{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a longo prazo}}{\text{Ativo total}}$
Exigível a longo prazo – patrimônio líquido	$\frac{\text{Exigível a longo prazo}}{\text{Patrimônio líquido}}$
Capacidade de honrar dívidas: cobertura de juros	$\frac{\text{Lucro antes dos juros e I.R.}}{\text{Juros}}$
Cobertura de pagamentos fixos	$\frac{\text{Lucro antes dos juros e I.R.} + \text{pagamentos de leasing}}{\text{Juros} + \text{pagamentos de leasing} + \{([\text{princ.} + \text{div. pref.}] \times [1/(1 - T)])\}}$
Lucratividade	
Margem bruta	$\frac{\text{Lucro bruto}}{\text{Vendas}}$
Margem operacional	$\frac{\text{Lucro operacional}}{\text{Vendas}}$
Margem líquida	$\frac{\text{Lucro líquido depois do I.R.}}{\text{Vendas}}$
Retorno sobre o ativo total (ROA)	$\frac{\text{Lucro líquido depois do I.R.}}{\text{Ativo total}}$
Retorno sobre o patrimônio líquido (ROE)	$\frac{\text{Lucro líquido depois do I.R.}}{\text{Patrimônio líquido}}$
Lucro por ação (LPA)	$\frac{\text{Lucro disponível aos acionistas ordinários}}{\text{Número de ações ordinárias emitidas}}$
Preço / Lucro (P/L)	$\frac{\text{Preço de mercado da ação ordinária}}{\text{Lucro por ação}}$

FONTE: Gitman (1997)

ANEXO C – Medidas de desempenho da cadeia de suprimentos

Estágio na cadeia	Medida	Custo (C) Qualidade (Q) Flexibilidade (F) Tempo (T) Inovação (I)	Quantitativo (QN) ou Qualitativo (QL)
Planejamento	Vendas	C	QN
	Lucro	C	QN
	Retorno sobre investimento (lucro líquido sobre ativo total)	C	QN
	Taxa de Retorno sobre Investimento	C	QN
	lucro líquido x nível produtividade	C	QN
	Custo de obtenção de informações	C	QN
	Variação sobre o orçamento (Previsto x Realizado)	C	QN
	Custos totais da cadeia de suprimentos	C	QN
	Custos das mercadorias vendidas	C	QN
	giro do ativo	C	QN
	Valor agregado da produtividade	C	QN
	Custos indiretos	C	QN
	Custos intangíveis	C	QN
	Custos de incentivos e subsídios	C	QN
	Sensibilidade de custos de longo prazo	C	QN
	porcentagem de vendas de novos produtos comparados com as vendas totais de um período	C	QN
	Capacidade de expansão	C	QN
	Custos de capital parado	C	QN
	Tempo de resposta total da cadeia de suprimentos	T	QN
	Tempo de ciclo total da cadeia de suprimentos	T	QN
	Tempo de pedido	T	QN
	Tempo para atendimento do pedido	T	QN
	Tempo de resposta ao cliente	T	QN
	Tempo do ciclo de desenvolvimento de produto	T	QN
	Tempo total do fluxo de caixa	T	QN
	Ciclo financeiro	T	QN
	Horizonte de relações empresariais	T	QL
	Redução percentual no tempo de produção de um produto	T	QN
	Taxa de atendimento de pedidos	Q	QN
	Métodos de entradas de pedidos	Q	QN
	Precisão nas técnicas de previsão	Q	QN
	Autonomia no planejamento	Q	QL
	Efetividade percebida nas relações departamentais	Q	QL
	Flexibilidade no pedido	Q	QN
	Atendimento correto do pedido	Q	QN
	Flexibilidade no mix de produtos	F	QN
	Flexibilidade para novos produtos	F	QN
	Número de novos produzidos lançados	I	QN
	Uso de novas tecnologias	I	QN
Recebimento	Iniciativas de redução de custos pelos fornecedores	C	QN
	Porcentagem de entregas atrasadas ou erradas do fornecedor	C	QN
	Tempo do fornecedor comparado com o padrão da indústria	T	QN
	Procedimentos de cadastro de fornecedores	T	QN
	Tempo de ciclo do pedido de compra	T	QN

Estágio na cadeia	Medida	Custo (C) Qualidade (Q) Flexibilidade (F) Tempo (T) Inovação (I)	Quantitativo (QN) ou Qualitativo (QL)
	Eficiência no tempo de ciclo do pedido de compra	T	QN
	Nível de parceria com o fornecedor	Q	QL
	Nível de entregas corretas do fornecedor	Q	QN
	Taxa de rejeição do fornecedor	Q	QN
	Confiança mútua	Q	QL
	Satisfação com transferências de conhecimento	Q	QL
	Satisfação no relacionamento com o fornecedor	Q	QL
	Assistência do fornecedor na solução de problemas técnicos	Q	QL
	Extensão de cooperação e planejamento mútuo na condução da melhoria da qualidade	Q	QL
	Extensão de cooperação mútuo dos esforços na resolução de problemas	Q	QL
	Distribuição da capacidade de decisão entre fornecedores e clientes	Q	QL
	Qualidade e frequência de trocas de informações logísticas entre fornecedores e clientes	Q	QL
	Qualidade na perspectivas de ganhos na rede de suprimentos	Q	QL
	Precisão de informação	Q	QL
	Oportunidade de informação	Q	QL
	Disponibilidade de informação	Q	QL
	Habilidade do fornecedor em responder problemas de qualidade	Q	QL
Produção	Custos totais dos recursos	F	QN
	Custos de produção (manufatura)	C	QN
	Investimento em estoque	C	QN
	Obsolescência do estoque	C	QN
	Trabalho em processo	C	QN
	Custo de hora trabalhada	C	QN
	Capacidade de utilização como nível de recebimento de estoques; trabalho em processo; índice de refugo; produtos acabados em trânsito	C	QN
	Custo de estoque	C	QN
	Taxa de giro do estoque	C	QN
	Taxa de fluxo (circulação) do estoque	C	QN
	Dias de suficiência de estoques	C	QN
	Quantidade econômica de pedido	C	QN
	Eficiência no programa mestre de produção	C	QN
	Número de itens produzidos	C	QN
	Custos de armazenagem	C	QN
	Capacidade de estocagem	C	QN
	Utilização do estoque	C	QN
	Probabilidade de falta de estoque	C	QN
	Número de <i>backorders</i>	C	QN
	Número de falta de estoques	C	QN
	Nível médio de <i>backorders</i>	C	QN
	Percentagem de excesso/falta de recursos em um período	C	QN
	Custos de armazenagem por unidade de volume	C	QN
	Custos de distribuição	C	QN

Estágio na cadeia	Medida	Custo (C) Qualidade (Q) Flexibilidade (F) Tempo (T) Inovação (I)	Quantitativo (QN) ou Qualitativo (QL)
	Tempo de ciclo dos processos planejados	T	QN
	Tempo de produção	T	QN
	Tempo necessário para produzir um item particular ou uma serie de itens	T	QN
	Tempo necessário para produzir novo mix de produtos	T	QN
	Precisão de estoque	Q	QN
	Extensão do estoque	F	QN
	Percentagem de produtos produzidos erroneamente – Falhas	Q	QN
	Flexibilidade de produção	F	QN
	Flexibilidade de capacidade	F	QN
	Flexibilidade de volume	F	QN
	Número de tarefas que os operários podem realizar	F	QN
Entrega	Custos totais logísticos	C	QN
	Custos de distribuição	C	QN
	Custos de entrega	C	QN
	Custos de transporte	C	QN
	Custos de transporte por unidade de volume	C	QN
	Custos pessoais por unidade de volume movimentado	C	QN
	Produtividade no transporte	C	QN
	Erros de embarque	C	QN
	Eficiência na entrega	C	QN
	Percentagem de acerto na entrega	C	QN
	Tempo de entrega	T	QN
	Frequência de entrega	T	QN
	Produtos atrasados	T	QN
	Media de pedidos atrasados	T	QN
	Media de pedidos adiantados	T	QN
	Percentagem de entregas pontuais (no tempo correto)	T	QN
	Desempenho na entrega	Q	QN
	Confiabilidade na entrega	Q	QN
	Número de entregas pontuais (no tempo correto)	Q	QN
	Eficiência do programa de planejamento da distribuição	Q	QL
	Eficiência dos métodos de fatura de entrega	Q	QN
	Controles confiáveis de desempenho	Q	QN
	Qualidade dos produtos entregues	Q	QL
	Entregas corretas (sem erros) realizadas	Q	QN
	Qualidade dos documentos de entrega	Q	QL
	Flexibilidade na entrega	F	QN
	Agilidade nas entregas urgentes	F	QN
	Flexibilidade no transporte	F	QN
Retorno (satisfação do cliente)	Custos do processo de troca/devolução	C	QN
	Tempo de resposta as duvidas dos clientes	T	QN
	Satisfação (ou insatisfação) do cliente	Q	QL

Estágio na cadeia	Medida	Custo (C) Qualidade (Q) Flexibilidade (F) Tempo (T) Inovação (I)	Quantitativo (QN) ou Qualitativo (QL)
	Nível de valor percebido dos produtos pelos clientes	Q	QL
	Reclamações dos clientes	Q	QN
	Taxa de reclamação dos clientes	Q	QN
	Qualidade do produto	Q	QL
	Flexibilidade de sistemas de serviço para atender as necessidades particulares dos clientes	F	QL

FONTE: Shepherd e Gunter (2006)