

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

GUILHERME FRANCISCO FREDERICO

**PROPOSTA DE UM MODELO PARA A ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE
MEDIÇÃO DE DESEMPENHO AOS NÍVEIS DE MATURIDADE DA
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Orientador: Prof. Dr. Roberto Antonio Martins

**SÃO CARLOS
2012**

GUILHERME FRANCISCO FREDERICO

**PROPOSTA DE UM MODELO PARA A ADEQUAÇÃO DOS SISTEMAS DE
MEDIÇÃO DE DESEMPENHO AOS NÍVEIS DE MATURIDADE DA
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador:

Prof. Dr. Roberto Antonio Martins

SÃO CARLOS

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

F852pm

Frederico, Guilherme Francisco.

Proposta de um modelo para a adequação dos sistemas de medição de desempenho aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos / Guilherme Francisco Frederico. -- São Carlos : UFSCar, 2012.
193 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Engenharia de produção. 2. Maturidade. 3. Sistema de medição de desempenho. 4. Gestão da cadeia de suprimentos. I. Título.

CDD: 658.5 (20^a)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luís, Km. 235 - CEP. 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 (ramal: 232)
Email : ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Guilherme Francisco Frederico

TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 06/02/2012 PELA
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Roberto Antonio Martins
Orientador(a) PPGE/UFSCar

Profª Drª Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara
PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo
Departamento de Engenharia Industrial/PUC-Rio

Prof. Dr. Silvio Roberto Ignácio Pires
FGN/UNIMEP

Prof. Dr. Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti
EESC/USP

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
Coordenador do PPGE

A Deus, razão de tudo

À minha mãe Inês, sem a qual nada disso aconteceria

Ao meu irmão Marcos, conselheiro e amigo nas horas que precisei

Ao meu filho Guilherme, motivo de força e inspiração em minha vida

À minha esposa Cris, presença constante, prova de amor sincero e leal

A minha pequena Letícia, que ainda no ventre, foi minha fonte de dedicação

Ao meu pai Reinaldo (in memoriam) que com certeza esteve sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador e Prof. Dr. Roberto Antonio Martins, o qual sempre me apoiou e orientou nos momentos importantes de dúvidas para a realização deste trabalho, e também me proveu com seus brilhantes ensinamentos os quais levarei para sempre em minha trajetória acadêmica.

Aos demais Professores do Departamento de Engenharia de Produção, principalmente aqueles com os quais tive o prazer de ser aluno das disciplinas do curso, como os Professores Doutores Moacir Godinho Filho, Mário Otávio Batalha e José Carlos de Toledo.

Aos funcionários da UFSCar, que de alguma forma contribuíram ao longo destes anos do curso e em especial ao Robson, Raquel e Karina, os quais sempre ajudaram de forma cordial e eficiente nas questões administrativas referentes ao programa.

Aos amigos da PUC-Campinas que sempre estiveram ao meu lado nos momentos que precisei, contribuindo para o desenvolvimento de minha trajetória acadêmica, em especial aos Professores Ralph, Robson, Oscar Salviano, Nelson, Wilson Moretti, Marcius Fabius, Silvia e Cibele Sugahara.

A todos os amigos do programa, com os quais pude vivenciar momentos importantes de discussão de idéias e aprendizado mútuo ao longo do curso, como a amiga Cristiana Rennó de Oliveira.

Ao Professor Dr. Vagner Cavenaghi da UNESP - Bauru o qual sempre me incentivou na continuidade da trajetória acadêmica.

Aos Professores Doutores Silvio Roberto Ignácio Pires, Marcel Andreotti Musetti, Rosane Chicarelli Alcântara, Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti e Luiz Felipe Roriz Scavarda os quais contribuíram significativamente para esta tese durante os processos de avaliação da qualificação e defesa.

A todos os profissionais e empresas que colaboraram e deram a abertura para a realização desta pesquisa, sem os quais não seria possível a concretização desta tese.

*Ninguém é tão sábio que nada tenha para aprender,
nem tão tolo que nada tenha para ensinar”
(Blaise Pascal).*

RESUMO

As cadeias de suprimentos são cada vez mais importantes para a sobrevivência das empresas no mercado competitivo atual. Teorias e métodos que contribuam para a melhoria de sua gestão são elementos importantes para a pesquisa e o desenvolvimento na área da Engenharia de Produção. Considerando os sistemas de medição de desempenho como um desses elementos, esta tese tem por objetivo propor um modelo de adequação dos sistemas de medição de desempenho e sua maturidade aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, diante da ausência de um estudo que apresente a relação entre estes dois elementos. Para isso, foram estudados os sistemas de medição de desempenho e sua maturidade, como também, os modelos de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos, permitindo, desta forma, construir um modelo teórico de relação entre estes dois elementos. Utilizando-se do método de pesquisa de estudo de múltiplos casos aplicados em três diferentes unidades de análise foi possível analisar o modelo teórico proposto. Como principais resultados desta pesquisa, na maioria dos casos, foi identificada a existência de uma relação entre a maturidade do sistema de medição de desempenho e a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, embora nem sempre todas as dimensões da maturidade destes dois elementos encontram-se em um mesmo nível de desenvolvimento. Como contribuição, este modelo busca apresentar uma abordagem inédita para a teoria dos sistemas de medição de desempenho no âmbito da gestão da cadeia de suprimentos, como também, proporcionar aos praticantes o correto alinhamento entre a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e a maturidade dos sistemas de medição de desempenho.

Palavras-chave: Gestão da Cadeia de Suprimentos, Sistemas de Medição de Desempenho, Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos e Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho.

ABSTRACT

Supply chains are becoming increasingly important for companies to survive in today's competitive market. Theories and methods that contributing to the improvement of its management are important elements for research and development in the field of Industrial Engineering. Considering the performance measurement systems as one of these elements, this thesis aims to propose an adequacy model of performance measurement systems and its maturity to the maturity levels of supply chain management due to the lack of a study that shows the relationship between these two elements. For this were studied the performance measurement systems and its maturity as well as the maturity models for supply chain management enabling to build a theoretical model of relationship between these two elements. Using the multiple case method applied on three different analyze units it was possible to analyze the theoretical model purposed. As the main results of this research, in most of cases, was identified the existence of a relationship between the maturity of performance measurement system and maturity of supply chain management, although not always all elements of maturity of these two elements are in the same level of development. As contribution, this model aims to present a new approach to the theory of the performance measurement systems in the supply chain management, as well as, to provide to the practitioners the correct alignment between the maturity of supply chain management and maturity of performance measurement systems.

Keywords: Supply Chain Management, Performance Measurement Systems and Maturity of Supply Chain Management and Maturity of Performance Measurement System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema interpretativo a respeito dos objetivos, justificativa e problemática de pesquisa	19
Figura 2 – Níveis de complexidade na cadeia de suprimentos.....	24
Figura 3 – Representação de uma cadeia de suprimentos.....	25
Figura 4 – Elementos na estrutura da gestão da cadeia de suprimentos.....	28
Figura 5 – Uma estrutura da gestão da cadeia de suprimentos.....	29
Figura 6 – Um modelo de gestão da cadeia de suprimentos	31
Figura 7 – Alcançando uma cadeia de suprimentos integrada	41
Figura 8 – Modelo de maturidade para o BPO	45
Figura 9 – Modelo de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos baseado no modelo BPO e nas quatro áreas do SCOR	47
Figura 10 – Modelo de maturidade baseado em três dimensões.....	48
Figura 11 – Modelo de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos e a relação com as competências operacionais e o desempenho da cadeia.....	50
Figura 12 – Modelo de maturidade para gestão de processos em cadeias de suprimentos	52
Figura 13 – Uma estrutura para o projeto de um sistema de medição de desempenho.....	61
Figura 14 – Gestão de desempenho e medição de desempenho são estreitamente interligadas	62
Figura 15 – Um modelo de sistema de medição de desempenho dinâmico.....	64
Figura 16 – Estrutura de fatores que afetam a evolução de sistemas de medição de desempenho.....	66
Figura 17 – Sistema de medição de desempenho no contexto da gestão da cadeia de suprimentos.....	67
Figura 18 – Estrutura de um sistema de medição de desempenho para cadeias de suprimentos.....	73
Figura 19 – Medição fragmentada ao longo da cadeia.....	76

Figura 20 – Uma nova forma de visualizar a medição de desempenho em cadeias de suprimentos	77
Figura 21 – Uma visão estrutural de um sistema de medição de desempenho para a cadeia de suprimentos.....	77
Figura 22 – Medidas de desempenho de acordo com as quatro áreas básicas de uma cadeia de suprimentos.....	81
Figura 23 – Estrutura geral do PMH	82
Figura 24 – A estrutura do <i>balanced scorecard</i> para cadeia de suprimentos.....	84
Figura 25 – Escopo e estrutura geral do modelo SCOR	86
Figura 26 – Dimensões de evolução da maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.....	120
Figura 27 – Dimensões de evolução da maturidade do Sistema de Medição de Desempenho.....	122
Figura 28 – Relação entre maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos e Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho.....	125
Figura 29 – Estrutura geral da pesquisa.....	137
Figura 30 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa A.....	146
Figura 31 – Dimensões da Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho - Empresa A.....	147
Figura 32 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa B.....	156
Figura 33 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa B.....	157
Figura 34 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa C.....	166
Figura 35 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa C.....	167
Figura 35 – Enquadramento dos três casos na Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos e na Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho.....	168

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos modelos de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos pesquisados na literatura.....	58
Quadro 2 – Uma estrutura de medidas para a avaliação de desempenho de uma cadeia de suprimentos.....	80
Quadro 3 – Medidas de desempenho no nível 1 do modelo SCOR e seus atributos de medição	87
Quadro 4 – Resumo dos SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos presentes na literatura	89
Quadro 5 – Modelo de maturidade para os sistemas de medição de desempenho.....	92
Quadro 6 – ADSR modelo de pontuação.....	94
Quadro 7 – Modelo de avaliação para desenvolvimento e implementação do sistema de medição de desempenho.....	95
Quadro 8 – Modelo de avaliação dos resultados.....	96
Quadro 9 – Dimensões consideradas nos modelos de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos presentes na literatura	101
Quadro 10 – Modelo de Lockamy e McCormack (2004) adaptado, incluindo novas dimensões	103
Quadro 11 – Modelo de relação entre níveis de maturidade e SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos.....	112
Quadro 12 – Dimensões da maturidade dos SMD's alinhadas aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.....	117

LISTA DE SIGLAS

- ADSR** – *Approach, Deployment, Study and Refinement*
- AMR** – *Advanced Manufacturing Research*
- APO** – *Advanced Planning Optimizer*
- BI** – *Business Intelligence*
- BO** – *Business Objects*
- BPO** – *Business Process Orientation*
- BSC** – *Balanced Scorecard*
- CAP** – *Corrective Action Plan*
- CMM** – *Capability Maturity Model*
- CRM** – *Customer Relationship Management*
- CSCMP** – *Council of Supply Chain Management Professionals*
- EDI** – *Enterprise Data Exchange*
- ISAT** – *Improvement System Assessment Tool*
- JIT** – *Just in Time*
- MRP** – *Manufacturing Resources Planning*
- PMG** – *Performance Measurement Group*
- PMH** – *Process and Measures Hierarchy*
- PRTM** – *Pittiglio Robin Todd & McGrath*
- SCC** – *Supply Chain Council*
- SCOR** – *Supply Chain Operations Reference*
- SEI** – *Software Engineering Institute*
- SMD** – *Sistema de Medição de Desempenho*
- SWOT** – *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO	20
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	22
2.1 A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	22
2.1.1 Conceituação Sobre Cadeia de Suprimentos.....	22
2.1.2 Conceituação Sobre Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	26
2.2 MODELOS DE MATURIDADE.....	34
2.2.1 Modelos de Maturidade para a Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	36
2.2.1.1 Modelo de Stevens (1989).....	40
2.2.1.2 Modelo de Ayers e Malmberg (2002).....	43
2.2.1.3 Modelo de Lockamy e McCormack (2004).....	44
2.2.1.4 Modelo de Maturidade de Daozhi <i>et al.</i> (2006).....	47
2.2.1.5 Modelo do <i>Performance Management Group</i> - PRTM (2007).....	49
2.2.1.6 Modelo de Maturidade de Oliveira (2009)	51
2.2.2 Resumo dos Modelos de Maturidade para a Gestão da Cadeia de Suprimentos	57
2.3 SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	59
2.3.1 Sistemas de Medição de Desempenho	59
2.3.2 Modelos de Sistemas de Medição de Desempenho Para a Gestão da Cadeia de Suprimentos	68
2.3.2.1 Proposta de Anderson, Aronsson e Storhagen (1989).....	70
2.3.2.2 Proposta de Van Hoek (1998)	71
2.3.2.3 Proposta de Beamon (1999) e Pires e Aravechia (2001).....	73
2.3.2.4 Proposta de Holmberg (2000)	75
2.3.2.5 Proposta de Geary e Zonnenberg (2000)	78
2.3.2.6 Proposta de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)	78
2.3.2.7 Proposta de Chan <i>et. al</i> (2003).....	81
2.3.2.8 Proposta de Brewer e Speh (2000) e Bhagwat e Sharma (2007).....	83
2.3.2.9 Proposta do <i>Supply- Chain Council</i> (2008) - SCOR	84

2.3.3	Resumo dos Sistemas de Medição de Desempenho para a Gestão da Cadeia de Suprimentos.....	88
2.4	MATURIDADE DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....	90
2.4.1	Modelo de Wettstein e Kueng (2002).....	90
2.4.2	Modelo de Van Aken <i>et al.</i> (2005)	93
2.4.3	Estudos sobre maturidade em SMD's.....	97
3.	MODELO TEÓRICO DE RELAÇÃO ENTRE OS SMD's E OS NÍVEIS DE MATURIDADE DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	99
3.1	DIMENSÕES DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	100
3.2	ADEQUAÇÃO DOS SMD's PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM RELAÇÃO AOS SEUS NÍVEIS DE MATURIDADE.....	104
3.2.1	Adequação da proposta de Anderson, Aronsson e Storhagen (1989).....	104
3.2.2	Adequação da proposta de Van Hoek (1998).....	105
3.2.3	Adequação da proposta de Beamon (1999) e Pires e Aravechia (2001) ..	105
3.2.4	Adequação da proposta de Holmberg (2000).....	106
3.2.5	Adequação da proposta de Geary e Zonnenberg (2000).....	106
3.2.6	Adequação da proposta de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001).....	107
3.2.7	Adequação da proposta de Chan <i>et al.</i> (2003).....	107
3.2.8	Adequação da proposta de Brewer e Speh (2000) e Bragwat e Sharma (2007).....	108
3.2.9	Adequação da proposta do <i>Supply Chain Council</i> (2008).....	109
3.3	APRESENTAÇÃO DO MODELO TEÓRICO DE RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE MATURIDADE E OS SMD's NA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	110
3.4	MATURIDADE DOS SMD's EM RELAÇÃO À MATURIDADE DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	113
3.4.1	Alinhamento dos Níveis de Maturidade dos SMD's aos Níveis de Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos	114
3.5	RESUMO DO MODELO TEÓRICO PARA A PESQUISA DE CAMPO.....	118
4.	DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	126
4.1	ABORDAGEM DE PESQUISA.....	128

4.2 MÉTODO DE PESQUISA.....	130
4.3 PROPOSIÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA.....	133
4.4 TÉCNICA DE PESQUISA.....	134
4.5 TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS.....	135
4.6 UNIDADES DE ANÁLISE.....	136
4.7 BREVE RESUMO DA ESTRUTURA GERAL DE PESQUISA	137
5. PESQUISA DE CAMPO.....	138
5.1 EMPRESA A.....	138
5.1.1 Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos da Empresa A.....	139
5.1.2 Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho da Empresa A..	144
5.1.3 Resumo da Empresa A.....	146
5.2 EMPRESA B.....	148
5.2.1 Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos da Empresa B.....	148
5.2.2 Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho da Empresa B..	153
5.2.3 Resumo da Empresa B.....	155
5.3 EMPRESA C.....	157
5.3.1 Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos da Empresa C.....	158
5.3.2 Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho da Empresa C..	163
5.3.3 Resumo da Empresa C.....	166
5.4 ANÁLISE DOS TRÊS CASOS (EMPRESAS A, B E C).....	167
6. ANÁLISES E CONCLUSÕES.....	170
6.1 ANÁLISE DAS PROPOSIÇÕES TEÓRICAS.....	170
6.2 CONCLUSÕES.....	176
6.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	179
REFERÊNCIAS.....	181
ANEXO A.....	189

1. INTRODUÇÃO

A competição no mercado não tem ocorrido mais somente entre as empresas, mas também entre as cadeias de suprimentos que competem entre si (CHRISTOPHER, 2005; LAMBERT e COOPER, 2000; PIRES, 2009).

De acordo com Christopher (2005), o foco da gestão da cadeia de suprimentos deve ser a cooperação e a confiança, sendo que a busca pelo desempenho do todo pode ser melhor que a soma das partes que a constitui.

Devido às oportunidades existentes pelas possibilidades de sinergias entre as entidades de cadeias de suprimentos, torna-se necessário, neste cenário de competição entre elas, o desenvolvimento de teorias, métodos e instrumentos que colaborem para o exercício de suas práticas de gestão, uma vez que, gerenciar uma cadeia de suprimentos é uma tarefa difícil e desafiadora, principalmente devido à sua complexidade gerada pela rede de múltiplos membros que a compõe (LAMBERT e COOPER, 2000; CHRISTOPHER, 2005; CHAN *et al.*, 2003; SIMCHI, KAMINSKY e SIMCHI, 2003; AYERS e MALMBERG, 2002).

Neste contexto, os sistemas de medição de desempenho (SMD's) se destacam como elemento de apoio na gestão da cadeia de suprimentos das organizações, provendo informações para o suporte à tomada de decisão.

Embora o trabalho de propor métricas para cadeias de suprimentos seja uma tarefa difícil, devido à própria complexidade associada a esta área, a partir da década de 1990 algumas abordagens vêm sendo propostas em relação à medição de desempenho em cadeias de suprimentos (LAMBERT e POHLEN, 2001).

De acordo com Pires (2009), a base conceitual para medição de desempenho está muito desenvolvida para o aspecto “empresa” enfatizando uma unidade de negócio isolada, existindo desta forma, uma necessidade de revisão e adequação deste conhecimento já construído para a área de gestão da cadeia de suprimentos.

Morgan (2004) salienta a importância dos SMD's em relação à evolução e desafios na qual a gestão da cadeia de suprimentos passa, sendo estes fatores influenciadores na sua implantação e desenvolvimento, recomendando-se, desta forma, que novos estudos sobre esta temática sejam desenvolvidos.

Martins *et al.* (2008) também propõem que novos estudos à respeito da evolução dos SMD's sejam realizados. Como sugestão esses autores apontam para a realização de pesquisas futuras a respeito das práticas de gestão da cadeia de suprimentos como fatores que possam influenciar na evolução dos SMD's.

Dentre as principais abordagens de SMD's para a gestão de cadeias de suprimentos encontradas na literatura pesquisada, as quais serão apresentadas neste trabalho, observam-se estruturas mais simples e outras mais amplas, em termos de escopo de medição de desempenho.

Essas diferenças no escopo de medição de desempenho podem estar associadas aos diferentes níveis de maturidade existentes na gestão da cadeia de suprimentos, tendo em vista que ela passa por uma evolução, conforme será apresentado pelos modelos de maturidade encontrados na literatura pesquisada.

Levando-se em consideração que um SMD também passa por um processo evolutivo considerando outros aspectos de maturidade, além de seu escopo de medição, como coleta, armazenagem, uso, comunicação dos dados e qualidade do processo de medição, conforme será apresentado neste trabalho, o

relacionamento destes outros aspectos com a evolução da gestão da cadeia de suprimentos também pode existir.

Assim, como problema a ser solucionado nesta pesquisa encontra-se a ausência de um entendimento e de uma adequação no uso dos SMD's e sua maturidade em relação aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.

Considerando que cada estágio da gestão da cadeia de suprimentos e cada SMD e sua maturidade possuem características próprias e de que atualmente não existe uma abordagem teórica a respeito desse relacionamento, justifica-se estudar a adequação desses SMD's e sua maturidade aos estágios de maturidade pelos quais a gestão da cadeia de suprimentos evolui, buscando-se, desta forma, entender e estruturar a relação existente entre estas duas questões.

Desta forma, a questão, a qual se busca responder com esta pesquisa é:

“Qual deve ser o alinhamento entre os sistemas de medição de desempenho e seus níveis de maturidade aos diferentes níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos?”

Portanto objetivo da presente tese é propor um modelo de alinhamento dos SMD's e seus níveis de maturidade aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.

Em relação aos seus propósitos específicos, este trabalho tem por finalidade:

- Entender as relações entre os níveis de maturidade dos SMD's e os níveis de maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos;

- Proporcionar, por meio deste entendimento, uma contribuição teórica em relação aos SMD's em gestão da cadeia de suprimentos; e
- Permitir uma adequada aplicabilidade dos SMD's relacionados à cadeia de suprimentos por parte de profissionais e pesquisadores em trabalhos futuros de pesquisa relacionados ao assunto.

Diante da problemática, da justificativa e do objetivo em relação à pesquisa a Figura 1 apresenta um esquema geral interpretativo, sintetizando estas três questões, pelas quais este trabalho estará orientado.



Fonte: O Autor

Figura 1 – Esquema interpretativo a respeito dos objetivos, justificativa e problemática de pesquisa

O entendimento desta relação de maturidade entre os SMD's e a gestão da cadeia de suprimentos pode gerar uma grande contribuição, pois entender a maturidade de uma gestão e a correta adequação de instrumentos que auxiliem faz com que a busca pela melhoria e o alcance de resultados

superiores ocorram de uma maneira mais assertiva e eficaz. Por exemplo, a aplicação de um SMD avançado em termos de sua maturidade para uma gestão da cadeia de suprimentos ainda em estágio inicial geraria um esforço desnecessário e um desalinhamento com os propósitos desejados. Por outro lado, a aplicação de um SMD básico para uma gestão da cadeia de suprimentos avançada em sua maturidade não proporcionaria uma medição de desempenho adequada, tendo em vista, que este SMD não seria capaz de suportar certos requisitos demandados pelo auto grau de desenvolvimento na gestão desta cadeia.

Tem-se, portanto, como elemento inspirador desta pesquisa a busca de um estudo inédito em torno da relação entre níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e os SMD's, tanto em relação ao seu escopo de medição, como também, à sua maturidade, não se esgotando em uma ou outra abordagem que envolva estes dois assuntos, mas abrangendo toda a literatura existente sobre eles, servindo esta revisão bibliográfica como base para a realização da pesquisa de campo e a apresentação de um modelo que visa contribuir para o entendimento dessa relação.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta tese é composta basicamente por cinco partes: introdução, revisão bibliográfica, apresentação do modelo teórico, pesquisa de campo e conclusões.

A primeira parte é composta por este capítulo, Introdução, que apresenta o conteúdo principal desta tese.

A segunda parte é composta pela revisão bibliográfica na qual será discorrido a respeito da gestão da cadeia de suprimentos e os seus modelos de maturidade, como também, sobre os sistemas de medição de desempenho e seus modelos de maturidade.

.A terceira parte apresenta o modelo teórico de relação entre a maturidade dos sistemas de medição de desempenho e a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, construído com base na revisão da literatura.

A quarta parte deste trabalho mostrará todo o delineamento da pesquisa para a escolha da melhor abordagem e método de pesquisa a serem adotados na pesquisa de campo.

A quinta parte apresenta os dados obtidos na pesquisa de campo, na qual, o modelo teórico foi utilizado como base para aplicação do método de pesquisa em três unidades de análise.

Por ultimo, a sexta parte apresenta as conclusões acerca do modelo teórico e os dados obtidos em campo, propondo-se ao final, novos direcionamentos para a continuidade de estudos referente ao tema e objeto de estudo deste trabalho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Neste capítulo será apresentada uma conceituação sobre cadeia de suprimentos e gestão da cadeia de suprimentos a partir da literatura pesquisada.

2.1.1 Conceituação Sobre Cadeia de Suprimentos

O interesse no conceito de cadeia de suprimentos e de sua gestão surgiu a partir da década de 1980 por alguns poucos pesquisadores e empresas, sendo que na segunda metade dos anos de 1990 foi quando o tema se tornou foco para várias publicações e também foi o momento no qual mais empresas vislumbraram que poderiam obter benefícios dos relacionamentos colaborativos dentro e além de seus limites internos (LUMMUS; VOKURKA, 1999; COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997).

Para Lummus e Vokurka (1999), três são os motivos que levaram o interesse pela gestão da cadeia de suprimentos a partir dos anos de 1980:

- a especialização das empresas decorrente de seus processos de desverticalização em conjunto com a procura por fornecedores capazes de oferecer baixo custo e qualidade;
- o aumento da competição local e internacional, criando diversas alternativas aos clientes em relação aos vários canais de suprimentos e distribuição que podem ser escolhidos para satisfazer as demandas existentes; e
- a percepção por parte das empresas que a otimização no desempenho global na cadeia de suprimentos pode ser mais

benéfica para elas do que apenas a otimização local em certos departamentos ou funções.

Beamon (1998) define cadeia de suprimentos como sendo um processo integrado no qual várias entidades de negócios como fornecedores, fábricas, distribuidores e varejistas trabalham em conjunto visando adquirir matérias-prima, converter essas matérias-prima em produtos finais e atender ao varejo e clientes com a disponibilidade desses produtos. Nesta visão de cadeia de suprimentos como processo, essa mesma autora afirma que dois principais processos compõem a cadeia: planejamento de produção e estoques e distribuição física.

O processo de planejamento de produção e estoques engloba sub-processos de manufatura e estocagem, como suas *interfaces*. No sub-processo de manufatura está envolvido todo o processo de manufatura, incluindo programação de matérias-prima e suas aquisições, projeto do processo de manufatura e programação, projeto de movimentação de matérias-primas e seu controle. Em relação ao sub-processo de estocagem, este está relacionado ao desenvolvimento e gestão das políticas de estoques para matérias-primas em processamento e produtos finais.

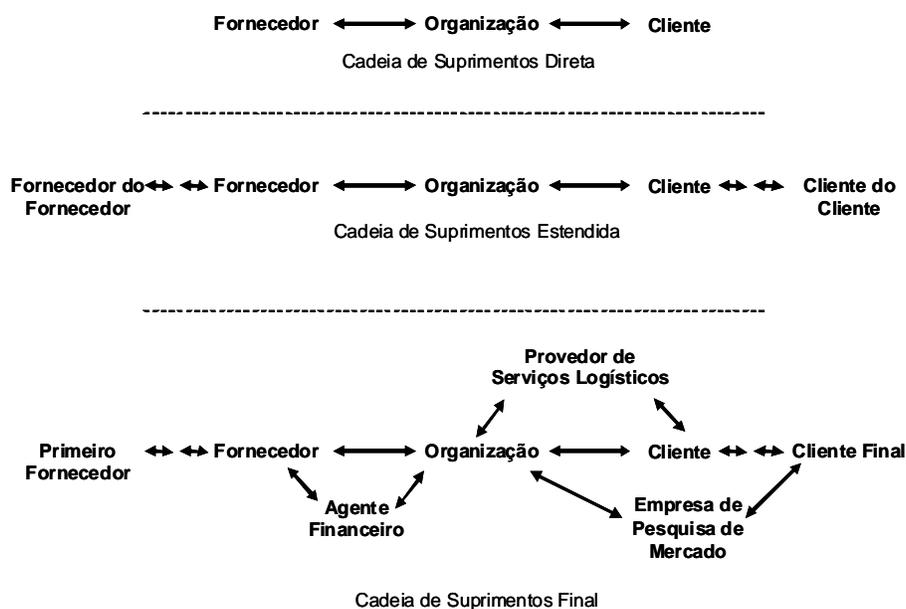
Já o processo de distribuição e logística, para Beamon (1998), este determina como os produtos são retirados e transportados dos armazéns até o varejo. Seu escopo refere-se à gestão da retirada dos estoques, transporte e programação de entregas dos produtos finais.

De acordo com Lummus e Vokurka (1999), a cadeia de suprimentos pode ser definida como todas as atividades envolvidas para atender um produto desde a matéria-prima até o cliente final, incluindo aquisição de suprimentos e peças, manufatura e montagem, armazenagem e monitoramento de estoques, entrada de pedidos e gestão dos mesmos, distribuição ao longo de todos os canais, atendimento ao cliente e os sistemas de informações necessários para monitorar essas atividades.

Estritamente falando, uma cadeia de suprimentos não é uma cadeia de negócios com relacionamentos entre eles, mas uma rede de múltiplos negócios e relacionamentos (LAMBERT e COOPER, 2000).

Mentzer *et al.* (2001) definem cadeia de suprimentos como sendo um conjunto de três ou mais entidades diretamente envolvidas nos fluxos de abastecimento e distribuição de produtos, serviços, financeiro e de informações desde a fonte de matéria-prima até o consumidor final.

Alinhado a este conceito, esses autores propõem três níveis de complexidade em cadeias de suprimentos, conforme apresenta a Figura 2.



Fonte: Mentzer *et al.*, 2001, p.5

Figura 2 – Níveis de complexidade em cadeias de suprimentos

De acordo com esses autores, a medida que o número de entidades aumenta dentro da cadeia, maior é a complexidade em termos de relacionamento e gestão entre esses membros que a compõe.

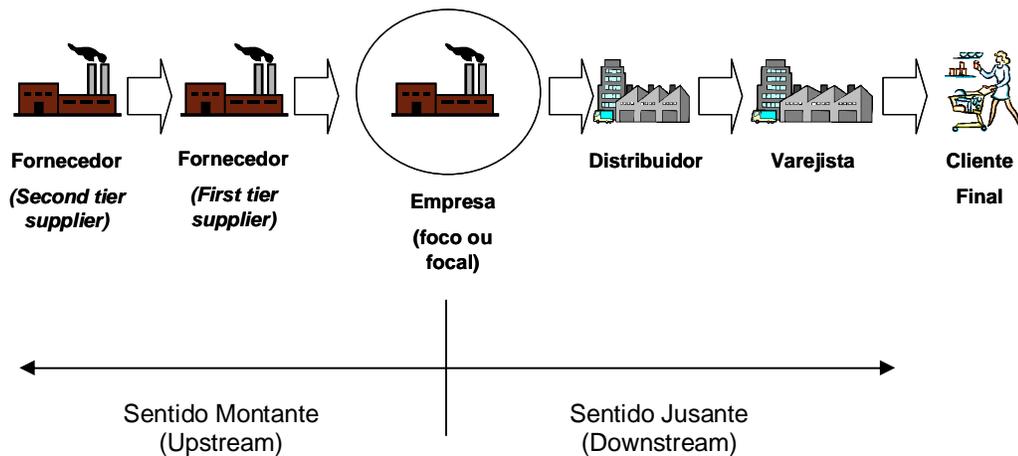
Ballou (2003) conceitua cadeia de suprimentos como sendo uma evolução do conceito de logística. Para esse autor a cadeia de suprimentos é

definida como uma coleção de atividades funcionais que são repetidas muitas vezes ao longo do canal, através do qual, matérias-primas são convertidas em produtos finais e valor é adicionado aos olhos dos clientes.

Para Christopher (2005), a cadeia de suprimentos é o conjunto de organizações que estão envolvidas, antes e após o processo de transformação, atuando em diferentes processos e atividades que produzem valor em forma de produtos e serviços aos clientes finais.

Pires (2009) conceitua a cadeia de suprimentos como sendo uma rede de companhias autônomas ou semi-autônomas. Segundo esse autor, elas são responsáveis pela obtenção, produção e liberação de um produto e/ou serviço destinado ao cliente final.

O Mesmo autor ilustra uma cadeia de suprimentos tendo como base uma empresa-foco, atuando no centro de uma cadeia de suprimentos, conforme apresenta a Figura 3



Fonte: Adaptado de Pires, 2009, p.31

Figura 3 – Representação de uma Cadeia de Suprimentos

Portanto, com base na literatura pesquisada, o conceito de cadeia de suprimentos pode ser entendido de diversas formas. Tais como:

- Uma coleção de atividades funcionais ao longo do fluxo de produtos desde a fonte de matérias-primas até o cliente final;
- Um processo integrado entre várias entidades de negócios;
- Um conjunto de organizações envolvidas, sendo estas autônomas ou semiautônomas atuando e sendo responsáveis em diversos processos no sentido à montante e à jusante da cadeia, visando criar valor ao cliente em forma de produtos; e
- Um conjunto de três ou mais entidades envolvidas no fluxo de materiais e informações.

Basicamente observa-se o agrupamento dos conceitos em dois principais grupos: (1) cadeia de suprimentos como um conjunto de atividades e processos; (2) cadeia de suprimentos como um conjunto de entidades.

Em termos desta tese, o conceito que será adotado é o um conjunto de organizações envolvidas, atuando nas atividades no sentido à montante e à jusante da cadeia, existindo uma empresa-foco com o papel central dentro da cadeia de suprimentos, conforme proposta de Pires (2009). Este conceito é demonstrado na Figura 3.

2.1.2 Conceituação Sobre Gestão da Cadeia de Suprimentos

De acordo com La Londe e Masters (1994) a gestão da cadeia de suprimentos é uma das principais estratégias logísticas que perdurará no século 21.

Ainda segundo esses autores a gestão da cadeia de suprimentos é uma extensão do conceito logístico, sendo uma estratégia que envolve incluir

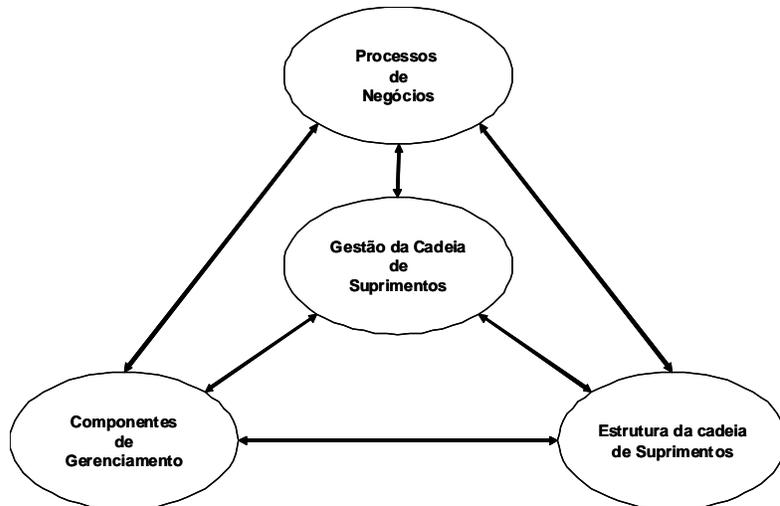
fornecedores e elementos de venda (distribuidores e varejo), levando-se em consideração que nesta cadeia:

- as empresas poderão possuir um comprometimento de longo prazo;
- as empresas poderão trabalhar num alto grau de confiança e comprometimento;
- a integração entre estas empresas deverá considerar o compartilhamento de dados como referentes à demanda e vendas, estoques, embarques;
- a busca por redução de custos e ganhos pelas empresas poderão ser partilhados; e
- os processos até então funcionais, dentro de uma função logística, passará por mudanças, passando por um controle mais interfuncional.

Para Cooper, Lambert e Pagh (1997), a gestão da cadeia de suprimentos é a integração, dos clientes finais até os fornecedores, dos processos de negócios que geram produtos, serviços e informações, adicionando valor para os clientes.

Esses mesmos autores justificam que existe a necessidade de uma nova visão em termos de gestão da cadeia de suprimentos. Eles consideram que tal visão deveria ser a de que todos os processos de negócios passem, desde o ponto inicial de suprimento até o ponto final de consumo, pelas fronteiras intra e interorganizacionais ao longo das organizações pertencentes à cadeia de suprimentos.

Desta forma, Cooper, Lambert e Pagh (1997) propõem um modelo conceitual para a sua gestão, baseado em três principais e relacionados elementos: processos de negócios, componentes de gestão e estrutura da cadeia de suprimentos, conforme ilustra a Figura 4.



Fonte: Cooper, Lambert e Pagh., 1997, p.6
 Figura 4 – Elementos na estrutura da gestão da cadeia de suprimentos

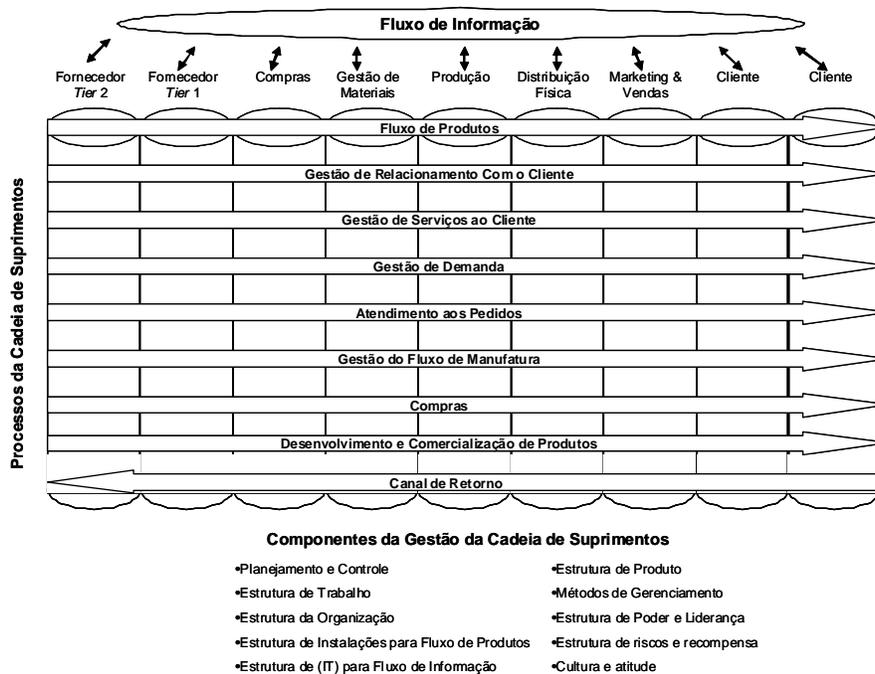
Segundo esses mesmos autores, os processos de negócios são atividades que produzem um específico resultado de valor para o cliente. Já os componentes de gestão são os componentes pelos quais os processos de negócios são estruturados e gerenciados. Por fim, a estrutura da cadeia de suprimentos é a configuração na qual as empresas formam dentro dela.

Cooper, Lambert e Pagh (1997) definiram sete processos de negócios para a estruturação do modelo. São eles: gestão de relacionamento com o cliente, gestão do serviço ao cliente, gestão da demanda, gestão de atendimento aos pedidos, gestão do fluxo de manufatura, compras, desenvolvimento e comercialização de produtos.

Em relação aos componentes de gestão, esses mesmos autores, baseados em diversas abordagens da literatura, identificaram dez componentes. São eles: planejamento e controle, estrutura de trabalho, estrutura da organização, estrutura de instalações do fluxo de produtos, estrutura de instalações do fluxo de informação, estrutura do produto, métodos de gestão, estrutura de poder e liderança, estrutura de riscos e recompensas e cultura e atitude organizacional.

Em termos do terceiro componente, que trata da estrutura da cadeia de suprimentos eles afirmam que fatores como a complexidade do produto, número de fornecedores disponíveis e disponibilidade de matéria-prima podem influenciar na estrutura que será considerada para a gestão da cadeia. A esse respeito são questões importantes: qual é a extensão da cadeia de suprimentos que deve ser considerada para o escopo da gestão? qual é o número de fornecedores e clientes em cada nível da cadeia? e quais são as partes dentro da cadeia de suprimentos devem receber maior foco em termos de gestão?.

A Figura 5 apresenta o modelo de Cooper, Lambert e Pagh (1997), com a abertura de cada componente desenvolvido para a construção desta modelagem conceitual para a gestão da cadeia de suprimentos.



Fonte: Cooper, Lambert e Pagh., 1997, p.6

Figura 5 – Uma estrutura da gestão da cadeia de suprimentos

Lummus e Vokurka (1999) entendem que a gestão da cadeia de suprimentos é a coordenação e a integração das atividades existentes nesta cadeia. Um ponto-chave da gestão é a necessidade de se visualizar todo o processo como um único sistema.

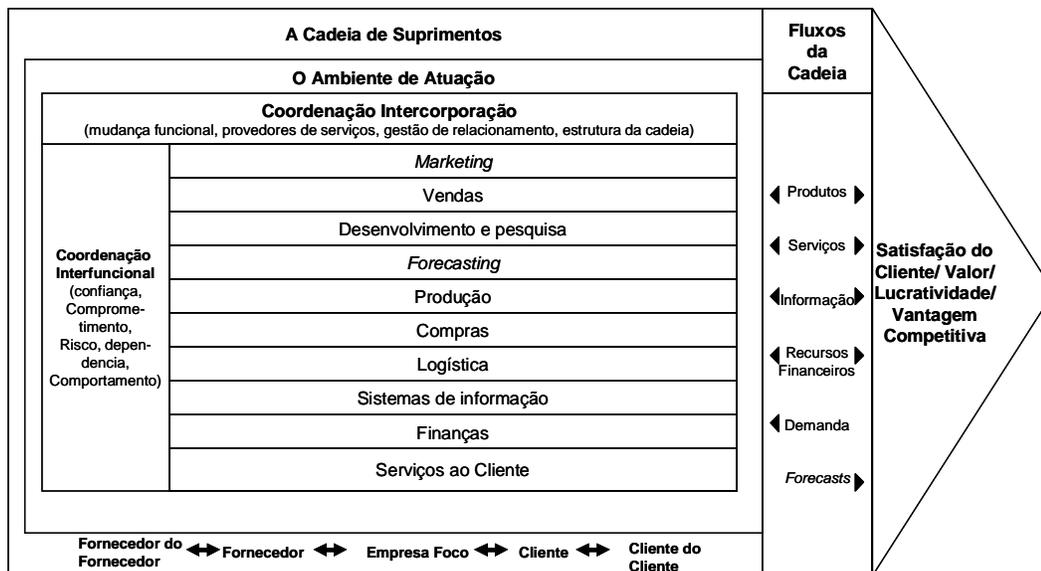
Com base na análise do conceito de gestão da cadeia de suprimentos a partir de diversos autores, Mentzer *et al.* (2001) entendem que o conceito apresenta três linhas de pensamento: gestão da cadeia de suprimentos como uma filosofia de gestão, gestão da cadeia de suprimentos como um conjunto de atividades para implantar uma filosofia de gestão e gestão da cadeia de suprimentos como um conjunto de processos de gestão.

Em relação à primeira linha conceitual, Mentzer *et al.* (2001) afirmam que ela compreende três características principais. São elas: (1) a abordagem sistêmica em relação à visualização da cadeia de suprimentos como um todo e não como um conjunto de partes; (2) a orientação estratégica em direção aos esforços cooperativos em busca de uma otimização de toda a cadeia; e (3) o foco no cliente em relação à geração de valor em toda a cadeia.

Já no caso da linha conceitual relacionada à gestão da cadeia de suprimentos como a implantação de uma filosofia, esses autores entendem que ela está ligada ao conjunto de atividades que transforma a filosofia em prática. Essas atividades estão relacionadas às práticas integradas, ao compartilhamento de informações, aos riscos e recompensas, à cooperação, ao foco uniforme em relação ao cliente ao longo da cadeia e aos relacionamentos de longo prazo entre as parcerias.

No tocante à linha conceitual relacionada à gestão da cadeia de suprimentos como um conjunto de processos, de acordo com Mentzer *et al.* (2001), alguns autores têm adotado essa abordagem, na qual, a gestão da cadeia de suprimentos é realizada por meio de processos-chave, desde o ponto inicial da cadeia, relacionados à integração entre os entes da cadeia, aos fluxos de informações e aos fluxos de materiais, buscando o atendimento ao cliente final com agregação de valor.

Mentzer *et al.*(2001), justificando que existem muitas definições sobre a gestão da cadeia de suprimentos, propõem uma definição única alinhada a uma estrutura conceitual apresentada na Figura 6.



Fonte: Mentzer *et.al.* 2001, p. 19

Figura 6 – Um modelo de gestão da cadeia de suprimentos

De acordo com esses mesmos autores, a gestão da cadeia de suprimentos é definida como a coordenação estratégica e sistêmica das funções tradicionais de negócios e das táticas ao longo dessas funções dentro de uma empresa e da própria cadeia com o propósito melhorar o desempenho ao longo prazo de toda a cadeia de suprimentos, bem como, de cada empresa que a compõe.

Para Simchi, Kaminsky e Simchi (2003), a gestão da cadeia de suprimentos é o conjunto de abordagens utilizadas para eficientemente integrar fornecedores, fábricas, armazéns e varejo, de modo que as mercadorias sejam produzidas e distribuídas nas quantidades certas, nos locais certos e no tempo certo, visando minimizar os custos de todo o sistema e satisfazer os níveis de serviço requeridos pelos clientes.

Para Christopher (2005), a gestão da cadeia de suprimentos é a gestão dos relacionamentos da empresa com fornecedores e clientes antes e após o processo de transformação de matérias-prima em produtos, buscando gerar mais valor para esses clientes com o menor custo para a cadeia como um todo.

O *Council of Supply Chain Management Professionals* – CSCMP (2009) define a gestão da cadeia de suprimentos como o planejamento e a gestão de todas as atividades envolvidas com compras de recursos e matérias-primas, transformação em produtos finais e todas as atividades da gestão logística. Nessa gestão incluem-se também a coordenação e colaboração com o canal de parceiros, que podem ser fornecedores, intermediários, provedores de serviços logísticos e clientes.

De acordo com esta entidade, a gestão logística está dentro da gestão da cadeia de suprimentos, sendo que o seu gerenciamento se resume ao planejamento, implantação e controle dos fluxos de produtos e estocagem de produtos, serviços e informações entre o ponto de origem até o ponto de destino visando reunir todos os requisitos dos clientes.

De acordo com Stock e Boyer (2009), existe uma dificuldade em se ter uma definição única para a gestão da cadeia de suprimentos. Segundo esses autores, algumas definições se concentram nos membros participantes da cadeia e atividades, enquanto outras definições, no fluxo físico e na colaboração inter-organizacional dentro da cadeia.

Stock e Boyer (2009) realizaram um estudo identificando todas as definições sobre gestão da cadeia de suprimentos existente na literatura desde 1995. Eles constataram que grande parte das definições ocorreram entre os anos de 1995 a 2000.

Identificando as abordagens apontadas por todas essas definições presentes na literatura, Stock e Boyer (2009) propuseram uma definição, buscando chegar a um consenso mediante as propostas de conceituação de gestão da cadeia de suprimentos de diversos autores.

Segundo Stock e Boyer (2009) a gestão da cadeia de suprimentos é o gerenciamento de uma rede de relacionamentos dentro de uma organização e entre as organizações e unidades de negócios interdependentes composta de fornecedores, área de compras, instalações de manufatura, logística, *marketing* e

sistemas relacionados ao fluxo à jusante e à montante de materiais, serviços, financeiro e de informação desde fornecedor inicial até o cliente final, visando adicionar valor, maximizar a lucratividade e satisfazer a necessidade dos clientes.

Pires (2009) entende que a gestão da cadeia de suprimentos é um modelo gerencial que busca obter sinergias pela integração dos processos de negócios-chave ao longo da cadeia, tendo como objetivo atender o consumidor final e outros *stakeholders* com eficácia e eficiência, oferecendo produtos e/ou serviços com maior valor percebido pelo cliente final através do menor custo possível.

Portanto, no que diz respeito ao conceito da gestão da cadeia de suprimentos, os entendimentos apresentados na literatura pesquisada, são de que ela pode ser vista como:

- A integração dos processos de negócios que geram produtos e serviços desde os fornecedores até os clientes finais;
- A coordenação e a integração das atividades existentes na cadeia;
- A gestão de relacionamentos dentro de uma organização e entre organizações interdependentes;
- A coordenação estratégica e sistêmica das funções tradicionais de negócios e das táticas dessas funções ao longo da cadeia;
- O conjunto de abordagens utilizadas para eficientemente integrar as entidades presentes na cadeia;
- O planejamento e a gestão de todas as atividades envolvidas na cadeia;
- Um modelo gerencial que busca obter sinergias por meio da integração dos processos ao longo da cadeia.

Nesta tese, o conceito que está mais relacionado com os objetivos do estudo é o de integração dos processos e o de gerenciamento de relações entre os membros da cadeia. Isto é devido ao conceito de maturidade estar diretamente ligado ao nível de integração e colaboração dentro da gestão da cadeia, conforme será apresentado na próxima seção deste trabalho.

2.2 MODELOS DE MATURIDADE

Maturidade por definição é o estado alcançado em um processo, no qual, ele se encontra melhor desenvolvido e em seu estado mais avançado (OXFORD, 2011).

O conceito de maturidade surgiu na área de gestão da qualidade, quando Crosby (1979) propôs a melhoria de qualidade por meio de cinco níveis de maturidade em um modelo chamado de *grid* de maturidade. Os níveis são:

- Incerteza;
- Despertar;
- Esclarecimento;
- Sabedoria; e
- Certeza.

Outro modelo de maturidade muito conhecido e difundido é o do *Software Engineering Institute* (SEI) da *Carnegie Mellon University* (VAIDYANATHAN e HOWELL; 2007; HARTER, KRISHNAN e SLAUGHTER, 2000), que a partir de 1991 iniciou o desenvolvimento do *Capability Maturity Model* (CMM) focado no desenvolvimento de softwares.

Atualmente outros modelos existem, envolvendo uma versão integrada como engenharia de *software*, desenvolvimento integrado de produtos e busca de fornecedores e uma versão mais recente (versão 1.2 -*Capability Maturity Model for Services*). Essa versão trata do processo de prestação de serviços (SEI, 2009).

Em relação aos processos organizacionais, Hammer (2007) propõe um modelo de maturidade baseado em dois elementos: facilitadores dos processos e competências organizacionais.

Segundo esse mesmo autor, para que os processos se tornem mais maduros e permitam que um melhor desempenho seja obtido são necessários os seguintes facilitadores: projeto (desenho do processo), executores, dono (responsável), infraestrutura (sistema de informação e gestão para suporte) e métricas.

Da mesma forma Hammer (2007) também elenca como necessário para avaliar a maturidade as competências organizacionais que são: liderança (que permite criar e implantar os processos), cultura (relacionada ao foco no cliente, trabalho em equipe e entusiasmo para mudanças), experiência (habilidade e método em relação aos processos) e governança (mecanismo para gerenciar projetos complexos e iniciativas de mudança).

No tocante aos estudos envolvendo modelos de maturidade, destaca-se entre esses, o trabalho de Harter, Krishnan e Slaughter (2000) que aplicaram o CMM para o desenvolvimento de produtos, especificamente software. Nesse estudo, os autores acharam forte relação entre os efeitos que os níveis de maturidade têm sobre a qualidade, tempo de ciclo e esforços no trabalho de desenvolvimento.

Outro estudo a respeito de modelos de maturidade foi desenvolvido por Kwak e Ibbs (2002) que apresentam um modelo para gestão de projetos. De acordo com esses autores a maturidade da gestão de projetos é o nível de sofisticação que avalia as práticas e processos da gestão de projetos no momento em qual esta gestão se encontra. Para esses autores, cada nível de maturidade compreende as principais características, fatores e processos da gestão de projetos.

Em relação à melhoria contínua, Attadia e Martins (2003) apresentaram um estudo adequando sistemas de medição de desempenho aos estágios de evolução do processo de melhoria contínua, de acordo com o modelo desenvolvido por Bessant *et al.* (2001). Attadia e Martins (2003) propuseram um modelo enquadrando sistemas de medição de desempenho adequados para cada estágio da melhoria contínua em uma organização.

Venkatraman e Henderson (1998) propõem um modelo de maturidade que busca demonstrar os estágios para que uma organização alcance um nível de organização e integração virtual em três dimensões: Interação com os clientes (encontro virtual), configuração de ativos (busca para integração virtual) e (alavancar o conhecimento) excelência virtual.

Para cada uma destas dimensões esses mesmos autores propõem três estágios de desenvolvimento, nos quais, o encontro virtual evolui de uma remota experiência para um ambiente totalmente integrado com os clientes, a configuração dos ativos, que busca a integração virtual, evolui de módulos separados para uma total coalizão de recursos e o monitoramento e aumento do conhecimento evolui de uma concentração do capital intelectual em unidades de trabalho isoladas para um capital intelectual formado por toda a organização.

Conforme apresentado, da mesma forma que em outras áreas, alguns estudos envolvendo a apresentação de modelos de maturidade em gestão da cadeia de suprimentos têm sido desenvolvidos, os quais serão apresentados na próxima seção deste capítulo.

2.2.1 Modelos de Maturidade para a Gestão da Cadeia de Suprimentos

De acordo com Lockamy e McCormack (2004), à medida que as organizações estão deixando de serem visualizadas como uma coleção de áreas funcionais e a perspectiva de processos integrados de uma forma horizontal ao longo delas têm se tornado uma linha estratégica, faz-se necessário evoluir o conceito de maturidade do processo para a gestão da cadeia de suprimentos.

No entanto, em termos dessa abordagem de pesquisa, Lockamy e McCormack (2004) alegam existir ainda poucos estudos relacionados ao conceito de maturidade. Neste sentido, esse assunto merece mais atenção por parte dos pesquisadores, principalmente no que tange na relação entre os níveis de maturidade e o desempenho da cadeia de suprimentos.

Para Oliveira (2009), os modelos existentes para a gestão da cadeia de suprimentos ainda encontram-se em estágio embrionário e que é necessário alguns ajustes de forma a melhorar seu poder de explicação.

Embora não tenha apresentado um modelo de maturidade delineando a evolução por meio de estágios, Bowersox *et al.* (1989) publicaram o resultado de uma pesquisa que buscava desvendar as melhores práticas executadas por empresas em termos de logística.

Pioneira em termos de estudos sobre maturidade em gestão da cadeia de suprimentos, mais especificamente em logística, juntamente com a publicação de Stevens (1989), a publicação "*Leading Edge Logistics Competitive Positioning for the 1990s*" revelou que apenas 17% das empresas pesquisadas em todo o norte dos Estados Unidos podiam ser consideradas avançadas em termos de maturidade, considerando as seguintes características:

- Alto comprometimento perante o cliente;
- Busca contínua pela melhoria das competências logísticas;
- Soluções logísticas com maior nível de sofisticação (capacitação, conhecimento e tecnologia de informação);
- Ênfase no planejamento;
- Amplo controle das atividades funcionais que abrange toda a logística;
- Processos totalmente formalizados;
- Flexibilidade para responder as mudanças e problemas ao longo da cadeia;
- Comprometimento para estabelecimento de alianças externas;
- Uso intensivo de tecnologia de informação e troca eletrônica de dados entre os parceiros; e
- Uso de um abrangente sistema de medição de desempenho.

Bowersox, Closs e Stank (2000) publicaram uma pesquisa realizada em empresas norte-americanas acerca das dez principais tendências que transformariam as cadeias de suprimentos em termos de suas competências. Esses mesmos autores identificaram que as cadeias de suprimentos se transformariam nos dez seguintes aspectos:

- Uso de serviços ao cliente para uma efetiva gestão de relacionamento;
- Relacionamento de adversários para um relacionamento colaborativo entre vendedores e compradores;
- *Forecast* para um planejamento mais assertivo;
- Uso da experiência para aplicação de uma estratégia de transição;
- Avaliação baseada em valores absolutos para valores relativos (lucratividade);
- Nível funcional para integração dos processos;
- Estrutura vertical para uma integração virtual;
- Acúmulo de informação para o seu amplo compartilhamento;
- Treinamentos individualizados para o desenvolvimento de um amplo sistema de aprendizado baseado no conhecimento; e
- Gestão contábil para um gerenciamento baseado em valor.

De acordo com Bowersox, Closs e Stank (2000), as empresas que desenvolverem a evolução das tendências supracitadas, serão capazes de atingir um melhor desempenho na gestão de suas cadeias de suprimentos.

Entre estudos desenvolvidos, relacionados à maturidade em gestão da cadeia de suprimentos, porém com abordagens diferentes do estudo que se propõe nesta tese, destacam-se os realizados por Lockamy e McCormack (2004), Oliveira (2006), Zanoni, Lima e Costa (2008) e Done (2011)

Lockamy e McCormack (2004) apresentam um modelo de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos que busca encontrar a correlação entre os estágios evolutivos com as quatro áreas de desempenho do

modelo *Supply Chain Operations Reference* (SCOR). Nesse estudo, esses autores acharam uma correlação forte entre os níveis de maturidade e o desempenho atingido nas cadeias de suprimentos estudadas.

Oliveira (2006), também correlacionando maturidade com desempenho, porém delimitando os níveis de maturidade aos processos de planejamento logístico, descobriu que buscar níveis superiores de maturidade nos processos de planejamento logístico pode levar a resultados superiores no desempenho logístico.

Zanoni, Pinheiro de Lima e Gouvêa da Costa (2008), combinando as dimensões do modelo SCOR e as perspectivas do sistema de medição de desempenho *performance prism* (estratégias, processos e capacidades) propuseram um modelo com três níveis de avaliação, visando enquadrar a maturidade do relacionamento entre os membros de uma cadeia de suprimentos.

Semelhante ao estudo de Lockamy e McCormack (2004), Done (2011) apresentou um estudo correlacionando a maturidade dos processos-chave do SCOR (planejar, abastecer, fazer, entregar e retornar) mais a dimensão de desenvolvimento de produtos com o desempenho da cadeia.

De acordo com Done (2011), quanto mais as práticas de colaboração são desenvolvidas, em termos das seis dimensões supracitadas, maior é o impacto positivo em seu desempenho. Essa conclusão foi baseada na análise de correlação entre as seis dimensões de maturidade consideradas com algumas medidas de desempenho de cadeia de suprimentos como satisfação do cliente, pedido perfeito, *lead-time*, acuracidade de planejamento e níveis de estoque.

Embora Done (2011) tenha usado um modelo de maturidade com dimensões fixas e com escalas quantitativas para realizar sua análise de correlação, ele não apresentou um modelo que permita identificar a maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos por meio de níveis de evolução, ao

contrário dos outros modelos, os quais apresentam características para cada nível de maturidade.

Ainda em relação às práticas de colaboração, Cook e Heiser (2011) apresentaram um estudo no qual evidenciou que algumas práticas colaborativas estão ligadas diretamente ao papel da organização dentro da cadeia de suprimentos como manufaturas, distribuidores e provedores de serviços.

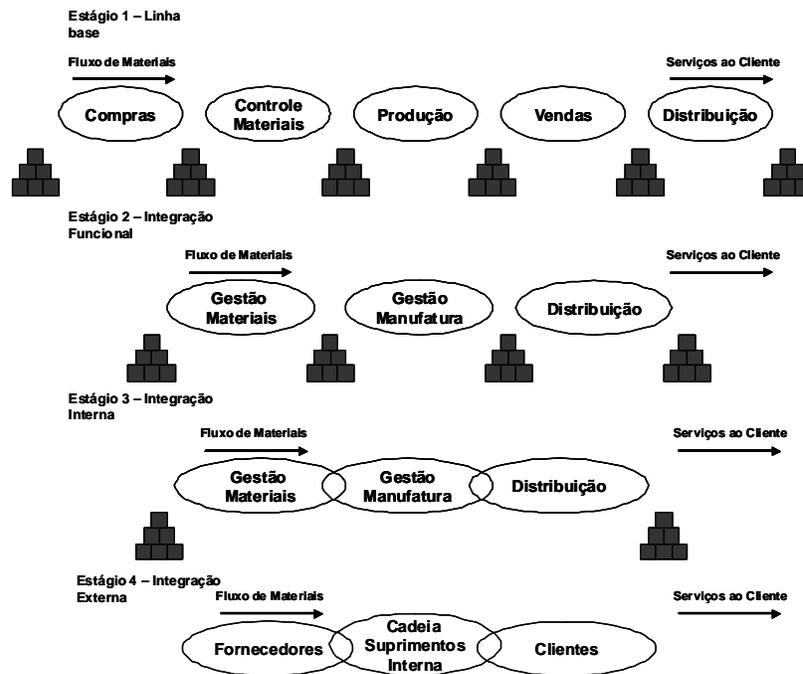
De acordo com esses mesmos autores, as práticas de compartilhamento de informações, planejamento colaborativo, relacionamento de longo prazo entre os membros, uso de tecnologias de integração de informações e relacionamento com fornecedores e clientes, têm um efeito direto no desempenho da organização na qual elas são executadas dentro da cadeia de suprimentos.

Na pesquisa bibliográfica realizada, foram encontrados seis modelos de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos, os quais apresentam uma estrutura de níveis de evolução com suas respectivas características e dimensões, estando, portanto, alinhados a estrutura do trabalho a ser realizado. Esses modelos serão apresentados nos próximos itens deste capítulo.

2.2.1.1 Modelo de Maturidade de Stevens (1989)

Uma das primeiras abordagens sobre conceito de maturidade em cadeia de suprimentos foi apresentada por Stevens (1989) que apresentou a evolução em quatro estágios, em relação ao seu nível de integração.

De acordo com Stevens (1989), uma cadeia de suprimentos obtém maior vantagem competitiva à medida que seu nível de integração aumenta dirigido pelas necessidades do negócio. Segundo esse mesmo autor, o desenvolvimento dessa integração ocorre num processo evolutivo, conforme a Figura 7, passando por quatro estágios.



Fonte: Stevens (1989)

Figura 7 – Alcançando uma cadeia de suprimentos integrada

Esse mesmo autor propõe que tal desenvolvimento seja feito de uma forma *top-down*, desde o nível estratégico, passando pelo tático e finalizando pelo operacional. A seguir os estágios são apresentados.

O primeiro estágio é o de **Linha Base** em que as atividades da cadeia de suprimentos são executadas de forma isolada. Suas características são:

- Acúmulo de estoques causado pelas falhas para integrar e sincronizar as atividades;
- Sistemas de controle e procedimentos frequentemente incompatíveis e independentes, abrangendo vendas, manufatura, planejamento, controle de materiais, compras etc.;
- Existência de fronteiras organizacionais ao longo da cadeia;
- Atuação de forma reativa, planejamento de curto prazo;
- Ineficiências ao longo da cadeia; e
- Cadeia de suprimentos vulnerável aos efeitos de mudanças nos padrões de demanda e suprimentos.

O segundo estágio é o de **Integração Funcional**, no qual o foco está no fluxo interno dos materiais. Suas características são:

- Ênfase na redução de custos, mais que na melhoria do desempenho;
- Funções de negócio discretas, sendo elas ainda dependentes de estoques intermediários;
- *Trade-offs* internos como, por exemplo, desconto em compras *versus* nível de investimento em inventário;
- Serviço ao cliente ainda atua de forma reativa “O cliente que grita mais alto que consegue o produto final”;
- Início de uma tendência ao planejamento e controle utilizando sistemas de MRP e MRPII; e
- Pobre visibilidade ainda da demanda do cliente levando a um inadequado planejamento, e conseqüentemente, baixo desempenho.

O terceiro estágio é o de **Integração Interna**, o qual envolve todos os aspectos da cadeia de suprimentos diretamente abaixo do controle da organização abrangendo a gestão dos produtos e matérias-primas externos e integrando suprimentos e demanda ao longo da própria cadeia da empresa. Suas características são:

- Uso abrangente de sistemas de controle e planejamento;
- Uso de técnicas e filosofia *Just in Time* – JIT;
- Gestão de demanda sincronizada entre cliente, manufatura e suprimentos;
- Total visibilidade por sistema integrado, desde compras até distribuição;
- Planejamento de médio prazo;
- Foco ainda mais tático do que estratégico;
- Maior foco na eficiência do que na eficácia;
- Uso intensivo de troca eletrônica de dados com os clientes facilitando para uma resposta rápida;
- Comportamento ainda reativo para a demanda do cliente, mais do que o gerenciamento com o mesmo.

O quarto estágio é o de **Integração Externa** em que existe a visão da cadeia de suprimentos além das fronteiras organizacionais, abrangendo os fornecedores e clientes. Ele é caracterizado por:

- Mudança completa do foco orientado pelo produto para o foco orientado ao cliente;
- Penetração profunda na organização do cliente, buscando entender seus produtos, cultura, mercado e estrutura;
- Mudança do relacionamento com os fornecedores, do conflito para cooperação mútua, iniciando-se esta desde o desenvolvimento de produtos;
- Troca de informações com os fornecedores acerca das especificações de produtos, processos e tecnologias; e
- Fornecedores fidelizados e com escala, não prevalecendo múltiplos fornecedores.

2.2.1.2 Modelo de Maturidade de Ayers e Malmberg (2002)

Ayers e Malmberg (2002) propõem um modelo de maturidade que é composto por cinco estágios de evolução na gestão da cadeia de suprimentos.

De acordo com esses mesmos autores, para o alcance dos estágios superiores, novas competências são requeridas, considerando o estágio atual que a organização se encontra em termos de práticas da gestão da cadeia de suprimentos.

Os estágios que compõe o modelo, com suas respectivas características são:

- **Disfuncional:** baixa consciência sobre cadeia de suprimentos na equipe de gestão, muitos processos descontínuos, tomadas de decisões pontuais,

poucas informações disponíveis sobre a cadeia de suprimentos, comunicação mínima entre os parceiros, pobres competências em gestão de projetos;

- **Infra-estrutura:** início de uma consciência em termos de cadeia de suprimentos pela equipe de gestão, processos básicos de cadeia de suprimentos no trabalho, foco funcional com nível de implementação departamental, esforços não cooperativos com parceiros, habilidade para implementar alguns projetos com sucesso;

- **Redução de Custos:** a perspectiva de cadeia de suprimentos começa a se incorporar nos gerentes, cadeia de suprimentos ainda é vista como um centro de custo, mas não como um elemento fundamental estratégico, a meta dos projetos é apenas a redução de custos, o investimento em tecnologia da informação não é ligada aos processos interfuncionais, muitos dos projetos são implantados com sucesso.

- **Colaboração:** projetos operacionais entre as empresas da cadeia de suprimentos, função interna responsável pela cadeia de suprimentos composta de departamentos tradicionais, troca de informações com parceiros selecionados, processos da gestão de projetos padronizados; e

- **Contribuição Estratégica:** projetos estratégicos entre as empresas da cadeia de suprimentos, projetos de tecnologia da informação orientados para os processos horizontais ao longo das empresas pertencentes à cadeia, benefícios partilhados entre os parceiros, excelência nas competências para gerência de projetos.

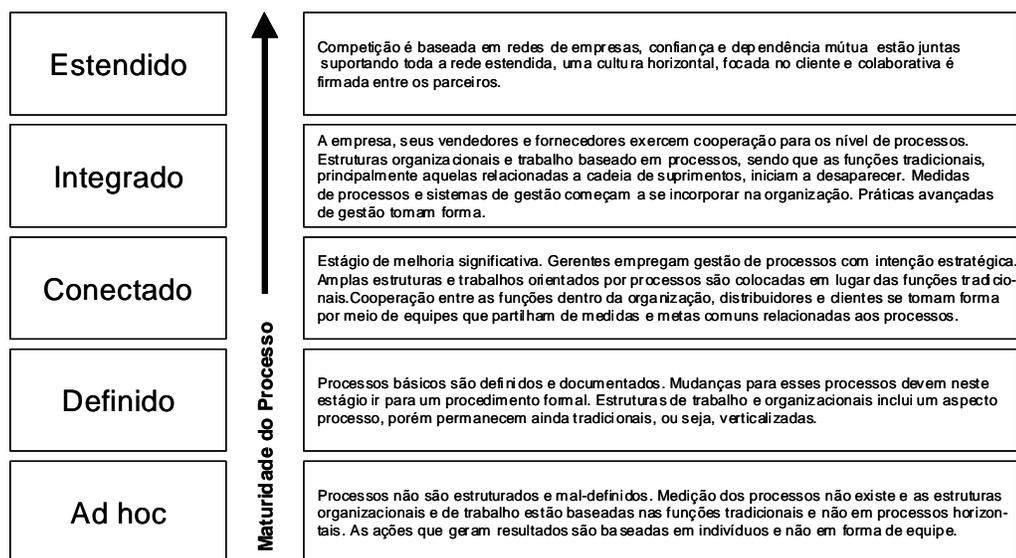
2.2.1.3 Modelo de Maturidade de Lockamy e McCormack (2004)

Lockamy e McCormack (2004) propõem um modelo de maturidade para o processo de gestão da cadeia de suprimentos baseado no BPO (*Business Process Orientation maturity model*), o qual foi desenvolvido a partir dos conceitos

de maturidade de processo, CMM proposto pelo *Software Engineering Institute* (SEI) e na estrutura do SCOR.

De acordo com esses autores, a maturidade leva em consideração que um processo tem um ciclo de vida e é avaliado pela extensão pela qual ele é explicitamente definido, gerenciado, mensurado e controlado.

Primeiramente esses autores criaram um modelo de maturidade para o BPO, em relação à gestão da cadeia de suprimentos, conforme a apresenta a Figura 8.



Fonte: Lockamy e McCormack (2004)

Figura 8 – Modelo de maturidade para o BPO

Baseados nestes cinco estágios de maturidade e relacionando-os com os quatro processos básicos do modelo SCOR (planejar, abastecer, executar e atender), Lockamy e McCormack (2004) construíram um modelo para a gestão da cadeia de suprimentos, o qual possui as seguintes características, as quais estão associadas com a maturidade do processo como previsibilidade, competências, controle, eficácia e eficiência:

- **Ad Hoc:** a cadeia de suprimentos e suas práticas ainda não são estruturadas, não existem medidas para os processos, os trabalhos e as

estruturas organizacionais não são baseados em processos horizontais, custos da cadeia são altos e a satisfação do cliente baixa.

- **Definido:** processos básicos da cadeia de suprimentos são documentados e definidos, a estrutura organizacional ainda tradicional, as metas são definidas, mas ainda não precisas, os custos permanecem altos e a satisfação do cliente é melhorada, porém ainda baixa;

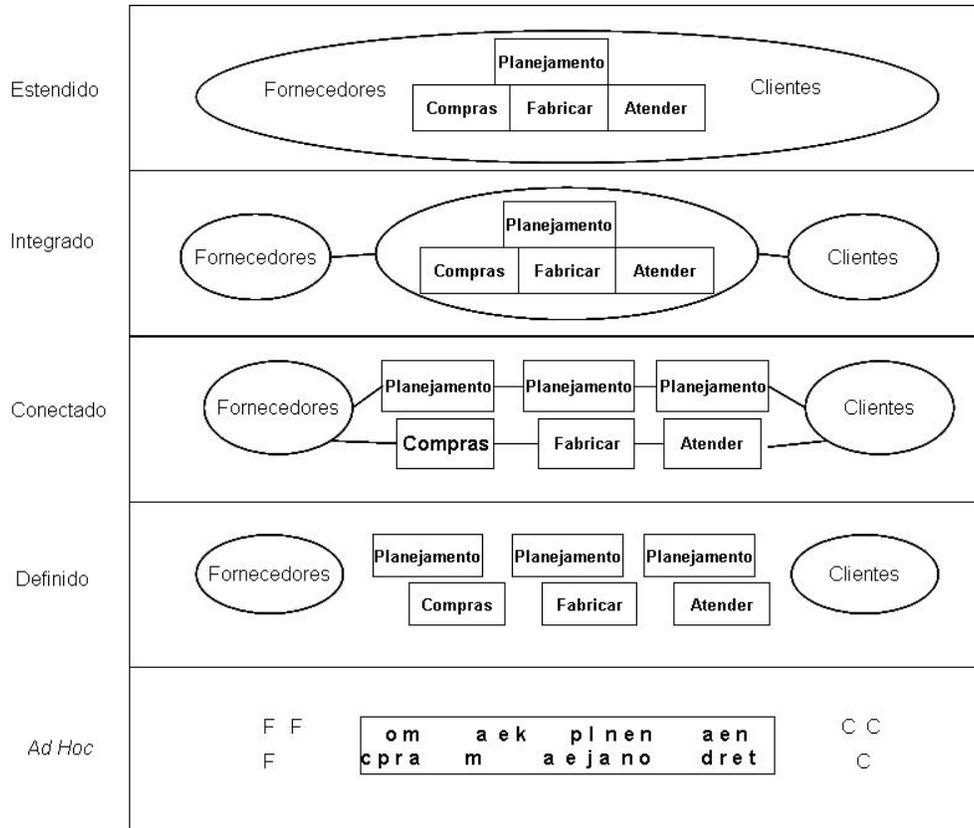
- **Conectado:** neste estágio há uma melhoria significativa, os gerentes utilizam a gestão da cadeia de suprimentos com uma intenção estratégica, adoção de amplos trabalhos em cadeia de suprimentos, estruturas começam a sair para uma visão mais holística ao contrário da visão departamental, existência da cooperação entre as funções da empresa, desempenho dos processos mais previsíveis e objetivos frequentemente alcançados, melhorias na satisfação do cliente perante o mercado e redução de custos;

- **Integrado:** cooperação dos processos entre os distribuidores, fornecedores e a empresa central, estruturas organizacionais e os trabalhos são baseados em procedimentos de gestão da cadeia de suprimentos, avanços em práticas de cadeia de suprimentos como o planejamento colaborativo e o planejamento com clientes e fornecedores, medição do desempenho dos processos é realizada e os objetivos são alcançados com confiabilidade com métricas para a toda gestão da cadeia de suprimentos sendo implantadas, sistema de gestão de informações é desenvolvido na organização para a gestão da cadeia de suprimentos, custos são significativamente reduzidos e a satisfação do cliente e o espírito de corporação tornam-se vantagens competitivas; e

- **Estendido:** a competição é baseada na cadeia de suprimentos de várias empresas, as equipes envolvidas na gestão da cadeia de suprimentos entre as empresas que a compõem operam com processos em comum, a busca contínua pelo alcance das metas e o exercício de ampla autoridade são formadas, confiança, dependência mútua e espírito de corporação são o suporte conjunto para a cadeia de suprimentos entendida, uma cultura horizontal, focada no cliente

e colaborativa é firmada, desempenho e confiabilidade dos processos do sistema estendido são medidos sendo que os investimentos em melhoria do sistema com os consequentes ganhos são partilhados entre os parceiros.

A Figura 9 ilustra o modelo proposto por Lockamy e McCormack (2004).



Fonte: Adaptado Lockamy e McCormack (2004)
 Figura 9 – Modelo de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos baseado no modelo BPO e nas quatro áreas do SCOR.

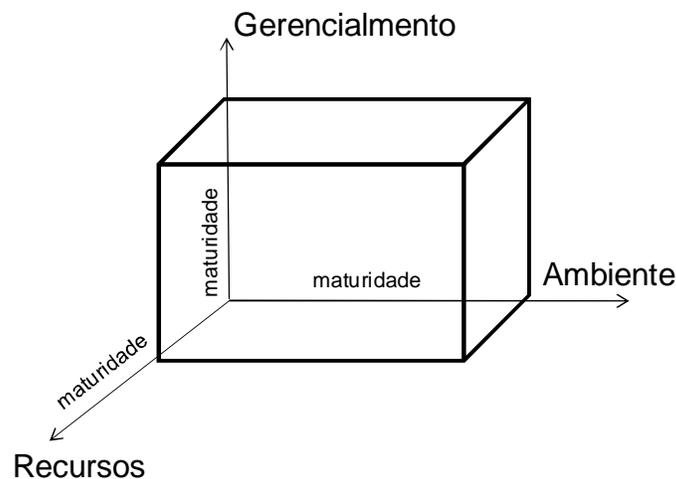
2.2.1.4 Modelo de Maturidade de Daozhi *et al.* (2006)

De acordo Daozhi *et al.* (2006), um modelo de maturidade permite apoiar uma cadeia de suprimentos em termos de inovação e melhoramento contínuo baseados na avaliação dos elementos de maturidade que a compõe.

Daozhi *et al.* (2006) apresentaram um modelo de maturidade baseado em três dimensões:

- Maturidade da gestão, que está relacionada a integração da gestão dos processos, gestão de riscos e custos;
- Maturidade do ambiente, que está relacionada com questões de crédito na cadeia, plataforma de comunicação, regulamentação e sinergia de recursos entre os membros; e
- Maturidade dos recursos, que está relacionada aos recursos comuns com os de outras cadeias (mão-de-obra, ativos, conhecimento e insumos) e recursos competitivos (geram vantagem competitiva em relação a outras cadeias).

A Figura 10 apresenta um escopo do modelo proposto por Daozhi *et al.* (2006)



Fonte: Daozhi *et al.* (2006)

Figura 10 – Modelo de maturidade baseado em três dimensões

Considerando essas três dimensões, esses mesmos autores propuseram quatro estágios de maturidade, considerando as seguintes características:

- **Estágio 1:** Inexistência de sistemas de crédito, regulamentação e de uma plataforma de comunicação dentro da cadeia, cadeia com recursos comuns dentro da operação, falta de uma gestão de riscos, altos custos e processos desintegrados;

- **Estágio 2:** Estabelecimento de regulamentações, sistemas de crédito e plataforma de comunicação dentro da cadeia, falta de sinergia entre recursos, existência de recursos comuns e busca por recursos que criam vantagem competitiva dentro da cadeia, custos reduzidos, processos integrados dentro das empresas-foco e existência de um sistema de gestão de riscos, embora não eficaz;

- **Estágio 3:** Ambiente da cadeia melhora significativamente em termos de regulamentação, sistemas de crédito e plataforma de comunicação, a sinergia de recursos dentro da cadeia ainda não atinge seu potencial, recursos comuns são ao nível de cadeias concorrentes e alguns recursos competitivos são implementados, processos são integrados na cadeia imediata, significativa redução de custos e gestão de riscos se torna eficaz; e

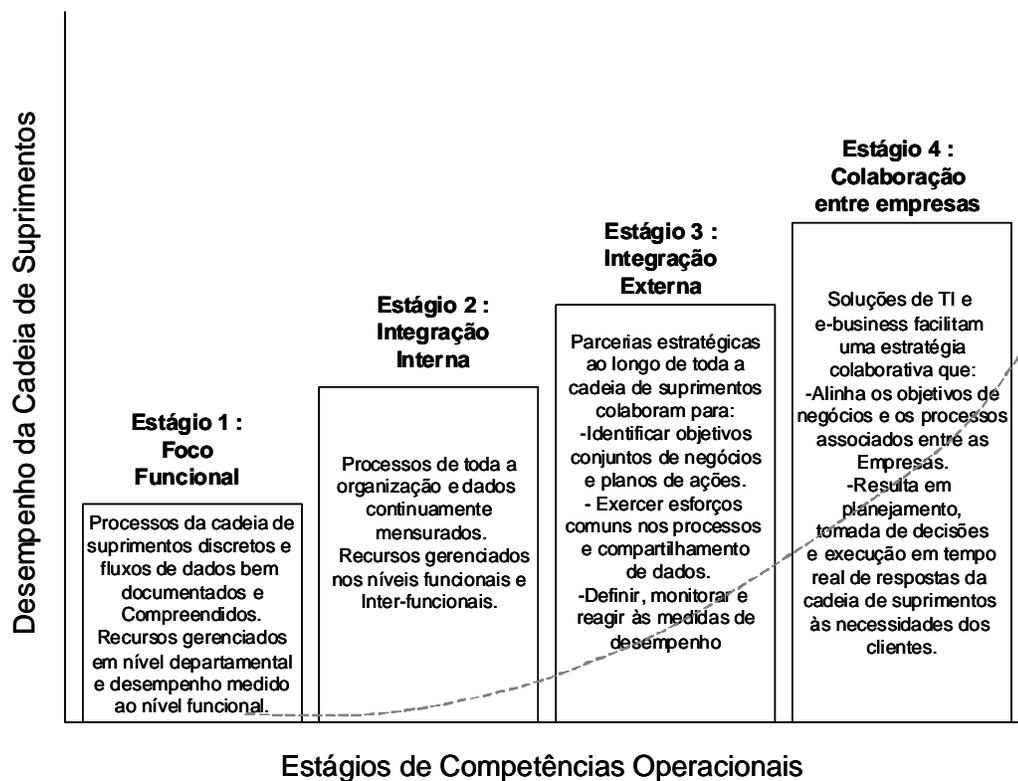
- **Estágio 4:** Ambiente perfeito para contribuir para o desempenho da cadeia em termos de regulamentação, sistemas de crédito e plataforma de comunicação, o compartilhamento de recursos dentro da cadeia atinge seu potencial, recursos comuns são melhores que as cadeias concorrentes e alguns recursos competitivos geram alta vantagem competitiva para a cadeia, processos são totalmente integrados na cadeia e cadeia atua de forma responsiva mediante as alterações do ambiente.

2.2.1.5 Modelo de Maturidade do *Performance Measurement Group* – PMG – PRTM (2007)

O *Performance Measurement Group* (PMG) (2007) pertencente à consultoria Pittiglio Rabin Todd & McGrath (PRTM) propõe um modelo de

maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos baseado em quatro níveis de evolução, partindo de um nível com foco funcional para um nível de colaboração entre as empresas da cadeia.

Os níveis de evolução do modelo e as suas devidas características estão ilustradas na Figura 11.



Fonte: PMG – PRTM (2007)

Figura 11 – Modelo de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos e a relação com as competências operacionais e o desempenho da cadeia

Como se pode observar, o modelo é composto por quatro níveis de maturidade: foco funcional, integração interna, integração externa e colaboração.

De acordo com este modelo, ao se progredir ao longo dos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, as competências operacionais da cadeia aumentam, causando um impacto positivo em seu desempenho,

conforme apresenta a linha tracejada ao longo da evolução dos níveis de maturidade, de acordo com a Figura 11.

2.2.1.6 Modelo de Maturidade de Oliveira (2009)

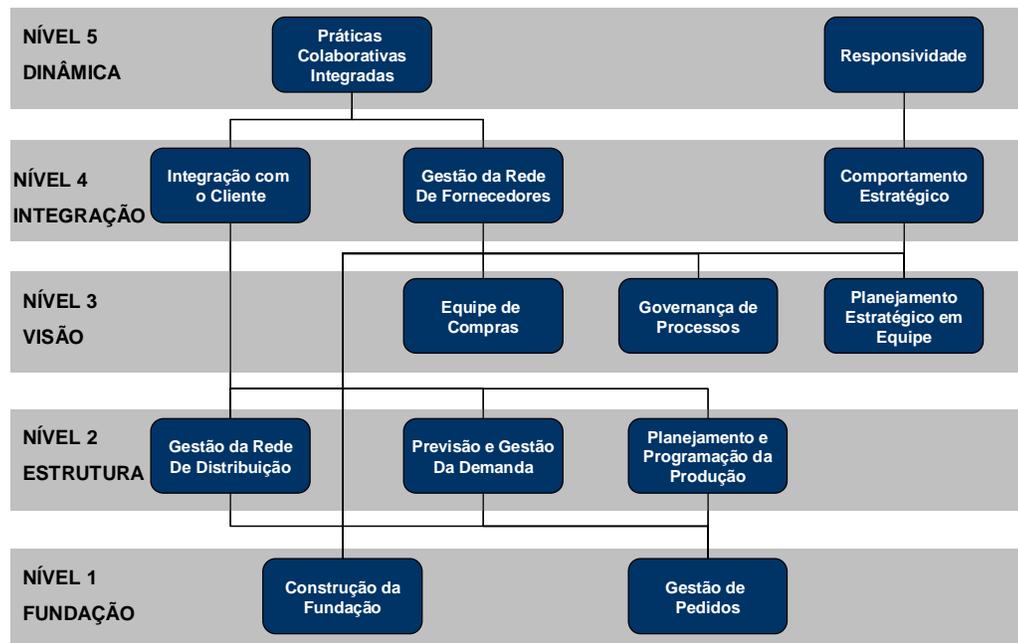
Oliveira (2009) utilizando-se de uma pesquisa com uma abordagem quantitativa e qualitativa desenvolveu um modelo de maturidade para avaliar processos em gestão da cadeia de suprimentos.

Este mesmo autor entende que os modelos atualmente existentes, são dotados de alta subjetividade, necessitando-se, portanto, de propostas que sejam baseadas numa forte abordagem quantitativa, porém, não descartando uma análise qualitativa em relação à construção de sua estrutura.

Oliveira (2009) construiu o modelo em três etapas. São elas:

- Utilização de uma base de dados internacional gerada por um *survey* com profissionais atuantes em empresas nas áreas de gestão de cadeias de suprimentos, em que, diversas variáveis em relação a esta gestão foram relacionadas e manipuladas estatisticamente;
- Avaliação e ajustes por um grupo de especialistas da área; e
- Validação final por meio de análises confirmatória e de correlação, por meio da qual, foi possível determinar o modelo final de maturidade.

O modelo, além de possuir níveis de maturidade com suas determinadas características, também apresenta as relações de precedência entre os diferentes níveis de maturidade existentes, conforme apresenta a Figura 12.



Fonte: Oliveira (2009)

Figura 12 – Modelo de maturidade para gestão de processos em cadeias de suprimentos

O Nível 1, denominado **Fundação**, é caracterizado pela construção de uma estrutura básica que busca criar uma fundação para os processos, com o objetivo de evitar procedimentos contingenciais e reações desordenadas, buscar a estabilização dos processos e documentar os fluxos. Neste nível, os parceiros críticos para o negócio são identificados e práticas de gestão de pedidos são implantadas considerando as restrições de capacidade e alinhamento de recursos e expectativas de produtos e ou serviços por parte dos clientes da organização.

As empresas neste nível de maturidade possuem as seguintes características:

- Ineficiência ao implantar mudanças nos processos, sendo estas lentas e demandando muito esforço de replanejamento e desperdício de recursos;
- Insatisfação dos clientes em relação aos tempos de entrega, não possuindo controle em relação à gestão dos pedidos;
- Processos não flexíveis, não estando preparados para mudanças solicitadas a partir dos clientes;

- Descompasso entre o que vendas promete e o que a empresa realmente é capaz de efetivar por falta de integração interna e de métodos de previsão de demanda;
- Processos de colocação de pedidos não documentados, não sendo, portanto, controlados;
- Sistemas de informação que não suportam de maneira adequada todos os processos na cadeia de suprimentos;
- Falta de fornecedores estratégicos, sem acordo de níveis de serviços apropriados e documentados.

O Nível 2, denominado de **Estrutura** é caracterizado pelos processos da empresa apresentando uma estruturação para uma posterior integração. As medidas de desempenho começam a ser implantadas para os processos de gestão de demanda, planejamento, programação da produção e gestão da rede de distribuição. As práticas de gestão da rede de distribuição começam a ser estruturadas e os processos passam a ser progressivamente mais bem definidos. A demanda passa a ser avaliada com mais critério. Em outra direção os processos de planejamento e programação da produção começam a se basear e a se estruturar nos processos de previsão e gestão da demanda.

As empresas que estão posicionadas neste nível de maturidade possuem as seguintes características:

- Documentação dos fluxos de planejamento e programação, métricas para verificação da aderência entre o planejamento, a programação da produção e as necessidades do negócio;
- Planos desenvolvidos em nível de detalhes;
- Planos de produção iniciam uma integração ao longo das divisões da empresa, considerando-se as restrições de capacidade do sistema de operações da organização;
- Sistemas de informação passam a suportar as operações e a se tornarem mais integrados aos processos da organização;
- Processo de previsão e gestão de demanda implementado e formalizado;

- Utilização de métodos matemáticos e estatísticos como base para o planejamento da distribuição e das previsões de demanda, juntamente com as informações dos clientes;
- Previsões atualizadas frequentemente possuindo uma boa acuracidade;
- Futuras mudanças nos processos são estritamente avaliadas antes de implementadas;
- Medidas de desempenho para cada nó da cadeia de distribuição são implementadas;
- Uso de práticas de reabastecimento automático passa a ser mais frequentes na rede de distribuição; e
- Processos de distribuição são medidos e controlados, utilizando-se destes para se medir e recompensar os agentes econômicos da cadeia.

O Nível 3 denominado de **Visão**, é caracterizado pela existência de donos dos processos, os quais são responsáveis pela sua gestão e desempenho. Os processos de compras são geridos por equipe que avalia estrategicamente as aquisições de forma alinhada com os interesses das áreas comercial e operações da empresa. A organização inicia a construção de bases para assumir um comportamento decisivo e deliberativo mais estratégico, com uma visão ampliada dos fluxos de materiais, informação e meios de pagamento ao longo da cadeia de suprimentos.

As empresas que estão posicionadas neste nível possuem as seguintes características:

- Existência de uma equipe de compras designada reunindo-se periodicamente e atuando conjuntamente com outras funções da organização como operação e vendas;
- Existência de donos para os processos de gestão de pedidos, distribuição, planejamento da cadeia de suprimentos, planejamento estratégico das operações, planejamento de demanda, compras e operações;

- Reuniões constantes entre equipes de planejamento estratégico das operações, utilizando-se de ferramentas de análise adequadas; e
- Processos de planejamento e demais reuniões que definem estratégias são devidamente documentados

O Nível 4, denominado de **Integração**, é caracterizado pela construção de uma colaboração entre a empresa e seus parceiros de negócios dentro da cadeia. Nesse nível, inicia-se também integração entre os processos organizacionais e os processos dos fornecedores e clientes numa plataforma colaborativa. As previsões são desenvolvidas em maior detalhe, cliente a cliente. O Relacionamento com parceiros à montante da cadeia se torna mais sólido e integrado. Uso de medidas de desempenho sólidas e dados confiáveis sobre os fluxos de processos, auxiliando numa atuação mais estratégica junto aos seus parceiros dentro da cadeia de suprimentos.

As empresas que estão posicionadas neste nível de maturidade possuem as seguintes características:

- Desenvolvimento de competências para responder a demanda trabalhando de forma puxada;
- Colaboração por parte de vendas, operações e distribuição no processo de planejamento e programação;
- Informações dos clientes consideradas como entradas para o planejamento. Planejamento individualizado, cliente a cliente;
- Mudanças nos processos implementadas de forma suave, orientadas por um processo formal documentado;
- Medidas de desempenho e controle são implantados visando avaliar desempenho de fornecedores;
- Compartilhamento de informações com os fornecedores sobre níveis de estoque e outras sobre planejamento e programação;
- Fornecedores críticos são considerados parceiros, tendo amplo acesso às informações da empresa;

- A equipe de planejamento estratégico avalia rotineiramente o impacto de suas estratégias, baseada em medidas de desempenho estabelecidas para a cadeia de suprimentos da empresa;
- Planejamento estratégico considera a seleção de membros e parceiros da cadeia, participando ativamente na elaboração dos fluxos de relacionamento com clientes e fornecedores; e
- Avaliação da lucratividade de cada cliente e de cada produto pela equipe de planejamento estratégico, definindo-se prioridades específicas de alocação de recursos para clientes e produtos.

O Nível 5, denominado de **Dinâmica**, é caracterizado pela integração sistêmica e estratégica da cadeia, na qual os processos suportam práticas colaborativas entre os parceiros e geram sustentação para que a cadeia atue de maneira responsiva diante das variações do mercado. Neste nível ocorre o comportamento dinâmico da cadeia, com a evolução contínua de seus processos a partir de uma avaliação de seus indicadores-chave de desempenho e com a reação sincronizada e rapidamente às mudanças no ambiente competitivo.

As empresas que estão posicionadas neste nível possuem as seguintes características:

- Funções de vendas, *marketing*, distribuição e planejamento atuam colaborativamente no processo de atendimento aos pedidos e no estabelecimento de previsões;
- Processo de atendimento de pedidos integrado aos demais processos da cadeia;
- Processo de gestão de demanda e de planejamento e controle da produção atuam totalmente integrados;
- Relacionamento próximo aos clientes atuando de maneira responsiva às suas demandas;
- Tempos de atendimento dos fornecedores são considerados como críticos no planejamento da produção, sendo regularmente revistos, atualizados e controlados; e

- Acompanhamento dos pedidos de fornecedores e clientes, medindo-se sistematicamente o desempenho de atendimento destes pedidos.

2.2.2 Resumo dos Modelos de Maturidade para a Gestão da Cadeia de Suprimentos

O Quadro 1 apresenta um resumo relacionado à abordagem e aos elementos característicos de cada modelo de maturidade pesquisado na literatura. A abordagem trata da base utilizada para a construção de cada modelo e também dos estágios envolvidos em cada um. Já em relação aos elementos característicos, este tópico detalha as dimensões envolvidas nos estágios de cada modelo, relatando suas principais características.

Com base no conteúdo do Quadro 1, pode-se observar que, a partir dos seis modelos de maturidade apresentados, eles possuem algumas dimensões distintas e outras semelhantes entre eles.

Na seção 3.1, na qual será apresentado o modelo base de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos essas dimensões são enquadradas em cada uma das propostas apresentadas.

Um fator importante, que pode ser observado pelos modelos apresentados nesta seção, é de que todos eles mostram uma relação entre o nível de integração da cadeia e a maturidade, ou seja, quanto maior a integração entre os membros da cadeia, maior é o nível de maturidade de sua gestão.

De acordo com Done (2011) uma organização madura, em termos de gestão da cadeia de suprimentos, é aquela que está engajada em desenvolver uma extensiva colaboração com seus parceiros visando implementar práticas que proporcionem uma maior integração dentro da cadeia.

AUTORES	ABORDAGEM	ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS
Stevens (1989)	Focado basicamente na integração das funções de uma cadeia de suprimentos. Possui quatro estágios de evolução (básico, integração funcional, integração interna, integração externas)	Nível de estoques, fronteiras organizacionais, atuação reativa, ineficiências na cadeia, vulnerabilidade da cadeia, ênfase de gestão, atendimento ao cliente, utilização de sistemas no planejamento e controle da produção, visibilidade de demanda, integração da gestão de demanda, foco estratégico, compartilhamento de informações, foco no cliente, cooperação com fornecedores e clientes.
Ayers e Malmberg (2002)	Estruturado em cinco níveis de maturidade (disfuncional, infra-estrutura, redução de custos, colaboração e contribuição estratégica) este modelo leva em consideração as características (competências operacionais) que são necessárias para evoluir de um nível para o outro em relação a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.	Considera características como visão em termos de SCM, competências em gestão de projetos, comunicação, tomada de decisões, disponibilidade de informações na cadeia, estrutura dos processos, cooperação, estrutura organizacional, objetivo estratégico na cadeia, parceria e compartilhamento de ganhos.
Lockamy e McCormack (2004)	Modelo baseado no BPO (<i>business process orientation</i>) e CMM (<i>capability maturity model</i>) estruturado pelos quatro processo básicos do SCOR - <i>Supply-Chain Operations Reference</i> . Possui cinco estágios de evolução (<i>ad hoc</i> - definido - conectado - integrado - estendido).	Características relacionadas às estrutura e medição dos processos, custos da cadeia, satisfação do cliente, estrutura organizacional, intenção estratégica, cooperação, planejamento colaborativo, espírito de corporação, partilha de ganhos, dependência mútua e cultura.
PMG - PRTM (2007)	Modelo foca na evolução de um nível funcional para um nível de colaboração, passando pelos níveis de integração interna e externa.	Nos quatro estágios de maturidade do modelo, são enfatizadas características (chamadas de competências operacionais pelo modelo) relacionadas aos processos, fluxos de informações, gerenciamento de recursos, medição de desempenho, parcerias entre os membros da cadeia, estratégia colaborativa relacionada aos objetivos de negócios, planejamento e compartilhamento de informações.
Daozhi <i>et al.</i> (2006)	Modelo foca em três níveis de maturidade considerando três dimensões: maturidade do gerencialmente, maturidade dos recursos e maturidade do ambiente	As características de maturidade consideradas relaciona-se as linhas de créditos e regulamentações da cadeia, sinergia de recursos e plataforma de comunicação no ambiente da cadeia, tipos de recursos (comuns e competitivos), integração no gerenciamento dos processos, gerenciamento de riscos, custos e responsividade.
Oliveira (2009)	Modelo baseado em cinco níveis de maturidade (fundação, estrutura, visão, integração e dinâmica). O modelo também apresenta uma estrutura de precedência entre as características de cada nível	Este modelo considera características como mudança nos processos, satisfação dos clientes, flexibilidade dos processos, documentação e formalização dos processos, suporte por sistemas de informação aos processos, criação de fornecedores estratégicos, medição dos processos, detalhamento e integração do planejamento de produção principalmente com a gestão da demanda, existência dos donos dos processos, processo de compras integrado com outras áreas, envolvimento e participação do planejamento estratégico nos processos da cadeia, compartilhamento de informações com clientes e fornecedores, nível de integração entre os processos, responsividade e colaboração entre as áreas da empresa visando o atendimento ao pedido e ao estabelecimento de previsões.

Fonte: O Autor

Quadro 1– Resumo dos modelos de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos pesquisados na literatura

A próxima seção trará, da mesma forma feita com os modelos de maturidade, os SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos pesquisados na literatura, apresentando suas estruturas e seu escopo de medição.

2.3 SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Previamente à apresentação dos SMD's para gestão de cadeia de suprimentos, será feita uma conceituação sobre sistemas de medição de desempenho, de acordo com a literatura pesquisada.

2.3.1 Sistemas de Medição de Desempenho

A medição de desempenho tem sido fruto de significativos avanços nos trabalhos de pesquisas, principalmente após os anos de 1990, a partir do qual, iniciou-se a transformação do enfoque de medição, saindo de uma perspectiva unicamente financeira para o início de modelos mais abrangentes em termos de perspectivas, com relações de causa-e-efeito entre estas e integrados com as estratégias organizacionais.

Neely (1999) afirma que os principais motivos pelos quais os estudos em relação aos SMD's ganharam importância a partir dos anos de 1990 são:

- A mudança da natureza do trabalho;
- O aumento da competição;
- As iniciativas específicas de melhoria;
- Os prêmios nacionais e internacionais de qualidade e desempenho;
- As mudanças do papel organizacional;
- As mudanças do ambiente externo; e

- Poder da tecnologia de informação.

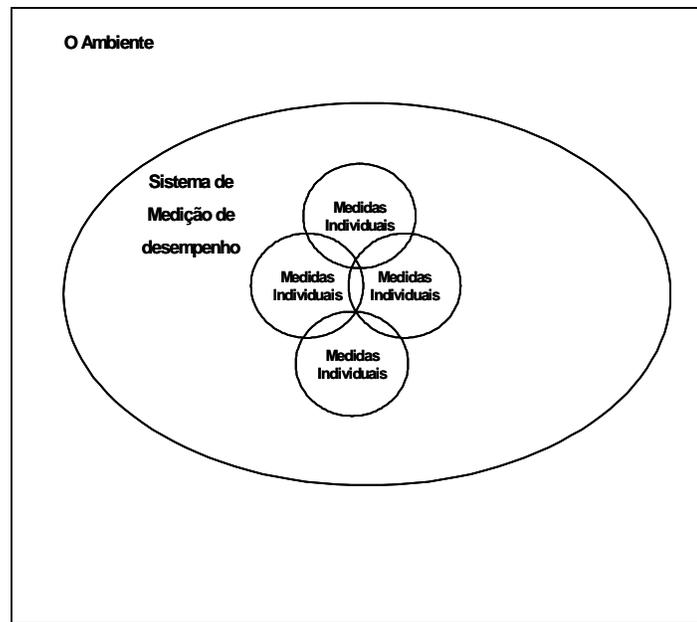
Esse mesmo autor entende que um dos principais assuntos de pesquisas que necessita ser desenvolvido relaciona-se à gestão dos sistemas de medição de desempenho, uma vez que eles são vistos de uma forma estática, necessitando, portanto, mais estudos em relação ao seu comportamento em ambientes dinâmicos e evolutivos, o que mostra ser interessante analisar sua aplicação em relação aos estágios de maturidade de um determinado ambiente.

Em relação ao seu conceito, Neely, Gregory e Platts (1995) definem a medição do desempenho como um processo que quantifica a ação sendo que a medição é o processo de quantificação e a ação é a que leva ao desempenho.

Esses mesmos autores também afirmam que a medição do desempenho pode ser definida como o processo de quantificação da eficiência e eficácia da ação. A medida de desempenho pode ser definida como a métrica utilizada para quantificar a eficiência e a eficácia de uma ação. Já o sistema de medição de desempenho pode ser definido como o conjunto de métricas utilizadas para quantificar a eficiência e a eficácia das ações.

De acordo com esses mesmos autores, um sistema de medição de desempenho deve conter medidas individuais, porém inter-relacionadas entre si pertencentes a um determinado ambiente, conforme está ilustrado na Figura 13.

Segundo esses mesmos autores, ao se realizar um projeto de um sistema de medição de desempenho deve-se questionar quais medidas de desempenho serão usadas, para que elas serão usadas, quanto elas irão custar e quais benefícios elas irão fornecer.



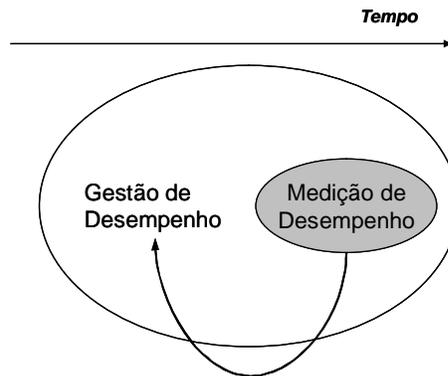
Fonte: Neely, Gregory e Platts, 1995, p. 81
Figura 13– Uma estrutura para o projeto de sistema de medição de desempenho

Bititci e McDevitt (1997) entendem que o sistema de medição de desempenho é um sistema de informações que atua no centro e integra todas as informações relevantes para o auxílio da gestão do desempenho de uma organização, permitindo o correto desdobramento dos objetivos táticos e estratégicos de negócios, como também, provendo uma estrutura para apoiar na tomada de decisões e controle de processos.

Para esses autores, existem duas considerações críticas a respeito da estrutura e configuração de um sistema de medição de desempenho, sendo eles a integridade do sistema e seu desdobramento.

Segundo Bititci e McDevitt (1997), a integridade refere-se à habilidade do sistema de medição de desempenho promover a integração entre as diversas áreas de negócios. Já o desdobramento, está ligado à transmissão dos objetivos de negócios e políticas ao longo da estrutura da organização.

Lebas (1995) também considera a medição de desempenho diferente da gestão de desempenho, sendo que essas duas atuam num processo interativo, em que a gestão de desempenho é uma filosofia que ao longo do tempo é apoiada pela medição, conforme apresenta a Figura 14.



Fonte: Lebas, 1995, p. 34

Figura 14– Gestão de desempenho e medição de desempenho são estreitamente interligadas.

Delimitando o conceito de sistemas de medição de desempenho em negócios, Bourne *et al.* (2003) entendem que este refere-se ao uso de um conjunto multi-dimensional de medidas de desempenho para serem utilizadas no planejamento e gestão de um negócio.

Ainda a respeito da conceituação de sistemas de medição de desempenho, para Franco-Santos *et al.* (2007) é difícil achar uma definição única sobre os sistemas de medição de desempenho, de acordo com estudo realizado a partir da literatura disponível sobre o tema. No entanto esses autores encontraram que existem três pontos em comum que são capazes de permitir aos pesquisadores um melhor entendimento em seus trabalhos de investigação. Esses pontos são:

- Características de um sistema de medição de desempenho: existem duas características principais, dadas a partir da literatura, sendo elas as medidas de desempenho e a infra-estrutura de apoio. Esta última está relacionada desde os métodos manuais de armazenagem de dados até os sistemas de informação sofisticados e procedimentos que podem incluir a obtenção, seleção, análise, interpretação e disseminação de dados;

- Funções de um sistema de medição de desempenho: existem cinco principais funções de um sistema de medição de desempenho sendo elas: medir o desempenho, gerir a estratégia, exercer a comunicação, influenciar o comportamento e proporcionar o aprendizado e a melhoria; e
- Processos dos sistemas de medição de desempenho: existem cinco principais processos de um sistema de medição de desempenho sendo esses a seleção e o desenvolvimento de medidas, a coleta e a manipulação de dados, a gestão da informação, avaliação e a recompensa do desempenho e a revisão do sistema.

Em relação ao seu desenvolvimento e escopo, segundo Neely *et al.* (1997), um sistema de medição de desempenho deve conter medidas que:

- sejam claras e visíveis a todos, em termos de seu entendimento;
- tenham um propósito em relação à sua medição;
- estejam ligadas com a estratégia e os objetivos de negócios da organização;
- tenham uma meta clara para ser alcançada;
- possuam uma fórmula apropriada para o propósito de medição;
- contenham uma frequência exequível para medição;
- tenham responsáveis pela sua geração;
- sejam plausíveis de medição em relação à consistência de sua base de dados; e
- estejam direcionadas aos responsáveis pela ação sobre elas.

Para Tangen (2004) um sistema de medição de desempenho deve ter como escopo:

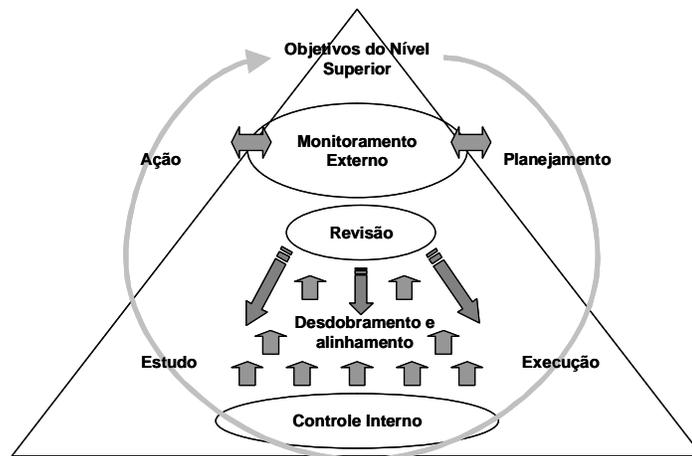
- apoiar os objetivos estratégicos;
- ter uma estrutura balanceada;
- ter um número limitado de medidas;
- ser facilmente acessível;
- estar protegido contra sub-otimização; e

- consistir de medidas que tenham especificações compreensíveis.

Bititci, Turner e Begemann (2000) argumentam que os sistemas de medição de desempenho devem permanecer integrados, eficientes e eficazes ao longo do tempo, devendo possuir, portanto, uma característica dinâmica. Esses autores entendem que para que um SMD não seja estático ao longo do tempo ele deve obedecer aos seguintes requisitos:

- Ser sensível às mudanças no ambiente interno e externo;
- Revisar e mudar a prioridade dos objetivos internos quando as mudanças do ambiente interno e externo forem suficientes para isso;
- Desdobrar as mudanças para os objetivos e prioridades para as partes críticas, garantindo o alinhamento necessário; e
- Garantir que os ganhos alcançados com os programas de melhoria sejam mantidos.

Desta forma Bititci, Turner e Begemann (2000) propõem um modelo integrado para que os sistemas de medição de desempenho consigam responder ao dinamismo que ocorre no ambiente interno e externo, conforme apresenta a Figura 15.



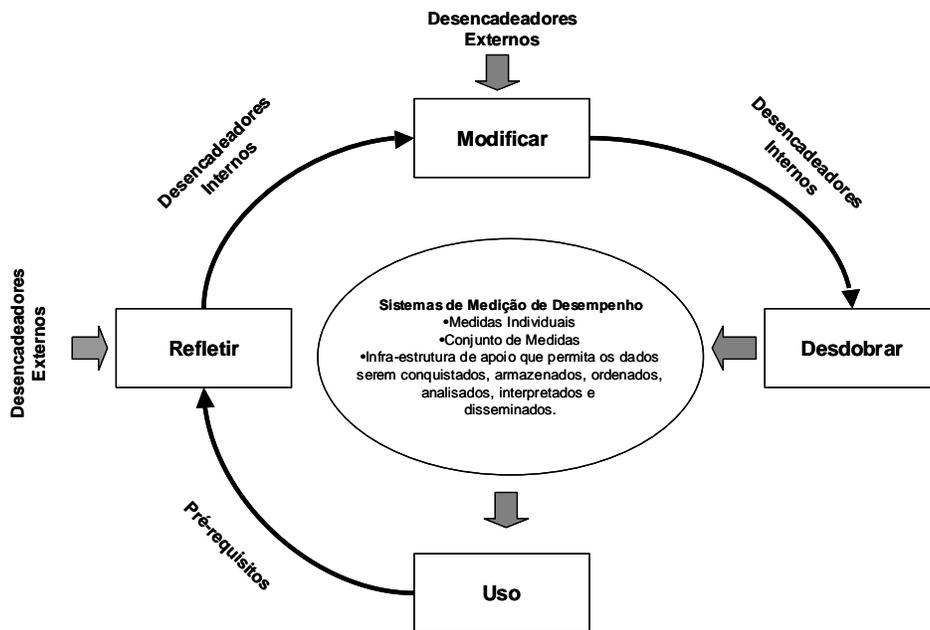
Fonte: Bititci, Turner e Begemann, 2000, p. 696
 Figura 15– Um modelo de sistema de medição de desempenho dinâmico

Bititci, Turner e Begemann (2000) ainda salientam que a realidade vai além da Figura 15, pois as mudanças podem causar evoluções em todo um negócio, numa unidade de negócio ou num processo de negócio da organização, devendo-se, desta forma, aplicar o modelo para cada uma dessas dimensões, não deixando, porém, de estarem integradas umas com as outras, permitindo-se, assim, que os objetivos e prioridades sejam desdobradas entre os negócios, dos negócios para as unidades de negócios, entre as unidades de negócios, das unidades de negócios para os processos de negócios e entre os processos de negócios.

Kennerley e Neely (2003) entendem que os SMD's devem evoluir, buscando estarem alinhados a possíveis mutações que ocorram no ambiente no qual estão inseridos. Para que esta evolução seja possível, esses autores descobriram que dois fatores são fundamentais: os elementos facilitadores e os de gestão da evolução. Os elementos facilitadores são os processos, sistemas, pessoas e cultura. Em relação à gestão, estando um sistema de medição de desempenho disponível e com o seu uso eficaz, três fases são necessárias para garantir a sua evolução de acordo com as mudanças ocorridas no ambiente:

- Reflexão no sistema de medição de desempenho existente para analisar as modificações que devem ser feitas;
- Modificação no sistema de medição de desempenho para permitir o alinhamento diante das novas circunstâncias existentes; e
- Desdobramento do sistema modificado para que ele possa ser efetivamente utilizado.

A Figura 16 mostra uma estrutura de fatores que afetam a evolução dos sistemas de medição de desempenho e o seu ciclo evolutivo.



Fonte: Kennerley e Neely, 2003, p. 216
 Figura 16– Estrutura de fatores que afetam a evolução de sistemas de medição de desempenho

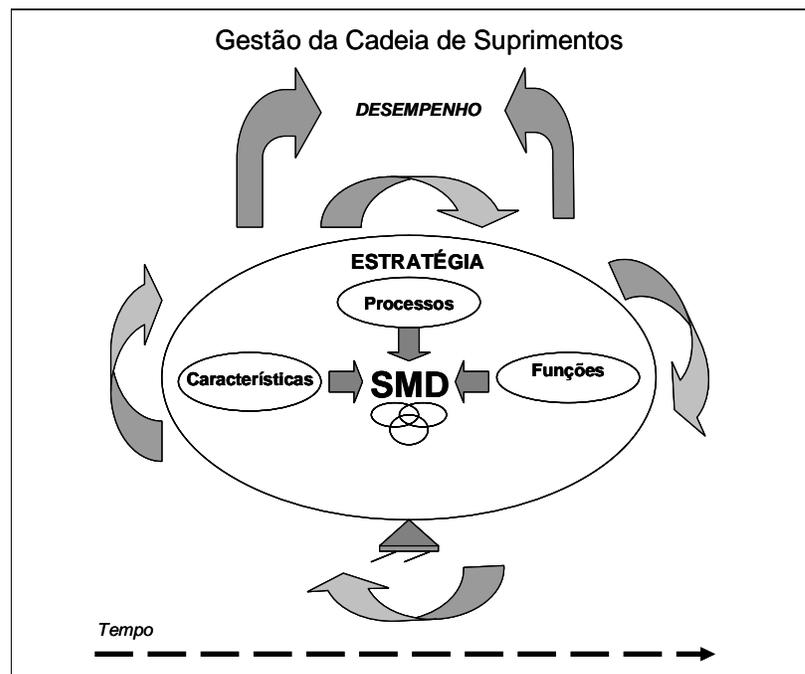
Também abordando a questão de evolução dos sistemas de medição de desempenho, Braz, Scavarda e Martins (2011), por meio da realização de uma pesquisa-ação descobriram que o processo de revisão e melhoramento do sistema de medição de desempenho é algo complexo, contendo quatro principais dificuldades como:

- Envolvimento dos usuários do SMD;
- Avaliação das medidas de desempenho;
- Estabelecimento de metas; e
- Disponibilidade de dados.

Ainda, de acordo com esses autores, essa complexidade é gerada pelo fato das alterações que são necessárias na tecnologia de informação quando ocorre a mudança para se implementar a mudança do SMD.

Diante do contexto aqui apresentado, torna-se interessante conceituar um SMD presente num ambiente de uma cadeia de suprimentos. Perante a sua conceituação exposta neste trabalho, um SMD atuará como elemento central da gestão de uma cadeia de suprimentos, contribuindo para a melhoria de seu desempenho, devendo possuir uma estrutura balanceada e alinhada a uma estratégia definida pela empresa-foco em conjunto com os outros elementos da cadeia, sendo formado por indicadores delimitados e inter-relacionados entre si.

A Figura 17 busca apresentar esta conceituação de um SMD no contexto de uma cadeia de suprimentos.



Fonte: O Autor

Figura 17– Sistema de medição de desempenho no contexto da gestão da cadeia de suprimentos

Esse sistema, conforme apresentado por meio da Figura 17, identificado por suas características, processos e funções, deve ser capaz de absorver ao dinamismo que a cadeia pode sofrer, refletindo-se sobre estas mudanças, efetuando suas devidas modificações e desdobrando-as para que o mesmo tenha o seu efetivo uso.

2.3.2 Modelos de Sistemas de Medição de Desempenho Para a Gestão da Cadeia de Suprimentos

Nos últimos anos, alguns esforços estão sendo feitos em relação à medição de desempenho na gestão da cadeia de suprimentos, proporcionando evolução no que diz respeito às propostas de sistemas de medição, conforme será apresentado ao longo deste capítulo.

De acordo com Chan, Chan e Qi (2006), embora muitas empresas estejam buscando os potenciais existentes numa cadeia de suprimentos por meio de sua gestão, um grande desafio ainda encontra-se presente, que é melhorar e otimizar seu desempenho, principalmente para aquelas organizações as quais estão introduzindo a prática de gerenciar suas cadeias, a partir de um estágio inicial de maturidade.

De acordo com esses autores, embora esforços e tentativas de endereçar os sistemas de medição de desempenho para a gestão da cadeia de suprimentos têm sido realizados, após fazer uma revisão completa da literatura a respeito do tema, a partir do entendimento de vários autores, concluíram que algumas problemáticas existem em relação a esta questão, sendo elas:

- Os SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos ainda não possuem uma estrutura clara que represente o todo de uma cadeia de suprimentos. Segundo esses mesmos autores, é comum a existência de medidas de desempenho isoladas para medir partes da cadeia, estando desalinhado com o principal objetivo de uma gestão da cadeia de suprimentos que é criar o máximo de valor para todos os parceiros pertencentes a ela;

- As medidas de desempenho utilizadas falham na questão da dinâmica das estratégias e objetivos de uma cadeia de suprimentos, não sendo atualizadas de acordo com as mudanças que ocorrem, tornando-se ao longo do tempo obsoletas para o sistema; e

- Os SMD's utilizados para medir o desempenho das cadeias de suprimentos geralmente são mal projetados e definidos, causando um excesso de

informações desconectadas. Isso se deve ao fato da complexidade existente na cadeia de suprimentos.

Papakiriakopoulous e Pramataris (2010) afirmam que é necessário visualizar as diferenças entre três tipos de SMD's: os tradicionais, os que são propostos para cadeia de suprimentos e os que servem para suportar um ambiente de colaboração dentro da gestão da cadeia de suprimentos.

De acordo com esses autores, basicamente sete características fazem esta distinção, sendo elas:

- Origem da medição: nos SMD's tradicionais as medidas são geradas individualmente, nos SMD's para cadeia de suprimentos elas são geradas a partir da estrutura da cadeia e nos SMD's para o ambiente colaborativo, são geradas a partir de um objetivo comum de colaboração entre os membros da cadeia;

- Número de medidas: nos SMD's tradicionais existe um número variável de medidas de acordo com a organização, nos SMD's para cadeia de suprimentos, existe uma quantidade que visa cobrir toda a estrutura da cadeia e nos SMD's para o ambiente colaborativo existe uma quantidade limitada, porém, que cobre os pontos-chave do ambiente colaborativo da cadeia;

- Uso das medidas: nos SMD's tradicionais as medidas tem uma finalidade financeira, nos SMD's para a cadeia de suprimentos elas tem uma finalidade financeira e não-financeira e nos SMD's para o ambiente colaborativo existe um maior foco em medidas não-financeiras;

- Motivos para medição: nos SMD's tradicionais as medidas são usadas para melhoria, nos SMD's para a cadeia de suprimentos elas são usadas para entender e identificar os potenciais de melhoria e nos SMD's para o ambiente colaborativo elas focam no entendimento do sucesso da colaboração;

- Abordagem: nos SMD's tradicionais as medidas tem uma abordagem financeiro-contábil, nos SMD's para cadeia de suprimentos e ambiente colaborativo uma abordagem de filosofia de gestão e melhoria;

- Gestão de dados: nos SMD's tradicionais existe um esforço significativo para a coleta e manipulação dos dados, nos SMD's para a cadeia de

suprimentos esse esforço é aumentado e nos SMD's para um ambiente colaborativo essa gestão é baseada no compartilhamento de informações baseado em tecnologia; e

- Abrangência: nos SMD's tradicionais a abrangência se resume aos limites internos da organização, nos SMD's para a cadeia de suprimentos a abrangência é para os limites da cadeia e nos SMD's para o ambiente colaborativo a abrangência cobre todos os membros presentes nos ambiente colaborativo.

No próximo item serão apresentados os modelos de SMD's encontrados na literatura para a gestão da cadeia de suprimentos.

2.3.2.1 Proposta de Anderson, Aronsson e Storhagen (1989)

Uma das primeiras abordagens sobre medição de desempenho, ainda em relação ao conceito de logística, foi feita por Andersson, Aronsson e Storhagen (1989). Esses autores alegaram a falta de uma abordagem de medição que contemplasse as atividades logísticas como um todo. Os diferentes tipos de medidas de desempenho usualmente aparecem em diferentes departamentos e em diferentes níveis, gerando assim uma necessidade por se integrar e coordenar diferentes medições numa estratégia global em relação ao desempenho logístico. Além disso, existe um *gap* entre medidas financeiras e outras medidas, não existindo um balanceamento entre elas num sistema de medição de desempenho.

Desta forma, Andersson, Aronsson e Storhagen (1989) propuseram um sistema de medição de desempenho com perspectivas e medidas de desempenho para cada perspectiva. Elas são descritas a seguir.

A primeira perspectiva é o desempenho interno dentro das unidades da empresa (gestão de materiais, produção e distribuição), cujas medidas de desempenho são: resultado x *budget*; valor de estoques e custo de capital, taxas de *turnover*, produtividade e *lead-times* internos.

A segunda perspectiva é a de desempenho externo entre as diversas unidades da empresa. Suas medidas de desempenho são: disponibilidade (*lead-time* e/ou nível de serviço) e confiabilidade (qualidade e tempo).

A terceira perspectiva é a de desempenho externo de toda a empresa em direção aos clientes. As medidas de desempenho desta perspectiva são: elementos de serviço ao cliente (disponibilidade, confiabilidade, *lead-times*, *etc.*) e *turnover*.

A quarta perspectiva é a de desempenho externo de fornecedor em direção à empresa, cujas medidas de desempenho são: qualidade, confiabilidade, *lead-time* e preço.

A quinta perspectiva é a de relação entre desempenho logístico e o desempenho de toda a empresa. Suas medidas de desempenho são: resultado x *budget*, retorno sobre os ativos, taxa total de *turnover*, valor total em estoque, custo de capital total.

Vale ressaltar, que embora esses autores denominam de um sistema de medição para logística, o modelo, engloba uma cadeia de suprimentos imediata, indo além das fronteiras organizacionais e abrangendo fornecedores e clientes.

2.3.2.2 Proposta de Van Hoek (1998)

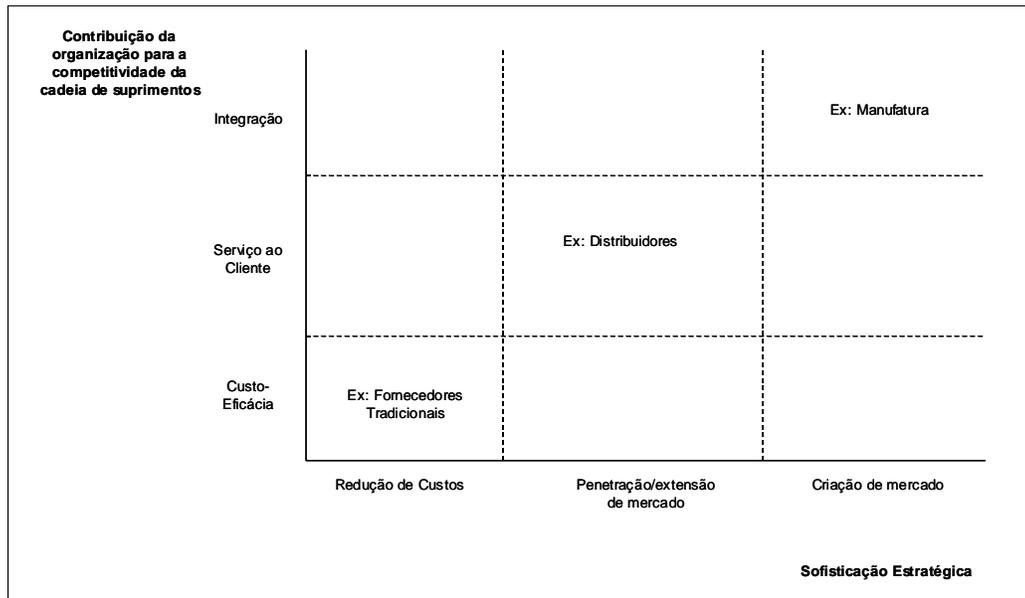
Van Hoek (1998) afirma que as abordagens de medições tradicionais vêm sendo abolidas devido as suas limitações em relação às possibilidades de otimização de uma cadeia de suprimentos como um todo.

Esse autor entende que os sistemas de medição de desempenho para cadeias de suprimentos devem ser desenvolvidos como um instrumento de gestão para a melhoria de todos os elementos que compõem essas cadeias. Além disso, quando as organizações adotam uma gestão de cadeia de suprimentos, algumas mudanças são necessárias como o controle (baseado nas funções para base em toda rede), integração (vertical/hierárquica para além das fronteiras organizacionais), logística (redução de custos para agregação de valor), unidade competitiva (empresas para cadeias de suprimentos, autoridade (posição para contribuição e competitividade) e organização (estática para parcial/temporal). Essas novas características têm seus efeitos nas atividades de medição de desempenho dentro das cadeias de suprimentos.

De acordo com Van Hoek (1998), existem três questões que são importantes no desenvolvimento de sistemas de medição de desempenho para cadeias de suprimentos:

- a extensão da definição da cadeia de suprimentos para estabelecer o contexto da medição;
- o desenvolvimento de novas medidas e de novos *benchmarks*, baseados nessas medidas, considerando a posição dos *players* (fornecedores, produção, vendas, clientes), pois eles afetam o nível de integração e a abordagem estratégica que pode influenciar na relevância destas medidas; e
- o desenvolvimento de instrumentos que podem ajudar no apoio da implementação de novas abordagens de medição.

Esse mesmo autor sugere uma estrutura que considera o contexto estratégico e a sua evolução e a contribuição operacional dos *players* na competitividade da cadeia de suprimentos, conforme apresentado pela Figura 18.



Fonte: Van Hoek (1998)

Figura 18 – Estrutura de um sistema de medição de desempenho para cadeias de suprimentos

2.3.2.3 Proposta de Beamon (1999) e Pires e Aravechia (2001)

Beamon (1999) propõe um modelo para medição de desempenho em cadeias de suprimentos, considerando que os sistemas de medição de desempenho para cadeia de suprimentos são inadequados devido a estarem concentrados fortemente no uso de medidas principais relacionadas a custos, sendo incompletos e inconsistentes com os objetivos da organização, além de não considerar os efeitos da incerteza.

De acordo com Beamon (1999), o uso de recursos, os resultados desejados e a flexibilidade (como também as reações do sistema para as incertezas) têm sido identificados como componentes vitais para o sucesso de uma cadeia de suprimentos. Desta forma, um sistema de medição de desempenho para a cadeia de suprimentos, deve colocar ênfase em três tipos de medidas, sendo elas relacionadas aos recursos, resultados e flexibilidade.

No caso da perspectiva de recursos, essa autora (1999) apresenta como exemplo as seguintes medidas de desempenho:

- Custo total: custo total dos recursos utilizados;
- Custos de distribuição: custo total de distribuição, incluindo transportes e movimentação;
- Custos de Manufatura: Custo total de manufatura, incluindo mão-de-obra, manutenção e custos de retrabalho;
- Estoques: custo associado aos estoques em relação ao seu investimento, sua obsolescência, sua quantidade como produtos finais, matéria-prima e *work-in-process*; e
- Retorno sobre o investimento: medidas de lucratividade.

Para as medidas de desempenho relacionadas aos resultados, Beamon (1999) considera os seguintes exemplos:

- Vendas: receita total;
- Lucro: receita total menos despesas;
- Taxa de pedidos completos: proporção de pedidos atendidos em sua totalidade;
- Pedidos atendidos no tempo: medidas de pedidos atendidos no tempo;
- Pedidos atrasados: medidas de pedidos em atrasos;
- Tempo de resposta ao cliente: tempo entre a entrada do pedido e o seu atendimento;
- *Lead-time* de produção: tempo necessário para a produção de um determinado pedido ou lote de pedidos;
- Erros de embarque: proporção de pedidos embarcados incorretamente; e
- Reclamação de clientes: número de registros de reclamações por parte dos clientes.

Finalmente, para o contexto da flexibilidade, três são as medidas propostas pela autora:

- Flexibilidade de volume;
- Flexibilidade de atendimento; e
- Flexibilidade de *mix*.

Utilizando-se das mesmas perspectivas de medição propostas por Beamon (1999), Pires e Aravechia (2001) propõem um SMD para a gestão da cadeia de suprimentos.

De acordo com Pires e Aravechia (2001), um SMD para a gestão da cadeia de suprimentos deve abranger todos os *players* presentes nela, o que esses mesmos autores chamaram de unidades de negócio e que esses indicadores, conforme apresentados por Beamon (1999), podem ser agrupados em duas categorias: indicadores relacionados aos clientes e indicadores relacionados aos competidores.

Além deste agrupamento, Pires e Aravechia (2001) apresentam uma estrutura de avaliação do desempenho baseada em escalas de critérios, na qual é possível utilizar-se de um gráfico de radar por meio do traçado de polígonos entre o desempenho desejado e o desempenho real.

Os critérios para os indicadores relacionados aos clientes são: critérios ganhadores de pedidos (1 a 3), critérios qualificadores (4 a 6) e critérios menos relevantes (7 a 9).

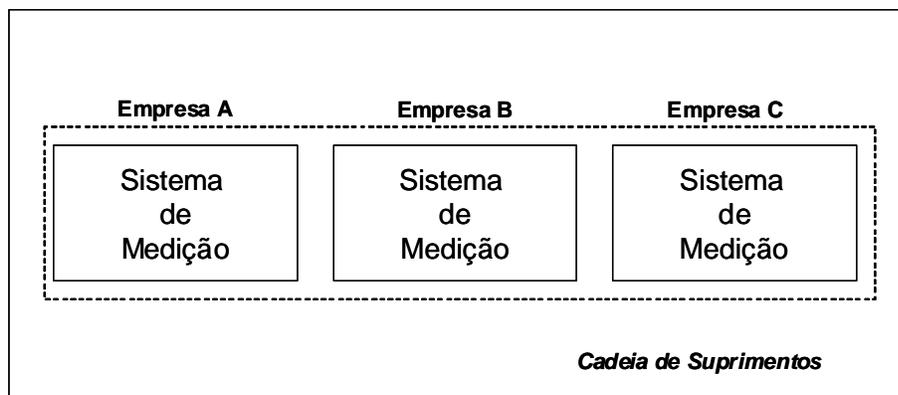
Já os critérios para os indicadores relacionados aos competidores são: desempenho superior aos competidores (1 a 3), mesmo desempenho que os competidores (4 a 6) e desempenho abaixo dos competidores (7 a 9).

2.3.2.4 Proposta de Holmberg (2000)

Holmberg (2000) justificando que existe uma orientação funcional e um foco estreito que obstrui a coordenação das atividades em uma cadeia de

suprimentos e que a medição de desempenho não é gerenciada como um único sistema, mas como vários sistemas independentes, conforme apresentado pela Figura 19, propõe um SMD com uma perspectiva sistêmica que não abrange somente uma simples organização, mas toda uma cadeia de suprimentos.

Esse autor acredita que, ao se usar um estilo de gestão para uma simples organização quando se gerenciar uma cadeia de suprimentos é muito provável que a integração desta cadeia não ocorra.



Fonte: Holmberg (2000)

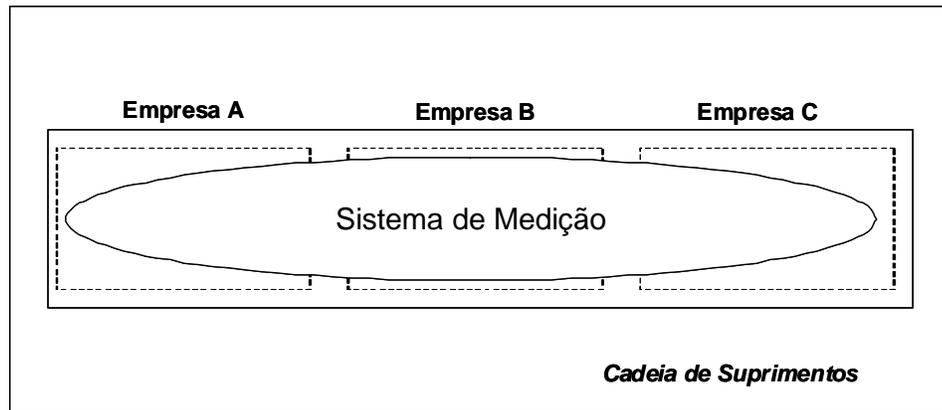
Figura 19 – Medição fragmentada ao longo da cadeia

De acordo com Holmberg (2000), os principais problemas na medição de desempenho e que negativamente afetam as ações de gestão em uma cadeia de suprimentos são:

- Estratégia e medidas não estão ligadas entre si;
- Um foco viciado em medidas financeiras; e
- Muitas medidas isoladas e incompatíveis com a relação causa-e-efeito.

Esse autor propõe uma nova forma de medição de desempenho em cadeia de suprimentos, na qual uma perspectiva sistêmica é importante para se gerenciar o desempenho desta cadeia.

Segundo Holmberg (2000), o SMD deveria estar integrado ao longo de todas as empresas pertencentes à cadeia de suprimentos, conforme mostra a Figura 20.

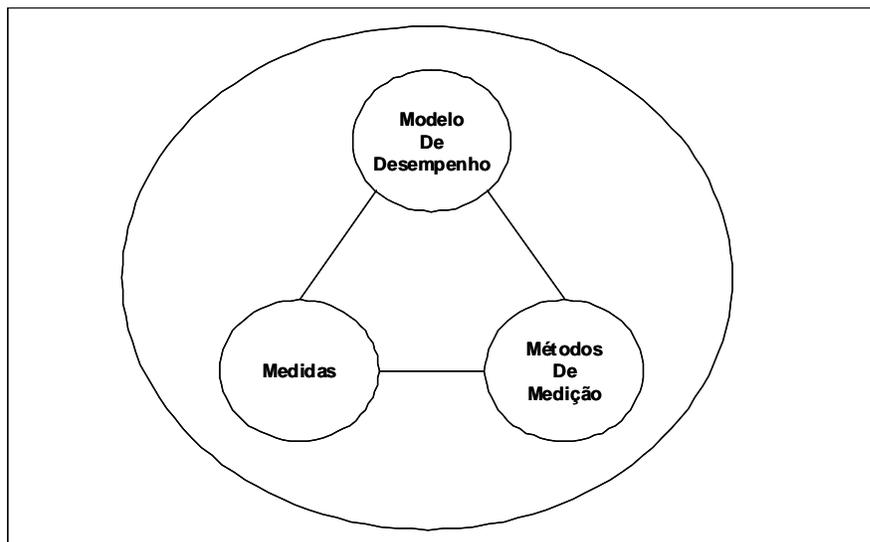


Fonte: Holmberg (2000)

Figura 20 – Uma nova forma de visualizar a medição de desempenho em cadeias de suprimentos

O SMD proposto por esse autor deve conter três principais componentes. São eles: modelo de desempenho, medidas e métodos de medição.

Esses três componentes devem ainda ser visualizados de uma forma conectada entre eles por meio de toda a cadeia de suprimentos, de acordo com a estrutura apresentada pela Figura 21.



Fonte: Holmberg (2000)

Figura 21 – Uma visão estrutural de um sistema de medição para cadeia de suprimentos

2.3.2.5 Proposta de Geary e Zonnenberg (2000)

Geary e Zonnenberg (2000) propuseram um sistema de medição de desempenho para a gestão da cadeia de suprimentos, baseado nas empresas que realizam as melhores práticas. Tal estudo foi desenvolvido em 110 organizações no setor de manufatura durante um período de dois anos.

De acordo com esses autores, os indicadores-chave utilizados pelas empresas com melhores práticas em gestão da cadeia de suprimentos são:

- Custo total da gestão da cadeia de suprimentos: é o custo total para gerenciar o processamento de pedidos, compra de materiais, gestão de inventário, gestão financeira na cadeia de suprimentos, planejamento e gestão dos sistemas de informação;
- Tempo de ciclo de caixa a caixa: é o número de dias entre o pagamento pela matéria-prima e a obtenção da receita pelo produto vendido. Esta medida mostra o impacto de estoques reduzidos na velocidade do caixa movimentado ao longo da companhia;
- Flexibilidade de Produção: mede a capacidade de se incrementar uma produção não planejada e sustentável, geralmente considerando um patamar de 20%; e
- Desempenho de entrega do pedido: mede o percentual de pedidos que foram entregues completos antes ou no tempo acordado.

2.3.2.6 Proposta de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)

Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001) afirmam que, embora algumas empresas têm buscado os potenciais existentes na gestão da cadeia de suprimentos, elas frequentemente deixam a desejar em relação ao desenvolvimento de medidas de desempenho eficazes e que abranjam por completo uma cadeia de suprimentos. Segundo esses autores, existe uma grande

necessidade para estudos relacionados a medidas em cadeia de suprimentos, principalmente pelos seguintes motivos:

- Falta de uma abordagem balanceada: esses autores afirmam que muitas empresas têm buscado a importância de medidas financeiras e não financeiras, no entanto, elas têm falhado por não entendê-las e colocá-las numa estrutura balanceada; e
- Falta de uma clara distinção entre medidas que se encaixam nos níveis estratégico, tático e operacional: para esses autores, as medidas que são usadas na medição do desempenho influenciam as decisões que são tomadas nestes três níveis, no entanto, não existe uma classificação clara em termos de gestão da cadeia de suprimentos, relacionada à estes três níveis, impossibilitando a alocação de cada medida de desempenho em seu nível mais apropriado.

Baseado nesses motivos, Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001) construíram uma estrutura, apresentada por meio do Quadro 2, a partir do estudo de algumas abordagens sobre medidas de desempenho para cadeia de suprimentos presentes na literatura. As medidas de desempenho que foram consideradas nesta estrutura estão ligadas à:

- Avaliação de desempenho de procedimentos relacionados aos pedidos;
- Avaliação de parcerias em cadeia de suprimentos;
- Avaliação de níveis de produção;
- Avaliação do desempenho de atendimento de pedidos;
- Avaliação dos serviços aos clientes e seus níveis de satisfação; e
- Avaliação de custos e finanças na cadeia de suprimentos.

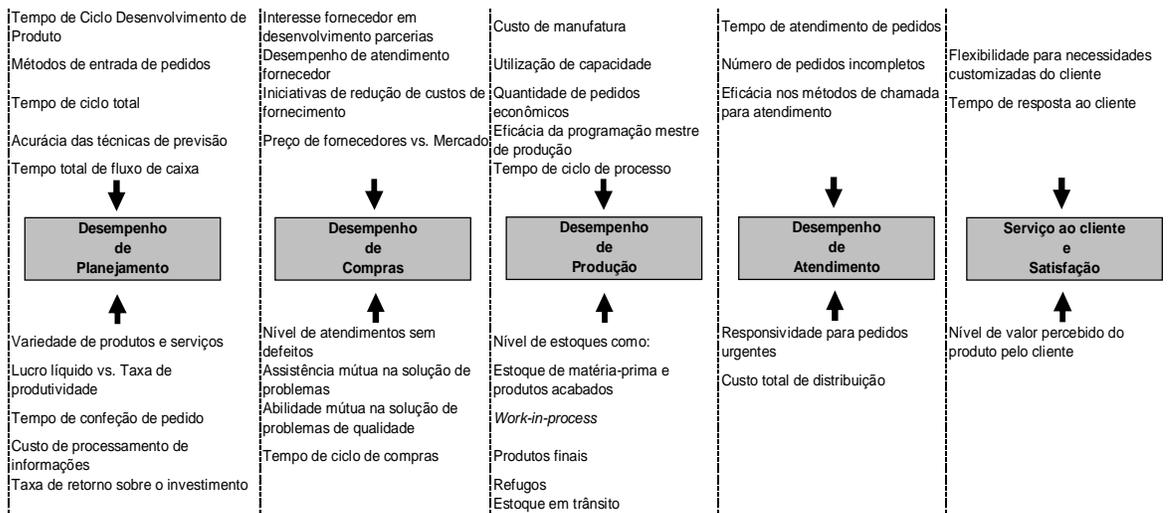
Cada medida pertencente a estas abordagens foram analisadas e estruturadas nos níveis estratégico, tático e operacional sendo ainda classificadas como medidas financeiras e não-financeiras.

Nível	Medidas de Desempenho	Financeiras	Não Financeiras
Estratégico	Tempo de ciclo total da cadeia de suprimentos		x
	Tempo de fluxo de caixa total	x	x
	Tempo de resposta ao cliente	x	x
	Nível de valor percebido do produto pelo cliente		x
	Lucro líquido vs. Taxa de produtividade	x	
	Taxa de retorno sobre o investimento	x	
	Variedade de produtos e serviços		x
	Variações em relação ao orçamento	x	
	Tempo de confecção do pedido		x
	Flexibilidade de sistemas de serviços customizados		x
	Nível de parceria entre fornecedor e comprador	x	x
	Tempo de atendimento do fornecedor		x
	Nível de defeitos de itens fornecidos		x
	Desempenho de atendimento de pedidos	x	x
Tático	Acurácia das técnicas de previsão		x
	Tempo de ciclo de desenvolvimento de produtos		x
	Metodos de entrada de pedidos		x
	Eficácia dos métodos chamada para atendimento		x
	Tempo de ciclo de pedidos de compra		x
	Tempo de ciclo de processos planejados		x
	Eficácia da programação mestre de produção		x
	Assistência do fornecedor na solução problemas técnicos		x
	Iniciativas de redução de custos de fornecimento	x	
	Abilidade do fornecedor para responder aos problemas de qualidade		x
	Confiabilidade de atendimento	x	x
	Responsividade para atendimentos urgentes		x
	Eficácia da programação de distribuição		x
	Operacional	Custo por hora de produção	x
Custo de processamento de informações		x	x
Utilização da capacidade			x
Estoque total como:		x	
Nível de estoques de produtos e matéria-prima			
Work-in-process			
Nível de refugo			
Produtos finais em trânsito			
Taxa de rejeição de fornecedores		x	x
Qualidade da documentação de atendimento			x
Eficiência do tempo de ciclo de compra			x
Frequência de atendimentos			x
Qualidade dos produtos atendidos			x
Nível de atendimentos sem defeitos			x

Fonte: Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu, 2001, p. 83

Quadro 2 – Uma estrutura de medidas para a avaliação de desempenho de uma cadeia de suprimentos

De acordo com Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001), essas medidas de desempenho deveriam estar alinhadas para as quatro áreas que constituem uma cadeia de suprimentos integrada: planejamento, aquisição, execução e atendimento buscando a satisfação do cliente conforme apresentado pela Figura 22.



Fonte: Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu, 2001, 85

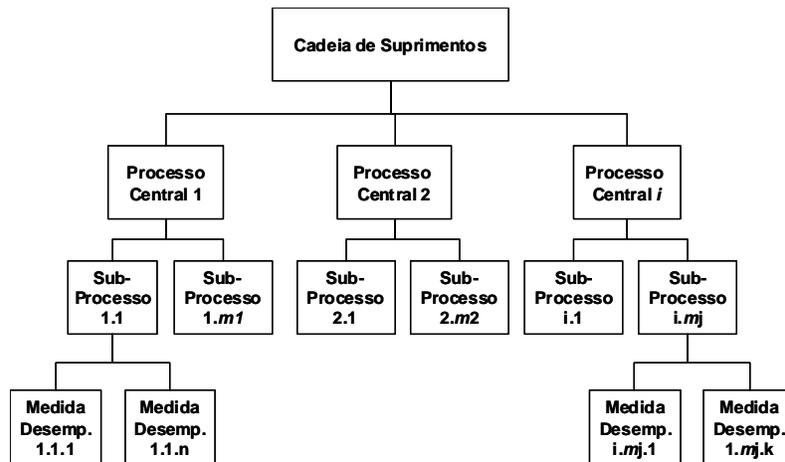
Figura 22– Medidas de desempenho de acordo com as quatro áreas básicas de uma cadeia de suprimentos

2.3.2.7 Proposta de Chan *et al.* (2003)

Chan *et al.* (2003) propõem um SMD que uma perspectiva sistêmica é empregada buscando estar de acordo com a essência de uma cadeia de suprimentos, sobre a qual, medidas de desempenho deveriam ser mensuradas além das fronteiras organizacionais de funções e das organizações.

Esses mesmos autores argumentam que o sucesso de medir o desempenho na gestão da cadeia de suprimentos é abranger toda a rede e não somente partes da cadeia.

Este SMD é estruturado em processos centrais e em seus sub-processos, no qual a estrutura é chamada *Process and Measures Hierarchy* (PMH) conforme mostra a Figura 23.



Fonte: Chan *et al.* (2003)

Figura 23 – Estrutura geral do PMH

Chan *et al.* (2003) consideram seis processos centrais, baseados nas funções típicas de cadeia de suprimentos:

- Fornecedores;
- Logística de Abastecimento;
- Manufatura;
- Logística de Distribuição;
- *Marketing* e Vendas; e
- Clientes finais.

Com base nestas seis áreas funcionais, os processos centrais são desdobrados em sub-processos. Por exemplo, no caso da logística de abastecimento, os sub-processos que as medidas de desempenho deveriam focar seria o transporte de matéria-prima, compras e armazenagem.

Para Chan *et al.* (2003), as medidas de desempenho devem abranger áreas como:

- de envolvimento crítico para os objetivos e estratégias comuns da cadeia de suprimentos;

- de inter-influência e de envolvimento comum acerca de parcerias da cadeia de suprimentos; e
- envolvidas pelos parceiros internos e clientes externos da cadeia

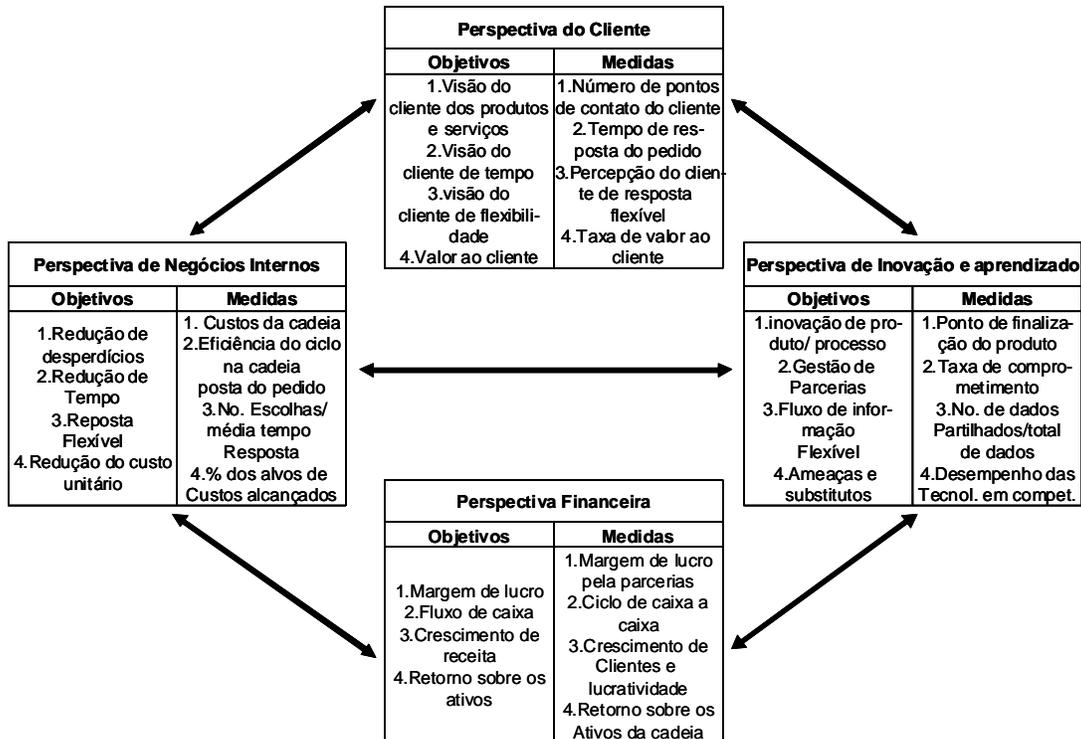
2.3.2.8 Proposta de Brewer e Speh (2000) e Bhagwat e Sharma (2007)

Usando a estrutura do *Balanced Scorecard* (BSC) proposta por Kaplan e Norton (1996) para a medição de desempenho de organizações, Brewer e Speh (2000) desenvolveram um sistema de medição de desempenho para cadeia de suprimentos com base nesta estrutura. Esses mesmos autores, alegando que existe uma relação entre a gestão da cadeia de suprimentos e o BSC, propuseram um modelo que leva em consideração:

- Objetivos da gestão da cadeia de suprimentos: redução de desperdício, redução de tempos, flexibilidade e responsividade e redução de custos;
- Benefícios aos clientes: melhoria da qualidade do produto/serviço, melhoria dos tempos de resposta, melhoria da flexibilidade e melhoria do valor agregado;
- Benefícios financeiros: busca de altas margens de lucro, melhoria do fluxo de caixa, crescimento das receitas e aumento do retorno sobre os ativos; e
- Melhoria na gestão da cadeia de suprimentos: inovação nos produtos e processos, gestão de parcerias, fluxos de informações e gestão de riscos.

Segundo Brewer e Speh (2000), centenas de medidas de desempenho vêm sendo utilizadas na abordagem logística para avaliar e medir o desempenho de uma cadeia de suprimentos concentradas em dimensões como serviço, custo e retorno sobre os ativos. Essas medidas são uma parte crítica de qualquer sistema de controle logístico, mas elas nem sempre focam em medir, motivar e otimizar o desempenho intraorganizacional e interorganizacional numa cadeia de suprimentos.

Relacionando as considerações a respeito da gestão da cadeia de suprimentos e o BSC, o modelo proposto por Brewer e Speh (2000) é apresentado pela Figura 24.



Fonte: Brewer e Speh, 2000, p. 86

Figura 24 – A estrutura do *balanced scorecard* para cadeia de suprimentos

Outra proposta baseada na estrutura do BSC foi proposta por Bhagwat e Sharma (2007). Esses autores aplicaram as medidas de desempenho propostas Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001) e as classificaram dentro das quatro perspectivas (financeira, clientes, processos e aprendizado e inovação) buscando avaliar o desempenho de uma cadeia de suprimentos num conjunto maior de perspectivas.

2.3.2.9 Proposta do *Supply- Chain Council* (2008) - SCOR

Dentre os mais utilizados sistemas de medição de desempenho para a gestão da cadeia de suprimentos, está o sistema baseado no modelo SCOR –

Supply-Chain Operations Reference. De acordo com Stewart (1997), o modelo de referência em operações em cadeias de suprimentos é a primeira estrutura para se avaliar e melhorar o desempenho e a gestão de toda a cadeia de suprimentos de uma organização. Este modelo foi criado em 1996 pelo *Supply-Chain Council – SCC*, entidade que foi formada por duas consultorias, a *PRTM (Pttiglio Rabin Todd & McGrath's)* e a *AMR (Advanced Manufacturing Research)* mais um conjunto de companhias multinacionais dos Estados Unidos.

Conforme Stewart (1997), o SCOR é um modelo desenvolvido para integrar a gestão da cadeia de suprimentos, sendo que sua estrutura dos elementos de processos como planejar, adquirir, executar e atender configura-se como uma perspectiva mais estratégica, sendo mais que um conjunto de táticas independentes.

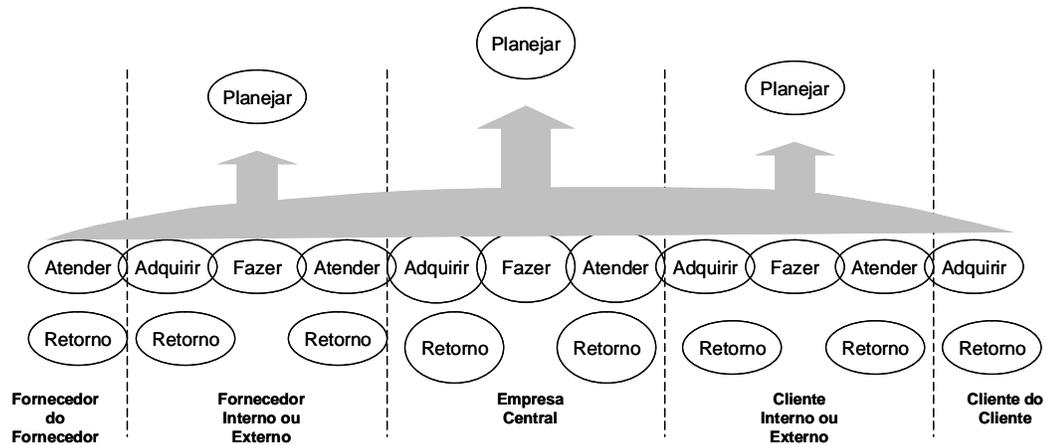
Esse autor também entende que o SCOR está focado em processos-chave e em ferramentas de medição de desempenho, apresentando-se além de um modelo que mostra como melhorar a gestão da cadeia de suprimentos, mas também ele é projetado para ser usado na mudança do processo de configurar, comparar e implantar.

Portanto, além de ser um sistema de medição de desempenho, o SCOR se configura como um sistema de gestão em cadeia de suprimentos possuindo um escopo do modelo de operações, objetivos de desempenho e *benchmarks*, ferramentas e sistemas e organização e tomadas de decisões que apoiam as melhores práticas de gestão relacionadas aos processos de planejar, adquirir, executar e atender.

De acordo com o *Supply-Chain Council (2008)*, o modelo SCOR permite em uma única estrutura ligar processos de negócios, métricas, melhores práticas e características de tecnologia apoiando a comunicação entre os parceiros de uma cadeia de suprimentos e melhorar a eficácia de sua gestão.

O *Supply-Chain Council (2008)* define o SCOR como sendo um modelo de referência de processos que integra os conceitos de reengenharia de

processos de negócios, *benchmarking* e medição do processo em uma estrutura horizontalizada. A Figura 25 apresenta o escopo geral e estrutura do modelo SCOR.



Fonte: *Supply-Chain Council*, 2008, p.3

Figura 25 – Escopo e estrutura geral do modelo SCOR

De acordo com o *Supply-Chain Council* (2008), modelo SCOR abrange:

- todas as interações dos clientes, desde a entrada do pedido até a geração do faturamento;
- todas as transações de produtos (material físico e serviços), desde o fornecedor do fornecedor até o cliente do cliente, incluindo equipamentos, suprimentos, peças de reposição, produtos a granel, software, etc.; e
- todas as interações de mercado, desde o entendimento da demanda agregada até o preenchimento completo de cada pedido.

Conforme apresentado na Figura 25, o modelo SCOR está baseado em cinco processos-chave sendo eles: Planejar, Adquirir, Fazer, Atender e Retornar.

Segundo o *Supply-Chain Council* (2008), o SCOR possui três níveis de detalhamento dos processos, a partir de um nível superior de definição dos processos. São eles:

- Nível 1: este nível é o de definição dos processos. Define o escopo e conteúdo para o modelo estando neste nível a base das metas de desempenho para a competição;
- Nível 2: chamado nível de configuração, sobre o qual, as empresas implementam suas estratégias de operações. Por exemplo, neste nível é que se define se a cadeia de suprimentos será configurada como *make-to-order*, ou *make-to-stock*;
- Nível 3: nível de elemento dos processos, no qual os processos são decompostos, consistindo nas definições dos elementos de processos, entradas e saídas das informações para esses elementos, definições e atributos das medidas de desempenho dos processos e definições das melhores práticas; e
- Nível 4: neste nível as práticas de gestão da cadeia de suprimentos são efetivamente implementadas a partir de cada elemento de processo do nível 3.

Em relação às medidas de desempenho, de acordo com *Supply-Chain Council* (2008), essas estão relacionadas a cada processo do SCOR e estão presentes em todos os níveis de detalhamento, sendo que no nível 1 estão as chamadas métricas estratégicas, com as quais, a organização pode medir o sucesso e seu posicionamento perante o mercado competitivo. Além de existir uma divisão das medidas de desempenho por nível de detalhamento e processos, existe uma classificação mediante os atributos de desempenho, conforme apresenta o Quadro 3, exemplificando as métricas do nível 1.

Medidas de Desempenho do Nível 1	Atributos de Desempenho				
	Perspectiva do cliente			Perspectiva interna	
	Confiabilidade	Responsividade	Agilidade	Custo	Ativos
Atendimento de pedidos perfeitos	x				
Tempo de ciclo de atendimento de pedidos		x			
Adaptabilidade de incremento de demanda na cadeia de suprimentos			x		
Flexibilidade incremento demanda da cadeia de suprimentos			x		
Adaptabilidade de decréscimo de demanda na cadeia de suprimentos			x		
Custo de gestão da cadeia de suprimentos				x	
Custo de produtos vendidos				x	
Tempo de ciclo de caixa-a-caixa					x
Retorno sobre os ativos da cadeia de suprimentos					x
Retorno sobre o capital empregado					x

Fonte: *Supply-Chain Council*, 2008, p.14

Quadro 3 – Medidas de desempenho do nível 1 do modelo SCOR e seus atributos de medição

2.3.3 Resumo dos Sistemas de Medição de Desempenho para a Gestão da Cadeia de Suprimentos

Observa-se que, pelos SMD's apresentados no item 2.3.2, os quais foram pesquisados na literatura, existem três elementos que podem caracterizá-los e diferenciá-los um dos outros. Esses elementos são: abordagem, estrutura e foco de medição.

Em relação à abordagem de medição esta está relacionada à base sobre a qual o SMD se apresenta. Essa base pode ser um conjunto de perspectivas, como, por exemplo, os modelos baseados no BSC (BRAGWAT E SHARMA, 2007; BREWER E SPEH, 2000), ou num conjunto de processos (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2008), ou na extensão da cadeia (ANDERSON, ARONSSON, STORHAGEN, 1989). Quanto à estrutura, a mesma refere-se basicamente à relação de causa-e-efeito do SMD e ao seu balanceamento quanto aos enfoques de medição. Por último, o foco de medição relaciona-se diretamente ao que está se medindo em relação à gestão da cadeia de suprimentos.

O Quadro 4 apresenta um resumo com todos os SMD's pesquisados na literatura, caracterizando-os de acordo com sua abordagem, estrutura e foco de medição.

AUTORES	ABORDAGEM	ESTRUTURA	FOCO DE MEDIÇÃO
Andersson, Aronsson e Storhagen (1989)	Medição baseada numa perspectiva holística de toda logística, e embora refere-se a este nome, o modelo tem uma abrangência numa cadeia de suprimentos imediata. Adota perspectiva do desempenho externo (clientes e fornecedores) e desempenho interno (gestão de matérias, produção e distribuição)	Estruturado em medidas financeiras e não-financeiras, as quais o autor chama de medidas físicas. Possui uma estrutura de causa-e-efeito entre as medidas e vínculo com objetivos estratégicos	Medição focada em processos do desempenho interno e externo, níveis de serviços aos clientes, financeira.
Van Hoek (1998)	Medição baseada na evolução do nível estratégico e da contribuição dos <i>players</i> para a competitividade da cadeia.	Não apresenta uma estrutura clara de um sistema de medição, mas sim, fases sobre a qual a medição deve dar foco. Neste caso a estrutura está baseada na contribuição de um <i>player</i> desde como sendo apenas eficaz em custo até como um agente integrador da cadeia.	Cita medidas relacionadas aos custos logísticos, atendimento ao cliente, flexibilidade e nível de comprometimento na cadeia.
Beamon (1999)	Medição baseada em três perspectivas: recursos, resultados e flexibilidade.	Embora esteja dividido nas três perspectivas não possui uma estrutura clara de causa-e-efeito entre elas.	Medidas envolve medição de processos básicos da cadeia de suprimentos, financeira e nível de serviço aos clientes e flexibilidade.
Pires e Aravechia (2001)	Medição baseada em três perspectivas propostas por Beamon (1999): recursos, resultados e flexibilidade	Agrupar as medidas em duas categorias: clientes e competidores. Além disso propõe uma classificação em escalas baseadas em critérios, podendo-se analisar o desempenho por meio de um gráfico de radar com comparação entre polígonos: real x projetado	Medidas envolve medição de processos básicos da cadeia de suprimentos, financeira e nível de serviço aos clientes e flexibilidade.
Holmberg (2000)	Sugerem a medição de uma forma sistêmica, indo além de uma única organização, buscando a integração dos elos da cadeia.	Apresenta uma estrutura que contempla uma relação entre três elementos (medidas, métodos de medição e modelo de desempenho). Embora comente a questão da relação de causa-e-efeito, não mostra uma estrutura em relação às medidas e focos de medição neste sentido.	Não apresenta foco de medição. Os autores se limitam a tratar o sistema de medição de desempenho de uma forma abrangente, não abrindo em perspectivas e/ou medidas de desempenho.
Brewer e Speh (2000)	Sistema de medição fundamentado no BSC, considerando as quatro perspectivas (financeira, clientes, processos e inovação e aprendizado)	Estrutura balanceada com base nas quatro perspectivas do BSC, possuindo uma relação de causa e efeito entre essas.	Medidas focam no nível de serviço e oferta de valor ao cliente, custos, financeira, colaboração, processos, inovação e parcerias com os <i>stakeholders</i> .
Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)	Baseia-se em medidas classificadas no nível estratégico, tático e operacional.	Estrutura-se numa lógica relacional das principais fontes de desempenho de uma cadeia de suprimentos (planejamento, compras, produção, atendimento e serviço ao cliente). Possui um balanceamento entre as medidas propostas.	Foco na medição dos processos da cadeia de suprimentos, financeira, nível de serviço ao cliente, flexibilidade e iniciativas de parcerias.
Chan <i>et al.</i> (2003)	Propõem um sistema de medição focado em processos centrais que ultrapassam os limites organizacionais, com abrangência em toda a cadeia.	Está estruturado de uma forma hierárquica, com aparente relação de causa-e-efeito dos sub-processos, para os processos centrais e por conseguinte para a cadeia.	Concentra-se na medição relacionada à fornecedores, logística de abastecimento, manufatura, distribuição, <i>marketing</i> e vendas e clientes, embora não demonstre as medidas, focando-se na tratativa de um SMD's de uma forma genérica.
Bhagwat e Sharma (2007)	Fundamentado nas quatro perspectivas do BSC utilizando-se dos indicadores propostos por Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)	Possui estrutura balanceada e com relação de causa-e-efeito entre as perspectivas do BSC	Foco na medição dos processos da cadeia de suprimentos, financeira, nível de serviço ao cliente, flexibilidade e iniciativas de parcerias.
Supply-Chain Council (2008)	Baseado nos processos do modelo SCOR (Planejar, Adquirir, Executar, Atender, Retornar).	Estruturado em quatro níveis de detalhamento de processos, sendo o nível 1 o nível estratégico e o nível 4 o nível de implementação dos elementos do processo. Relação causal num desdobramento <i>top-down</i> entre os níveis. Estrutura-se também mediante atributos de desempenho como confiabilidade, responsividade, agilidade, custo e ativos.	Medidas focadas nos cinco processos do SCOR (internos da cadeia e de interação com fornecedores e clientes) além de medidas financeira e nível de serviço. Não é muito clara em relação a medidas de parcerias com os <i>stakeholders</i> da cadeia
Geary e Zonnenberg (2000)	SMD baseado nas empresas que realizaram as melhores práticas, segundo uma pesquisa <i>survey</i> realizada pelo PMG - <i>Performance Measurement Group</i> - subsidiária da PRTM	Está estruturado em quatro enfoques de medição, sendo eles o fluxo de caixa, custo total em cadeia de suprimentos, flexibilidade de produção e desempenho de entrega	Possui quatro principais medidas, sendo: custo total da cadeia de suprimentos, tempo de ciclo de caixa-a-caixa, flexibilidade de produção e desempenho de entrega requerida.

Fonte: O Autor

Quadro 4 – Resumo dos SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos presentes na literatura

2.4 MATURIDADE DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Da mesma forma na qual foi abordada a maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos, é importante apresentar os modelos de maturidade para os SMD's, uma vez que eles, também passam por um processo evolutivo acerca de suas dimensões e características.

Alguns autores ressaltam a necessidade por estudos que envolvam a questão da gestão dos SMD's ao longo do tempo, justificando que isso precisa ser mais explorado (NEELY; 1999), que as organizações precisam estar preparadas para gerenciar seus SMD's concorrentemente com as mudanças do ambiente competitivo (KENNERLEY E NEELY; 2003) e que as empresas não possuem processos sistemáticos para esta gestão (WAGGONER, NEELY E KENNERLEY; 1999).

Nos próximos itens deste trabalho, serão apresentados os modelos de maturidade para SMD's, com ênfase nas características pertinentes a cada nível de evolução sugerido a partir das abordagens apresentadas.

2.4.1 Modelo de Wettstein e Kueng (2002)

Wettstein e Kueng (2002) propõem um modelo de maturidade para os SMD's a partir da inspiração dos modelos de Gibson e Nolan (1974) e *Capability Maturity Model* (CMM) criado pela *Software Engineering Institute* (SEI), conforme apresentado no Capítulo 2.2.

Para a elaboração do modelo, esses mesmos autores também realizaram um estudo de múltiplos casos, por meio do qual, foi possível determinar as dimensões dos SMD's que sofrem um processo evolutivo ao longo do tempo. Essas dimensões são:

- Escopo de medição;
- Coleta de dados;
- Armazenagem de dados;
- Comunicação dos Resultados;
- Uso das medidas; e
- Qualidade dos processos de medição.

O Estudo feito por Wettstein e Kueng (2002) revelou que essas dimensões dos SMD's evoluem concorrentemente ao longo do tempo, obedecendo, portanto, certo padrão evolutivo.

Na construção do modelo, Wettstein e Kueng (2002) consideraram quatro estágios: *Ad-hoc*, Adolescente, Crescido e Maduro. De acordo com esses autores, os fatores que diferenciam um SMD de um estágio inicial para um estágio mais maduro, alinhadas às seis dimensões apresentadas, são:

- Tarefa de um SMD: passa de uma perspectiva interna de negócios para um foco orientado aos clientes e demais *stakeholders*;
- Estrutura: Muda de uma perspectiva financeira e de estruturas separadas para um sistema integrado e corporativo;
- Tecnologia: os SMD's evoluem de pouco uso de tecnologia para um amplo uso de recursos tecnológicos para o seu suporte;
- Pessoas: o uso do SMD's em seu estágio maduro, passa a ser usado por todas as pessoas de uma organização, e até mesmo, por seus *stakeholders*, ao invés, do uso exclusivo de alguns controladores financeiros.

O Quadro 5 apresenta o modelo de maturidade para os SMD's proposto por Wettstein e Kueng (2002):

	Nível 1 <i>ad-hoc</i>	Nível 2 Adolescente	Nível 3 Crescido	Nível 4 Maduro
Escopo de Medição	Somente indicadores financeiros são considerados.	Indicadores de desempenho financeiro são mensurados. Complementando verifica-se poucas medidas não-financeiras no escopo.	Indicadores financeiros e não-financeiros encontram-se no escopo. Medição de desempenho está presente em diferentes níveis organizacionais.	Indicadores financeiros e não-financeiros são mensurados numa regularidade. Os indicadores refletem os interesses de todos <i>stakeholders</i> . Os processos-chave são medidos numa forma integral.
Coleta de Dados	Maior parte dos dados de desempenho são coletados manualmente.	Dados do desempenho financeiro são coletados dos sistemas de informação. No entanto, alguma intervenção manual ainda é requisitada.	Coleta dos dados de desempenho financeiro é totalmente automatizada. Porém, informações para os indicadores não-financeiros necessita de alguma intervenção manual.	Fontes de dados internas e externas são exploradas. Os vários sistemas de informação são integrados, não necessitando de intervenção manual para coleta de informações.
Armazenagem de Dados	Dados de desempenho são armazenados de diversas formas (bases de dados, planilhas etc.).	Os dados de desempenho financeiros são armazenados em uma base central. Os não-financeiros são dispersos armazenados de diversas formas.	Os dados relevantes de desempenho são armazenados em uma base central, porém em diversos formatos.	Todos dados de desempenho são armazenados em um sistema de informação integrado.
Comunicação dos Resultados do Desempenho	Os resultados de desempenho são disseminados de uma forma <i>ad-hoc</i> .	Resultados de desempenho são disseminados periodicamente para alta e média gerência.	Estruturas claras de comunicação são estabelecidas. Quadros de medidas não-financeiras são parte dos relatórios de rotina. Maior parte dos resultados são comunicados de uma forma ativa.	Indicadores financeiros e não-financeiros são transmitidos para os <i>stakeholders</i> eletronicamente de uma forma ativa. Adicionalmente as informações também podem ser acessadas eletronicamente (passiva) em diferentes níveis de agregação.
Uso das Medidas de Desempenho	O uso dos resultados de desempenho não é algo definido.	Os indicadores de desempenho são usados primeiramente no ambiente interno.	Os indicadores de desempenho são usados primeiramente para propostas de análises e para comunicar a estratégia e metas aos colaboradores.	O uso dos indicadores de desempenho é mais amplo servindo como um instrumento para gestão e planejamento, apoio para a companhia nas suas relações com <i>stakeholders</i> e para manter os colaboradores envolvidos e motivados.
Qualidade dos Processos de Medição de Desempenho	Os processos de medição não são definidos. O sucesso depende de esforços individuais.	Um certo nível de disciplina para o processo de medição existe. O sucesso dos processos de medição são mais rotineiros.	Os processos de medição são documentados e padronizados. A execução dos processos é compatível com a sua descrição.	Metas quantitativas para o processo de medição são estabelecidas. Melhoria contínua dos processos de medição é verificada. Novas tecnologias e práticas para este processo são identificadas

Fonte: Wettstein e Kueng (2002), p.8

Quadro 5 – Modelo de maturidade para os sistemas de medição de desempenho

2.4.2 Modelo de Van Aken *et.al.* (2005)

Van Aken *et.al.* (2005) propõem um modelo de avaliação do sistema de melhoria, o qual eles nomearam de *Improvement System Assesment Tool* (ISAT). De acordo com esses autores, o ISAT fornece uma estrutura para coletar dados e avaliar os SMD's no contexto de outros sistemas de melhoria organizacional. Essa avaliação ocorre acerca do alinhamento com outros sistemas, monitoramento do progresso de implementação, avaliação da maturidade dos sistemas de medição e medição dos níveis atuais de desempenho.

Para esses autores, o ISAT fornece uma estrutura detalhada para coletar dados ao longo das organizações e construir base de dados empírica para analisar quais elementos em todo o sistema de melhoria estão relacionados com a eficácia da implementação do SMD e também com os resultados alcançados por esse sistema.

Para os praticantes o ISAT, segundo Van Aken *et.al.* (2005), pode promover um *feedback* que permite endereçar os problemas de uma área, fornecer uma clara direção para a melhoria e uma avaliação do nível atual da maturidade do sistema de medição de desempenho de uma organização.

De acordo com Van Aken *et. al.* (2005), o ISAT, baseia-se em dois tipos de avaliação:

- Avaliação do SMD, considerando este como um processo de melhoria, e o que ele proporciona; e
- Resultados atuais alcançados com o uso do SMD.

Para a avaliação da maturidade desses itens, Van Aken *et. al.* (2005) propõem uma estrutura de pontuação baseada no *Malcolm Baldrige National Quality Award* e no *European Foundation for Quality Management*, ambas estruturas de avaliação que visam avaliar a maturidade das principais habilidades dos sistemas de gestão para criar um alto desempenho organizacional.

No caso do primeiro item de avaliação, Van Aken *et. al.* (2005), utilizando-se de uma estrutura de escala percentual (1-100), consideram quatro dimensões de análise:

- Abordagem: avalia a eficácia da abordagem do SMD;
- Desdobramento: avalia a eficácia do desdobramento do SMD;
- Estudo: avalia a eficácia dos resultados gerados pelo SMD; e
- Refinamento: avalia a eficácia das melhorias efetuadas no SMD.

Essas quatro dimensões de avaliação de um SMD formam o que esses autores chamam de estrutura ADSR (*approach, deployment, study, refinement*) de avaliação. O Quadro 6 apresenta a estrutura de pontuação usada pelo ISAT considerando a avaliação ADSR.

Escala de Classificação		0%			25%				50%					75%					100%			
Abordagem Como o SMD foi criado?		Sem evidências			Alguma evidência de uma abordagem sistemática				Boas evidências de uma abordagem sistemática					Evidências significantes de uma abordagem sistemática					Evidência completa de uma abordagem sistemática			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Desdobramento Como ocorreu o desdobramento do SMD?		Sem evidências			1/4 de potencial				1/2 de potencial					3/4 de potencial					Completo			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Qualidade do SMD (Estudo) Como ocorreu a avaliação da qualidade do SMD?		Sem evidências			Alguma evidência de qualidade				Evidência de boa qualidade					Evidências significantes de qualidade					Evidência completa de qualidade			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Refinamento Como ocorreu o refinamento do SMD?		Sem evidências			Alguma evidência de ciclos de melhoria do sistema				Boas evidências de ciclos de melhoria do sistema					Evidências significantes de ciclos de melhoria do sistema					Evidência completa de ciclos e melhoria do sistema			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Classificação Geral	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

Fonte: Van Aken *et.al.* (2005), p.405

Quadro 6 – ADSR modelo de pontuação

Juntamente com a estrutura apresentada pelo Quadro 6, são avaliados os pontos fortes e pontos a melhorar referente aos quatro elementos da avaliação ADSR.

Para se determinar a pontuação destas dimensões, conforme apresentado pelo Quadro 6, visando obter mais evidências para a classificação das quatro variáveis, Van Aken et al. (2005) propõem uma estrutura de avaliação qualitativa, conforme apresentada no Quadro 7. Observe que este modelo refere-se ao desenvolvimento e implementação de um SMD. Com estrutura similar, esses mesmos autores também propõem um modelo para o projeto de um SMD.

Dimensão de Pontuação	Itens Avaliados	Evidências
ABORDAGEM	Abordagem estruturada para todas as metas implementadas (métricas específicas, projeto de quadros de gestão, processos de coletas de dados, planos para implementação e transição). Envolvimento de toda a organização no desenvolvimento e na implementação das métricas (IT, controladoria etc...). Uso de grupo de instrumentos para apoiar o desenvolvimento e implementação.	> Matriz de desenvolvimento de métricas > Gerenciamento das métricas orientado pelo uso de IT
DESDOBRAMENTO	O desdobramento e implementação de métricas é desdobrado para os níveis mais baixos da organização, se aplicável. Definições e quadros de indicadores são claramente e consistentemente comunicados, internamente promovendo acessibilidade uso em tempo real externamente aos <i>stakeholders</i> . A implementação abrange todas as funções, processos, e unidades de negócios.	> Quadros de gestão à vista, <i>newsletter</i> por meio de <i>intranet</i> e email, reuniões com amplo envolvimento. > Reuniões com os <i>Stakeholders</i> > Esquema de desdobramento de metas
ESTUDO	As métricas possuem claras definições operacionais com fórmulas e são consistentemente definidas tendo uma clara proposta e necessidade de facilitar para as tomadas de decisões. Os mecanismos de apresentação das métricas são claramente e apropriadamente definidos para cada uma delas sendo consistentemente usados. A coleta de dados, mapeamento de processos, ferramentas e regras são claramente definidos e documentados. Os processos de coleta de dados são eficientes (automatizados, onde possíveis). As frequências de coleta de dados e apresentação dos indicadores também são claramente definidas. Os recursos são definidos e disponibilizados para a coleta, mapeamento, e apresentação dos indicadores. As metas são claramente definidas para todas as métricas.	> Matriz de auditoria de desenvolvimento de métricas > <i>Design</i> dos quadros de apresentação > Estatísticas > Esquema de verificação de relações de causa-e-efeito.
REFINAMENTO	As métricas são refinadas baseadas nas atividades do "Estudo", se ocorrem mudanças no ambiente, ou se não são mais necessárias.	> Relatórios de plano de ação e mecanismos de <i>follow ups</i>

Fonte: Van Aken *et al.* (2005), p.406

Quadro 7 – Modelo de avaliação para desenvolvimento e implementação do sistema de medição de desempenho

Em relação ao segundo item de avaliação, que trata sobre os resultados alcançados com a medição proporcionada pelo SMD, quatro dimensões de avaliação foram consideradas. São elas:

- Níveis e tendências: avalia qual é o nível de desempenho e sua tendência;
- Metas: avalia como está sendo o desempenho em relação às metas estabelecidas;
- Comparações: avalia como está sendo o desempenho em relação às comparações efetuadas; e
- Causas: avalia como está sendo a gestão proativa sobre o desempenho em relação a detecção e tratamento das causas que afetaram os resultados.

Conforme apresenta o Quadro 8, a mesma estrutura de pontuação usada para a avaliação do ADSR é utilizada para a avaliação destas dimensões.

Escala de Classificação		0%				25%				50%					75%					100%			
Tendência Qual é o nosso nível de desempenho e a sua tendência?		Sem resultado, fraco resultado e tendência negativa				Alguma melhoria e uma tímida tendência positiva				Tendência positiva e bom desempenho					Tendência positiva sustentável e excelente desempenho					Excelência tendência sustentável e excelente desempenho			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Metas Como estamos desempenhando perante as metas?		Sem alcance das metas e sem um progresso em direção às mesmas				Certa tendência de alcançar as metas				Alcance das Metas					Alcançando as metas de uma forma sustentável					Resultado acima das metas de uma forma sustentada			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Comparação Como estamos desempenhando perante as comparações?		Sem comparações ou comparação não favorável				Um pouco de comparação favorável, principalmente de fontes internas				Moderada comparação favorável com fontes externas					Comparação favorável perante as fontes externas					Melhor desempenho perante comparações externas			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Causas Como estamos gerenciando o desempenho proativamente?		Sem investigação das causas				Causas são propostas e assumidas				Causas monitoradas e alguma evidência para as relações de causa-e-efeito					Causas monitoradas e forte evidência para as relações de causa-e-efeito					Causas monitoradas e controladas			
	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Classificação Geral	Total	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	

Fonte: Van Aken *et.al.* (2005), p.405

Quadro 8 – modelo de avaliação dos resultados

De acordo com Van Aken et. al. (2005) o ISAT difere das outras estruturas de avaliação por avaliar o desenvolvimento e o uso de medidas de desempenho no contexto de todo o sistema para a melhoria e mudança integrada na organização.

Esses autores concluem que o ISAT contém elementos de avaliação relacionados a medição de desempenho da empresa que contemplam:

- a extensão nas quais as medidas foram desenvolvidas usando uma abordagem de envolvimento horizontal ao longo da organização;

- a qualidade do conjunto de medidas de desempenho para uma organização em particular considerando se elas estão focadas, balanceadas e alinhadas com o direcionamento organizacional (mudança, ambiente organizacional, visão e iniciativas estratégicas) e se elas estão alinhadas com o sistema de recompensa, dirigidas, portanto, com os comportamentos dos colaboradores;

- a extensão das medidas de desempenho, relacionadas ao quanto elas estão desdobradas na organização com a comunicação interna e externa;

- a qualidade e a eficácia dos painéis de informações e os processos de coleta de dados;

- a extensão do uso eficaz das medidas incluindo a exploração das relações de causa-e-efeito entre as medidas e as iniciativas de melhoria;

- a existência de um processo para revisar e melhorar as medidas ao longo do tempo; e

- os níveis e tendências dos resultados demonstrados pelas medidas, comparadas com as metas e os *benchmarks* relevantes.

2.4.3 Estudos sobre maturidade em SMD's

Araújo Júnior (2009) compilou a partir de uma revisão da literatura sobre o assunto, as principais dimensões abordadas para se identificar a maturidade de um SMD. São elas:

- Medidas de desempenho;
- Infra-estrutura;
- Uso;
- Pessoas;

- Formalização dos processos dos SMD's;
- Desdobramento; e
- Resultados.

De acordo com esse mesmo autor, essas dimensões são dependentes uma da outra, ou seja, conforme ocorre a evolução de uma dimensão, as outras dimensões também passam por um processo evolutivo concomitante.

Outro fator encontrado por Araújo Júnior (2009) em pesquisa de campo é a existência de elementos desencadeadores, os quais, provocam a mudança de um nível de maturidade para outro nos SMD's. Esses elementos são:

- O desenvolvimento de um planejamento estratégico;
- A implementação do modelo de excelência do prêmio de qualidade; e
- O uso de instrumentos de análise como SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities and threats*) e CAP (*corrective action plan*).

3. MODELO TEÓRICO DE RELAÇÃO ENTRE OS SMD's E OS NÍVEIS DE MATURIDADE DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Neste capítulo será apresentado o modelo teórico, construído a partir de toda a revisão da literatura apresentada no capítulo anterior, tendo em vista o objetivo desta tese, bem como, servir de base para o desenvolvimento da pesquisa de campo. Para a construção deste modelo, quatro etapas foram necessárias, conforme serão apresentadas nas próximas seções. São elas:

- 1) **Modelo base de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos:** Identificação das dimensões presentes nos modelos de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos, visando ter um modelo-base para a adequação dos SMD's e sua maturidade em cada estágio de evolução.
- 2) **Adequação dos SMD's aos níveis de maturidade do modelo base:** Adequação de cada SMD proposto pela literatura nestes estágios de evolução, de acordo com as características comuns existentes entre eles;
- 3) **Modelo base de maturidade do SMD:** Identificação das dimensões presentes no modelo de maturidade do SMD visando fazer o alinhamento entre a maturidade do SMD e a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos; e
- 4) **Modelo teórico de relação entre a maturidade dos SMD's e a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos:** Correlacionamento entre os estágios de maturidade dos SMD's e os estágios de maturidade da gestão da cadeia de suprimento

3.1 DIMENSÕES DE AVALIAÇÃO DE MATURIDADE PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

No que se refere aos modelos de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos, foram encontrados seis modelos na revisão da literatura.

Tendo em vista que não existe um modelo abrangente e entre os existentes algumas dimensões são semelhantes e outras divergentes, buscou-se indentificar todas as dimensões consideradas para a avaliação da maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, elaborando-se, portanto, um modelo baseado em todos aqueles identificados na revisão bibliográfica.

A criação desse modelo, justifica-se pelo fato de que, ao adotar um ou outro modelo já existente, algumas dimensões poderiam deixar de serem analisadas no estudo em questão. O Quadro 9 mostra as dimensões identificadas a partir dos modelos de maturidade apresentados no capítulo 2.2.1.

Observa-se no Quadro 9 que o o modelo de Lockamy e McCormack (2004) é o que possui maior número de dimensões identificadas entre todos os modelos estudados. No entanto as dimensões destacadas com um hífen, são dimensões que esses mesmos autores não levaram em consideração, sendo estas consideradas por outros autores na literatura.

A identificação destas dimensões apresentadas no Quadro 9, foi realizada mediante a análise detalhada dos modelos de maturidade propostos pelos autores citados durante a revisão bibliográfica, verificando-se em suas propostas, a consideração ou não de cada dimensão.

	Stevens (1989)	Ayers e Malmberg (2002)	Lockamy e McCormack (2004)	PMG (2007)	Daozhi <i>et al.</i> (2006)	Oliveira (2009)
Nível de Estoques	X		-			
Fronteiras Organizacionais	X		X	X		
Foco nos Clientes	X		X			X
Satisfação dos Clientes			X			X
Custos da Cadeia (Nível e Redução)	X	X	X		X	
Existência e Horizonte de Planejamento	X	X	X	X		X
Visibilidade e Orientação pela Demanda	X		-			X
Foco Estratégico	X	X	X	X		X
Parceria e Colaboração Mútua	X	X	X	X	X	X
Responsividade da Cadeia	X		-	X	X	X
Filosofia em Gestão da Cadeia de Suprimentos		X	-			
Gestão de Projetos em Cadeia de Suprimentos		X	-			
Formalização e Estruturação de Processos		X	X	X		X
Integração de Processos ao Longo da Cadeia	X	X	X	X		X
Gerenciamento de Riscos			-		X	
Tecnologia de Informação e Sistemas de Controle	X	X	X	X		X
Compartilhamento de Informações com clientes e fornecedores	X	X	X	X	X	X
Compartilhamento de Ganhos entre os membros da Cadeia		X	X			
Compartilhamento de Recursos entre os membros da Cadeia			-		X	
Regulamentação e Incentivos de Créditos no Ambiente da Cadeia			-		X	
Medição de Desempenho			X	X		X
Tipos de Recursos			-		X	
Competitividade entre Cadeias de Suprimentos			X			

Fonte: O Autor

Quadro 9 – Dimensões consideradas nos modelos de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos presentes na literatura

Diante do apresentado, considerando a importância dessas outras dimensões, tomar-se-á, nesta tese, o modelo de Lockamy e McCormak (2004) incluindo as dimensões não consideradas por eles, mas que foram consideradas por outros autores. São elas:

- Nível de estoques (STEVENS, 1989);
- Visibilidade e orientação pela demanda (STEVENS, 1989; OLIVEIRA, 2009);
- Responsividade da cadeia (STEVENS, 1989; PMG, 2007; OLIVEIRA, 2009);
- Consciência em gestão da cadeia de suprimentos (AYERS E MALMBERG, 2002);
- Gestão de projetos em cadeia de suprimentos (AYERS E MALMBERG, 2002);
- Gestão de riscos (DAOZHI *ET AL.*, 2006)
- Compartilhamento de recursos entre os membros da cadeia (DAOZHI *ET AL.*, 2006)
- Regulamentação e incentivos de créditos no ambiente da cadeia (DAOZHI *ET AL.*, 2006)
- Tipos de Recursos na cadeia (DAOZHI *ET AL.*, 2006)

Com isso o modelo a ser utilizado, com a inclusão dessas dimensões destacadas em negrito, é apresentado no Quadro 10. Tal modelo será utilizado para a adequação dos SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos em cada um de seus níveis de maturidade considerados.

De acordo com o propósito desta tese, essa adequação ocorrerá tanto em termos do escopo de medição dos SMD's, como também, em termos dos outros estágios evolutivos de sua maturidade

Ad-hoc	1-Cadeia de suprimentos desestruturada e sem práticas desenvolvidas 2-Não existe medição para os processos 3-Processos ainda verticalizados 4-Custos da cadeia são considerados altos 5-Baixa satisfação dos clientes 6-Existência de acúmulo de estoques 7-Previsibilidade da demanda praticamente inexistente 8-Baixa consciência em gestão da cadeia de suprimentos pela equipe de gerenciamento 9-Pobre competência em gestão de projetos na gestão da cadeia de suprimentos
Definido	1-Processos básicos da cadeia de suprimentos são documentados e definidos 2-Início de uma definição de metas para a medição, porém ainda imprecisas 3- Processos ainda verticalizados com permanência de uma estrutura organizacional tradicional 4-Custos da cadeia ainda são considerados altos 5- Sensível melhora na satisfação dos clientes, porém ainda considerada baixa 6- Embora menor, cadeia ainda de pende de estoques intermediários 7- Métodos de previsão de demanda começam a serem implementados utilizando-se de ferramentas estatísticas 8-Início de uma consciência em gestão da cadeia de suprimentos pela equipe de gerenciamento 9 - Início de linhas de crédito e regulamentação para a cadeia 10- compartilhamento de recursos entre os membros inexistente 11- Recursos empregados são inferiores as outras cadeias 12 - Inexistência de gerenciamento de riscos
Conectado	1-Cadeia de suprimentos como foco estratégico 2-Medição de desempenho começa a ser mais previsível e geralmente os objetivos são alcançados 3- Cooperação entre as funções 4-Processos e estrutura organizacionais iniciam uma horizontalização acabando com as fronteiras organizacionais 5-Redução dos custos da cadeia 6-Melhora na satisfação dos clientes perante o mercado 7-Incorporação da perspectiva de gestão da cadeia de suprimentos pelo gestores 8-Muitos projetos na gestão da cadeia de suprimentos são implementados com sucesso 9 - Início de oferta de linhas de crédito e regulamentações para a cadeia 10 - Compartilhamento de recursos ainda inexistente 12 - recursos empregados na cadeia são similares aos de outras cadeias 13 - início de uma gestão de riscos
Integrado	1-Cooperação nos processo entre distribuidores, fornecedores e a empresa central 2-Processos bem definidos e estruturados para a gestão da cadeia 3- Planejamento com os clientes e fornecedores 4- Medição do desempenho com bastante previsibilidade e objetivos alcançados com confiabilidade na gestão da cadeia de suprimentos 5- Significante redução de custos 6- Implementação de sistemas de gestão de informações 7- Satisfação do cliente toma-se uma vantagem competitiva 8-Existe uma gestão de projetos padronizada na gestão da cadeia 9 - Linhas de crédito e regulamentação aumentam para a melhoria do desempenho da cadeia 10 - início de um compartilhamento de recursos entre os membros 11 - recursos empregados são melhores que de outras cadeias e início de emprego de recursos competitivos 14 - gestão de riscos é constante porém ainda não eficaz
Estendido	1-Competição baseada na cadeia de suprimentos 2- Processos integrados ao longo da cadeia 3-Total medição do desempenho dos processos ao longo da cadeia 4-Cadeia totalmente focada no cliente 5-Compartilhamento de informações entre os membros da cadeia 6-Compartilhamento dos ganhos entre os membros da cadeia 7-Excelência na gestão de projetos na cadeia de suprimentos 8- Cadeia atuando de forma responsiva perante as variações do mercado e aos requisitos dos clientes 9 - ampla oferta de linhas e créditos e regulamentação abrangente para a cadeia 10 - compartilhamento de recursos entre os membros atinge seu maior potencial 11- recursos competitivos geram vantagem competitiva sobre outras cadeias 12 - gestão de riscos atinge sua excelência

Fonte: O Autor

Quadro 10 – Modelo de Lockamy e McCormack (2004) adaptado, incluindo novas dimensões

3.2 ADEQUAÇÃO DOS SMD's PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM RELAÇÃO AOS SEUS NÍVEIS DE MATURIDADE

De acordo com o modelo de maturidade apresentado no Quadro 10 serão apresentadas as adequações dos SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos, em relação aos cinco níveis de maturidade considerados neste modelo.

No Item 2.3.2 foram apresentados onze propostas de SMD's, para a gestão da cadeia de suprimentos, de acordo com a literatura pesquisada. Desta forma, será feita a adequação de cada modelo, de acordo com seu escopo de medição, justificando os motivos pelos quais cada modelo se adequa a um determinado estágio evolutivo.

3.2.1 Adequação da proposta de Anderson, Aronsson e Storhagen (1989)

De acordo com a proposta de Anderson, Aronsson e Storhagen (1989) apresentada no Item 2.3.2.1, verifica-se que este SMD contempla a medição do desempenho além das fronteiras organizacionais em relação aos clientes e fornecedores. Esses mesmos autores, citam a necessidade do SMD estar vinculado a uma estratégia global de desempenho logístico. No entanto, esse SMD não considera nenhuma medida de desempenho sobre cooperação entre a empresa, clientes e fornecedores. Isto mostra que o sistema estaria mais adequado para níveis de maturidade abaixo do integrado, embora ele possua uma perspectiva de cadeia de suprimentos incorporada.

Diante disto, tendo em vista que o modelo considera uma certa estruturação e perspectiva em termos de cadeia de suprimentos, medindo-se o desempenho de uma forma conjunta em relação aos clientes e fornecedores e vinculando-se a uma estratégia de desempenho da cadeia, este SMD se adequa melhor no nível de maturidade Conectado.

3.2.2 Adequação da proposta de Van Hoek (1998)

Van Hoek (1998) sugere uma estrutura evoluindo de uma visão de custo-eficácia para integração. Esse autor propõe uma estrutura evolutiva de medição. Neste caso também não é possível determinar se a proposta se encaixa em um determinado nível, mas nota-se que ela poderia se enquadrar em qualquer um dos níveis, já que é uma estrutura evolutiva. No caso da redução de custos, poderia estar no nível *ad hoc* ou definido. Já no caso de integração, poderia estar no nível integrado ou estendido. Diante deste cenário, considerar-se-á que o SMD proposto por Van Hoek (1998) pode se enquadrar em qualquer um dos níveis de maturidade a partir do nível Definido, levando-se em consideração que no nível *Ad-hoc* não se prevê a existência de medição de desempenho para os processos de gestão da cadeia.

3.2.3 Adequação da proposta de Beamon (1999) e Pires e Aravechia (2001)

Como visto no Item 2.3.2.3 a proposta de Beamon (1999) baseia-se em três perspectivas: recursos, resultados e flexibilidade. Na primeira perspectiva, a ênfase na medição nos custos e estoques encontra-se presente, características estas encontradas nos níveis *ad hoc* e definido. Já no caso da perspectiva resultados são consideradas dimensões em termos de satisfação dos clientes e resultado financeiro interno. No caso deste SMD, não é clara a medição em termos de colaboração entre a empresa, os clientes e os fornecedores, levando-se a entender de que este modelo se enquadraria em níveis abaixo do Integrado.

Embora este modelo leve em consideração a perspectiva flexibilidade, ligada aos níveis de maturidade mais altos, devido ao aspecto da responsividade, o modelo não possui perspectivas suficientes para suportar níveis de maturidade acima do definido, mesmo porque, nele não é clara a ligação com um foco estratégico da cadeia, característica que está presente a partir do estágio Conectado.

Em relação ao modelo proposto por Pires e Aravechia (2001), embora considere as mesmas perspectivas propostas por Beamon (1999), esses autores salientam a importância do vínculo estratégico do SMD. Outro ponto considerado por esses mesmos autores é o aspecto da competição entre as cadeias de suprimentos, no qual, eles propõem um agrupamento das medidas de desempenho, para se fazer a avaliação do desempenho entre os competidores. Isto é considerado em estágios de maturidade mais maduros. Porém, aspectos de colaboração e parceria não é citado. Diante destas evidências, este SMD se enquadraria no nível de maturidade Conectado.

3.2.4 Adequação da proposta de Holmberg (2000)

Nesta proposta, Holmberg (2000) também não apresenta quais medidas deve conter um SMD para a gestão da cadeia de suprimentos. A proposta dele está baseada na abrangência que um SMD deve ter. Esse mesmo autor considera que o SMD deve suportar uma intenção estratégica na cadeia e que as medidas de desempenho devem ser abrangentes considerando o desempenho integrado da cadeia de suprimentos e não apenas da empresa central. Com isso, essa proposta se adequaria a partir do nível conectado. Contudo, pelo fato desse autor não discorrer sobre medidas em si, fica difícil saber exatamente se esse modelo se enquadraria em níveis como o integrado ou estendido. Portanto, considerar-se-á nesta tese que este modelo é adequado do nível Conectado até o Estendido.

3.2.5 Adequação da proposta de Geary e Zonnenberg (2000)

De acordo com a proposta de Geary e Zonnenberg (2000), existem três enfoques de medição importantes: custo total na gestão da cadeia de suprimentos, flexibilidade de produção, tempo de ciclo de caixa-a-caixa e desempenho de entrega.

Segundo esses enfoques, pode-se considerar que o sistema alinha-se a perspectiva de custos (nível e redução), foco nos clientes (desempenho de entrega), responsividade (flexibilidade) e nível de inventário (tempo de ciclo de caixa-a-caixa).

Pelo fato desta proposta ter sido elaborada a partir de uma *survey* com empresas com boas práticas em gestão da cadeia de suprimentos e, segundo esses autores, elas possuem uma estratégia clara em termos de cadeia de suprimentos, pode-se considerar o vínculo estratégico desta proposta de SMD, levando-se o mesmo, portanto, para um alinhamento com níveis de maturidade a partir do conectado. No entanto o modelo não trata dos aspectos de colaboração, compartilhamento de informações e ganhos. Desta forma, considerar-se-á este modelo alinhado ao nível de maturidade Conectado.

3.2.6 Adequação da proposta de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)

De acordo com a apresentação do SMD apresentado por Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001) no Item 2.3.2.6, esses autores propõem um modelo com enfoques de medição baseados no nível estratégico, tático e operacional.

Nesta proposta de SMD são consideradas características como foco no cliente, foco estratégico da cadeia, parceria entre membros da cadeia, responsividade, medição abrangente dos processos da gestão cadeia de suprimentos e acurácia de planejamento. Elas orientam o SMD para níveis mais altos de maturidade, no mínimo integrado. No entanto não fica clara a medição em relação ao compartilhamento de ganhos e informações e competição baseada na cadeia de suprimentos. Com isso, este SMD adequa-se mais com o nível Integrado do modelo.

3.2.7 Adequação da proposta de Chan *et al.* (2003)

Chan *et al.* (2003) propõem um modelo considerando uma estrutura que deve abranger toda a cadeia, por meio de um desdobramento de processos centrais até subprocessos. Embora esses autores propõem essa estrutura, eles não apresentam quais medidas de desempenho devem ser consideradas. Apenas citam que as medidas devem estar focadas em processos centrais baseados em funções típicas da cadeia desde os fornecedores até os clientes.

Chan *et al.* (2003) também recomendam que as medidas de desempenho abranjam questões de parcerias internas e externas e que derivem de estratégias comuns entre os membros de uma cadeia, características estas consideradas em níveis mais altos de maturidade como o Integrado e o Estendido. Levando-se em consideração que esses autores não detalham até qual nível a parceria externa ocorre, ou seja, se existe compartilhamento de ganhos e de informações, ou apenas cooperação nos processos, considerar-se-á que este SMD se adequa a partir do nível Integrado até o nível Estendido.

3.2.8 Adequação da proposta de Brewer e Speh (2000) e Bragwat e Sharma (2007)

Brewer e Speh (2000) propuseram um sistema de medição de desempenho baseado no BSC. Esses autores consideram as perspectivas do cliente, negócios internos, perspectiva financeira e de inovação e aprendizado. Tais SMD's consideram dimensões como responsividade, ganhos compartilhados, parcerias, foco no cliente, compartilhamento de ganhos, aspectos de competitividade entre cadeias, comprometimento/colaboração, além de possuir um vínculo com uma proposta estratégica, característica própria do BSC. Desta forma, este SMD pode ser enquadrado no mais alto nível de maturidade na gestão da cadeia de suprimentos, que é o Estendido.

Já no caso de Bragwat e Sharma (2007), esses autores também propuseram uma estrutura baseada no BSC, porém de uma forma diferente de Brewer e Speh (2000). Baseado no SMD proposto por Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001), Bragwat e Sharma (2007) apenas adaptaram as medidas propostas por aqueles autores dentro das quatro perspectivas do BSC. Neste caso, como trata-se do mesmo conjunto de medidas, e portanto, das mesmas dimensões do SMD proposto por Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001), essa proposta deve ser enquadrada no mesmo nível de maturidade deste SMD, no caso, o nível Integrado.

3.2.9 Adequação da proposta do *Supply Chain Council* (2008)

Este SMD está baseado nos processos do modelo SCOR. Estabelecido a partir do nível 1 (estratégico) e baseado em duas perspectivas (cliente e interna) este sistema de medição de desempenho deriva medidas de desempenho até o nível operacional.

Ele possui um foco amplo nos clientes, levando-se em consideração dimensões como responsividade, orientação pela demanda, satisfação do cliente, planejamento e redução de custos. Além disso, é característico do SCOR a questão dos processos da cadeia serem bem definidos e estruturados.

Em relação às dimensões de compartilhamento de ganhos e de informações e de competição entre cadeias este SMD é omissivo. Com isso, este SMD, de acordo com suas características, se adequa melhor no nível de maturidade Integrado.

3.3 APRESENTAÇÃO DO MODELO TEÓRICO DE RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE MATURIDADE E OS SMD's PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

De acordo com o modelo de maturidade, proposto na seção 3.1, desenvolvido a partir do modelo proposto por Lockamy e McCormack (2002) com as dimensões de outros modelos inseridas e das propostas de SMD's analisadas, justificadas e enquadradas nos níveis de maturidade, foi possível elaborar um modelo de relação entre essas duas principais variáveis objeto desta pesquisa, conforme apresenta o Quadro 11.

Como critério para construção do Quadro 11, foi utilizado a identificação de características dos SMD's, correlacionando-as com as características de cada estágio de maturidade.

Por exemplo, a característica de vínculo estratégico e uma relação de causa-e-efeito do SMD com esta estratégia, está presente a partir do estágio conectado da gestão da cadeia de suprimentos. Desta forma, SMD's que prevêm este vínculo estarão posicionados a partir deste nível.

Outro critério, refere-se à própria existência de medição. De acordo com o modelo base para a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, a medição de desempenho só ocorre a partir do estágio definido, não fazendo sentido, portanto, enquadrar qualquer SMD a partir do nível Ad-Hoc.

Os demais critérios, referem-se aos próprios elementos de medição. Por exemplo enfoque em medidas financeiras, processos da gestão da cadeia de suprimentos e medidas de aspectos colaborativos, características estas, que estão ligadas às características dos estágios de evolução do modelo base de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos.

Observa-se no Quadro 11 que alguns modelos se adequam a um determinado nível e outros podem se adequar em mais de um nível de maturidade, como é o caso dos modelos propostos por Chan *et al.* (2003), Holmberg (2000) e Van Hoek (1998), conforme justificativas apresentadas no Item 3.2.

Com base no conteúdo do Quadro 11, observa-se que o nível sobre o qual uma maior quantidade de modelos se adequa é o nível integrado sendo eles os de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001), Chan *et al.* (2003), Holmberg (2000), Van Hoek (1998), Bragwat e Sharma (2007) e Supply Chain Council (2008). Em níveis mais baixos de maturidade estão os modelos de Anderson, Aronsson e Storhagen (1989) e o de Beamon (1999). Já no nível mais alto de maturidade (estendido) o modelo que mais se adere a ele é o de Brewer e Speh (2000), podendo-se enquadrar também os modelos de Chan *et al.* (2003), Holmberg (2000) e Van Hoek (1998), embora, conforme já discutido anteriormente, esses modelos não são claros em relação ao escopo de medição.

	Anderson, Aronsson e Storhagen (1989)	Beamon (1999)	Pires e Aravechia (2001)	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)	Chan et al. (2003)	Holmberg (2000)	Van Hoek (1998)	Brewer e Speh (2000)	Bragwat e Sharma (2007)	Supply Chain Concil (2008)	Geary e Zonnenberg (2000)
Ad-hoc											
Definido	X	X					X				
Conectado			X			X	X				X
Integrado				X	X	X	X		X	X	
Estendido					X	X	X	X			

Fonte: O Autor

Quadro 11 – Modelo de relação entre níveis de maturidade e SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos

3.4 MATUREZADE DOS SMD's EM RELAÇÃO À MATUREZADE DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Considerando-se que os SMD's também passam por um processo evolutivo não somente em relação ao seu escopo de medição, o qual refere-se basicamente às medidas de desempenho consideradas, mas também em relação às outras dimensões, conforme apresentado no Item 2.3.3 deste trabalho, torna-se interessante analisar, em paralelo com a evolução de uma gestão da cadeia de suprimentos, todas características pertinentes aos SMD's em cada estágio evolutivo.

De acordo com a literatura pesquisada sobre maturidade de SMD's, conforme apresentado no Item 2.3.3, dois modelos se fazem presentes para se analisar a maturidade, sendo estes propostos por Wettstein e Kueng (2002) e Van Aken et al. (2005).

O modelo proposto por Wettstein e Kueng (2002) apresenta uma estrutura de quatro estágios, sendo que cada estágio possui características acerca de seis dimensões sendo elas escopo de medição, coleta de dados, armazenagem de dados, comunicação dos resultados, uso das medidas e qualidade dos processos de medição.

Já, o modelo de Van Aken *et al.* (2005) possui uma estrutura com as dimensões de análise fixas, como por exemplo abordagem, desdobramento, qualidade e refinamento, sendo estas mais ligadas ao processo de criação e implementação de um SMD, avaliando-se a maturidade destes critérios por uma escala quantitativa, não se possuindo estágios definidos de maturidade.

No Item 3.3 foi apresentado um modelo de relação entre as propostas de SMD's presentes na literatura e os níveis de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos (Quadro 11). Esta relação foi criada e justificada a partir das características destes SMD's no que se refere ao seu escopo de medição. No entanto é preciso avaliar também, além do escopo de medição,

outras dimensões que fazem parte da evolução de um SMD, conforme Wettstein e Kueng (2002) propõem em seu modelo de maturidade.

Com isso, para cumprir a finalidade deste estudo, será utilizado como base o modelo de Wettstein e Kueng (2002), devido a possuir uma estrutura mais definida acerca das características de estruturação de um SMD ao longo de sua evolução. Além disso, pelo fato de se pretender criar um entendimento de como a maturidade de um SMD evolui, considerando-se suas principais características evolutivas, em paralelo com a maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos, o modelo de Wettstein e Kueng (2002) se adequa melhor com o modelo de maturidade proposto no Quadro 10 do Item 3.1, tendo em vista que suas seis dimensões (escopo de medição, coleta de dados, armazenagem de dados, comunicação dos resultados, uso das medidas e qualidade dos processos de medição) podem variar de acordo com o estágio sobre o qual uma gestão da cadeia de suprimentos se encontra.

3.4.1 Alinhamento dos Níveis de Maturidade dos SMD's aos Níveis de Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos

De acordo com o modelo de maturidade proposto no Quadro 10 do Item 3.1, uma gestão da cadeia de suprimentos evolui de um estágio inicial (*ad-hoc*) para um estágio absolutamente avançado (estendido).

Da mesma forma, segundo Wettstein e Kueng (2002), a maturidade de um SMD também evolui de um estágio inicial (*ad-hoc*) para um estágio avançado (maduro), em relação as suas seis dimensões de avaliação (Quadro 5).

Faz-se necessário, no entanto, verificar se cada dimensão proposta pelo modelo de Wettstein e Kueng (2002) se enquadram na mesma progressão evolutiva dos estágios do modelo de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos.

No tocante ao escopo de medição, segundo Wettstein e Kueng (2002), tem-se somente uma medição básica, focada em medidas de desempenho financeiras no estágio inicial e no estágio mais avançado um escopo mais amplo de medição, refletindo interesses de todos os *stakeholders*. Já, segundo o modelo de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos, apresentado no Quadro 10, esta evolui de uma medição básica a partir do estágio definido, já que no estágio *ad-hoc* não se considera a existência de medição, possuindo uma visão ainda verticalizada dos processos da cadeia, para um estágio maduro com uma horizontalização dos processos e uma colaboração entre os membros da cadeia (*stakeholders*). Desta forma, pode-se considerar que os estágios, tanto dos SMD's como da gestão da cadeia de suprimentos evoluem paralelamente a partir do estágio definido desta gestão.

Desta forma, o Quadro 12 apresenta o alinhamento das seis dimensões de análise do modelo de Wettstein e Kueng (2002) de acordo com cada nível de maturidade do modelo proposto por meio do Quadro 10.

Observa-se que o alinhamento das seis dimensões propostas por Wettstein e Kueng (2002) se adequa com a evolução das características de cada nível de maturidade do modelo base de maturidade para a gestão da cadeia de suprimentos apresentado no Quadro 10.

No que se refere ao escopo de medição, verificou-se que o mesmo evolui de medidas de desempenho focadas em custos e recursos (financeira), estas centradas em níveis de maturidade baixo como *ad-hoc* e definido para medidas de desempenho abrangendo todos os processos e interesses dos *stakeholders* (aspectos de colaboração entre os membros da cadeia).

Quanto a obtenção de dados, esta evolui de uma forma totalmente manual para uma forma automatizada. Numa gestão de cadeia de suprimentos com nível de maturidade baixa é muito provável que isto ocorra, já que sistemas não devem ser integrados entre os membros. Já na gestão cuja maturidade é maior, na qual a colaboração e o compartilhamento de dados se fazem presentes,

esses são fatores que se exigirão a existência de tecnologias para que os dados sejam obtidos de uma forma automatizada.

No tocante a armazenagem de dados, ela evolui de uma base desordenada para um sistema integrado. Esta evolução é plausível com a evolução da maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos, tendo em vista que no estágio estendido, em que o aspecto da colaboração e compartilhamento se faz presente. Assim, torna-se necessária a existência de uma base de dados numa forma integrada entre os membros atuantes na cadeia.

Quanto à comunicação dos resultados, sua evolução parte de um estágio inicial, no qual não se existe um processo formal e frequente na divulgação dos resultados, para um estágio maduro em que diversos dados sobre o desempenho podem ser visualizados numa forma passiva e, ao mesmo tempo, são divulgados a todos os *stakeholders* de uma forma ativa. Tal evolução também é consistente com a evolução da maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos, tendo em vista que, em seu estágio maduro, informações devem ser compartilhadas, incluindo-se as de resultado, devendo ser visualizadas por todos os *stakeholders* atuantes naquela cadeia.

Da mesma forma que na comunicação dos resultados, o uso dos indicadores, passa pelo mesmo processo evolutivo, sendo compatível com a evolução de uma gestão da cadeia de suprimentos.

Em relação à qualidade dos processos de medição, não se tem muito claro sua relação com a evolução da maturidade da gestão da cadeia de suprimentos. No entanto, levando-se em consideração de que a maturidade desta dimensão parte de um estado de não definição, com a dependência de esforços individuais, para um estado de constante melhoria contínua e inserção de novas práticas e tecnologias, é plausível que este nível evolutivo mais alto do SMD ocorrerá num nível mais avançado de uma gestão da cadeia de suprimentos, adotando-se, portanto, este paralelismo em sua evolução.

		Escopo de Medição	Coleta de Dados	Armazenagem de Dados	Comunicação dos Resultados	Uso das Medidas de Desempenho	Qualidade dos Processos de Medição
NÍVEIS DE MATURIDADE PARA A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	Ad-hoc	—	—	—	—	—	—
	Definido	Existência de indicadores com total foco na perspectiva financeira	Grande parte dos dados coletados manualmente	Não uniformidade na armazenagem de dados. Os mesmos são armazenados de diversas formas (base de dados, planilhas, etc.)	Resultados são comunicados de uma forma pontual, sem uma formalização e um processo padrão	Uso das medidas de desempenho não é algo definido, não possuindo um processo formal para tal	Processo de medição não definido, dependendo de esforços individuais
	Conectado	Grande parte dos Indicadores são financeiros, com início de medição com outras perspectivas	Dados ligados a perspectiva financeira são coletados pelo sistema. Intervenção manual requerida, principalmente para os dados de outras perspectivas	Dados com foco financeiro são armazenados numa base central. Porém, outros dados são armazenados de uma forma dispersa	Resultados são disseminados periodicamente, porém somente par alta e média gerência	Indicadores de desempenho usados apenas de uma forma interna	Processos de medição mais rotineiros com um certo nível de disciplina
	Integrado	Sistema balanceado com indicadores financeiros e não-financeiros abrangendo diversos elos da cadeia	Coleta de dados da perspectiva financeira é totalmente automatizada. Dados de outras perspectivas exigem ainda alguma manipulação manual para obtenção	Dados são armazenados numa base única central, porém eles não respeitam uma formatação padrão	Resultados são comunicados de uma forma ativa, incluindo dados não financeiros, com uma estrutura clara de comunicação	Indicadores de desempenho usados para propostas de análises e para comunicar as estratégias e metas aos envolvidos	Processos de medição documentados e padronizados. Processo ocorre de acordo com a sua descrição
	Estendido	Todos os processos são medidos com perspectivas que abrangem todos os stakeholders envolvidos na cadeia de suprimentos	Fontes de dados internas e externas são exploradas, existindo uma integração nos sistemas, eliminando a coleta de informações manual	Todos dados armazenados num sistema integrado de informações, respeitando uma formatação padrão	Resultados de desempenho comunicados para todos os stakeholders de uma forma ativa. Além disso, informações podem ser acessadas de uma forma passiva	Amplo uso dos indicadores de desempenho. São utilizados como instrumento para a gestão e planejamento, apoio na relação com os stakeholders, servindo também para a criação de um ambiente motivador e de alto envolvimento	Processo de medição passa a ser medido, possuindo o mesmo uma meta. Constante melhoria contínua nos processos de medição. Preocupação com a inserção de novas tecnologias e práticas para este processo

Fonte: O Autor

Quadro 12 – Dimensões da maturidade dos SMD's alinhadas aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos

3.5 RESUMO DO MODELO TEÓRICO PARA A PESQUISA DE CAMPO

No Item 3.1 foi desenvolvido o modelo de maturidade para servir como base para o desenvolvimento da pesquisa. Tendo em vista que existem seis propostas de modelos de maturidade presentes na literatura, foi identificado o mais completo, sendo este o proposto por Lockamy e McCormack (2004) e adicionado dimensões consideradas por outras propostas, formando-se assim o conjunto de dimensões que será a base para esta pesquisa, conforme apresentado no Quadro 10.

Já no Item 3.2, os onze SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos encontrados na literatura foram adequados para cada nível de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, de acordo com o modelo apresentado no Quadro 10, formando-se então o modelo que apresenta a melhor adequação para cada um desses onze SMD's com os níveis de maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos, conforme apresenta o Quadro 11 do Item 3.3.

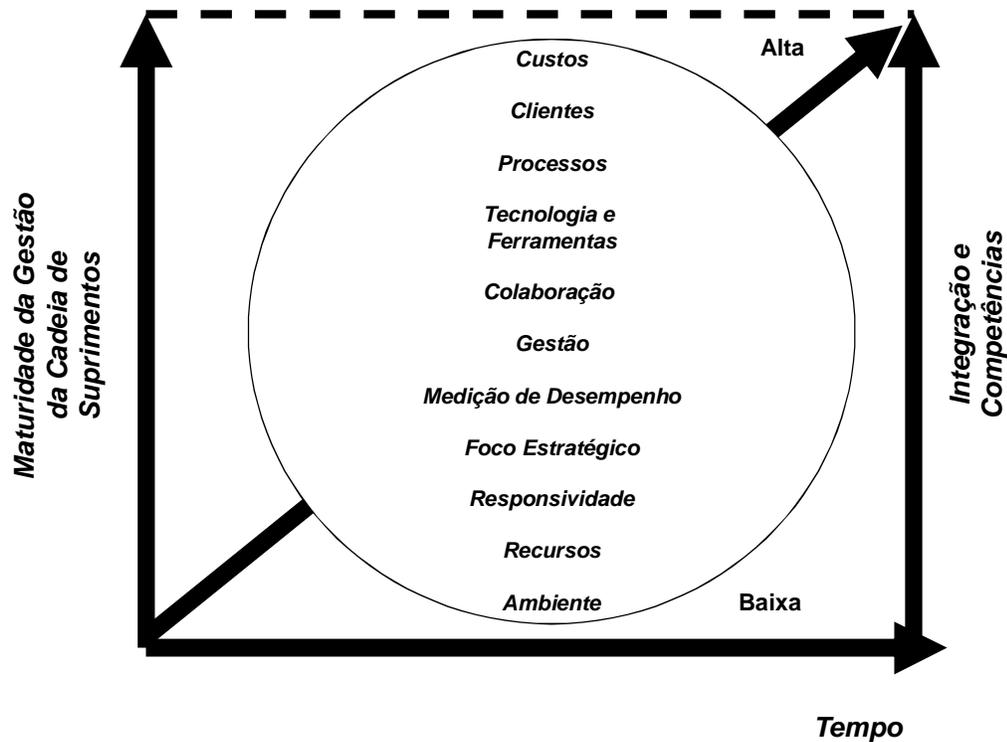
Tendo em vista que, além de seu escopo de medição, todo SMD passa por um processo evolutivo em relação a coleta, armazenagem, comunicação, uso e qualidade dos processos de medição, a correlação entre a maturidade dos SMD's e a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos foi realizada no Item 3.4, conforme apresentado no Quadro 12.

Portanto, com base nos Quadros 10, 11 e 12, as Figuras 26, 27 e 28 apresentam as dimensões verificadas que evoluem de acordo com a maturidade, tanto da gestão da cadeia de suprimentos como também do sistema de medição de desempenho.

Com base na Figura 26, criada a partir do Quadro 10 é possível observar que a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos evolui em termos de onze dimensões. Essas dimensões foram agrupadas com base no Quadro 10, tendo como critério a relação próxima entre elas. Por exemplo, em termos de processos, no Quadro 10, estava presente duas dimensões separadas: a formalização e estruturação dos processos e a integração dos processos ao longo da cadeia. Visando melhor entendimento e simplificação do modelo, essas duas dimensões foram agrupadas em uma só. Desta forma, as dimensões agrupadas com base no Quadro 10 e no critério apresentado, são:

- Custos: está relacionada ao nível de custos e estoques da cadeia de suprimentos;
- Clientes: relaciona-se ao foco dado aos clientes dentro da gestão da cadeia como também ao nível de satisfação dos clientes;
- Processos: refere-se a formalização, integração, estruturação dos processos dentro da cadeia;
- Tecnologia e ferramentas: está relacionado à existência de sistemas de informação e ferramentas para apoio à gestão da cadeia, como ferramentas estatísticas para previsão de demanda e sistemas de informações para gestão da cadeia entre outros;
- Colaboração: refere-se ao compartilhamento de informações, ganhos e de recursos entre os membros da cadeia, comunicação e a outras iniciativas de atuação conjunta dentro da cadeia como o desenvolvimento de produtos e planejamento;
- Gestão: está ligado ao nível de excelência na gestão de projetos dentro da cadeia de suprimentos, gestão de riscos e também ao nível de consciência e capacitação de gestão de cadeia de suprimentos pela equipe de gestão;
- Medição de desempenho: relaciona-se à extensão da medição do desempenho da gestão da cadeia de suprimentos;
- Foco estratégico: refere-se à intenção estratégica que é dada à gestão da cadeia de suprimentos por parte da empresa-foco da cadeia e por parte de seus membros;

- Responsividade: está relacionada a velocidade com a qual a cadeia de suprimentos responde às mudanças do ambiente, exigindo um atendimento em termos de volume e *mix* dos produtos fornecidos por ela;
- Recursos: relaciona-se aos tipos de recursos empregados na cadeia de suprimentos, sendo eles comuns (necessários para execução dos processos dentro da cadeia) e competitivos (geram vantagem competitiva e são difíceis das cadeias concorrentes empregá-los devido aos seus diferenciais); e
- Ambiente: refere-se às questões de regulamentação e incentivos de créditos que favorecem ao melhor desempenho da cadeia de suprimentos.



Fonte: O Autor

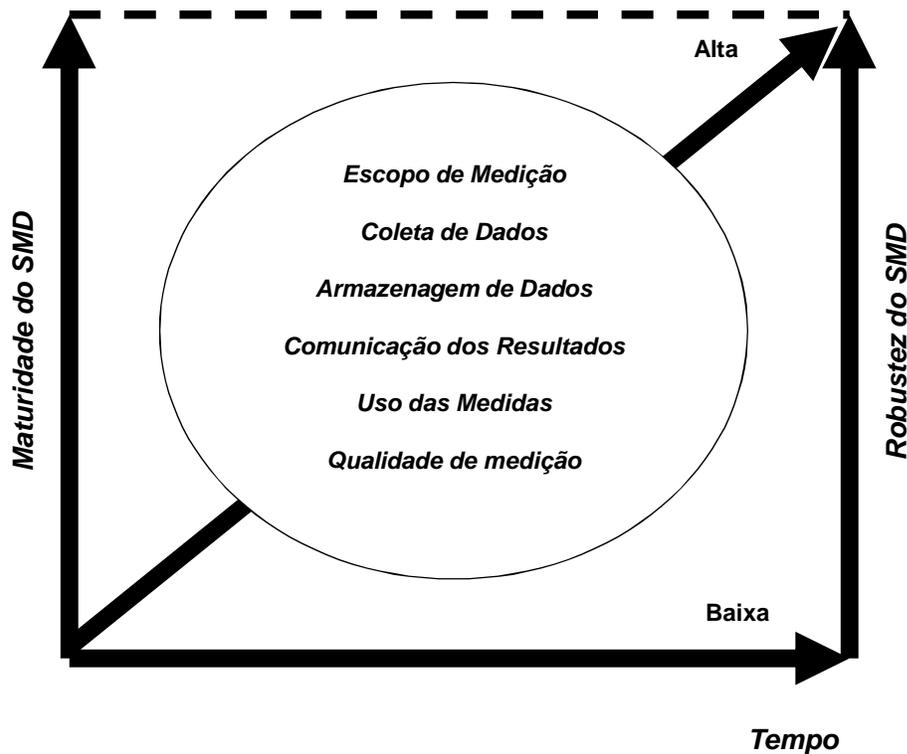
Figura 26 – Dimensões de evolução da maturidade da gestão da cadeia de suprimentos

De acordo com as dimensões apresentadas, pode-se verificar que a medida que a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos evoluir ao longo do tempo, maior será o nível de competências e integração desta cadeia.

Já com base na Figura 27, criada a partir do Quadro 11 e 12, observa-se que a maturidade do SMD evolui em relação a seis dimensões, sendo que a primeira dimensão (escopo de medição) está relacionada aos SMD's apresentados no Quadro 11, o qual apresenta o enquadramento das propostas de SMD's com os níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, estas basicamente focadas nas medidas de desempenho a serem utilizadas nesta gestão. Já as outras cinco dimensões e também a dimensão escopo de medição são consideradas no Quadro 12. Essas seis dimensões são:

- Escopo de medição: refere-se basicamente as medidas de desempenho aplicadas na gestão da cadeia de suprimentos e a sua abrangência de medição;
- Coleta de dados: está relacionada a forma pela qual se efetiva a coleta de dados para a realização da medição de desempenho;
- Armazenagem de dados: refere-se a forma de como os dados referentes a medição de desempenho são armazenados;
- Comunicação dos resultados: está ligada a forma e a extensão que se dá na comunicação dos resultados obtidos pelos indicadores de desempenho;
- Uso das medidas: relaciona-se com o nível de uso e aplicação das medidas de desempenho na gestão da cadeia de suprimentos; e
- Qualidade de medição: refere-se ao processo de medição de desempenho, mais especificamente, à frequência, à forma e à rotina de melhoria pela qual ele se efetiva.

Com base nas dimensões da maturidade do SMD, é possível observar que a medida que essas seis dimensões evoluem ao longo do tempo, maior se torna a robustez de um SMD, sendo esta, o conjunto de características que possibilitam o SMD atender um maior nível de maturidade dentro de uma gestão da cadeia de suprimentos.



Fonte: O Autor

Figura 27 – Dimensões de evolução da maturidade do Sistema de Medição de Desempenho

Juntando-se as Figuras 26 e 27 é possível construir a Figura 28, a qual apresenta a relação entre a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e a maturidade de um SMD. Como pode-se observar, existe um pressuposto de linearidade entre a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e a maturidade do SMD, baseada nas características, identificadas e analisadas, das dimensões destes dois elementos.

Este modelo teórico, representado por meio da Figura 28, e construído a partir das análises e construções baseadas nos Quadros 10 e 12, será utilizado como a base para a pesquisa de campo, que buscará investigar a relação entre os SMD's e sua maturidade com a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos em três estágios: Inicial, Intermediário e Avançado. As características em relação às dimensões da gestão da cadeia de suprimentos são:

- **Inicial:** prevalência de altos custos na cadeia, baixa satisfação dos clientes, processos desestruturados e desintegrados, falta de colaboração entre os membros, ausência de tecnologias e ferramentas para a previsão de demanda e outras atividades, ausência de foco estratégico na cadeia, gestão de projetos na cadeia de suprimentos pouco atuante, ausência de gestão de riscos, ausência de medição de desempenho ao longo da cadeia, falta de regulamentação e linhas de crédito como elementos de apoio para a cadeia e uso de recursos básicos e comuns.

- **Intermediário:** busca pela redução de custos na cadeia, média satisfação dos clientes, processos documentados e definidos iniciando uma horizontalização ao longo da cadeia, espírito de cooperação entre as funções relativas a gestão da cadeia de suprimentos na empresa-foco, uso de tecnologias e ferramentas estatísticas para previsão de demanda e outras atividades, cadeia como foco estratégico, consciência, visão e competência em gestão da cadeia de suprimentos por parte dos colaboradores, boas práticas de gestão de projetos, início de uma gestão de riscos, existência de medição de desempenho, início de regulamentações e linhas de crédito que auxiliem a cadeia de suprimentos e uso de recursos adequados, porém ainda sem diferenciais na cadeia de suprimentos.

- **Avançado:** cadeia com excelência em custos, foco total no cliente e alto índice de satisfação, processos totalmente integrados e estruturados ao longo da cadeia, amplo uso de sistemas de informações, compartilhamento de ganhos e informações entre os membros da cadeia, excelência na gestão de projetos e de riscos, ampla medição de desempenho, cadeia de suprimentos vista como fator de competitividade perante outras cadeias, atuação responsiva perante as variações de demanda originadas pelos clientes, ampla regulamentação e linhas de crédito para fomento da cadeia de suprimentos.

Já as características de maturidade relacionadas às dimensões dos SMD's são:

- **Inicial:** medição de desempenho com foco financeiro, coleta de dados manual, armazenagem de dados desordenada, comunicação pontual dos resultados, falta de definição em relação ao uso dos indicadores de desempenho e qualidade do processo de medição não definida.

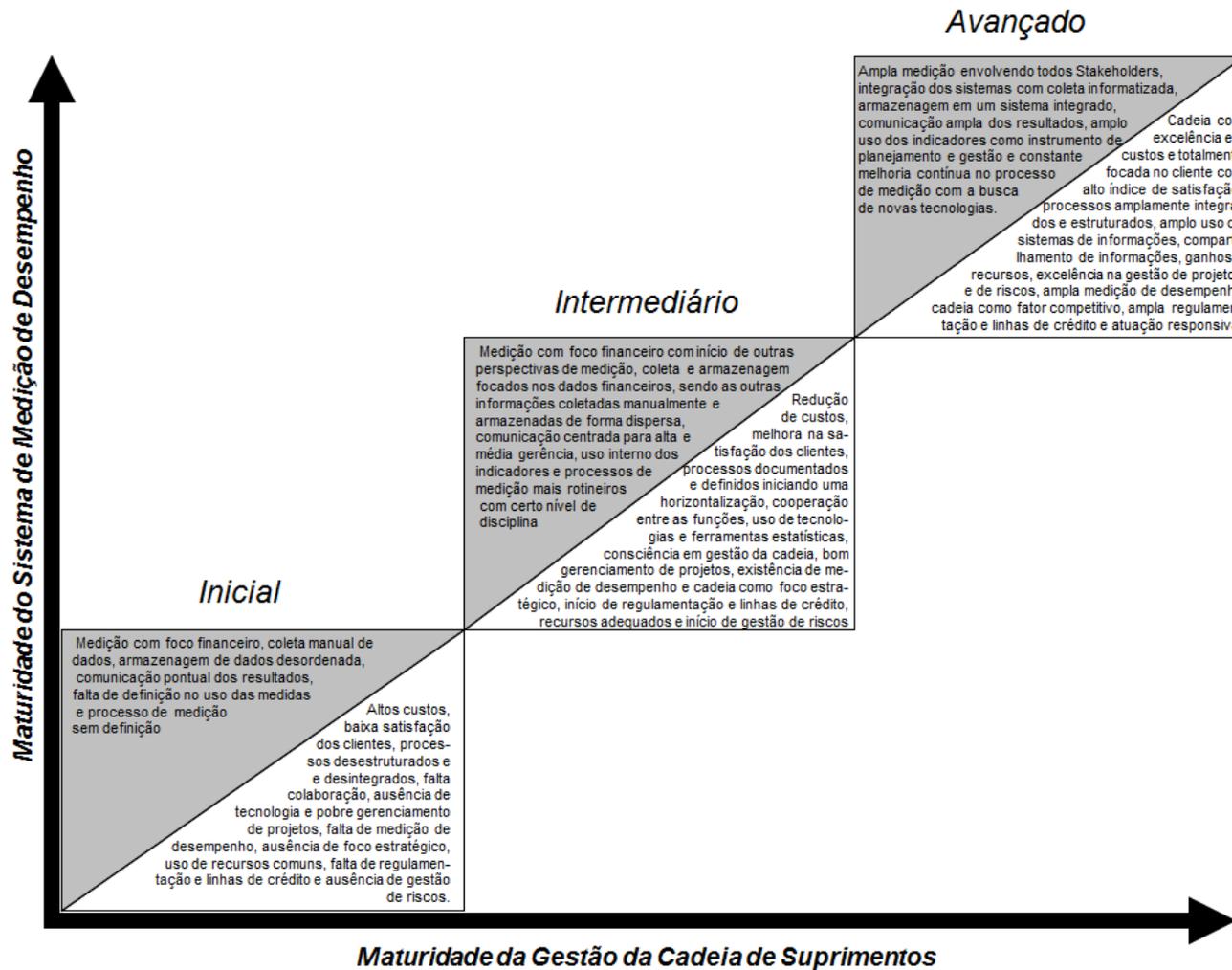
- **Intermediário:** medição de desempenho ainda com foco financeiro, porém com o início de alguns outros enfoques de medição, coleta e armazenagem de dados automatizados focados em dados financeiros, sendo as outras informações coletadas manualmente e armazenadas de forma dispersa, comunicação dos resultados concentrada para a alta e média gerência, uso dos indicadores e preocupação com a qualidade do processo de medição ocorrem de forma mais rotineira, respeitando um certo nível de disciplina.

- **Avançado:** ampla medição de desempenho, abrangendo os *stakeholders* presentes na gestão da cadeia de suprimentos, coleta e armazenagem de dados e informações ocorre por meio de uma base sistêmica, ampla comunicação dos resultados, amplo uso dos indicadores servindo como base para planejamento e gestão da cadeia e melhoria contínua em relação ao processo de medição de desempenho, buscando seu aperfeiçoamento e a implantação de novas tecnologias.

Essa divisão em três estágios foi realizada visando uma melhor aderência entre a evolução da maturidade do SMD e a evolução da maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, respeitando o conjunto de dimensões propostas no modelo de Lockamy e MacComark (2004) com a inclusão das dimensões de outros autores (Quadro 10) e também as dimensões propostas por Wettstein e Kueng (2002), tendo em vista que ambas evoluem de um estágio inicial, passando por um estágio intermediário e chegando a um estágio avançado.

Como critério de agrupamento, com as características das dimensões dos estágios Ad-hoc e Definido, formou-se o estágio Inicial. O estágio Intermediário foi formado com base nas características das dimensões dos estágios Conectado e Integrado e, por fim, baseado nas características do estágio Estendido, formou-se o estágio Avançado.

Este agrupamento, teve como objetivo também, proporcionar um melhor alinhamento entre a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e a maturidade do SMD, uma vez que, o modelo base de maturidade para a gestão da cadeia é baseado em cinco níveis de maturidade e o modelo de maturidade para o SMD, em quatro níveis.



Fonte: O Autor

Figura 28 – Relação entre Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos e Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho

4. DELINEAMENTO DA PESQUISA

A tratativa do problema de pesquisa considerado foi feita com base na metodologia científica, a qual deu suporte, tanto para a revisão bibliográfica a respeito do tema deste estudo, como também, para o método de pesquisa, no que diz respeito a sua escolha e sua abordagem.

Para Marconi e Lakatos (2007), o método científico é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que com maior segurança e economia permite alcançar conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando nas decisões do cientista. Para essas autoras, existem quatro tipos de método científico: indutivo, dedutivo, hipotético-dedutivo e dialético.

No que diz respeito ao indutivismo e o dedutivismo, de acordo com Carvalho (1994), a experiência é um fator fundamental em relação aos dois métodos. Segundo esse autor, no indutivismo é a experiência que fornece base sobre a qual se assenta a confirmação de uma determinada hipótese. Já no dedutivismo, é na experiência que se funda uma conjectura de que uma determinada hipótese é falsa.

De acordo com Bryman e Bell (2007), a diferença entre o método indutivo e dedutivo é que, no primeiro caso, uma teoria é gerada a partir das observações e conclusões. Já, no segundo caso, o processo é inverso. A partir de uma teoria existente geram-se observações e conclusões a respeito de um determinado assunto.

Quanto ao método hipotético-dedutivo, Marconi e Lakatos (2007) apresentam o método proposto pelo racionalista Karl Popper como sendo um processo investigatório que respeita as seguintes etapas:

- Problema: surge em geral do conflito ante as expectativas e teorias existentes;

- Solução proposta: Consiste numa conjectura; dedução de conseqüências na forma de proposições passíveis de teste; e

- Teste de falseamento: tentativas de refutação, entre outros meios, pela observação e experimentação.

De acordo com Matallo Júnior (1994), as teorias devem ir além de solucionadoras de problemas, mas também, engendrar programas de pesquisa, o qual busca consolidar teorias pré-existentes e fazê-la ocupar todos os espaços de explicação, contribuir para sua própria superação e, desta forma, contribuir para o progresso do conhecimento.

Nesta mesma linha de pensamento supracitada Irme Lakatos (*apud*, SILVEIRA, 1997, p.2) propõe que a avaliação objetiva do conhecimento científico deve ser realizada em termos mudanças, progressivas ou regressivas, para séries de teorias científicas dentro de um programa de pesquisa. Um programa de pesquisa é formado por um núcleo firme no qual contém uma teoria ou conjunção de hipóteses contra a qual não é aplicada a retransmissão da falsidade. Para esse autor, o falseamento pode ocorrer sobre o cinturão protetor, outro elemento de um programa de pesquisa, o qual é composto por hipóteses e teorias auxiliares. O programa de pesquisa inclui uma sucessão de modelos crescentes em complexidade, procurando se aproximar cada vez mais da realidade. O pluralismo teórico é condição essencial para o desenvolvimento do conhecimento e ponto marcante do programa de pesquisa.

De acordo com Silva e Menezes (2005), no método dialético, as contradições se transcendem dando origem a novas contradições que passam a requerer solução. É um método de interpretação dinâmica e totalizante da realidade. Considera que os fatos não podem ser considerados fora de um contexto social, político, econômico, entre outros.

O método dialético, segundo Marconi e Lakatos (2007), respeita quatro leis fundamentais:

- Ação recíproca; unidade polar ou “tudo se relaciona”;
- Mudança dialética; negação da negação ou “tudo se transforma”;
- Passagem da quantidade à qualidade ou mudança qualitativa; e
- Interpenetração dos contrários, contradição ou luta dos contrários.

Em relação a este trabalho, no que tange a apresentação do modelo inicial, a linha seguida foi a dedutivista, tendo em vista que o trabalho se propôs a construir um modelo com base em outras partes de teorias pré-existentes, lançando-se de proposições teóricas formuladas a partir das conclusões obtidas pelo rearranjo dessas partes.

Buscando enriquecer o modelo proposto, a aplicação do método de pesquisa seguiu uma linha de programas de pesquisa, proposto por Imre Lakatos, pois, mais que a busca da solução de um problema, esta tese visa o progresso e consolidação das teorias pré-existentes, com a apresentação de uma teoria sobre a relação entre os SMD's, tanto em relação ao seu escopo de medição, como também, a sua maturidade, e os níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.

4.1 ABORDAGEM DE PESQUISA

Em relação à abordagem de pesquisa, ela pode ser quantitativa ou qualitativa. De acordo com Bryman (1989), é tentador conceber a diferença entre ambas abordagens em termos da presença ou ausência da quantificação. Para esse mesmo autor, a principal característica da pesquisa qualitativa em relação à pesquisa quantitativa está na sua ênfase na perspectiva do indivíduo sobre o problema de pesquisa.

De acordo com Amaratunga *et al.*(2002), a pesquisa qualitativa está mais ligada ao aspecto fenomenológico, na busca de significados realizando gerações de hipóteses. Já a pesquisa quantitativa, familiariza-se mais com os fatos sociais, preocupando-se mais com o teste de hipóteses.

Para Amaratunga *et al.*(2002), as principais fraquezas da abordagem quantitativa é que os métodos tendem a ser mais inflexíveis e artificiais, além de não serem muito eficazes no entendimento de processos ou a significância que as pessoas dão para as ações. Além disso, a abordagem quantitativa não contribui muito para a geração de novas teorias.

Já, quanto à abordagem qualitativa, esses autores entendem como fraquezas a coleta de dados, a qual pode ser difícil e requerer mais recursos, a análise e interpretação dos dados que podem ser mais complexos e o árduo controle em relação ao progresso e a finalização do processo de pesquisa.

Em relação às técnicas de pesquisa, associadas a essas abordagens, Bryman (1989) considera que, na pesquisa qualitativa, as principais técnicas de pesquisa são a observação participante e as entrevistas não-estruturadas e semi-estruturadas, sendo que essas técnicas, geralmente estão associadas com a coleta de documentos. Quanto às técnicas da abordagem quantitativa, segundo Bryman e Bell (2007), são utilizados a entrevista estruturada, questionários e a observação estruturada.

No tocante à pesquisa objeto deste trabalho a abordagem qualitativa é mais apropriada, devido às seguintes características:

- Maior preocupação com o fenômeno e a realidade da relação entre os sistemas de medição de desempenho e sua maturidade e os níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos;
- Busca dos entendimentos e significados deste fenômeno, visando à contribuição para a teoria;
- Ênfase dada à perspectiva do objeto de estudo, em que os entendimentos serão dados a partir da sua perspectiva; e
- Devido a esta ênfase no objeto de estudo, os métodos a serem aplicados estarão mais associados aos métodos da abordagem qualitativa, devendo possuir um grau de flexibilidade, possibilitando a identificação de novas dimensões e variáveis não consideradas no modelo conceitual prévio a ser utilizado na pesquisa de campo.

4.2 MÉTODO DE PESQUISA

Os métodos de pesquisa utilizados na engenharia de produção são: *survey*, estudo de caso, pesquisa-ação, modelagem/simulação e pesquisa experimental (MIGUEL, 2007).

De acordo com Freitas *et al.* (2000), uma das principais características do método de pesquisa *survey* é o interesse em produzir descrições quantitativas de uma população. Para esses autores a aplicação da *survey* é apropriada como método de pesquisa quando:

- Se deseja responder questões do tipo o quê?, por que?, como? e quanto?, ou seja, quando o foco de interesse é sobre o que está acontecendo ou como e por que isso está acontecendo;
- Não se tem interesse ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes;
- O ambiente natural é a melhor situação para estudar o fenômeno de interesse; e
- O objeto de interesse ocorre no presente ou no passado recente.

No caso deste trabalho, não se optou pela escolha do método *survey* devido a não aderência da pesquisa a qual se propõe nesta tese.

Primeiro, a fundamentação está em uma abordagem qualitativa, sendo a *survey* um método de abordagem quantitativa.

Outro motivo é que, por se querer uma abordagem mais qualitativa, buscando-se conhecer acerca da questão de pesquisa sob a perspectiva dos envolvidos com o problema de pesquisa, o método *survey* não seria ideal devido a adotar questões fechadas com perspectivas do pesquisador com um número de variáveis delimitadas, não sendo flexível, portanto, para inclusão de novas variáveis e dimensões identificadas no momento da aplicação do método.

Por último, devido ao estudo buscar um melhor entendimento sobre a relação entre níveis de maturidade e os sistemas de medição de desempenho na gestão da cadeia de suprimentos, torna-se inadequado delimitar as variáveis de estudo, pelo fato desta teoria ainda não estar suficientemente desenvolvida, tornando-se adequado, a investigação desta problemática complexa *in-loco*.

Quanto ao estudo de caso, de acordo com Yin (2005) ele é uma investigação empírica que aborda um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.

Segundo esse autor, o estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse, obtendo resultado baseado em várias fontes de evidências, com os dados convergindo em um formato triangular e também se beneficiando do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise de dados.

O estudo de caso inclui tanto estudos de caso único, como também, estudos de caso múltiplos, o qual se refere aos estudos realizados a partir de duas unidades de análise (YIN, 2005).

Para Yin (2005), cinco elementos são importantes num projeto de pesquisa com o uso do método estudo de caso. São eles:

- Questão de estudo;
- Proposições teóricas;
- Unidades de análise;
- A ligação lógica entre os dados a serem coletados e as proposições teóricas; e
- O critério para a interpretação das informações encontradas.

Para Voss, Tsikriktsis e Frohlich (2002), o estudo de caso pode ser usado para os seguintes propósitos: estudos exploratórios, construção de teorias,

testes de teorias e refinamento e extensão de teorias. Yin (2005) entende que o estudo de caso pode ser exploratório, explanatório e descritivo.

No caso deste trabalho, adotou-se o método estudo de caso múltiplo exploratório, por meio do entendimento da relação entre os níveis de maturidade dos sistemas de medição de desempenho e os da gestão da cadeia de suprimentos, buscando-se com este estudo exploratório, uma contribuição para a proposição de um modelo para entendimento e abordagem da problemática estudada.

A justificativa pela escolha deste método de estudo de caso se dá pelo fato de que a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, devendo, portanto, o método possuir um maior grau de flexibilidade para se obter informações a partir da perspectiva do objeto de estudo.

Outro ponto que contribuiu para a escolha deste método é que não existe uma definição clara dos limites entre o contexto a ser estudado, que se refere à relação entre os SMD's e sua maturidade e a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e o fenômeno que seria o que ocorre na existência desta relação em uma gestão da cadeia de suprimentos.

Por último, pelo fato da questão de pesquisa que se busca responder referir-se à busca de um entendimento, o método de estudo caso, se apropriaria melhor a este propósito.

Segundo Seuring (2008), torna-se necessário um maior rigor em termos do processo da aplicação do método de estudo de caso com pesquisas em gestão da cadeia de suprimentos. De acordo com esse autor, frequentemente muitos autores não oferecem nem mesmo informações básicas sobre como os dados e o método foi aplicado no momento da pesquisa de campo.

Visando cumprir o rigor de pesquisa salientado por Seuring (2008) e Yin (2005), a aplicação do método buscou seguir um processo guiado por um protocolo de pesquisa, baseado no modelo teórico previamente desenvolvido.

Este protocolo contribuiu com o detalhamento do processo da aplicação do método de pesquisa como um todo.

Conforme Seuring (2008), o rigor na aplicação do estudo de caso com estudos em gestão da cadeia de suprimentos permite uma melhor avaliação por parte dos pesquisadores que utilizarão o trabalho para futuras pesquisas, proporcionando também uma melhor sustentação para a generalização analítica.

4.3 PROPOSIÇÕES TEÓRICAS DA PESQUISA

Para servir de um guia para a pesquisa de campo, foram formuladas um conjunto de duas proposições teóricas que estão diretamente ligadas a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e dos sistemas de medição de desempenho, conforme modelo apresentado pela Figura 28.

As duas proposições teóricas que serviram de base para a pesquisa foram as seguintes:

- Proposição 1: A evolução da gestão da cadeia de suprimentos ocorre a partir de um nível inicial até um nível avançado em relação aos custos, clientes, processos, tecnologia e ferramentas, colaboração, gestão, medição de desempenho, foco estratégico, responsividade, recursos e ambiente.

- Proposição 2: A evolução da maturidade dos sistemas de medição de desempenho na gestão da cadeia de suprimentos, ocorre simultaneamente à evolução da maturidade desta gestão, saindo de um nível inicial para um nível avançado em relação ao seu escopo de medição, coleta de dados, armazenagem de dados, comunicação dos resultados, uso das medidas e qualidade do processo de medição.

Portanto, estas proposições, as quais foram formuladas a partir do modelo teórico apresentado pela Figura 28, foram utilizadas como um guia para a

pesquisa de campo, estando coerente com as questões a serem efetivadas no momento da aplicação do método de pesquisa.

4.4 TÉCNICA DE PESQUISA

De acordo com Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002), a principal fonte de coleta de dados, em estudos de caso, são as entrevistas estruturadas, muitas vezes apoiadas por entrevistas não-estruturadas e interações.

Esses mesmos autores entendem que o ponto central do protocolo de pesquisa deve ser as questões a serem utilizadas na entrevista. O protocolo serve de um guia para se fazer as abordagens corretas e direcionadas ao longo da entrevista, bem como para verificar se todos os tópicos programados foram cumpridos.

Devido à abordagem qualitativa adotada para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada a técnica de entrevista semi-estruturada, com questões abertas, ou seja, a entrevista foi realizada baseada em alguns tópicos a serem seguidos, ligados às variáveis direcionadas pelas proposições teóricas, porém com certo grau de abertura para propiciar a descoberta de novas variáveis que possam existir na relação entre os níveis de maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos e os SMD's.

Para Bryman e Bell (2007), nas entrevistas semi-estruturadas o pesquisador tem uma lista de questões que podem não seguir uma forma totalmente programada, mas devem preencher os tópicos de pesquisa pré-definidos.

A entrevista foi realizada com gestores atuantes dentro da empresa-foco da cadeia de suprimentos, buscando-se gestores responsáveis tanto pela cadeia à jusante como também, à montante. No caso da não existência de um gestor único para toda a cadeia, a entrevista seria realizada com gestores

separados buscando cobrir a cadeia de suprimentos à montante e à jusante. A entrevista buscou abordar questões que visam obter evidências no fenômeno relacionado ao objeto de estudo (cadeia de suprimentos) a partir de seus respondentes, porém, não com base em suas opiniões pessoais, mas sim, no fenômeno real presente no objeto de estudo.

O detalhamento do Estudo de Caso é apresentado por meio do protocolo de pesquisa, apresentado por meio do Anexo A.

4.5 TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS

De acordo com Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002), um dos pontos iniciais para a análise de dados é a coleção ou demonstração dos dados obtidos, que pode ser feita por meio de gráficos, redes, matrizes de dados ordenados, taxonomias etc. Após este trabalho feito, esses autores citam três técnicas para analisar a explanação e causalidade, sendo eles a matriz dinâmica, a qual demonstra um conjunto de forças para mudar e traçar processos conseqüentes e resultados, a realização de previsões e o uso de dados para testá-las e a rede causal, a qual mostra as variáveis dependentes e independentes e o relacionamento entre elas.

Nesta pesquisa, foi utilizada a técnica de testar as previsões, delimitadas por meio das proposições teóricas, colocando-se elas em confronto com as evidências encontradas nos dados a serem coletados na pesquisa.

Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002) também apresentam a busca por padrões de casos cruzados. Este método consiste em encontrar as similaridades e diferenças entre pares de casos. Por ser um estudo de múltiplos casos, esta técnica de análise também foi adotada, buscando-se o relacionamento entre os pares que podem ser compostos entre os três casos que serão estudados nesta pesquisa.

4.6 UNIDADES DE ANÁLISE

Para Yin (2005), dentro do projeto de estudo de caso, um dos seus principais componentes refere-se à unidade de análise. Voss, Tsiriktsis e Frohlich (2002) entendem que a escolha de múltiplos casos fornece maior poder de generalização do estudo, ao contrário da escolha de um único caso.

Em relação à unidade de análise escolhida, o trabalho se limitou em três unidades de análise, as quais foram três empresas-foco de três diferentes cadeias de suprimentos, analisando-se a cadeia até o fornecedor à montante e cliente à jusante das empresas estudadas de acordo com o conceito de Pires (2009) exposto pela Figura 3.

Os casos estudados nestas unidades de análise tiveram como objetivo propiciar, diante das proposições previamente elaboradas, o entendimento da relação entre os sistemas de medição de desempenho e sua maturidade e os níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, de acordo com o modelo teórico sintetizado por meio da Figura 28.

Portanto, o critério de escolha das unidades de análise foi baseado nos níveis de maturidade que se encontram cada uma dessas unidades, buscando-se preencher os três níveis propostos (inicial, intermediário e avançado) por meio do modelo apresentado na Figura 28.

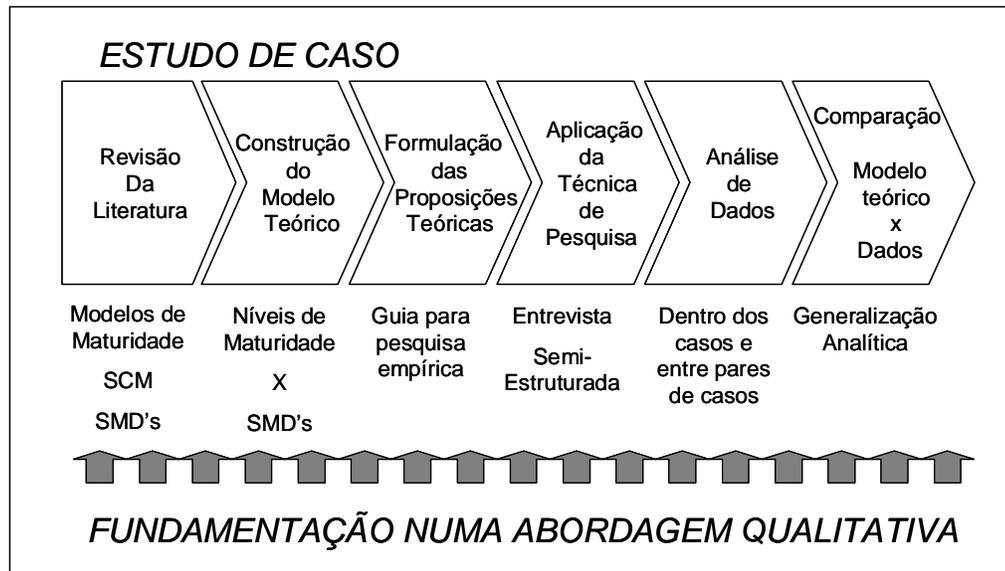
Quanto ao procedimento de escolha destas unidades de análise, o mesmo se deu por uma entrevista prévia por meio de telefone em empresas-foco pertencentes a cadeias de suprimentos de segmentos de mercado diferentes, buscando-se evidências para determinar em qual nível maturidade tal cadeia se encontrava, visando preencher todos os níveis existentes no modelo para a aplicação do estudo de caso.

Indicativos existentes a respeito de maturidades de empresa, como a classificação TOP 25 da AMR e a ajuda por meio de Pesquisadores e Profissionais da Área de Gestão da Cadeia de Suprimentos foram utilizados de forma a propiciar um melhor direcionamento na escolha dos casos a serem estudados.

Cabe ressaltar a dificuldade encontrada em relação à algumas empresas indicadas, em relação a abertura de acesso para a aplicação do método de pesquisa.

4.7 BREVE RESUMO DA ESTRUTURA GERAL DE PESQUISA

A Figura 29 apresenta a estrutura geral da pesquisa em questão expondo o método de pesquisa adotado, a abordagem e suas etapas de realização.



Fonte: O Autor

Figura 29 – Estrutura Geral da Pesquisa

5. PESQUISA DE CAMPO

Neste capítulo serão apresentados os casos estudados nas três unidades de análise pesquisadas. Para cada unidade de análise será apresentado suas características e os dados obtidos referente à maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, como também, a maturidade do sistema de medição de desempenho, podendo-se, desta forma, formular conclusões e considerações acerca do modelo teórico apresentado de acordo com a Figura 28.

5.1 EMPRESA A

A Empresa A é uma subsidiária no Brasil de uma multinacional com origem Norte-Americana. Atuante no setor metalúrgico, sua planta tem localização em Guarulhos (SP) e atende clientes do ramo industrial com o fornecimento de materiais e equipamentos especiais para soldagem, sendo estes, parte importados e parte produzidos localmente. Como principais fornecedores estão as empresas das indústrias metal-mecânicas e químicas.

No momento da visita, a empresa possuía duzentos e vinte empregados e um faturamento anual em torno de R\$ 140 milhões. Em relação à estrutura hierárquica, a empresa possui uma gerência geral de *supply chain*, a qual está ligada diretamente a diretoria geral da empresa no Brasil.

Esta mudança ocorreu recentemente, criando-se uma área englobando compras, planejamento e controle da produção, movimentação interna e distribuição. Neste caso, a entrevista foi realizada diretamente com o gerente geral de *supply chain*.

5.1.1 Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos da Empresa A

- **Custos**

De acordo com o entrevistado, a questão de custos na cadeia de suprimentos tem sido constantemente abordada pela direção da empresa. Segundo o gerente de *supply chain*, grande parte das reuniões efetivadas, servem para questionamentos a respeito dos custos da cadeia, existindo uma pressão contínua pela sua redução.

Isto ocorre, de acordo com o entrevistado, principalmente porque o segmento no qual a empresa atua é altamente competitivo e que os custos da cadeia comparados com outros segmentos são relativamente altos, existindo muitas oportunidades de melhoria.

Uma evidência em relação aos custos é a existência significativa de estoques intermediários no processo, sendo difícil a empresa trabalhar com uma produção melhor orientada pela demanda.

No quesito Custos, portanto, a maturidade se enquadra num nível Inicial.

- **Clientes**

Em relação aos clientes, não ficou evidente a existência de uma gestão focada ao cliente. A empresa não utiliza nenhuma prática de relacionamento com os clientes, como por exemplo, o *Customer Relationship Management* (CRM).

Quanto ao nível de satisfação dos clientes, segundo o entrevistado, não existe uma rotina na medição do nível de satisfação, sendo apurada muitas vezes anualmente ou semestralmente.

O entrevistado ainda pontuou que muitas vezes o nível de satisfação tem sido prejudicado, pelo fato da demora no tempo de resposta, principalmente em relação ao atendimento de alguns produtos de linha especial.

Diante destas evidências, a maturidade, em relação aos clientes, estaria enquadrada ainda num nível Inicial.

- **Processos**

Com relação aos processos, no aspecto de formalização e estruturação, o entrevistado relatou que alguns processos da cadeia, como compras, são formalizados e estruturados, principalmente devido a questões de auditoria.

De acordo com este gestor, a cooperação interna também é praticada, por meio de reuniões constantes em relação aos processos da cadeia (compras, produção e distribuição), embora não seja estendida externamente a empresa dentro da cadeia.

.A integração ainda é um aspecto bastante incipiente e focado dentro das fronteiras da empresa – integração interna. De acordo com o gerente de *supply chain*, processos integrados com fornecedores e clientes são praticamente inexistentes, não havendo práticas que propiciem uma maior integração entre as empresas.

Desta forma, no aspecto de processos, a gestão desta cadeia se enquadra num nível Intermediário de maturidade, principalmente pelo fato de que alguma estruturação, formalização e cooperação existem, embora sejam focados aos limites internos da empresa.

- **Tecnologia**

Com relação à tecnologia, o entrevistado relatou existir um sistema de gestão na empresa com alguns módulos integrados. No entanto, ferramentas estatísticas e de extração automática de dados, de gestão de demanda e de

distribuição e roteirização de veículos não são utilizadas para suporte na gestão da cadeia. Este aspecto de recursos de inteligência ainda é algo não praticado pela empresa.

Com base nessas evidências, neste quesito, a gestão da cadeia se enquadra num nível de maturidade Inicial, pelo fato de não possuir ferramentas de inteligência que suporte a gestão da cadeia de suprimentos.

- **Colaboração**

Neste aspecto, o entrevistado relatou que existe nada em relação ao compartilhamento de informações e ganhos com fornecedores e clientes. Qualquer troca de informação é feita via telefone, inexistindo, por exemplo, qualquer forma que possibilite a troca eletrônica de dados entre os membros da cadeia.

Nos contratos entre os parceiros, não existem cláusulas prevendo compartilhamento de ganhos, devido aos incrementos de produtividade por exemplo. Práticas de compartilhamento de recursos, também são inexistentes.

Assim, em relação à colaboração, a maturidade se enquadra num nível Inicial.

- **Gestão**

Com relação à dimensão de gestão de projetos, a empresa não possui um método de gestão de projetos e gestão de riscos. Alguns projetos são iniciados por esforços individuais, sem um método específico para gerenciá-los.

Quanto à gestão de riscos, de acordo com o entrevistado, não existe uma política para esta finalidade, sendo que as contingências são realizadas de acordo com a ocorrência de determinado problema na cadeia.

No aspecto de visão e capacitação, a empresa tem iniciado uma visão de cadeia de suprimentos, porém iniciada há seis meses. Alguns programas de capacitação existem, sendo estes direcionados para desenvolvimento de melhores práticas no aspecto de desenvolvimento de fornecedores.

Considerando os aspectos supracitados com relação a esta dimensão, maturidade se enquadra em um nível Inicial.

- **Medição**

Com respeito à medição de desempenho, a abrangência com relação aos processos da cadeia de suprimentos é bastante limitada. Não existe um sistema de medição de desempenho integrado e os indicadores são tratados ainda em suas áreas específicas.

Na área de compras os indicadores se concentram na medição do aspecto financeiro. Os indicadores relacionados à produção se resumem aos indicadores de eficiência e indicadores de qualidade. Quanto à distribuição, os indicadores utilizados estão basicamente relacionados ao desempenho de transporte e custos, iniciando um processo de implantação da medição do pedido perfeito. Demais indicadores relacionados aos fornecedores e clientes não foram observados.

Embora que ainda limitada, ocorre a existência da medição de desempenho contemplando indicadores financeiros e não-financeiros, sendo neste aspecto, a maturidade enquadrada no nível Intermediário.

- **Foco Estratégico**

Em relação ao foco estratégico, de acordo com o gerente de *supply chain* a Empresa A colocou em sua revisão da estratégia a importância na gestão da cadeia de suprimentos. Isso foi um elemento desencadeador para a criação da gerência que passasse a englobar a área de compras, planejamento e controle da produção e distribuição.

Esta característica de se considerar a gestão da cadeia de suprimentos como um fator estratégico está presente em gestão de cadeias de suprimentos a partir do nível Intermediário, podendo-se considerar este enquadramento, com relação à dimensão foco estratégico.

- **Responsividade**

No que diz respeito à responsividade, segundo o gerente de *supply chain* a Empresa A sente dificuldades em atender ao mercado no que se relaciona às peças de reposição para os equipamentos fornecidos por ela, sendo este o motivo de principal reclamação por parte dos clientes.

Isto caracteriza uma responsividade de *mix* baixa, ligada ao tempo de resposta em repor as peças demandadas pelo mercado, que segundo ele, possui uma grande diversidade em termos de itens de reposição.

Desta forma, a maturidade enquadra-se em um nível Inicial, devido ao seu baixo tempo de resposta em atender as demandas sazonais do mercado, principalmente em relação ao seu *mix* de reposição.

- **Recursos**

Na dimensão recursos, conforme dados obtidos com o entrevistado, a empresa não possui recursos capazes de criar um diferencial competitivo em relação às cadeias concorrentes, sendo estes, portanto, recursos comuns ao negócio, o que posicionaria a maturidade num nível ainda Inicial.

- **Ambiente**

Em relação ao ambiente, na cadeia da Empresa A, esta dimensão é algo que pode interferir em parte na cadeia, devido à carga tributária sobre os produtos importados. Pelo fato da empresa necessitar importar, principalmente máquinas e peças que ela vende para o mercado, isso tem impacto no desempenho, principalmente mediante aos custos incididos sobre esses produtos,

deixando a empresa com uma competitividade menor no mercado. Isso posiciona a maturidade em relação a esta dimensão ainda num nível Inicial.

5.1.2 Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho da Empresa A

- **Escopo de Medição**

Em relação ao escopo de medição, a empresa possui indicadores financeiros e não- financeiros na cadeia. Alguns indicadores apresentados pelo entrevistado foram:

- Custo de capital empregado na cadeia;
- Ganhos em negociações com fornecedores;
- Prazo de pagamento de fornecedores;
- Índice de redução de custos com matéria-prima;
- OEE (*overall equipment effectiveness*) na Produção;
- Perdas no processo;
- Tempo de atendimento no transporte;
- OTIF (*on time in full*); e
- Giro de estoque no armazém.

Como notado, embora a empresa tenha indicadores financeiros e não-financeiros, não existe um sistema de medição de desempenho com uma relação de causa-e-efeito clara entre os indicadores. O vínculo estratégico também não pôde ser visualizado claramente.

Estas características apresentadas enquadram o SMD da empresa como um nível Intermediário de maturidade, com uma medição financeira e não-financeira, porém ainda limitada em relação aos processos da cadeia de suprimentos.

- **Coleta de Dados**

De acordo com o gerente de *supply chain*, a coleta de dados ocorre em parte automatizada e parte de forma manual. Isto exige a existência de uma pessoa que dedica boa parte do tempo para a formatação dos indicadores. Isso mostra que o SMD encontra-se em um nível Intermediário de maturidade.

- **Armazenagem de Dados**

Da mesma forma que a coleta, os dados são armazenados parcialmente numa base sistêmica, principalmente os financeiros, e os outros dados armazenados em bases esparsas em planilhas eletrônicas. Esta característica pertence aos SMD's de nível Intermediário de maturidade.

- **Comunicação dos Resultados**

Quanto à comunicação dos resultados, de acordo com o gerente de *supply chain*, apenas os indicadores de chão de fábrica (qualidade e produção) são divulgados de uma forma aberta para o nível operacional. Outros indicadores relacionados à cadeia de suprimentos ficam restritos à alta gerência sendo divulgados somente em reuniões pontuais. Estas características deixa o SMD enquadrado em um nível Inicial de maturidade.

- **Uso dos Indicadores**

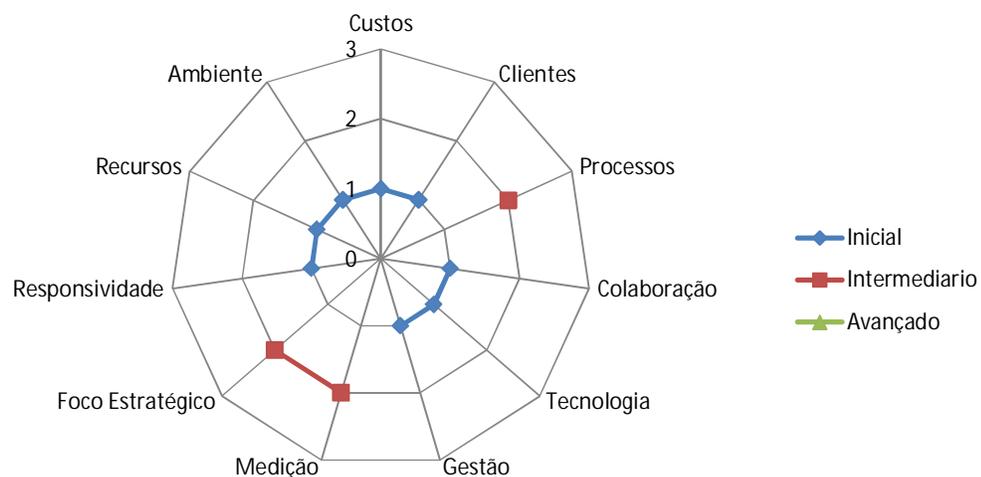
Com respeito ao uso dos indicadores, alguns são utilizados semanalmente e outros mensalmente, sendo difícil ainda um uso diário. A empresa não possui um sistema de uso padronizado, sendo alguns indicadores analisados e divulgados em reuniões, servindo de base para estabelecimento de planos de ação. Essa falta de definição mostra o SMD estar ainda em um nível Inicial de maturidade.

- **Qualidade do Processo de Medição**

A preocupação com o processo de medição não é algo constante na empresa. A preocupação em se rever como se extrai um indicador de desempenho ocorre no momento de alguma desconfiança, principalmente quando ocorre sua divulgação. No entanto, não existe uma rotina com um processo estabelecido nem uma frequência definida, enquadrando-se este SMD em um nível inicial de maturidade.

5.1.3 Resumo da Empresa A

De acordo com os dados obtidos pelo estudo de caso aplicado na Empresa A foi possível analisar todas as dimensões relacionadas à maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e maturidade do SMD. A Figura 30 apresenta o gráfico com o enquadramento de cada dimensão analisada nos devidos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.



Fonte: O autor

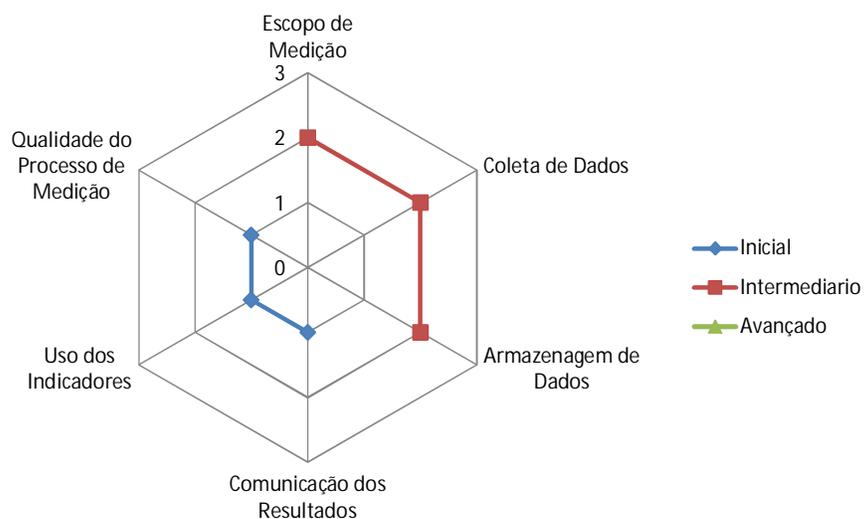
Figura 30 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa A

Observa-se que grande parte das dimensões se enquadra no nível Inicial de maturidade, considerando-se, portanto, que a Empresa A encontra-se ainda neste estágio em termos de sua gestão da cadeia de suprimentos.

Já em relação à maturidade do SMD a Figura 31 apresenta o gráfico com os resultados da Empresa A. Por meio da Figura 31, observa-se que das seis dimensões da maturidade do SMD, apenas três enquadram-se no nível intermediário e três no nível Inicial.

Embora haja um equilíbrio por parte das dimensões, o fato da gestão cadeia ainda estar em um estágio inicial e de dimensões da maturidade do SMD como qualidade do processo de medição, uso dos indicadores e comunicação dos resultados também estarem num nível Inicial de maturidade, a Empresa A, em termos de maturidade do SMD para a gestão da cadeia de suprimentos estaria enquadrada no nível Inicial de maturidade, embora três dimensões (escopo de medição, coleta e armazenagem de dados) tenham sido caracterizadas como um estágio posterior de maturação.

Outro ponto é que o vínculo estratégico do SMD também não estava claro, característica esta relacionada aos SMD's menos maduros.



Fonte: O autor

Figura 31 – Dimensões da Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho – Empresa A

5.2 EMPRESA B

A Empresa B é uma subsidiária no Brasil de uma multinacional com origem Norte-Americana. Ela é atuante no setor farmacêutico – nutrição humana, sua planta está localizada no município de São Bernardo do Campo (SP) e atende como clientes farmácias e redes de supermercados. Como principais fornecedores estão as empresas das indústrias químicas, embalagem e de alimentos.

Em relação à estrutura hierárquica, a empresa possui uma diretoria de *supply chain*, a qual está ligada diretamente a diretoria geral da empresa no Brasil. Esta área é responsável por toda a parte de compras, planejamento e controle da produção e distribuição dos produtos, realizando a interface com clientes e fornecedores. Neste caso, a entrevista foi realizada diretamente com o diretor de *supply chain* da empresa.

5.2.1 Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos da Empresa B

- **Custos**

De acordo com o entrevistado, a questão de custos na cadeia de suprimentos é algo que anualmente é colocado nas metas de redução. No entanto essas metas atualmente não têm sido agressivas, devido ao fato de que muitas oportunidades de redução já foram exploradas. De acordo com o Diretor de *Supply Chain*, a redução é vista como uma oportunidade e não como uma condição de entrada no mercado.

Em relação ao critério Custos, portanto, a empresa se enquadra num nível Avançado de Maturidade.

- **Clientes**

Em relação aos clientes, a empresa possui uma política de relação forte de parceria com os clientes diretos (distribuidores) e clientes finais. A empresa tem como meta desdobrada da estratégia garantir um ótimo nível de serviço em termos de disponibilidade do produto aos clientes finais por meio de seus distribuidores.

De acordo com o entrevistado, o nível de satisfação dos clientes está em torno de 95% conforme pesquisa que é realizada mensalmente junto aos clientes.

Diante destas evidências, a maturidade, em relação aos clientes, estaria enquadrada num nível Avançado de maturidade.

- **Processos**

Com relação aos processos, no aspecto de formalização e estruturação, o entrevistado relatou que os processos dentro da gestão da cadeia de suprimentos possuem uma estrutura bem definida, com os fluxos documentados e descritos. Evidência disso é que a empresa possui o SAP com todos os módulos relativos à gestão da cadeia de suprimentos.

.A integração também é um ponto relevante nos processos da empresa. Além da integração proporcionada pelo SAP a empresa também utiliza *Electronic Data Interchange* (EDI) com os clientes, que permite os mesmos efetivar os pedidos, sendo estes transmitidos automaticamente e também com os fornecedores, permitindo que as solicitações de compra sejam integradas diretamente.

Desta forma, no aspecto de Processos, a empresa se enquadra num nível Avançado de maturidade, pelo fato de que a empresa possui os processos estruturados e formalizados, e também, por possuir uma relevante integração com

clientes e fornecedores, por meio de EDI, permitindo processos mais integrados dentro da cadeia.

- **Tecnologia**

Com relação à tecnologia, a empresa possui o SAP como sistema de gestão integrado. No tocante à gestão da cadeia de suprimentos, os módulos de compras, planejamento e controle da produção e distribuição são integrados dentro da mesma plataforma. Além disso, a empresa possui um sistema de planejamento da cadeia de suprimentos (*APO - Advanced Planner and Optimizer*) o qual trabalha com aspectos de planejamento de demanda, planejamento de rede, planejamento da produção, planejamento de transporte e distribuição e planejamento colaborativo.

Com essa evidência, a empresa se enquadra num nível de maturidade Avançado, pelo fato de possuir ferramenta de inteligência (*APO*) e o SAP para a execução dos processos relacionados à gestão da cadeia.

- **Colaboração**

Neste aspecto, o entrevistado relatou que existe compartilhamento de informações relacionado à disponibilidade de estoques junto aos clientes diretos que são os distribuidores. Atualmente, informações com os fornecedores não são compartilhadas.

Em relação aos ganhos, existe um programa que de acordo com a venda efetuada pelos distribuidores, os ganhos são partilhados com os mesmos. Ganhos com transportadores também são divididos de acordo com o incremento de volume de transporte.

Assim, em relação à colaboração, esta cadeia estaria num nível Avançado de maturidade, por possuir compartilhamento de ganhos e informações com outros membros da cadeia.

- **Gestão**

Com relação à dimensão de gestão de projetos, a empresa possui um método de gestão de projetos, utilizando-se do método do *Project Management Book*. Em termos de gestão de riscos alguns planos de contingência são estabelecidos, principalmente em relação aos suprimentos-chave dos produtos produzidos.

No aspecto de visão e capacitação, a empresa tem bem clara a visão de cadeia de suprimentos. As áreas dentro da cadeia entendem os impactos que podem gerar em toda a cadeia na execução de seus processos, possuindo um enfoque holístico. Alguns programas de capacitação em gestão da cadeia de suprimentos tem sido implementado por meio de módulos relacionados à área. Considerando os aspectos supracitados com relação a esta dimensão, a maturidade enquadra-se em um nível Avançado.

- **Medição**

Com respeito à medição de desempenho, a empresa possui um sistema com alguns enfoques de medição. Os processos que são medidos abrangem a parte compras, produção e distribuição. Os indicadores são balanceados entre financeiros e não-financeiros, porém, ainda com pouca abrangência em relação aos processos.

Diante das evidências da empresa em relação a sua abrangência de medição a maturidade enquadra-se num nível Intermediário, no que diz respeito a esta dimensão.

- **Foco Estratégico**

De acordo com o Diretor de *supply chain*, a empresa tem uma estratégia bem clara em relação à gestão da cadeia de suprimentos, que é ser *Best in Class* nos processos de gestão da cadeia de suprimentos para permitir a o fornecimento de produtos confiáveis e com pontualidade aos seus clientes. De

acordo com o entrevistado, essa estratégia é necessária, principalmente pelo fato de que seus principais clientes buscam produtos disponíveis em farmácias e supermercados e a sua falta faz com que o cliente busque o produto da concorrência. A empresa possui liderança no mercado em que atua, mostrando que a execução da estratégia tem sido efetiva.

De acordo com essas informações, portanto, nesta dimensão a maturidade enquadra-se num nível Avançado de maturidade.

- **Responsividade**

No que diz respeito à responsividade, segundo o diretor de *supply chain* este é um ponto que a empresa necessita melhorar dentro da gestão da cadeia. Conforme o entrevistado, a empresa tem atendido os clientes com sucesso em termos de volume e tempo de atendimento. No entanto, a empresa ainda necessita de um estoque razoável para absorver as demandas do mercado, sendo este um ponto que ainda pode ser melhorado dentro de sua cadeia.

Desta forma, a maturidade ainda está presente em um nível Intermediário, devido ainda possuir oportunidades de melhoria no que diz respeito à responsividade em termos de *mix* e volume.

- **Recursos**

Na dimensão recursos, conforme dados obtidos com o entrevistado, a empresa possui centros avançados de tecnologia o que garante um nível de excelência no desenvolvimento de seus produtos. Esse fator faz com que o produto tenha maior competitividade no mercado, criando um diferencial no que se refere ao quesito de vendas dentro da cadeia de suprimentos. Com isso, a maturidade nesta dimensão enquadra-se no nível Avançado.

- **Ambiente**

Em relação ao ambiente, na cadeia da empresa estudada, esta dimensão é algo que pode interferir em parte na cadeia, principalmente aos aspectos de regulamentação existentes, principalmente por se tratar de uma empresa enquadrada no ramo farmacêutico.

Algumas regulamentações impõe que as empresas do segmento não ajam de forma a alavancar vendas, por exemplo, por meio de promoções, gerando um melhor equilíbrio entre os competidores. Outro fator também é que as empresas atuantes no seguimento devem trabalhar com lotes monitorados, não podendo assim uma empresa ganhar competitividade por meio de disponibilização do produto em larga escala.

Esses fatores, portanto, fazem com que haja um melhor equilíbrio no ambiente de competição desta cadeia, enquadrando-se, portanto, a maturidade no nível Avançado.

5.2.2 Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho da Empresa B

- **Escopo de Medição**

Em relação ao escopo de medição, a Empresa B possui indicadores financeiros e não-financeiros para dar suporte à gestão da cadeia de suprimentos. Alguns indicadores apresentados pelo entrevistado foram:

- Inflação interna do custo de insumos;
- OTIF (*on time in full*) fornecedor;
- Desvio do *budget* de matéria-prima;
- OEE (*overall equipment effectiveness*) na Produção;
- Indicadores de Qualidade e Segurança;
- OTIF cliente;

- Custo distribuição/volume entregue;
- Custo produção/volume produzido;e
- Custo com perdas de produtos.

Como notado, a Empresa B possui indicadores financeiros e não-financeiros, porém ainda com um escopo estreito de medição no que se refere a gestão da cadeia de suprimentos.

Estas características apresentadas enquadram o SMD da empresa num nível Intermediário de maturidade.

- **Coleta de Dados**

De acordo com o diretor de *supply chain*, a coleta de dados ocorre totalmente manual. Não existe uma pessoa específica para isso, sendo as próprias pessoas das funções que realizam a coleta. Embora a empresa possua o SAP, o módulo de *Business Intelligence* (BI), o qual permite uma automatização nos dados da base do sistema, ainda não foi introduzido. Isso demonstra que o SMD da empresa estudada encontra-se em um nível Inicial de maturidade neste quesito.

- **Armazenagem de Dados**

Da mesma forma que a coleta, os dados são armazenados em planilhas eletrônicas esparsas nas áreas envolvidas na gestão da cadeia de suprimentos exigindo-se um grande trabalho no momento de consolidação de dados. Esta característica pertence aos SMD's de nível Inicial de maturidade.

- **Comunicação dos Resultados**

Quanto à comunicação dos resultados, de acordo com o diretor de *supply chain*, existe uma rotina bem estabelecida de reuniões semanais para apresentar os indicadores a todos os níveis envolvidos na cadeia de suprimentos. Esse processo também é realizado junto aos fornecedores e clientes. Na Empresa

B existem telas com gestão à vista, possibilitando, por exemplo, verificar o nível de vendas dos produtos e desempenho de entrega.

Com isso este SMD, em relação à dimensão de comunicação de resultados estaria enquadrado no nível Avançado.

- **Uso dos Indicadores**

Com relação ao uso dos indicadores, estes são utilizados semanalmente por meio das reuniões, para auxiliar no estabelecimento de planos de ação contra os desvios. A empresa possui um sistema formal de uso dos indicadores, no qual se utiliza do método PDCA para efetivar a melhoria contínua. Muitas vezes, segundo o entrevistado, por meio das análises dos indicadores, alguns projetos são gerados, principalmente quando se trata da identificação de problemas mais complexos.

Diante das evidências apresentadas, no que diz respeito ao uso, o SMD estaria enquadrado no nível Avançado de maturidade.

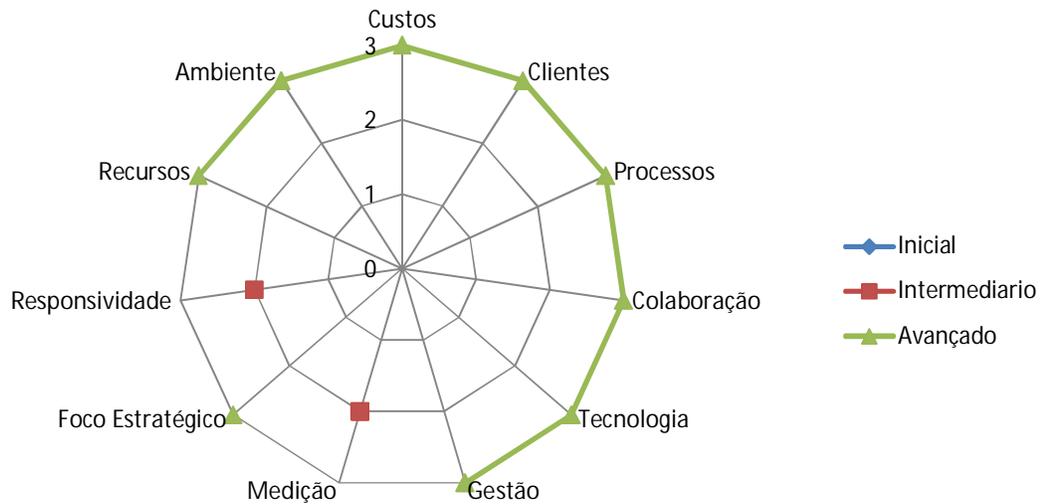
- **Qualidade do Processo de Medição**

A preocupação com o processo de medição não é algo rotineiro na empresa, porém anualmente os indicadores são revistos, no que diz respeito a sua melhoria na obtenção de dados, criação de novos indicadores e fórmula de medição. Assim, em relação a qualidade do processo de medição, este SMD estaria num nível Intermediário.

5.2.3 Resumo da Empresa B

De acordo com os dados obtidos na Empresa B foi possível analisar todas as dimensões relacionadas à maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e maturidade do sistema de medição de desempenho. A Figura 32

apresenta o gráfico com o enquadramento de cada dimensão analisada nos devidos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.



Fonte: O autor

Figura 32 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa B

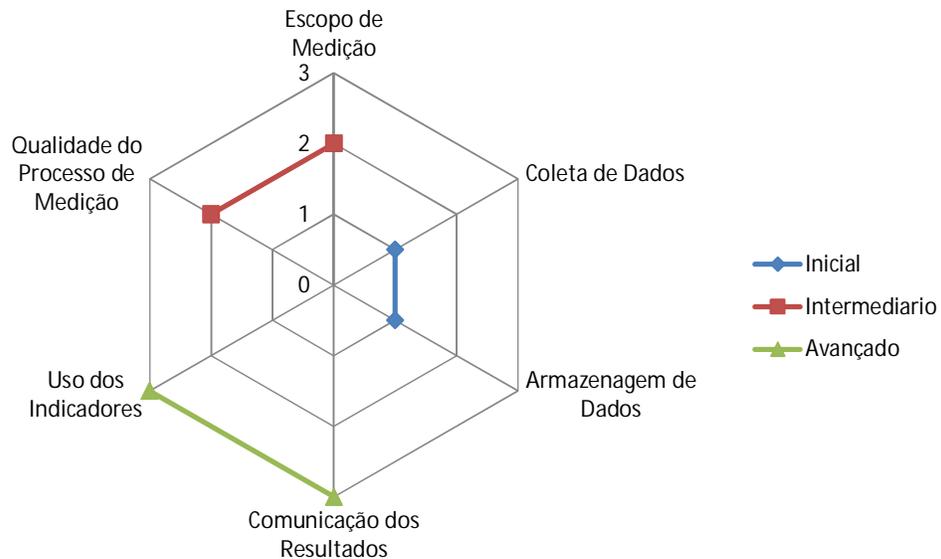
Observa-se na Figura 32 que grande parte das dimensões se enquadra no nível Avançado de maturidade. Pode-se considerar que a Empresa B encontra-se nesse estágio em termos de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.

Já em relação à maturidade do SMD a Figura 33 apresenta o gráfico com os resultados obtidos na Empresa B.

Por meio da Figura 33, observa-se que das seis dimensões da maturidade do SMD, duas enquadram-se no nível Inicial, duas no nível Intermediário e duas no nível Avançado.

Neste caso, como as dimensões não estão presentes num mesmo nível de maturidade este SMD não estaria num nível nem Inicial, pois existem dimensões no estágio Intermediário e também no nível Avançado, embora não se possa afirmar que a maturidade do SMD esteja presente neste nível. Portanto

pode-se considerar que o SMD da Empresa B encontra-se no nível Intermediário de maturidade.



Fonte: O autor

Figura 33 – Dimensões da Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho – Empresa B

5.3 EMPRESA C

A Empresa C é uma subsidiária no Brasil de uma multinacional com origem Norte-Americana. Ela atua no setor químico e tem uma planta localizada no município de Jundiaí (SP). Tem como clientes empresas da indústria automotiva, construção e metal-mecânica. Os seus principais fornecedores são empresas da indústria química.

Em relação à estrutura hierárquica, a empresa possui uma diretoria de *supply chain*, a qual está ligada diretamente a diretoria geral de unidade de negócio da empresa. Esta área é responsável por toda a parte de compras, planejamento e controle da produção e distribuição dos produtos, realizando a interface com clientes e fornecedores. Neste caso, a entrevista foi realizada diretamente com o Gerente de *Supply Chain* da empresa.

5.3.1 Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos da Empresa C

- **Custos**

De acordo com o entrevistado, em relação aos custos da cadeia de suprimentos, este é um ponto de constante pressão por parte da empresa em busca de sua redução. Segundo o Gerente de *Supply Chain* essa pressão ocorre principalmente em relação à busca da redução de inventário de matéria-prima, componente que representa grande parte do preço do produto final.

Segundo o entrevistado, existiriam oportunidades de redução do custo mediante um melhor planejamento do inventário, buscando otimizar o seu nível ao longo do ano.

Em relação à dimensão custos, portanto, a maturidade se enquadra num nível Intermediário, tendo em vista que a redução de custos tem sido efetuada, no entanto, ainda existem oportunidades de melhora dentro da cadeia.

- **Clientes**

Em relação aos clientes, a empresa possui um foco nos clientes por divisão de mercado. Existe uma área focada em gestão dos clientes com a prática do CRM.

De acordo com o entrevistado, pesquisas de satisfação com os clientes são realizadas mensalmente e o nível de satisfação tem ficado em torno de 95%. Outro fator é que a empresa tem recebido alguns prêmios de melhor fornecedor do ano de alguns de seus clientes.

Diante destas evidências, a maturidade, em relação aos clientes, estaria enquadrada num nível avançado.

- **Processos**

Com relação aos processos, no aspecto de formalização e estruturação, o entrevistado relatou que os processos dentro da gestão da cadeia de suprimentos ainda necessitam de estrutura melhor definida, sendo que muitos processos ainda não são claros documentados e descritos, embora a empresa usa o SAP como sistema integrado com todos os módulos relativos à gestão da cadeia de suprimentos.

Quanto à integração, no aspecto interno esta é proporcionada pelo SAP sendo que a empresa também utiliza EDI com os clientes. Isto permite a efetivação dos pedidos com transmissão automática. Isto também ocorre com os fornecedores, o que permite que as solicitações de compra sejam integradas diretamente.

Desta forma, no aspecto de Processos, a maturidade se enquadra no nível Avançado de maturidade, embora ainda necessite melhor no aspecto da formalização e estruturação dos processos.

- **Tecnologia**

Com relação à tecnologia, a empresa possui o SAP como sistema integrado, sendo que no aspecto gestão da cadeia de suprimentos, os módulos de compras, planejamento e controle da produção e distribuição atuam integrados dentro da mesma plataforma.

Em relação às ferramentas de inteligência, segundo o entrevistado, este é um aspecto carente na gestão da cadeia de suprimentos da empresa. Ela não possui ferramentas mais avançadas de análise e previsão de demanda, com uso de modelos estatísticos por exemplo.

Com essa evidência, maturidade se enquadra num nível intermediário, pelo fato de necessitar avançar em ferramentas de inteligência dentro da gestão da cadeia de suprimentos.

- **Colaboração**

Neste aspecto, não ficou claro a existência de colaboração em termos de informações e ganhos. Segundo o entrevistado atualmente não existe nenhum acordo ou base contratual para compartilhamento de ganhos e informações com fornecedores. Esta não é uma prática dentro da gestão da cadeia de suprimentos da empresa.

Na cadeia à jusante, existe alguma colaboração com os clientes, em termos de ganhos mediante volumes adquiridos. Esta colaboração ocorre por meio de oferecimento de descontos mediante o aumento das vendas dos produtos, principalmente com grandes clientes. A colaboração de informações também é realizada com os clientes, referente ao posicionamento do estoque e *status* dos pedidos.

Diante desta evidência, em relação à colaboração, a maturidade encontra-se num nível Intermediário, pelo fato da colaboração ainda não estar presente em toda a cadeia de suprimentos.

- **Gestão**

Com relação à dimensão de gestão de projetos, segundo o entrevistado a empresa trabalha essa gestão alinhada aos programas seis sigma.

De acordo com o gestor, os projetos são implementados com sucesso dentro da empresa, sendo tratados como fator importante dentro da organização com uma área de suporte para as áreas de negócio responsáveis pelos projetos.

Em termos de gestão de riscos alguns planos de contingência são estabelecidos, principalmente em relação aos suprimentos-chave dos produtos produzidos para clientes estratégicos da empresa.

No aspecto de visão e capacitação, a empresa tem bem clara a visão de cadeia de suprimentos num aspecto holístico. Alguns programas de

capacitação em gestão da cadeia de suprimentos são realizados em convênios com instituições de ensino.

Portanto, em relação à dimensão gestão, a maturidade encontra-se num nível Avançado.

- **Medição**

Com respeito à medição de desempenho, basicamente a empresa possui um sistema com alguns indicadores operacionais com grande foco nos indicadores financeiros dentro da cadeia de suprimentos. Os processos que são medidos abrangem a parte de produção e distribuição. Os indicadores relacionados à área de compras são praticamente inexistentes.

Outro fato é que não foram apresentadas evidências de um sistema de medição de desempenho com os indicadores relacionados à gestão da cadeia, sendo apenas apresentados alguns indicadores relacionados aos custos e desempenho de entrega.

Portanto, com relação a esta dimensão, a maturidade enquadra-se no nível Intermediário.

- **Foco Estratégico**

Segundo o Gerente de *Supply Chain*, a empresa tem como foco estratégico obter excelência na gestão da cadeia de suprimentos. De acordo com o entrevistado as metas para a gestão da cadeia de suprimentos são desdobradas dos objetivos corporativos globais da empresa.

Anualmente é realizado *workshop* para revisão dos objetivos estratégicos dentro da gestão da cadeia de suprimentos, momento no qual, as metas são discutidas e implantadas.

De acordo com essas informações, portanto, nesta dimensão a maturidade encontra-se no nível Avançado.

- **Responsividade**

No que diz respeito à responsividade, segundo o gerente de *supply chain* a empresa não consegue atuar com alta responsividade, principalmente porque ainda precisa desenvolver uma estratégia de suprimentos local. O fato de trabalhar com muitas fontes de matéria-prima importada, impede que ela atue com maior responsividade nas variações de demanda do mercado, principalmente para clientes novos que não fazem parte dos clientes estratégicos mas que teriam potencial de se classificarem nesta categoria.

Desta forma, a maturidade está presente em um nível Intermediário, necessitando melhorar sua responsividade mediante as demandas de novos clientes.

- **Recursos**

Na dimensão recursos, segundo o entrevistado, não existe nenhum recurso que a empresa possui que poderia criar um diferencial em relação às cadeias concorrentes. Segundo ele, o que poderia ser melhorado são equipamentos da fábrica que por se tratar de uma unidade antiga, poderiam ser renovados, proporcionando melhor confiabilidade e redução de custos com *setup* e manutenção, dentro da cadeia de produção, embora ainda estejam adequados para a produção.

A partir das evidências apresentadas, a maturidade enquadra-se num estágio Intermediário.

- **Ambiente**

Com relação ao ambiente, segundo o entrevistado, o fato da empresa necessitar de muita matéria-prima importada, a carga tributária afeta significativamente os custos do produto.

Segundo o Gerente de *Supply Chain* alguns benefícios por meio de regulamentações tem sido discutidos, em busca de benefícios para as empresas da indústria química, porém, sem sucesso até o momento.

Portanto, em relação ao ambiente, a maturidade se enquadraria ainda num nível Intermediário, pelo fato da necessidade de regulamentações que facilitem a questão da importação das matérias-primas, principalmente em relação à carga de tributação.

5.3.2 Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho da Empresa C

- **Escopo de Medição**

Em relação ao escopo de medição, a empresa C possui indicadores financeiros e não-financeiros na cadeia, porém ainda muito focados nos primeiros. Alguns indicadores apresentados pelo entrevistado foram:

- Custo de capital empregado/ton produzida;
- Nível de utilização de ativos de produção;
- Evolução do nível de vendas;
- Tempo de ciclo do pedido;
- Desempenho do fornecedor (avaliação de atributos);
- OTIF (*on time in full*) fornecedor;
- OTIF (*on time in full*) clientes
- Realizado x *Budget* do custo de logística (transporte + distribuição);
- Indicadores de qualidade e segurança;

- Eficiência de produção; e
- Nível de satisfação dos clientes.

Como notado, a empresa C possui indicadores financeiros e não-financeiros. De acordo com o entrevistado as metas para essas medidas são desdobradas a partir do direcionamento estratégico da empresa.

Estas características apresentadas enquadram o SMD da empresa em relação ao seu escopo de medição num nível Intermediário de maturidade.

- **Coleta de Dados**

De acordo com o Gerente de *Supply Chain*, a coleta de dados ocorre em parcialmente manual e parcialmente automatizada. Existe um analista dentro da área de *supply chain* responsável por trabalhar com os dados.

Um fator que facilita é que a empresa possui o SAP e o módulo de BI, o qual permite uma maior automatização na extração e manipulação dos dados da base do sistema. Neste caso o SMD estaria em um nível Intermediário.

- **Armazenagem de Dados**

De acordo com o Gerente de *Supply Chain* grande parte dos dados é armazenada numa base única por meio do *Business Objects* (BO).

Ao acessar o *Business Objects* é possível verificar os indicadores que já são formatados para serem calculados a partir da base de dados do SAP. No entanto, alguns indicadores são formatados em planilhas eletrônicas que são armazenados numa pasta compartilhada com as áreas da gestão da cadeia de suprimentos na rede da empresa.

Neste caso, a maturidade do SMD se enquadra num nível Intermediário.

- **Comunicação dos Resultados**

Quanto à comunicação dos resultados, de acordo com o Gerente de *Supply Chain*, existe uma rotina mensal de reuniões para apresentar os indicadores a todos os níveis envolvidos na cadeia de suprimentos. Em relação aos fornecedores e clientes, segundo o Gerente de *Supply Chain*, não são realizadas reuniões para comunicação de resultados em comum.

A forma de comunicação dos resultados ainda não é a ideal. Os dados são apresentados em planilhas eletrônicas, de uma forma de difícil visualização. Não existem painéis de gestão à vista e um formato no qual é possível ter um panorama geral do desempenho dentro da gestão da cadeia de suprimentos.

Com isso a maturidade do SMD, em relação à dimensão de comunicação de resultados enquadra-se no nível Intermediário.

- **Uso dos Indicadores**

Com relação ao uso dos indicadores, eles são utilizados mensalmente nas reuniões para desdobramentos de planos de ação, embora não se tenha observado um formato padrão para a realização deste procedimento. O uso também é restrito aos limites internos da empresa, não envolvendo clientes e fornecedores neste processo.

Desta forma, no que diz respeito ao uso, a maturidade do SMD encontra-se no nível Intermediário.

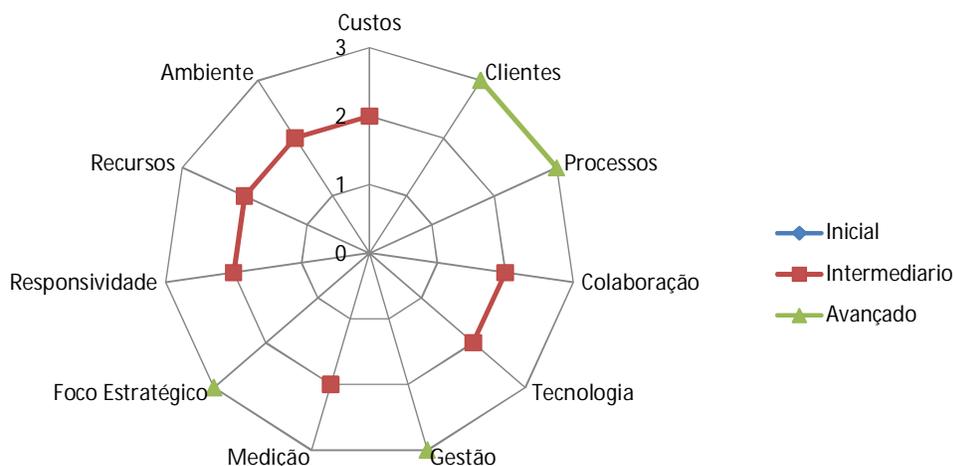
- **Qualidade do Processo de Medição**

A preocupação com o processo de medição não é algo rotineiro na empresa, sendo feito anualmente pela empresa. Esta revisão, segundo o entrevistado, ainda está mais focada em se discutir as fórmulas dos indicadores e a análise com o processo. Portanto, em relação à qualidade do processo de medição a maturidade do SMD encontra-se no nível Intermediário.

5.3.3 Resumo da Empresa C

A partir dos dados obtidos na Empresa C foi possível analisar todas as dimensões relacionadas à maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e maturidade do sistema de medição de desempenho.

A Figura 34 apresenta gráfico com o enquadramento de cada dimensão analisada nos devidos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.



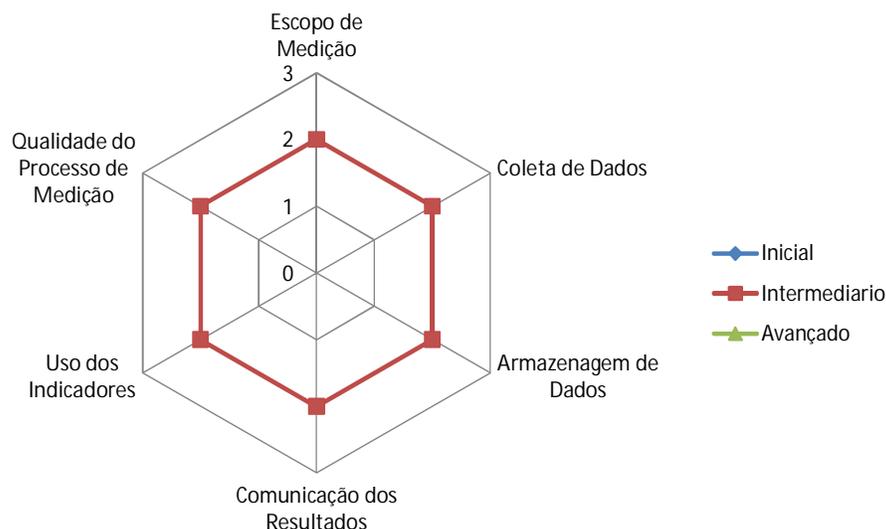
Fonte: O autor

Figura 34 – Dimensões da Maturidade da Gestão da Cadeia de Suprimentos – Empresa C

Observa-se que grande parte das dimensões se enquadra no nível Intermediário de maturidade, pode-se, portanto, considerar que a Empresa C encontra-se ainda nesse estágio em termos de gestão da cadeia de suprimentos.

Já em relação à maturidade do SMD a Figura 35 apresenta o gráfico com os resultados obtidos na Empresa C.

Por meio da Figura 35, observa-se que as seis dimensões da maturidade do SMD enquadram-se no nível Intermediário, estando o SMD da Empresa C nesse nível.



Fonte: O autor

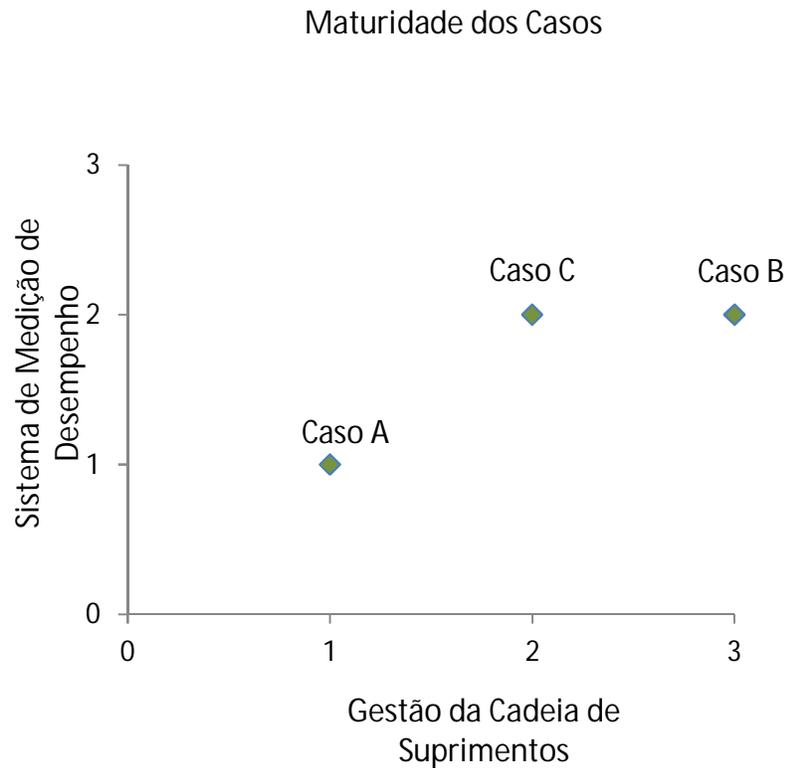
Figura 35 – Dimensões da Maturidade do Sistema de Medição de Desempenho – Empresa C

5.4 ANÁLISE DOS TRÊS CASOS (EMPRESAS A, B E C)

Após a análise de cada caso em relação às dimensões presentes nos modelos de maturidade para gestão da cadeia de suprimentos e do sistema de medição de desempenho é possível verificar uma visão geral em relação aos três casos estudados.

A Figura 36 apresenta o enquadramento das três empresas estudadas em cada nível de maturidade, sendo os níveis 1, 2 e 3, respectivamente os níveis Inicial, Intermediário e Avançado. Observa-se pela Figura 36 que apenas o Caso A e Caso C tiveram as duas maturidades correlacionadas, ou seja, a maturidade do SMD acompanhou a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos. Já, em relação ao Caso B, este se enquadrou num nível de maturidade da gestão da

cadeia de suprimentos Avançado, no entanto, a maturidade do SMD ficou enquadrada no nível Intermediário.



Fonte: O autor

Figura 36 – Enquadramento dos três casos na maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e na maturidade do sistema de medição de desempenho

Portanto, o que se verifica é que nem sempre a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos coincide com a maturidade do SMD. Seria adequado que esta relação se mantivesse coerente, como foi verificado no Caso A e Caso C.

Outro ponto verificado em todos os casos é que nem todas as dimensões que caracterizam a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos estarão num mesmo nível.

Alguma dimensão poderá estar num estágio imediatamente inferior ou superior. Desta forma, o que pode caracterizar a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos é o conjunto de dimensões que estiveram num mesmo nível, embora alguma ou outra dimensão esteja em um nível diferente de maturidade.

No caso da maturidade do SMD as dimensões também não são totalmente concorrentes, embora isto tenha ocorrido no Caso C. No entanto, no Caso A e Caso B, algumas dimensões estiveram em níveis diferentes de maturidade, sendo que o enquadramento também pode ser realizado pelo maior número de dimensões pertencentes a um determinado nível.

É importante salientar que para cada enquadramento nos três níveis de maturidade do modelo realizado na seção anterior, relacionado a cada dimensão, tanto da maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, como também, da maturidade do SMD, utilizou-se como critério, a adoção do nível no qual a maior parte das dimensões esteve presente.

Este critério foi adotado, tendo em vista que, atualmente, a literatura não oferece uma base para se determinar qual nível de maturidade deve ser considerado, já que, até então, todos os modelos de maturidade, tanto para a gestão da cadeia de suprimentos como para os SMD's, não previam que as dimensões poderiam estar em níveis diferentes de maturidade, mas sim, um conjunto de dimensões fixas para cada nível de maturidade, presumindo-se que estas estariam todas presentes num mesmo nível de acordo com suas características.

6. ANÁLISES E CONCLUSÕES

Após a realização da pesquisa por meio do estudo de múltiplos casos realizado em três empresas e obtendo-se dados a respeito do modelo teórico apresentado no Capítulo 3, neste capítulo serão apresentadas as conclusões a respeito do estudo, confirmando ou refutando as proposições teóricas discutidas no Capítulo 4, podendo-se desta forma analisar o modelo teórico objeto deste estudo.

Ao final, serão apresentadas sugestões para pesquisas futuras visando à continuidade de novos estudos relacionados ao tema e objeto de estudo deste trabalho.

6.1 ANÁLISE DAS PROPOSIÇÕES TEÓRICAS

a) A primeira proposição teórica proposta neste trabalho foi:

- Proposição 1: A evolução da gestão da cadeia de suprimentos ocorre a partir de um nível inicial até um nível avançado em relação aos custos, clientes, processos, tecnologia e ferramentas, colaboração, gestão, medição de desempenho, foco estratégico, responsividade, recursos e ambiente.

Em relação a esta primeira proposição teórica, a mesma pode ser confirmada em parte. Foi verificado nos casos estudados que as onze dimensões que caracterizam a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos estão presentes nos três casos estudados, os quais representam três estágios desta gestão (Inicial, Intermediário e Avançado). No entanto, foi verificado que nem sempre estas dimensões estão num mesmo estágio para uma mesma gestão.

No Caso A foi verificado que três dimensões (processos, foco estratégico e medição) estão presentes no nível intermediário de maturidade

enquanto que as outras oito dimensões (colaboração, tecnologia, gestão, responsividade, recursos, ambiente, custos e clientes) ainda se encontram no nível Inicial. A Empresa A foi caracterizada como uma gestão da cadeia de suprimentos num nível Inicial.

Já no Caso B o mesmo fato ocorreu, porém, com algumas dimensões num nível inferior que a maioria delas. Foi verificado que duas dimensões estão num nível Intermediário de maturidade (responsividade e medição) enquanto que nove dimensões estão presentes no nível Avançado (colaboração, tecnologia, gestão, recursos, ambiente, custos, clientes, processos e foco estratégico). A Empresa B foi caracterizada como uma gestão da cadeia de suprimentos num nível Avançado.

Em relação ao Caso C quatro dimensões ficaram no estágio Avançado (clientes, processos, foco estratégico e gestão) enquanto que sete ainda estão no estágio Intermediário (responsividade, recursos, ambiente, custos, colaboração e tecnologia e medição). A Empresa C foi caracterizada como uma gestão da cadeia de suprimentos presente num nível Intermediário.

Portanto, conclui-se que a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos evolui em termos das onze dimensões apresentadas no modelo teórico por meio da Figura 26, porém, não necessariamente essas dimensões estão presentes num mesmo nível, sendo que o nível de maturidade desta gestão pode ser determinado pelo nível em que se encontra a maior parte delas.

O Fato das dimensões não estarem sempre no mesmo nível, talvez possa ser explicado pela ausência de um olhar mais gerencial pelos praticantes em termos de se gerenciar a evolução da gestão da cadeia de suprimentos. Como visto na própria revisão da literatura, os modelos, por si só, não contemplam todas as variáveis da maturidade, motivo pelo qual, adotou-se nesta tese um modelo agregando todas as dimensões propostas pela literatura. Mesmo que a maior parte das dimensões esteja presente num determinado nível de maturidade e a menor parte em outro nível, é preciso investigar melhor quais dimensões realmente são cruciais para que a maturidade tenha um efeito no desempenho da gestão da

cadeia de suprimentos, uma vez que, os modelos até então propostos pela literatura, previam níveis de maturidade de uma forma estática, não levando-se em consideração que as dimensões poderiam variar pelos estágios de maturidade, de acordo com as suas características.

b) A segunda proposição teórica deste trabalho foi:

- Proposição 2: A evolução da maturidade dos sistemas de medição de desempenho na gestão da cadeia de suprimentos, ocorre paralelamente à evolução da maturidade desta gestão, saindo de um nível inicial para um nível avançado em relação ao seu escopo de medição, coleta de dados, armazenagem de dados, comunicação dos resultados, uso das medidas e qualidade do processo de medição.

Em relação a esta segunda proposição teórica, a mesma também pode ser confirmada em parte.

Foi verificado nos casos estudados que as seis dimensões foram verificadas nas três empresas estudadas como elementos da maturidade do SMD. Portanto, como ocorreu com a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, nem sempre elas estão presentes no mesmo nível de maturidade que caracteriza o estágio de desenvolvimento do sistema de medição (Inicial, Intermediário e Avançado).

No Caso A foi verificado que três dimensões ficaram presentes no nível Inicial (comunicação dos resultados, uso dos indicadores e qualidade do processo de medição) e outras três no nível Intermediário (escopo de medição, coleta de dados e armazenagem de dados).

Em relação ao escopo de medição verificou-se uma concentração de indicadores financeiros com alguns indicadores referentes aos processos da gestão da cadeia de suprimentos.

Essas mesmas características estão relacionadas aos sistemas de medição de desempenho propostos pela literatura de acordo com o Quadro 11, o qual mostra a adequação dos SMD's propostos pela literatura aos níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.

Modelos como de Beamon (1999) e Anderson, Aronsson e Storhagen (1989) estão presentes num nível mais inferior de maturidade por concentrarem-se em medidas de desempenho relacionadas a finanças, recursos e alguns processos básicos da gestão da cadeia.

Outro ponto verificado, relacionado aos SMD's menos maduros é em relação ao vínculo estratégico e à relação de causa-e-efeito. Conforme dados obtidos no Caso A, estas características não foram claramente identificadas durante o processo de aplicação do método de pesquisa. Holmberg (2000) destaca ser este um problema comum na medição de desempenho em cadeias de suprimentos. Desta forma, a Empresa A foi enquadrada no nível Inicial de maturidade em relação ao seu SMD.

Em relação ao Caso B, duas dimensões estiveram presentes no nível Inicial (coleta e armazenagem de dados) mais duas dimensões no nível Intermediário (escopo de medição e qualidade do processo de medição) e outras duas no nível Avançado (uso dos indicadores e comunicação dos resultados). A Empresa B foi enquadrada no nível Intermediário de maturidade em termos de seu SMD.

Já o Caso C foi o único em que todas as dimensões estiveram presentes no mesmo nível, o Intermediário. A maturidade de seu SMD foi enquadrada neste nível de maturidade.

Quanto ao escopo de medição tanto na Empresa C como na Empresa B, foram verificadas medidas financeiras e não-financeiras e um vínculo estratégico destas medidas, conforme características relacionadas aos SMD's que se enquadram em um nível Intermediário de maturidade propostos pela literatura por meio do Quadro 11. Destacam-se entre estes, os modelos propostos por

Geary e Zonnenberg (2000) e Pires e Aravechia (2001), podendo-se enquadrar também os modelos de Holmberg (2000), Van Hoek (1998).

Ainda em relação ao escopo de medição, um ponto importante observado, diferente do que é apresentado no modelo teórico, é que em todos os casos esta dimensão esteve no nível Intermediário, devido ao fato de que, em todos os casos foram verificados, indicadores financeiros e não-financeiros. Isto mostra que em toda cadeia, ainda num nível Inicial de maturidade, sempre existirá, mesmo que poucos, indicadores não-financeiros.

Desta forma, pode-se concluir que a maturidade do SMD evolui em termos das seis dimensões propostas pelo modelo teórico por meio da Figura 27, com a ressalva de que desde o nível Inicial de maturidade, alguns indicadores não-financeiros já farão parte do escopo de medição e também de que as seis dimensões podem estar em níveis diferentes de maturidade para um mesmo SMD, sendo que neste caso, ele será caracterizado pelo nível no qual a maior parte das dimensões está presente.

Da mesma forma que ocorreu com a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, as dimensões apresentaram-se em níveis diferentes, sendo necessário também entender melhor quais dimensões são efetivamente cruciais para se determinar o exato nível de maturidade de um SMD.

Outro ponto em relação à Proposição 2 refere-se à evolução paralela entre a maturidade do SMD e a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.

Conforme mostra a Figura 36, após a análise dos três casos, foi verificado que no Caso A e no Caso C a maturidade do SMD esteve presente no mesmo nível de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos. Porém no Caso B, a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos esteve num estágio superior à maturidade do SMD.

Desta forma, mediante os três casos estudados não foi possível verificar uma maturidade de um SMD avançada. Um ponto a ser destacado é de que em nenhum dos três casos a maturidade do SMD esteve superior à maturidade da gestão da cadeia de suprimentos.

Principalmente, no que diz respeito ao escopo de medição, os SMD's verificados ainda se concentram na medição dos limites internos da empresa e da cadeia de suprimentos imediata, possuindo apenas indicadores em relação aos processos e finanças, deixando-se de avaliar, por exemplo, as práticas colaborativas entre os membros da cadeia.

O que pode ocorrer é que, embora a maturidade da gestão da cadeia e a maturidade do SMD em algum momento fiquem em uma posição harmoniosa, a primeira se torne superior à segunda, exigindo-se, posteriormente, um avanço do nível de maturidade do SMD. Isto se dá, pelo fato de não se ter um olhar conjunto por parte dos gestores da cadeia de suprimentos em relação à maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e a maturidade do SMD, ponto este, que o objetivo desta tese busca colaborar.

Mais casos necessitam serem estudados para um melhor entendimento e confirmação do modelo, mas de uma forma geral, as maturidades dos dois elementos evoluem paralelamente do nível Inicial para o Avançado, conforme modelo teórico apresentado por meio da Figura 28, podendo ocorrer em casos específicos que a maturidade do SMD poderá não estar presente em determinado momento no mesmo nível no qual a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos se encontra.

6.2 CONCLUSÕES

A partir do modelo teórico apresentado na Figura 28 e dos dados obtidos no estudo de múltiplos casos realizados em três empresas com níveis distintos de maturidade em termos de gestão da cadeia de suprimentos, este trabalho buscou responder questão de pesquisa elaborada a partir da ausência de um estudo que apresentasse a adequação dos SMD's e seus níveis de maturidade aos níveis de maturidade desta gestão.

Além do modelo teórico apresentado por meio da Figura 28, o qual relacionou a maturidade do SMD com a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, o Quadro 11 também destacou, mais especificamente em relação ao escopo de medição, dimensão esta presente na maturidade do SMD, os SMD's para a gestão da cadeia de suprimentos propostos pela literatura adequando-os aos estágios de maturidade da gestão da cadeia, propiciando, desta forma, um melhor entendimento de quais medidas usar para cada um destes respectivos estágios.

As principais contribuições da pesquisa de campo, em relação ao modelo teórico foram:

- A confirmação das dimensões de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e dos sistemas de medição de desempenho, tendo estas, características que permitem avaliar o tão quanto avançadas elas se encontram em termos de sua evolução;

- A identificação de que as dimensões de maturidade, tanto para a gestão da cadeia de suprimentos como para os SMD's, podem estar em níveis diferentes de acordo com as suas características, contrapondo assim, com o que os modelos propostos até então consideravam, pressupondo a maturidade de uma forma estática em relação a todas as dimensões;

- A verificação de que, embora essas dimensões possam estar presentes em diferentes níveis, sempre haverá um conjunto maior de dimensões tendendo para um determinado nível de maturidade; e

- A visualização de que, em termos de escopo de medição, a partir de um estágio Inicial, já existirá uma medição com indicadores não-financeiros, diferentemente do exposto no modelo teórico e conseqüentemente, nos modelos de maturidade propostos pela literatura, os quais foram base para a sua construção.

Portanto, tendo em vista responder à seguinte questão de pesquisa:

“Qual deve ser o alinhamento entre os sistemas de medição de desempenho e seus níveis de maturidade aos diferentes níveis de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos?”

Tem-se como resposta, baseada no modelo proposto por meio da Figura 28 e nas proposições teóricas elaboradas e analisadas com os dados obtidos nos casos, que:

- Os SMD's devem evoluir de um estágio inicial com um escopo de medição financeira e alguns poucos indicadores não-financeiros, para um estágio avançado com um escopo mais abrangente, envolvendo a medição ampla dos processos da cadeia como também o desempenho das práticas colaborativas nela envolvidas;
- A coleta de dados dos SMD's deve evoluir de um estágio inicial com a coleta manual, passando por um estágio intermediário com a coleta mista e chegando a um estágio avançado com a coleta de dados totalmente automatizada;
- A armazenagem de dados dos SMD's deve evoluir de um estágio inicial, no qual os dados são armazenados em planilhas eletrônicas esparsas, passando por um estágio intermediário, com alguns dados armazenados em planilhas e outros em base sistêmica e chegando a um estágio avançado, no qual todos os dados são armazenados em uma base sistêmica e única;

- A comunicação dos resultados deve evoluir de um estágio inicial, no qual ela ocorre pontualmente, passando por um estágio intermediário, em que ela ocorre regularmente porém concentrada na alta e média gerência, para um estágio avançado, com uma comunicação ampla a todos os *stakeholders* presentes na gestão da cadeia de suprimentos;
- O uso dos indicadores de desempenho deve partir de um estágio inicial, no qual não existe uma definição clara de sua utilização, passar por um estágio intermediário com o uso interno e ainda concentrado por membros da gerência e atingir um estágio avançado com uma utilização ampla dos indicadores por todos os envolvidos na gestão da cadeia de suprimentos; e
- Em relação à qualidade do processo de medição, este deve evoluir de um estágio inicial, no qual ainda não se tem uma definição em relação à sua melhoria, passar por um estágio intermediário com certa rotina na melhoria deste processo e chegar a um estágio avançado em que ele é revisado e melhorado continuamente.

Ainda como parte da resposta, deve-se frisar que essas dimensões devem evoluir paralelamente às dimensões da maturidade da gestão da cadeia de suprimentos, conforme a Figura 28.

Desta forma, o modelo teórico proposto nesta tese, surge como uma importante colaboração, deixando claro quais dimensões de maturidade do SMD e maturidade da gestão da cadeia de suprimentos devem ser gerenciadas em conjunto, no tocante as suas evoluções, de forma que se tenha então uma harmonia entre elas.

Com a utilização do modelo é possível se obter um melhor entendimento da maturidade da gestão da cadeia e do SMD no momento de sua análise, permitindo desta forma, estabelecer estratégias futuras para o alcance de níveis superiores de maturidade para ambos os elementos.

Entretanto, torna-se necessário deixar claro as limitações referentes a este trabalho, podendo estas, serem superadas em trabalhos futuros de pesquisa.

. Como primeira limitação tem-se as unidades de análise, nas quais, foi aplicada a pesquisa de campo. Ressalta-se que a pesquisa foi realizada em três empresas-foco de três cadeias de suprimentos, entrevistando gestores apenas destas unidades de análise. Esta limitação se deu em termos de viabilidade da pesquisa, tendo em vista que ampliar o escopo de unidades de análise a serem pesquisadas, tornaria a pesquisa extensa em relação ao seu cronograma e a seu propósito neste momento.

Embora a empresa-foco tenha uma ampla visão de toda a cadeia de suprimentos, seria interessante analisar mais elementos da cadeia à montante e à jusante, como fornecedores e clientes, permitindo obter mais evidências acerca do modelo aqui proposto.

Outra limitação existente seria em relação às cadeias de suprimentos estudadas. Foram estudadas cadeias de três segmentos distintos: metal-mecânico, químico e farmacêutico. A aplicação da pesquisa em outros segmentos de cadeias produtivas proporcionaria uma melhor avaliação do modelo, ponderando-se ponderar se o modelo pode divergir de acordo com cada objeto de estudo analisado.

6.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Estudos poderão ser realizados, por meio de novas pesquisas, visando consolidar o modelo aqui apresentado, como também desdobrar outros horizontes de pesquisas relacionados ao tema e objeto de estudo desta tese.

Como sugestão para a sequência do estudo aqui apresentado, pode-se considerar como possíveis pesquisas futuras:

- Analisar as dimensões de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e do SMD são suficientes para efetivamente determinar o nível exato de maturidade ambos os elementos, já que elas podem não se encontrar num mesmo estágio de maturação;
- Entender os impactos causados no desempenho da cadeia de suprimentos, quando estas dimensões não estiverem sempre presentes no mesmo nível de maturidade da gestão desta cadeia;
- Entender os impactos causados no desempenho da cadeia de suprimentos, quando as dimensões de maturidade do SMD não estiverem presentes no mesmo nível de maturidade deste sistema de medição;
- Entender os impactos causados no desempenho da cadeia de suprimentos, caso a maturidade do SMD não esteja alinhada à maturidade da gestão da cadeia de suprimentos; e
- Investigar o “como” fazer com que a maturidade da gestão da cadeia de suprimentos e a maturidade do SMD evoluam de uma forma alinhada ao longo do tempo.

Também, tendo em vista que a pesquisa deste trabalho foi realizada e limitada em três empresas de três segmentos distintos, como já mencionado, pesquisas visando à aplicação do modelo em outras cadeias de suprimentos e abrangendo outros elementos desta, além da empresa-foco, também podem ser realizadas, visando, assim, enriquecer o entendimento acerca das maturidades relacionadas ao tema e objeto de estudo deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- AMARATUNGA, Dilanthi; BALDRY, David; SARSHAR, Marjan; NEWTON, Rita. Quantitative and qualitative research in the built environment: application of “mixed” research approach. **Work Study**. v.51, n.1, p.17-31, 2002.

- ANDERSSON, Pär; ARONSSON, Hakan; STORHAGEN, Nils G. Measuring Logistics Performance. **Engineering Costs and Production Economics**. v.17, p. 253-262, 1989.

- ARAÚJO JÚNIOR, Ivan C. **Elementos Para Avaliação da Maturidade de Sistemas de Medição de Desempenho**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSCar, São Carlos.

- ATTADIA, Lesley C. L.; MARTINS, Roberto A. Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. **Revista Produção**. v.13, n.2, p.33-41, 2003.

- AYERS, James B.; MALMBERG, David M. Supply Chain Systems: Are You Ready? **Information Strategy: The Executive’s Journal**, 2002. Disponível em: <http://ayers-consulting.com/download/SC%20Systems%20-%20Are%20You%20Ready.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2008.

- BALLOU, Ronald H. **Business Logistics Management**, 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003.

- BEAMON, Benita M. Supply chain design and analysis: Models and methods. **International Journal of Production Economics**. v.55, p.281-294, 1998.

- BEAMON, Benita M. Measuring Supply Chain Performance. **International Journal of Operations & Production Management**. v.19, n.3, p.275-292, 1999.

- BESSANT, Jonh; CAFFYN, Sarah ; GALLAGHER, Maeve. An evolutionay model of continuous improvement behavior. **Technovation**. v.21, p. 67-77, 2001.

- BITITCI, Umit S.; CARRIE, Allan S.; MCDEVITT, Liam. Integrated performance measurement systems: a development guide. **International Journal of Operations & Production Management**. v.17, n.5, p. 522-534, 1997.

- BITITCI, Umit S.; TURNER, Trevor; BEGEMANN, Carsten. Dynamics of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**. v.20, n.6, p. 692-704, 2000.

- BOURNE, Mike; NEELLY, Andy; MILLS, John; PLATTS, Ken. Implementing performance measurement systems: a literature review. **International Journal of Business Performance Management**. v.5, n.1, p. 1-24, 2003.

- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

- BOWERSOX, Donald J.; DAUGHERTY, Patrícia J.; DRÖGE, Cornelia L.; ROGERS, Dale S.; WARDLOW, Daniel L. **Leading Edge Logistics Competitive Positioning for the 1990's**. Oak Brook: Council of Logistics Management, 1989.

- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; STANK, Theodore P. Ten Mega-Trends That Will Revolutionize Supply Chain Logistics. **Journal of Business Logistics**. v.21, n.2, p.1-15, 2000.

- BHAGWAT, Rajat; SHARMA, Milind K. Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach. **Computers & Industrial Engineering**. v.53, p.43-62, 2007.

- BRAZ, Renata G.F.; SCAVARDA, Luiz F.; MARTINS, Roberto A. Reviewing and improving performance measurement systems: An action research. **International Journal of Production Economics**. v.133, p.751-760, 2011.

- BREWER, Peter C.; SPEH, Thomas W. Using The Balanced Scorecard To Measure Supply Chain Performance. **Journal of Business Logistics**. v.21, n.1, p.75-93, 2000.

- BRYMAN, Allan. **Research methods and organization studies**. London: Unwin Hyman, 1989.

- BRYMAN, Allan; BELL, Emma. **Business Research Methods**, 2nd ed. Oxford: Oxford University Express, 2007.

- CARVALHO, Maria C. M. de. **A Construção do Saber Científico**: Algumas Proposições. In: CARVALHO, Maria C. M. de. (Org.) *Construindo o Saber*, 4ª ed. Campinas: Papirus, 1994.

- CHAN, Felix T. S.; CHAN, H. K.; QI, H.J. A conceptual model of performance measurement for supply chains. **International Journal of Performance Management**. v.8, n.2/3, p. 111-131, 2006.

- CHAN, Felix T. S.; QI, H. J.; CHAN, H. K.; LAU, Henry C. W.; IP, Ralph W. L. A conceptual model of performance measurement for supply chains. **Management Decision**. v.41, n.7, p. 635-642, 2003.

- CHRISTOPHER, Martin. **Logistics and Supply Chain Management**, 3rd ed. London: Pearson Education, 2005.

- CONCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply Chain Management Definitions**. Lombard, 2009. Disponível em: <<http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp>> Acesso em: 20 abr. 2009.

- COOK, Lori S.; HEISER, Daniel R. The moderating effect of supply chain role on the relationship between supply chain practices and performance. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.41, n.2, p.104-134, 2011.

- COOPER, Martha C.; LAMBERT, Douglas M.; PAGH, Janus D. Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. **The International Journal of Logistics Management**. v.8, n.1, p.1-14, 1997.

- CROSBY, Philip B. **Quality is Free**. New York: McGraw-Hill, 1979.

- DAOZHI, Zhao, LIANG, Zhang, XIN, Liu, JIANYONG, Sun. A New Supply Chain Maturity Model With 3-Dimension Perspective. In: ITIC – Information Technology and Inovation Conference, 2006, Hangzhou. **Proceedings...** Hangzhou: ITIC, 2006.

- DONE, Adrian. **Developing Supply Chain Maturity**. Madrid: IESE Business School – University of Navarra, 2011.

- FRANCO-SANTOS, Monica; KENNERLEY, Mike; MICHELI, Pietro; MARTINEZ, Veronica; MASON, Steve; MARR, Bernard; GRAY, Dina; NEELY, Andrew.

Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**. v.27, n.8, p. 784-801, 2007.

- FREITAS, Henrique; OLIVEIRA, Mirian; SACCOI, Amarolinda Z.; MOSCAROLA, Jean. O método de pesquisa survey. **Revista de Administração**. v.35, n.3, p.105-112, 2000.

- GEARY, Steve; ZONNENBERG, Jan P. What it means to be best in class. **Supply Chain Management Review**. Jan/Aug, p.43-48, 2000.

- GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**. v.21, n.1/2, p.71-87, 2001.

- HAMMER, Michael. The Process Audit. **Harvard Business Review**. April, 2007.

- HARTER, Donald E., KRISHNAN, Mayuram S.; SLAUGHTER, Sandra A. Effects of Process Maturity on Quality, Cycle time, and Effort in Software Product Development. **Management Science**. v.46, n.4, p.451-466, 2000.

- HOLMBERG, Stefan. A systems perspective on supply chain measurements. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.30, n.10, p.847-868, 2000.

- KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **The Balanced Scorecard** :Translating Strategy into Action, Harvard: Harvard Business School, 1996.

- KENNERLEY, Mike; NEELY, Andy. Measuring performance in a changing business environment. **International Journal of Operations & Production Management**. v.23, n.2, p. 213-229, 2003.

- KWAK, Young Hoon; IBBS, William C. Project Management Process Maturity Model. **Journal of Management In Engineering**. v.18, n.3, p.150-155, 2002.

- LA LONDE, Bernard J.; MASTERS, James M. Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.24, p.35-47, 1994.

- LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**. v.29, p.65-83, 2000.

- LAMBERT, Douglas M.; POHLEN, Terrance L. Supply Chain Metrics. **The International Journal of Logistics Management**. v.12, n.1, p.1-19, 2001.

- LEBAS, Michel J. Performance measurement and performance management. **International Journal of Production Economics**. v.41, p. 23-35, 1995.

- LOCKAMY, Archie; McCORMACK; Kevin. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. **Supply Chain Management: An International Journal**. v.9, n.4, p.272-278, 2004.

- LUMMUS, Rhonda R.; VOKURKA, Robert J. Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. **Industrial Management and Data Systems**. v.1, p.11-17, 1999.

- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

- MARTINS, Roberto A., MIRANDA, Raissa A. M., De OLIVEIRA, Gerusa T., MERGULHÃO, Ricardo C. Quality Management as Trigger to Performance Measurement Systems Evolution In: Industrial Engineering Research Conference IIE – Annual Conference, 2008, Hangzhou. **Proceedings...** Vancouver: Industrial Engineering Research Conference, 2008.

- MATALLO JUNIOR, Heitor. A Problemática do Conhecimento In: CARVALHO, Maria Cecília M. de. **Construindo o Saber. Metodologia Científica: fundamentos e técnicas**, 4ª ed. Campinas: Papirus, 1994.

- MIGUEL, Paulo A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista Produção**. v.17, n.1, p. 216-229, 2007.

- MENTZER, John T.; DEWITT, William; KEEBLER, James S.; MIN; Soonhong; NIX, Nancy W.; SMITH, Carlo D.; ZACHARIA, Zach G. Defining supply chain management. **Journal of Business Logistics**. v.22, n. 2, p.1-25, 2001.

- MORGAN, Chris. Structure, speed and salience: performance measurement in the supply chain. **Business Process Management Journal**. v.10, n.5, p.522-536, 2004.

- NEELY, Andy; GREGORY, Mike; PLATTS, Ken. Performance measurement system design. **International Journal of Operations & Production Management**. v.15, n.4, p. 80-116, 1995.

- NEELY, Andy; RICHARDS, Huw; MILSS, John; PLATTS, Ken; Bourne, Mike. Designing performance measures: a structured approach. **International Journal of Operations & Production Management**. v.17, n.11, p. 1131-1152, 1997.

- NEELY, Andy. The performance measurement revolution: why now and what next? **International Journal of Production and Operations Management**. v.19, n.2, p.205-228, 1999.

- OLIVEIRA de, Marcos P. V. **Análise Estrutural de Construtos e Relações entre Maturidade e Desempenho Logístico**. 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) Programa de Pós-Graduação em Administração, UFMG, Belo Horizonte.

- OLIVEIRA de, Marcos P. V. **Modelo de Maturidade de Processos em Cadeias de Suprimentos: Precedências e os Pontos-Chave de Transição**. 2009. Tese (Doutorado em Administração) Programa de Pós-Graduação em Administração, UFMG, Belo Horizonte.

- OXFORD. **Oxford Dictionaries**. Oxford University Press, 2011. Disponível em: <<http://oxforddictionaries.com>> Acesso em: 01 jun. 2011.

- PAPAKIRIAKOPOULOS, Dimitris; PRAMATARI, Katerina. Collaborative performance measurement in supply chain. **Industrial Management & Data Systems**. v.110, n.9, p.1297-1318, 2010.

- PERFORMANCE MEASUREMENT GROUP – PMG - PRTM. **Competitive Advantage of Best in Class Supply Chains**. Pennsylvania, 2007. Disponível em: <<http://www.pmgbenchmarking.com/public/survey/advantagesofbic.pdf>> Acesso em: 17 nov. 2008.

- PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos**. 2º.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

- PIRES, Silvio R. I., ARAVECHIA, Carlos H. M. Measuring Supply Chain Performance. In: Annual Conference of the Production and Operations Management Society, 12, 2001, Orlando. **Proceedings...** Orlando: POMS, 2001.

- SEURING, Stefan A. Assessing the rigor of case study research in supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**. v.13, n.2, p.128-137, 2008.

- SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

- SILVEIRA, Fernando L. **A Metodologia dos programas de pesquisa: a epistemologia de Imre Lakatos**. Caderno catarinense de ensino de física. Florianópolis:1999.

- SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Introduction to supply chain management**. In: SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. Designing and Managing the Supply Chain: concepts, strategies and case studies. 2nd ed., Boston: McGraw-Hill, 2003.

- SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. **CMMI Models and Reports**. Pittsburgh, 2009. Disponível em: <<http://www.sei.cmu.edu/cmmi/models/>> Acesso em: 17 jan. 2009.

- STEVENS, Graham. Integrating the supply chain. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.19, n.8, p.3-8, 1989.

- STEWART, Gordon. Supply-Chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management. **Logistics Information Management**. v.10, n.2, p.62-67, 1997.

- STOCK, James R.; BOYER, Stefanie L. Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v.39, n.8, p.690-711, 2009.

- SUPPLY-CHAIN COUNCIL. **Supply-Chain Operations Reference-model: Version 9.0 – Overview**. 2008. Disponível em: <<http://www.supply-chain.org/resources/scor>> Acesso em: 5 nov. 2008.

- TANGEN, Stefan. Performance measurement: from philosophy to practice. **International Journal of Productivity and Performance Management**. v.53, n.8, p.726-737, 2004.

- VAN AKEN, Eileen M.; LETENS, Geert; COLEMAN, Garry D.; FARRIS, Jennifer; VAN GOUBERGEN, Dirk. Assessing maturity and effectiveness of enterprise performance measurement systems. **International Journal of Productivity and Performance Management**. v.54, n.5/6, p.400-418, 2005.

- VAN HOEK, Remko I. Measuring the unmeasurable - measuring and improving performance in the supply chain. **Supply Chain Management: An International Journal**. v.3, n.4, p.187-192, 1998.

- VAIDYANATHAN, Kalyan, HOWELL, Gregory. Construction Supply Chain Maturity Model – Conceptual Framework. In: IGLC, 15, 2007, Michigan. **Proceedings...** Michigan: IGLC, 2007.

- VENKATRAMAN, N.; HENDERSON, John C. Real Strategies for Virtual Organizing. **Sloan Management Review**. v.40, n.1, p.33-48, Fall 1998.

- VOSS, Chris; TSIKRIKTSIS, Nikos; FROHLICH, Mark. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**. v.22, n.2, p.195-219, 2002.

- WETTSTEIN, Thomas; KUENG, Peter. A Maturity Model for Performance Measurement Systems. **Management Information Systems**. p.113-122, 2002.

- YIN, Robert K. Estudo de Casos. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

- ZANONI, Gilberto; DE LIMA, Edson Pinheiro; DA COSTA, Sérgio Gouvêa. Proposição de Modelo para Medir o Nível de Maturidade de Relacionamentos entre Participantes de Uma Cadeia de Suprimentos. **Revista Gestão Industrial**. v.4, n.2, p.186-209, 2008

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PROTOCOLO DE PESQUISA

Pesquisador: Guilherme Francisco Frederico

Orientador: Prof. Dr. Roberto Antônio Martins

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa faz parte do programa de doutorado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar na linha de pesquisa em Sistemas de Medição de Desempenho. A pesquisa faz parte dos requisitos para conclusão e a apresentação da tese que visa a obtenção do título de doutor por essa Universidade.

O objetivo desta pesquisa é estudar a relação entre o nível de maturidade da gestão da cadeia de suprimentos com o sistema de medição de desempenho utilizado nesta gestão, tanto em relação ao seu escopo de medição, como também, em relação a outras dimensões relacionadas à maturidade deste sistema como a coleta e armazenagem de dados, comunicação dos resultados, uso das medidas de desempenho e qualidade do processo de medição.

Importante ressaltar que todos os dados obtidos a partir da pesquisa serão tratados na máxima confidencialidade, não expondo o nome e demais informações da empresa, como também, informações das pessoas que serão entrevistadas na realização desta pesquisa.

Os estudos referentes à maturidade e sua relação com outros elementos relacionados à gestão tem ganhado significância nas últimas décadas, tendo em vista que entender os aspectos evolutivos e a fazer a apropriada adequação de instrumentos, técnicas e teorias de acordo com o apropriado estágio de maturação são fatores importantes para a busca de um melhor desempenho.

Os níveis de maturidade de uma gestão da cadeia de suprimentos podem ser resumidos basicamente em três estágios, a partir das propostas presentes na literatura atual: inicial, intermediário e avançado

As empresas para a pesquisa devem se enquadrar em um destes níveis de acordo com as características apresentadas, para que se possa estudar o relacionamento entre os sistemas de medição de desempenho na gestão de suas cadeias de suprimentos.

As pessoas que devem participar da entrevista são Diretores e Gerentes de Supply Chain das empresas que atuem num nível estratégico tanto no sentido a jusante (*outbound*) como a montante (*inbound*) da empresa-foco, como também, gerentes que também abranjam os dois sentidos da cadeia de suprimentos.

Caso essa gestão seja dividida e existam diretores e gerentes diferentes para o sentido a montante e a jusante da cadeia de suprimentos, será necessário entrevistar as pessoas envolvidas nos dois sentidos, como por exemplo gerentes de suprimentos e gerentes de distribuição.

Em relação ao tempo de entrevista, está será de no máximo 2 horas para cada entrevistado, seguindo um roteiro de pesquisa que estará de posse do entrevistador sendo entregue uma cópia para o entrevistado.

PROCEDIMENTOS DE CAMPO

- Ordem de Entrevista:

1º. Diretor de *Supply Chain*

2º. Gerente de *Supply Chain*

3º. Gerente responsável pela medição de desempenho da Supply Chain, caso exista uma estrutura dedicada para isso diferente da própria gerência de *supply chain*.

- Entrega da apresentação da pesquisa e do roteiro de entrevista

- Uso do gravador quando permitido e utilização de bloco de anotações

- Coleta dos dados gerais da empresa

- Abordagem dos tópicos do roteiro de forma aberta, aceitando a abordagem de outros tópicos a serem colocados pelo entrevistado

ROTEIRO DE ENTREVISTA – TÓPICOS A SEREM ABORDADOS

