

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TÁLITA FLORIANO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO ALINHADO À
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA APLICAÇÃO NO SETOR DE
SERVIÇOS**

JOÃO PESSOA

2014

TÁLITA FLORIANO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO QUE AUXILIE A
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA APLICAÇÃO NO SETOR DE
SERVIÇOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Maria Silene Alexandre Leite, Dra.

Área de Concentração: Gerência da Produção de Bens e Serviços

João Pessoa

2014

S237p Santos, Tálita Floriano dos.

Proposta de um sistema de medição de desempenho que auxilie a gestão da cadeia de suprimentos: uma aplicação no setor de serviços / Tálita Floriano dos Santos.- João Pessoa, 2014.

187f. : il.

Orientadora: Maria Silene Alexandre Leite

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT

1. Engenharia de produção 2. Cadeia de suprimento – gestão 3. Avaliação de desempenho 4. AHP I. Título.

UFPB/BC

CDU: 62:658.5(043)

TÁLITA FLORIANO DOS SANTOS

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO QUE AUXILIE A
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: UMA APLICAÇÃO NO SETOR DE
SERVIÇOS**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa (PB), 28 de Fevereiro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Maria Silene Alexandre Leite – Orientadora
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Prof. Dr. Fernando Augusto Silva Marins – Examinador Externo
Universidade do Estadual Paulista (UNESP)

Prof. Dr. Miguel Afonso Sellitto - Examinador Externo
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)

Prof. Dra. Cláudia Fabiana Gohr – Examinadora Interna
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

DEDICATÓRIA

A Marco Antônio, pelo amor incondicional, por me fazer entender que o infinito existe e pela inspiração diária para eu ser uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por tudo que me tem proporcionado. Por ter guiado minha vida nessa jornada.

Aos meus pais, pelos momentos de apoio e companheirismo, que nunca me faltaram.

Às minhas irmãs, por todo amor e diferenças que compartilhamos.

Ao CNPq, por ter financiado meus estudos e assim ter proporcionado essa conquista.

À minha orientadora, pela dedicação, apoio e, sobretudo paciência comigo. Por todos esses anos ao meu lado, sempre acreditando em mim e no meu trabalho.

Aos membros da banca, por terem lido, dado sugestões de melhorias e assim ter contribuído com o trabalho.

Às minhas amigas lindas e charmosas pelos momentos de descontração, vida e loucura durante a pós-graduação.

Às minhas companheiras do grupo de pesquisa, pelos momentos de lamentação, companheirismo e desespero mútuo.

Aos meus amigos da graduação que continuam por perto, mesmo distantes.

Agradeço a quem esteve presente na minha vida, nesse último ano, que contribuiu de muitas formas para que esse momento se concretizasse.

Agradeço também a cada um do PPGEF e a todos que de certa forma me ajudaram nesses dois anos.

RESUMO

A avaliação de desempenho é destacada na literatura como fator importante para o gerenciamento da cadeia de suprimentos, pois como se trata de relacionamentos entre clientes e fornecedores, é necessário um meio para avaliar se esse relacionamento está conforme o esperado. No entanto, embora a importância da avaliação de desempenho seja reconhecida e ratificada, existem ainda dificuldades em como avaliar o desempenho em cadeias de suprimentos, em especial no setor de serviços. Para isso, uma das formas de se avaliar o desempenho é por meio de um sistema de medição de desempenho que corrobore com modelos de gestão para cadeia de suprimentos. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é propor um sistema de medição de desempenho que auxilie na gestão da cadeia de suprimentos, com uma aplicação voltada para o setor de serviços. Para atingir tal objetivo, o trabalho segue uma abordagem quali-quantitativa que primeiramente define uma estrutura conceitual teórica, posteriormente, seleciona uma empresa foco e realiza o mapeamento da cadeia de suprimentos imediata. A partir disto, houve a definição dos indicadores de desempenho e as métricas de desempenho. Por fim, para atingir os objetivos da pesquisa fez-se a verificação da importância dos processos e métricas, a nível operacional, com o auxílio do AHP. Assim, o estudo propõe um sistema de medição de desempenho, baseado no modelo de gestão SCOR e foi aplicado em uma empresa do setor de serviços e em uma fornecedora. De posse das análises realizadas constatou-se que os processos mais importantes em ordem decrescente foram: Abastecer, Planejar, Entregar, Fazer e Retornar. Já para as métricas, as mais importantes foram: cumprimento da ordem perfeita, custo de estoque, tempo médio de resposta a uma solicitação de serviços, entregas realizadas sem defeitos e por fim, reclamações dos clientes. De acordo com os resultados apresentados, foi possível estabelecer as métricas mais importantes entre a empresa foco e fornecedor, esperando-se que o desempenho dessa relação seja aprimorado.

Palavras-Chave: Avaliação de desempenho. Gestão da cadeia de suprimento. AHP.

ABSTRACT

The performance measurement is emphasized in the literature as an important feature to the supply chain management, because as it comes between a customers and suppliers relationship, it is essential a medium to evaluate if this relation is as expected. However, although to the performance measurement's significance is acknowledged and ratified, there are some difficulties on how to evaluate the performance on supply chains, especially in the service sector. Thereby, of the forms to evaluate the performance is through a performance measurement system that certifies with management models to supply chains. Accordingly, this work's goal is to propose a performance measurement system to assist in the supply chain management, with the application towards the service sector. To achieve such goal, this work adopts a quali-quantitative approach following these steps: 1) Conceptual theoretical structure's definition; 2) Choice of a focal company; 3) Mapping of current and beneath supply chains; 4) Performance indicators' definition; 5) Performance metric's definition; 6) Verification of the significance of processes and metrics with AHP aid. Starting from these goals, the study proposes a performance measurement system based on the SCOR management model and it was applied in a company in the service sector and in a supplier. Starting from the conducted analysis it was found that the most important processes in decreasing order were: Source, Plan, Deliver, Make and Return. For the metrics, the most important were: perfect order fulfillment, stock cost, average answer time to a service request, deliveries carried without faults, and finally, customer complaint. Thereby, according to the seen results, it is possible to settle the most important metrics between the focal company and supplier, expecting the relationship's performance to be improved.

Keywords: Performance measurement. Supply chain management. AHP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação da Cadeia de Suprimentos.....	35
Figura 2- Processos Básicos do modelo SCOR.....	36
Figura 3- Níveis de detalhamento do modelo SCOR.....	38
Figura 4 - Exemplo de Mapa de uma Cadeia de Suprimento.....	56
Figura 5 - Exemplo de uma árvore hierarquizada do AHP	79
Figura 6 - Matriz de Comparação	80
Figura 7- Enquadramento Metodológico adotado pela Pesquisa	88
Figura 8- Condução do Estudo de Caso.....	89
Figura 9- Procedimento de Pesquisa bibliográfica utilizado.....	92
Figura 10- Quantidade de artigos selecionados em cada periódico para Cadeia de Suprimentos	95
Figura 11- Quantidade de artigos selecionados em cada periódico para Avaliação de Desempenho	98
Figura 12- Quantidade de artigos selecionados em cada periódico para Análise de Decisão	101
Figura 13 - Etapas Metodológicas	102
Figura 14- Instrumentos de Pesquisas utilizados.....	103
Figura 15- Etapas para definição dos Indicadores.....	105
Figura 16- Etapas para a definição das métricas	106
Figura 17- Fluxograma das etapas metodológicas do trabalho	108
Figura 18- Organograma da Paraí.....	111
Figura 19- Divisão de produtos fornecidos pela Paraí.....	112
Figura 20- Esboço da Cadeia de Suprimentos imediata	114
Figura 21- Sintetização dos processos básicos na empresa estudada	116
Figura 22- Indicadores Agrupados	121
Figura 23- Métricas do nível operacional definidas para a cadeia de suprimentos em estudo	138
Figura 24- Exemplo de aplicação do AHP.....	140
Figura 25- Peso dos critérios do teste piloto	141
Figura 26- Importância dos Processos em ordem crescente.....	153
Figura 27- Métricas mais importantes dos processos	158

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Terminologia para Cadeia de Suprimentos.....	28
Quadro 2- Processos de Negócios da Cadeia de Suprimentos	32
Quadro 3- Definição dos atributos de desempenho de acordo com o modelo SCOR	40
Quadro 4- Sistemas de Medição de Desempenho	43
Quadro 5 - Medidas de Desempenho para Unidade de Tratamento Infantil.....	47
Quadro 6- Medidas de Desempenho da Cadeia de Suprimento de acordo com os Recursos ..	48
Quadro 7- Medidas de Desempenho da Cadeia de Suprimento de acordo com os <i>Outputs</i>	49
Quadro 8- Descrição dos Critérios relativos as Atividades de Controle de Gestão com o BSC	52
Quadro 9- Seleção de Critérios de Desempenho para Alianças de Empresas aéreas	53
Quadro 10- Modelo de desempenho na visão de Holmberg (2000).....	55
Quadro 11- Medidas para análise de desempenho fornecedor-cliente	57
Quadro 12- Métricas de Desempenho de acordo com Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)	58
Quadro 13- Métricas de Desempenho utilizadas por Van Hoek (2001).....	60
Quadro 14- Métricas para as dimensões de Serviço, Ativo e Velocidade	61
Quadro 15- Métricas de Desempenho para empresa estendida	63
Quadro 16 - Conceitos das dimensões do E-S-QUAL e E-RecS-QUAL	64
Quadro 17 - Medidas do E-S-QUAL	65
Quadro 18 - Medidas do E-RecS-Qual	66
Quadro 19- Medidas de Desempenho para o Processo PLANEJAR.....	67
Quadro 20- Medidas de Desempenho para o Processo ABASTECER	67
Quadro 21- Medidas de Desempenho para o Processo FAZER.....	68
Quadro 22- Medidas de Desempenho para o Processo ENTREGAR	69
Quadro 23- Medidas de Desempenho para o Processo RETORNAR	69
Quadro 24- Medidas de desempenho nas perspectivas do BSC.....	71
Quadro 25- Indicadores de Desempenho da Cadeia de Suprimento	72
Quadro 26- Framework realizado por Cho <i>et al.</i> (2012).....	73
Quadro 27- Indicadores levantados na literatura	74
Quadro 28 - Escala fundamental proposta por Saaty	79
Quadro 29- Classificações da Abordagem Combinada	85
Quadro 30- Métodos de Pesquisa	86
Quadro 31- Condução do Estudo de Caso da Pesquisa	91
Quadro 32- Definição das palavras-chave da pesquisa para Cadeia de Suprimentos.....	93
Quadro 33- Número de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes para Cadeia de Suprimentos.....	93
Quadro 34- Número de artigos que possuem Qualis para Cadeia de Suprimentos	94
Quadro 35- Definição das palavras-chave da pesquisa para Avaliação de Desempenho	96
Quadro 36- Número de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes para Avaliação de Desempenho	96
Quadro 37-Definição das palavras-chave da pesquisa para Análise de Decisão	99
Quadro 38- Número de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes para Análise de Decisão.....	100
Quadro 39 - Formulário de Pesquisa para a etapa de Mapeamento da Cadeia de Suprimentos	104
Quadro 40- Formulário de Pesquisa para levantamento dos processos entre os membros....	104

Quadro 41- Fornecedores da Empresa relacionando aos produtos fornecidos e linha de produtos.....	113
Quadro 42- Síntese dos indicadores levantados, com sua definição e o indicador sugerido .	117
Quadro 43- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo PLANEJAR	123
Quadro 44- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo ABASTECER.....	125
Quadro 45- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo FAZER	127
Quadro 46- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo ENTREGAR.....	130
Quadro 47- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo RETORNAR	132
Quadro 48- Métricas excluídas do SMD proposto	134
Quadro 49- Sistema de Medição de Desempenho Proposto para o nível Operacional voltados para o setor de serviços de acordo com Modelo SCOR.....	135
Quadro 50- Exemplo de respostas obtidas no teste piloto	139
Quadro 51- Obtenção dos objetivos específicos.....	159

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Índice de Consistência	81
Tabela 2- Matriz de Comparação Quadrada do Teste Piloto	140
Tabela 3- Peso dos critérios do teste piloto	141
Tabela 4- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente de Produção da Paraí	142
Tabela 5- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente de Vendas da Paraí	142
Tabela 6- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente Financeiro da Paraí	142
Tabela 7- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente Financeiro de Vendas (Fornecedor)	142
Tabela 8- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo PLANEJAR	143
Tabela 9- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo PLANEJAR	143
Tabela 10- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo PLANEJAR	143
Tabela 11- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo PLANEJAR	143
Tabela 12- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo ABASTECER	144
Tabela 13- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo ABASTECER	144
Tabela 14- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo ABASTECER	144
Tabela 15- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo ABASTECER	145
Tabela 16- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo FAZER	145
Tabela 17- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo FAZER	145
Tabela 18- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo FAZER	146
Tabela 19- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo FAZER	146
Tabela 20- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo ENTREGAR	146
Tabela 21- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo ENTREGAR	146
Tabela 22- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo ENTREGAR	147
Tabela 23- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas do Fornecedor do processo ENTREGAR	147
Tabela 24- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo RETORNAR	147
Tabela 25- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo RETORNAR	147
Tabela 26- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo RETORNAR	147

Tabela 27- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo RETORNAR	148
Tabela 28- Resultado das Prioridades para o Gerente de Produção da Paraí.....	148
Tabela 29- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas da Paraí.....	149
Tabela 30- Resultado das Prioridades para o Gerente Financeiro da Paraí	149
Tabela 31- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas Fornecedor.....	149
Tabela 32- Resultado das Prioridades para o Gerente de Produção da Paraí.....	150
Tabela 33- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas da Paraí.....	150
Tabela 34- Resultado das Prioridades para o Gerente Financeiro da Paraí	150
Tabela 35- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas Fornecedor.....	151
Tabela 36- Resumo do grau de importância para os processos da empresa Paraí.....	152
Tabela 37- Resumo do grau de importância para os processos da empresa FORNECEDORA	152
Tabela 38- Média do Grau de Importância dos Processos	153
Tabela 39- Resumo do grau de importância das métricas.....	154

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP- *Analytic Hierarchy Process*

ANP - *Analytic Network Process*

BSC – *Balanced Scorecard*

CR- *Consistent Ratio*(Razão de Consistência)

GSCF- *Global Supply Chain Forum*

GSCM- *Green Supply Chain Management*

SC- *Supply Chain*

SCI- *Supply Chain Integration*

SCM- *Supply Chain Management*

SCOR - *Supply Chain Operation Model*

SCP- *Supply Chain Partnership*

SMD- *Sistema de medição de desempenho*

SSCM- *Sustainable Supply Chain Management*

VSM - *Value Stream Mapping*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Problema de Pesquisa	15
1.2 Justificativa	18
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo Geral.....	21
1.3.2 Objetivos Específicos	21
1.4 Delimitação da Pesquisa	21
1.5 Estrutura do Trabalho.....	22
2 APORTE TEÓRICO.....	23
2.1 Cadeia de Suprimentos	23
2.1.1 Gerenciamento da Cadeia de Suprimento.....	29
2.1.1.1 Modelo <i>Global Supply Chain Forum</i> (GSCF)	31
2.1.1.2 Modelo SCOR.....	35
2.2 Avaliação de Desempenho	40
2.2.1 Sistemas de Medição de Desempenho.....	42
2.2.1.1 Abordagem de Parasuraman; Zeithaml; Berry (1988)	44
2.2.1.2 Abordagem de Stewart (1995)	45
2.2.1.3 Abordagem de Brignall; Ballantine (1996).....	46
2.2.1.4 Abordagem de Beamon (1999)	48
2.2.1.5 Abordagem de Cravens, Piercy e Cravens (2000).....	52
2.2.1.6 Abordagem de Holmberg (2000).....	54
2.2.1.7 Abordagem de Lambert e Pohlen (2001).....	55
2.2.1.8 Abordagem de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)	58
2.2.1.9 Abordagem de Van Hoek (2001)	59
2.2.1.10 Abordagem de Hausman (2002).....	60
2.2.1.11 Abordagem de Bititci <i>et al.</i> (2005).....	62
2.2.1.12 Abordagem de Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005)	64
2.2.1.13 Abordagem de Shepherd e Gunter (2006)	66
2.2.1.14 Abordagem de Bhagwat e Sharma (2007)	70
2.2.1.15 Aplicações relevantes	72
2.3 Análise de Decisão.....	77
2.3.1 AHP	78
2.4 Considerações do Capítulo	81
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	84
3.1 Classificação da Pesquisa.....	84

3.2 O método Estudo de Caso.....	89
3.3 Definição da estrutura Conceitual teórica	91
3.3.1 Resultados da pesquisa: Cadeia de Suprimentos.....	93
3.3.2 Resultados da Pesquisa: Avaliação de Desempenho.....	96
3.3.3 Resultados da Pesquisa: Análise de Decisão	99
3.4 Etapas Metodológicas	102
3.4.1 Seleção de uma empresa foco	103
3.4.2 Mapeamento da Cadeia de Suprimentos Imediata	103
3.4.3 Definição dos Indicadores de Desempenho	104
3.4.4 Definição das Métricas de desempenho	105
3.4.5 Verificação da importância dos critérios com auxílio do AHP.....	106
3.5 Limitações da Pesquisa	109
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	110
4.1 Seleção da Empresa foco.....	110
4.2 Mapeamento da Cadeia de Suprimentos	111
4.3 Definição dos Indicadores e métricas de desempenho	116
4.4 Definição de um SMD para o Setor de Serviços	122
4.5 Verificação da importância dos critérios com o auxílio do AHP	139
4.5.1 Construção da matriz de Comparação Quadrada e Razão de Consistência (CR)	141
4.5.1.1 Processos	141
4.5.1.2 Métricas.....	143
4.5.2 Vetor de Prioridades	148
4.5.2.1 Processos	148
4.5.2.2 Métricas.....	149
5 CONCLUSÕES	157
5.1 Atendimento aos objetivos.....	157
5.2 Contribuição teórico e prática.....	159
5.3 Sugestões para trabalhos futuros	160
REFERÊNCIAS.....	162
APÊNDICE A: Questionário para verificação da importância dos processos básicos (Planejar, Abastecer, Fazer, Retornar e Entregar).....	180
APÊNDICE B: Questionário para verificação da importância das métricas por processos.....	182
APÊNDICE C: Autorização da Pesquisa.....	184

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem o objetivo de descrever os conceitos relacionados ao tema desta pesquisa, elencando as dificuldades em avaliar o desempenho na gestão da cadeia de suprimentos.

Para isto está dividido em três partes: a primeira expõe o problema de pesquisa enfatizando os motivos que estimularam a construção deste; em seguida, estão dispostos os aspectos teóricos e práticos que justificam a sua elaboração; e por fim, são apresentados os objetivos a serem contemplados pela pesquisa.

1.1 Problema de Pesquisa

No atual cenário econômico clientes exigem que as empresas ofereçam produtos melhores e mais baratos, com tempo rápido de resposta, maior variedade de produtos e alto nível de serviço.

Lambert e Cooper (2000) atentam para o fato de que em um ambiente competitivo, o sucesso final do negócio dependerá da capacidade da administração para integrar a empresa em sua rede de relacionamentos.

Uma das definições adotadas por Cooper, Lambert e Pagh (1997) para a cadeia de suprimentos ou *Supply Chain* (SC), é a integração dos processos de negócios desde o cliente final até os fornecedores, que são responsáveis pelos produtos, serviços e informações que agregam valor para o cliente, e ainda segundo os autores, o sucesso da empresa depende da cadeia de suprimento a que ela pertence.

Como este ambiente está cada vez mais sujeito a mudanças, as empresas necessitam se adaptar e integrar seus processos umas as outras com o intuito de se manterem no mercado. Assim, para responder a estas transformações, é importante gerenciar estes processos, principalmente aos que são da cadeia de suprimento, focando nos clientes.

Algumas mudanças nas empresas causam impacto direto no gerenciamento da rede de suprimento, incluindo seleção do fornecedor, informação compartilhada, parcerias estratégicas e gestão de estoques (CHOW *et al.*, 2008). Estes impactos notabilizam a complexidade inerente à gestão de uma cadeia de suprimentos.

Em decorrência da complexidade supracitada, existem, na literatura, modelos teóricos que auxiliam o processo de gestão da cadeia de suprimentos. Dentre os modelos existentes

estão: Modelo GSCF, desenvolvido pelos pesquisadores Cooper, Lambert e Pagh (1997) e o SCOR (*Supply Chain Operation Model*) desenvolvido pelo *Supply Chain Council*.

Um dos motivos apontados na literatura para o estabelecimento de modelos para gestão da cadeia de suprimentos é a necessidade de conhecer os relacionamentos de uma determinada “empresa foco”, verificando seu desempenho perante fornecedores e clientes. O intuito é saber se este relacionamento está adequado e atende as necessidades do mercado (LAMBERT; POHLEN, 2001).

Apesar das cadeias de suprimento serem tratadas como uma extensão das empresas, há muitas instituições que não possuem uma avaliação de desempenho efetiva, tampouco métricas necessárias que avaliem o alcance da integração entre membros da cadeia de suprimento (NAJMI; MAKUI, 2010).

A avaliação de desempenho contempla a seleção e a avaliação de indicadores com o intuito de avaliar a situação da organização e assim poder identificar possibilidades de melhorias (PEDERSEN; SUDZINA, 2012). O desempenho da SC refere-se ao funcionamento dos vários processos da “empresa foco” que estão interligados na função da cadeia de suprimentos (SRINIVASAN; MUKHERJEE; GAUR, 2011).

A partir da seleção de um conjunto de indicadores que possam ser utilizados para o gerenciamento da empresa, constitui-se um sistema de medição de desempenho para avaliar pontos de melhorias na organização (KUO; DUNN; RANDHAWA, 1999, PEDERSEN; SUDZINA, 2012). No entanto, até algum tempo atrás esses indicadores eram baseados apenas em aspectos financeiros, negligenciando outros aspectos para avaliar o desempenho da cadeia (SELLITTO; MENDES, 2006). Os aspectos financeiros estavam baseados em dados contábeis, que apesar de serem úteis, podem omitir a verdadeira causa dos problemas (LIN; LI, 2010).

No final da década de 70, iniciaram-se vários estudos sobre o uso da avaliação de desempenho, em decorrência da insatisfação dos tradicionais sistemas de contabilidade. Desde então, a literatura neste campo é emergente. Apesar dos vários estudos sobre os sistemas de medição de desempenho (SMD), ainda são escassos os trabalhos mostrando como implementar e usar este tipo de sistema (NUDURUPATI *et al.*, 2011).

Um SMD é parte integrante do sistema de gerenciamento de uma organização. Todavia, se a forma e a implementação deste não for feita com critérios pré-estabelecidos, sua condução pode levar a ações equivocadas, e assim, prejudicar toda a organização (ROMPHO; BOON-ITT, 2012).

Não obstante, apesar da importância atual dada aos sistemas de medição de desempenho, estes ainda apresentam diversas deficiências, dentre elas: problemas práticos relativos a indicadores não financeiros e limitações dos comportamentos dos membros da organização que não conseguem pôr o sistema em prática (PEDERSEN; SUDZINA, 2012).

Assim, é necessário lidar com dois problemas: o primeiro relacionado a desafios a serem vencidos na gestão da cadeia de suprimentos, e o segundo refere-se às deficiências existentes nos modelos de avaliação do desempenho (CAI *et al.*, 2009, NUDURUPATI *et al.*, 2011).

Considera-se que monitorar e melhorar o desempenho de uma cadeia é uma atividade complexa. O sistema de avaliação de desempenho inclui muitos processos de gestão, como a identificação das métricas, definição de objetivos, planejamento, comunicação, monitoramento, relatórios e realimentação (CAI *et al.*, 2009). Ainda no campo teórico, há uma lacuna maior na área de cadeia de suprimentos, quando se considera o setor de serviços (CHO *et al.*, 2012).

A cadeia de suprimentos de serviços é um conceito amplo, que abrange empresas que lidam com o fornecimento de peças de reposição, terceirização, finanças, seguros, varejo e serviços governamentais. No entanto, apesar de ser reconhecida a importância do serviço nas cadeias de suprimentos, a literatura voltada para este tema ainda é escassa (ARLBJØRN, FREYTAG; HAAS, 2011). Além disto, este setor possui muitas particularidades e, por isso, deve ser destacada a sua complexidade.

Não obstante, a falta de aceitação sobre a definição de cadeia de suprimentos e a complexidade associada à cadeia, pode tornar o desenvolvimento de métricas algo difícil (LAMBERT; POHLEN, 2001).

Diante deste fato, este trabalho objetiva propor um sistema de medição de desempenho para uma cadeia de suprimentos do setor de serviços, com escolha de métricas que promovam a integração entre as organizações. A empresa escolhida para este estudo é uma de varejo destinada a compra, venda e reciclagem de cartuchos, sendo esta última a atividade mais relevante.

Em outras palavras, a pesquisa se propõe estruturar um sistema de medição de desempenho, com base nos modelos de gestão da cadeia de suprimentos propostos na literatura (SCOR E GSCF) e verificar qual processo e métrica são mais importantes para a “empresa foco” e seu fornecedor imediato.

Com base no exposto, é considerado o seguinte problema de pesquisa: Como estruturar um sistema de medição de desempenho que auxilie na gestão de uma cadeia de suprimentos do setor de serviços em nível operacional?

1.2 Justificativa

Apesar do avanço no que diz respeito à gestão da cadeia de suprimentos, na melhoria da eficácia e eficiência organizacional, ainda existem desafios a serem vencidos. Dentre eles, está a integração funcional, a colaboração com os fornecedores e, sobretudo, o alinhamento de um sistema de medição de desempenho. Sem este alinhamento, a maioria das organizações não consegue alcançar uma melhoria efetiva (STANK; DITTMANN; AUTRY, 2011).

Embora empresários e pesquisadores destaquem a importância da gestão da cadeia de suprimentos, a avaliação de desempenho nesta área e mais especificamente no setor de serviços, continua sendo inexplorada (GIANNAKIS, 2011, CHO *et al.*, 2012).

Desenvolver um sistema de medição de desempenho é uma tarefa crítica para uma cadeia de suprimentos e os seus membros, pois este deve ser capaz de analisar o estado atual e identificar oportunidades de melhoria para orientar sua futura direção (LIN; LI, 2010).

Um levantamento realizado à luz da literatura (dissertadas com maiores detalhes no Capítulo 2) apresenta 14 abordagens para os SMD. Os resultados apontam que grande parte dos sistemas de medição de desempenho não está alinhada com os processos da cadeia de suprimentos. Por outro lado, algumas abordagens do SMD possui suporte em outros modelos de gestão: usando o BSC (*Balanced Scorecard*) ou modelos de gestão para a cadeia de suprimentos, seja o SCOR ou o GSCF desenvolvido por Cooper, Lambert e Pagh (1997).

A abordagem dos autores Cravens, Piercy e Cravens (2000) e Bhagwat e Sharma (2007) apresentam um sistema de medição de desempenho utilizando o BSC para indicar os critérios de avaliação de desempenho na cadeia de suprimentos.

Por outro lado, Lambert e Pohlen (2001) apresentam medidas de desempenho para a cadeia de suprimentos, considerando os processos chave da cadeia dispostos no trabalho de Lambert, Cooper e Pagh (1998). No entanto, este sistema de medição apresenta muitos indicadores genéricos, sem apresentar métricas para verificar o desempenho do relacionamento fornecedor-cliente.

Shepherd e Gunter (2006) apresentam medidas de avaliação de desempenho tendo como suporte o modelo de gestão para cadeia de suprimentos, SCOR, baseando-se nos processos básicos: planejar, abastecer, fazer, entregar e retornar.

Diante deste levantamento realizado (Parasunaraman; Zeithaml; Berry, 1988, Stewart, 1995, Brignall; Ballantine, 1996, Beamon, 1999, Cravens; Piercy; Cravens, 2000, Holmberg, 2000, Lambert; Pohlen, 2001, Gunasekaran; Patel; Tirtiroglu, 2001, Hoek, 2001, Hausman, 2002, Bititici *et al.*, 2005, Parasunaraman; Zeithaml; Malhotra, 2005, Shepherd; Gunter, 2006, Bhagwat; Sharma, 2007), não foi encontrado um sistema de medição de desempenho voltado para a cadeia de suprimentos do setor de serviços e que estivesse alinhado a um modelo de gestão de cadeia de suprimentos.

Esta lacuna na literatura pode ser justificada por três motivos: o primeiro deles deriva da própria complexidade de gestão da cadeia de suprimento, que lida com múltiplos relacionamentos de fornecedores e clientes (LAMBERT; POHLEN, 2001, GINNAKIS, 2011); o segundo é a dificuldade em avaliar o desempenho destes relacionamentos, com um sistema alinhado às necessidades das empresas (CAI *et al.*, 2009); e por fim, ocorre devido às características do setor de serviços, como intangibilidade, heterogeneidade e simultaneidade (CHO *et al.*, 2012). Com isto, são necessárias ferramentas que auxiliem na resolução destes entraves.

A natureza dos processos de negócios que compõem uma cadeia de suprimento resulta em uma atividade para avaliar o desempenho extremamente complexa, e por isso constitui uma problemática que normalmente envolve múltiplos critérios (GANGA; CARPINETTI; POLITANO, 2011).

Um SMD determina os objetivos gerais da organização e desta forma, fornece uma série de indicadores de desempenho para alcançar tais objetivos. No entanto, para ser possível obter informações a respeito do desempenho da cadeia de suprimentos, este SMD deve ter como apoio o processo de tomada de decisão (NAJMI; MAKUI, 2010).

Para o processo de tomada de decisão, pode-se utilizar o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) para calcular a importância relativa dos critérios do sistema de medição de desempenho. Tal fato pode ser visto, por exemplo, nos trabalhos de Sellitto e Mendes (2006) e Cho *et al.* (2012).

O uso do AHP justifica-se pelo fato de que este modelo multicritério, pode ser utilizado para mensurar o peso de cada indicador, justificando assim o uso desta ferramenta como suporte para a consolidação de um sistema de medição de desempenho. Os outros

modelos multicritério não determinam o peso dos indicadores (critérios), pois se concentram apenas na escolha da melhor alternativa.

Não obstante, é preciso ressaltar a importância do setor de serviços e os ajustes que devem ser feitos na elaboração de um SMD para uma cadeia de suprimentos com essas particularidades (intangibilidade, heterogeneidade e simultaneidade).

Trazendo a perspectiva da importância do serviço no contexto da cadeia de suprimentos, o serviço afeta não só fornecedores/ distribuidores, empregadores e clientes, mas também todos os negócios e o crescimento da organização. Além disso, um serviço orientado para a satisfação do cliente não pode ser alcançado de forma fácil e natural sem que haja dificuldades, devido a diferença entre o serviço e a manufatura. Enquanto, as companhias de manufatura possuem foco em eficiência, econômica de escala, as empresas de serviços estão voltadas para inovação e customização (SETH; DESHMUKH; VRAT, 2006, HE; LAI, 2012).

O rápido crescimento do setor de serviços nos últimos 50 anos tem gerado a necessidade de inovações e melhoramento dos serviços para convergir com o crescimento econômico (GIANNAKIS, 2011). O melhoramento dos serviços pode ser visto de várias formas, sendo uma delas, através da avaliação do desempenho.

A rápida expansão das indústrias de serviços nas últimas décadas tem reforçado a necessidade de inovações criativas, e a produtividade em serviços tem aumentado para acelerar o crescimento econômico. Enquanto diversos campos de pesquisas, como *marketing* de serviços, ciência de serviços e engenharia de serviços se estabelecem na literatura, poucos estudos investigaram como os prestadores de serviços gerenciam a sua cadeia de suprimentos que estende as suas fronteiras organizacionais (CHO *et al.*, 2012).

A economia de serviços sempre foi a força do crescimento econômico de cada nação desenvolvida (GIANNAKIS, 2011). O Brasil caminha para este crescimento, com a atividade econômica do setor de serviços responsável por 67% de participação no valor adicionado bruto a preços básicos, em 2011, enquanto o de indústria corresponde a 27.5% e a agropecuária, 5.5%, sendo o valor adicionado bruto a contribuição ao Produto Interno Bruto setorial e assim, o setor de serviços é de extrema importância no que diz respeito a criação de firmas e de empregos no Brasil (IPEA, 2006; IBGE, 2013).

A realidade do estado da Paraíba, não é diferente. O valor adicionado Bruto do Setor de Serviço, em 2011, equivaleu a 74%, enquanto o da Indústria foi de 21.5% e a Agropecuária 4.5%. Por tanto, percebe-se que o setor de serviços é mais representativo para a Paraíba

(74%), do que a média nacional (67%). Ressaltando assim a importância desse setor para o Estado.

Logo, a justificativa se estrutura a partir da constatação que o setor de serviços é importante para a economia, em especial a do estado da Paraíba; a complexidade em avaliar o desempenho e; ao campo inexplorado deste tema em cadeias de suprimentos no setor de serviço. Contudo, esta problemática envolve múltiplos critérios que podem ser resolvidos com o auxílio de ferramentas de tomada de decisão, como o AHP.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Estruturar um sistema de medição de desempenho para uma cadeia de suprimentos no setor de serviço em seu nível operacional

1.3.2 Objetivos Específicos

- Levantar indicadores e métricas de desempenho existentes na literatura;
- Selecionar indicadores e métricas que estejam alinhados ao setor de serviços e a gestão da cadeia de suprimentos em nível operacional;
- Agrupar os indicadores e métricas de acordo com o modelo de gestão de cadeia de suprimentos selecionado;
- Mensurar a importância dos processos e métricas por meio da ferramenta AHP.

1.4 Delimitação da Pesquisa

Este trabalho delimitou-se ao estudo de uma empresa foco e da sua camada imediata na cadeia de suprimentos, portanto, não se pretende estudar os demais elos da cadeia objeto da pesquisa.

Outra delimitação é que o estudo foi feito no nível operacional da cadeia de suprimentos, assim o sistema de medição de desempenho proposto está voltado para o setor de serviços, no nível operacional, associando-se a um elo da cadeia (empresa foco e fornecedor).

O trabalho propõe um sistema de medição de desempenho e define a importância dos processos e métricas por meio do AHP, mas não pretende quantificar o desempenho das métricas nas empresas estudadas.

1.5 Estrutura do Trabalho

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. Este primeiro capítulo introduz o trabalho, dividindo-se em: problema de pesquisa, justificativa, objetivos propostos e delimitação da pesquisa.

O segundo capítulo considera o aporte teórico utilizado para a pesquisa, sendo dividido em: cadeia de suprimentos, avaliação de desempenho e análise de decisão. O terceiro capítulo aborda os procedimentos metodológicos e está dividido em quatro partes: a primeira consiste em descrever a classificação da pesquisa, a segunda disserta sobre o método estudo de caso, a terceira parte explica a estrutura conceitual teórica e a quarta parte aborda as etapas metodológicas seguidas nesse trabalho.

O quarto capítulo disserta sobre os resultados e discussões, dividindo em: seleção da empresa foco, mapeamento da cadeia de suprimentos, definição dos indicadores e métricas de desempenho, definição da importância dos critérios com o auxílio do AHP e por fim, as discussões. O quinto capítulo trata das conclusões do trabalho e está dividido em três seções: atendimento aos objetivos, contribuição teórica e prática e sugestões para trabalhos futuros.

2 APORTE TEÓRICO

Neste capítulo são discutidos os temas cadeia de suprimentos, avaliação de desempenho e análise de decisão. Buscou-se investigar o estado da arte atual dos assuntos relacionados aos objetivos geral e específicos do trabalho, conforme discutido no capítulo anterior.

2.1 Cadeia de Suprimentos

Em consequência da alta dinamicidade do mercado, clientes exigem *lead time* mais curtos, baixo-custo, alta qualidade e produtos diversificados (IP; CHAN; LAM, 2011). Neste sentido, é crescente o número de empresas que esperam uma relação estável com seus parceiros, com a intenção de diminuir custos, compartilhar riscos e melhorar a vantagem competitiva. A cadeia de suprimentos surge para alertar sobre a colaboração entre os membros, com o intuito deixar os parceiros mais fortes no mercado e estreitar relações (XIAO et al., 2010, PAPAKIRIAKOPOULOS; PRAMATARI, 2010, COOK; HEISER; SENGUPTA, 2011).

A competição no mundo moderno não é mais entre as empresas e sim entre as cadeias de suprimento, com novas regras de competição, globalização e orientação voltada para o cliente (TRKMAN et al., 2010, WU; CHUANG, 2010, BAÇ; ERKAN, 2011, BANIHASHEMI, 2011).

Nesse ambiente, a cadeia de suprimentos pode ser vista como uma rede de empresas parceiras que realiza a aquisição de matéria-prima, transformação em produtos finais, distribuição e vendas dos produtos aos clientes (HALL; SAYGIN, 2012), ou até mesmo uma extensão da cadeia de valor (WHITTEN; GREEN JR; ZELBST, 2012).

Em outras palavras, é um processo contínuo desde a matéria prima até o produto final, com diferentes funções, a saber: previsão de vendas, compras, fabricação, distribuição, vendas e *marketing* (EL-BAZ, 2011, CHAHARSOOGHI; HEYDARI, 2010, HUEMER, 2012), e apresenta como três grandes fluxos: materiais, informação e dinheiro (CHEN, 2011), sendo sua premissa a busca contínua pela vantagem competitiva.

Ramayah e Omar (2010) afirmam que para conseguir vantagem competitiva há uma necessidade de melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos ao invés de apenas melhorar

o desempenho individual. Lado, Paulraj e Chen (2011) complementam, afirmando que é também importante uma visão orientada para as necessidades do cliente.

Diante deste fato, há uma necessidade de melhorar o desempenho da cadeia, sendo esta melhoria com dois importantes objetivos: reduzir custos sem impactar no nível de serviço ou melhorar o serviço sem aumentar desproporcionalmente os custos (JOHNSON; TEMPLAR, 2011).

Não obstante, as organizações operam em meio a incerteza e a competitividade, sendo que uma das formas de driblar esses desafios é a implementação da Gestão da Cadeia de Suprimentos ou *Supply Chain Management* (SCM) (IP; CHAN; SIM, 2011, CHONG *et al.*, 2011)

Para Ou *et al.* (2010) a SCM promove benefícios aos fornecedores e clientes que estão a montante e a jusante da cadeia. Ainda segundo os autores, as empresas que começaram a integrar a relação cliente – empresa – fornecedor têm melhorado a satisfação do cliente, e o desempenho da empresa.

A gestão da cadeia de suprimentos é uma forma de gerenciar a complexidade da cadeia com o intuito de melhorar seu desempenho como todo. Lin, Wang e Yu (2010) consideram que existem dois fatores que podem melhorar o desempenho de uma cadeia de suprimentos: através da orientação estratégica e as inovações nos canais de integração. A orientação estratégica é considerada uma tarefa desafiadora para Qi, Zhao e Sheu (2011), assim como gerenciar as interdependências entre os membros da cadeia (GOVINDAN; DIABAT; POPIUC, 2012).

Ainda sobre estratégia na cadeia de suprimentos, Kristal, Huang e Roth (2010) realizam um estudo sobre ambidestria estratégica, sendo esse conceito relativo à capacidade da cadeia realizar simultaneamente a melhoria de processos/conhecimentos existentes e paralelamente buscar novos conhecimentos e oportunidades. Essas duas vertentes são denominadas na literatura de estratégia de “*exploitation*” e “*exploration*”, respectivamente, conceituados por March (1991).

Sobre inovação, surge o termo *Supply Chain Innovation*. De acordo com Lee, Lee e Schniederjans (2011), o *Supply Chain Innovation* refere-se a um processo complexo, que lida com a incerteza do meio, de modo a proporcionar soluções para as necessidades dos clientes, encontrando maneiras melhores para executar os processos organizacionais, com o intuito de auxiliar as organizações a alcançarem uma cadeia de suprimentos mais eficiente.

Além do *Supply Chain Inovation*, outros termos estão sendo discutidos na literatura referentes a cadeia de suprimentos. Neste contexto, Flynn, Huo e Zhao (2010) avançam no que diz respeito aos estudos sobre SCM e realizam um trabalho sobre *Supply Chain Integration* (SCI) ou Integração da Cadeia de Suprimentos, afirmando ser uma área relativamente nova no campo da cadeia de suprimentos. A SCI pode ser definida como a colaboração estratégica com seus parceiros da cadeia de suprimentos “inter” e “entre” processos organizacionais ou companhias (FLYNN; HUO; ZHAO, 2010, WONG; BOON-IT; WONG, 2011, HE; LAI, 2012), sendo caracterizado por uma relação cooperativa entre compradores e fornecedores (DROGE; VICKERY; JACOBS, 2012).

O objetivo da SCI é conseguir fluxos eficientes e eficazes de produtos, informações, dinheiro e decisões, para proporcionar o máximo valor para o cliente a baixo custo e alta velocidade (FLYNN; HUO; ZHAO, 2010). Além disto, a SCI inclui a colaboração de departamentos funcionais, fornecedores e clientes para vincular e coordenar o fluxo de informações e processos (BOON-ITT, WONG, 2011, DANESE; ROMANO, 2011). Logo, a SCI ajuda a reduzir custos, melhorar a responsividade, melhorar o nível de serviço e facilita a tomada de decisão (CHENG *et al.*, 2010).

Sob a ótica da SCI, logística e a integração de informações são reflexos das formas de integração do fluxo, que estão em direções opostas: a logística vai da montante à jusante da cadeia e a informação vai da jusante a montante (PRAJOGO; OLHAGER. 2012). É importante ressaltar que a eficácia da integração depende muito do contexto em que a cadeia de suprimentos está inserida (GIMENEZ, VAART, DONK, 2012).

Wiengarten *et al.* (2010) e Cao e Zhang (2011) discutem o termo *Supply Chain Collaboration*, mas não apresentam uma definição própria para o termo. Cao e Zhang (2011) afirmam que os termos *Supply Chain Integration* e *Supply Chain Collaboration*, são às vezes usados como sinônimos, uma vez que ambos se referem a um processo de união entre os parceiros da cadeia de suprimentos, no entanto, o primeiro se refere a um controle único de processo, enquanto o segundo pode ser contextualizado e definido de diferentes formas, como coordenação ou até o compartilhamento de informação (WIENGARTEN *et al.*, 2010).

Além do SC *Collaboration* e SC *Integration*, existe outro termo na literatura de cadeia de suprimento: *Supply Chain Partnership* (SCP) ou Parceria na Cadeia de Suprimentos, discutido por Kim, Kumar e Kumar (2010). Para os autores, SCP pode ser definida como uma aliança estratégica para conseguir vantagem nos negócios, levando-se em consideração os

fatores de sucesso, como comprometimento da organização, coordenação, liderança, confiança, comunicação, técnicas de resolução de problemas e recursos.

Outro termo presente nos trabalhos selecionados é o *Supply Chain Design*, relatado por Pero *et al.* (2010), sendo definido como as decisões referentes a estrutura topológica da rede logística. Outra terminação é a *Global Supply Chain*, comentada por Li (2011), afirmando que como a cadeia de suprimento global tem se tornado cada vez mais complexa, as empresas tentam garantir a confiança e a eficiência das entregas, tanto de seus fornecedores como aos seus clientes.

Outro assunto recorrente na literatura é o *Supply Chain Information Technologies* (DAVIS-SRAMEK, GERMAIN, IYER, 2010, KIM; LEE, 2010, WU; CHUANG, 2012, VIJAYASARATHY, 2010) ou o *Information and Communication Technology* (ZHANG; DONK; VAART, 2011) ou o *Web-enable Supply Chain* (RANGANATHAN, TEO, DHALIWAL, 2011) e ainda o *Eletronic Supply Chain Managemt* (e-SCM) (WU; CHUANG, 2012) que consiste em adotar uma tecnologia voltada para auxiliar na gestão da cadeia, sendo uma ferramenta capaz de, segundo Davis-Sramek, Germain e Iyer (2010), reduzir os custos e melhorar o nível de serviço, simultaneamente. O e-SCM, na definição dos autores Wu e Chuang (2012) é uma implementação física dos processos de SCM com um suporte da tecnologia da informação.

Não obstante, é ressaltada a complexidade da cadeia de suprimentos devido ao ciclo fechado, que tem sido identificada como uma estratégia eficiente, eficaz e econômica para as práticas ambientais sustentáveis, em que o movimento direto e reverso de materiais/ produtos também está sujeito à propagação de informações entre os membros da cadeia (MONDRAGON, LALWANI, MONDRAGON, 2011, OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011). Este conceito de *closed loop* é complementar ao conceito de *Green Supply Chain Management* (GSCM) e *Sustainable Supply Chain Management* (SSCM), que embora os termos sejam diferentes na literatura, sua definição é equivalente.

O termo *Green Supply Chain* (GSC) é discutido por Olugu, Wong e Shaharoun (2011), Paksoy, Bektas e Ozceylan (2011), Azevedo, Carvalho e Machado (2011), Björklund, Martinsen e Abrahamsson (2012), Green Junior *et al.* (2012), Giovanni e Vinzi (2012), Chan *et al.* (2012). GSC consiste na responsabilidade social da cadeia de suprimento, desde a compra, fabricação, distribuição, marketing e finalmente, a logística reversa (OLUGU; WONG; SHAHAROUN, 2011, GIOVANNI; VINZI 2012). Para Paksoy, Bektas e Ozceylan (2011), se trata de uma definição estendida de cadeia de suprimentos considerando quatro

fatores no processo: (i) desperdício gerado por qualquer processo, (ii) eficiência energética, (iii) emissão de gases na atmosfera, (iv) exigências ambientais legais.

Para Azevedo, Carvalho e Machado (2011) as práticas de uma *Green Supply Chain Management* (GSCM) envolvem ações para eliminar ou reduzir qualquer tipo de impacto ambiental identificados nos processos. Como resultados, são esperados uma melhoria no desempenho ambiental, como a redução na emissão de gases, diminuição dos resíduos efluentes, resíduos sólidos e consumo de materiais tóxicos (GREEN JUNIOR *et al.*, 2012). Em suma, os fornecedores, fabricantes e clientes trabalham juntos para conseguir a redução dos impactos ambientais no processo de fabricação dos produtos.

Em paralelo, o termo *Sustainable Supply Chain* é discutido por Erol, Sencer e Sari (2011). Os autores afirmam que em cadeias de suprimentos sustentáveis, o meio ambiente e o critério social precisam ser cumpridos pelos membros da cadeia, enquanto é esperado que a competitividade seja mantida através da satisfação das necessidades dos clientes.

O tema *Supply Chain Risks* é tratado por Srinivasan, Mukherjee e Gaur (2011). Os autores consideram que os riscos na cadeia de suprimentos e as incertezas do meio podem resultar em perturbações significantes ao longo da cadeia, o que prejudica gravemente as organizações individuais. Os autores afirmam que um dos riscos presentes na cadeia são de predominância operacional, como variação da demanda, *lead time*, atrasos e cancelamento de pedidos. Assim, os riscos podem ser estimados utilizando probabilidades, no entanto, as incertezas do ambiente não podem ser estimadas.

Wagner, Grosse-Ruyknen e Erhun (2012) discutem o termo *Supply Chain Fit*, definindo como a perfeita coerência estratégica entre a oferta de um produto e as características da demanda (tais como, previsibilidade, ciclo de vida, variedade de produtos, serviços, prazos de entrega e exigências do mercado) e características do design da cadeia de suprimentos (como estratégia de estoques, estratégia de *design do produto* e aspectos para seleção de fornecedor).

Tendo em vista a todos esses termos, foi elaborado o Quadro 1 com o intuito de sintetizar as terminologias discutidas pelos mais diversos autores dentro do contexto da cadeia de suprimentos.

Quadro 1- Terminologia para Cadeia de Suprimentos

Terminologia	Autores
<i>Supply Chain Inovation</i>	Lee, Lee e Schniederjans (2011)
<i>Supply Chain Integration</i>	Flynn, Huo e Zhao (2010), Wong, Boon-it e Wong (2011), He e Lai (2012), Droge, Vickery e Jacobs, (2012). Cheng <i>et al.</i> , (2010), Prajogo e Olhager. (2012), Gimenez, Vaart e Donk (2012)
<i>Supply Chain Colaboration,</i>	Wiengarten <i>et al.</i> (2010), Cao e Zhang (2011).
<i>Supply Chain Partnership</i>	Kim, Kumar e Kumar (2010).
<i>Supply Chain Design</i>	Pero <i>et al.</i> (2010)
<i>Global Supply Chain</i>	Li (2011)
<i>Supply Chain Information Technologies</i>	Davis-Sramek, Germain e Iyer, (2010), Kim e Lee (2010), Wu e Chuang (2010), Vijayasathary (2010), Zhang, Donk e Vaart (2011), Ranganathana, Teob e Dhaliwalc (2011), Wu e Chuang (2012)
<i>Green Supply Chain Management</i>	Olugu, Wong e Shaharoun (2011), Paksoy, Bektas e Ozceylan (2011), Azevedo, Carvalho e Machado (2011), Björklund, Martinsen e Abrahamsson (2012), Green Junior <i>et al.</i> (2012), Giovanni; Vinzi (2012), Chan <i>et al.</i> (2012)
<i>Sustainable Supply Chain Management</i>	Erol, Sencer e Sari (2011)
<i>Supply Chain Risks</i>	Srinivasan, Mukherjee e Gaur (2011)
<i>Supply Chain Fit</i>	Wagner, Grosse-Ruyknen e Erhun (2012)

Fonte: Elaboração Própria

O Quadro 1 sintetiza as variações das terminologias do termo cadeia de suprimentos, abordada pelos diversos autores. No entanto, é importante salientar que boa parte dessas aplicações estão no setor de manufatura, e não no de serviços. Sendo necessário ressaltar a importância dos serviços na cadeia de suprimentos.

A cadeia de suprimentos de serviços (*Service Supply Chain*) tem ganhado cada vez mais consistência na pesquisa no SCM (ARLBJØRN; FREYTAG; HAAS, 2011), assim como seu rápido crescimento nos últimos 50 anos tem gerado a necessidade de inovações e melhorias (GIANNAKIS, 2011). Com o intuito de aumentar a receita, as empresas estão expandindo suas ofertas, oferecendo serviços financeiros e de consultoria (LÖFBERG; WITELL; GUSTAFSSON, 2010), sendo que essas e outras ações estão refletindo no rápido crescimento do setor de serviços (RAHIMNIA; MOGHADASIAN, 2010).

O serviço pós venda também é considerado importante por Kurata e Nam (2010), pois a empresa deve decidir se no pós venda, deseja otimizar o nível de satisfação do cliente ou o lucro. Para escolher entre essas alternativas, a empresa deve ter em mente a sua estratégia de serviço na cadeia (HUA; CHATTERJEE; JINGLIANG, 2011). Além da carência de trabalhos

que abordem aplicações da cadeia de suprimentos no setor de serviço, é também relatado uma lacuna com aplicações em pequenas e médias empresas.

De acordo com Ghaderi *et al.* (2010) e Banomyong e Supatn (2011), as aplicações de SCM são mais voltadas para as grandes empresas, havendo uma necessidade de desenvolver ferramentas ajustadas para auxiliar pequenas e médias empresas. Assim os autores se propõem a desenvolver modelos ou ferramentas que auxiliem no gerenciamento da cadeia de suprimentos em pequenas e médias empresas. Com isso, as empresas conseguiram melhorar a seu desempenho nos processos da cadeia de suprimentos, reduzindo o custo do produto final e tempo de entrega.

Diante do exposto, percebe-se que cadeia de suprimentos é um tema amplo e ainda com bastante destaque e aplicações na literatura. Outro tema que deve ser discutido paralelamente a cadeia de suprimento, diz respeito a sua gestão. O tópico seguinte tem como finalidade discutir o gerenciamento da cadeia de suprimentos, apresentando os dois modelos mais recorrentes na literatura: o modelo desenvolvido pelos pesquisadores Cooper; Lambert e Pagh, denominado *Global Supply Chain Forum* e o SCOR (*Supply Chain Operation Model*).

2.1.1 Gerenciamento da Cadeia de Suprimento

O termo *Supply Chain Management* (SCM) foi introduzido na década de 80, como uma solução para a gestão logística. Nas empresas o termo SMC teve seu crescimento considerado como uma nova forma de vantagem competitiva. No meio acadêmico, foi considerado como um novo campo de estudo e este tema tem sido tratado extensivamente desde então.(GIANNAKIS, 2011).

Para o contexto deste trabalho , é necessário discutir as três fases do planejamento (estratégico, tático e operacional). Desse modo, baseando-se nas definições de Chopra e Meindl (2009), Gunasekaran, Patel e McGaughey (2004), Gunasekaran, Patel, Tirtiroglu (2001) o gerenciamento da cadeia de suprimentos exige decisões que são enquadradas em três categorias (ou fases):

- **Estratégia ou projeto da Cadeia de Suprimento (Estratégico):** nessa fase deve ser decidido como estruturar a cadeia e qual será a sua configuração, além de definir quais processos cada estágio deverá acompanhar. As decisões tomadas durante essa fase são também conhecidas como decisões estratégicas. Tratam de decisões a respeito de: local, capacidade da produção e das instalações para armazenagem, produtos a serem

fabricados ou estocados em diversos locais, meios de transporte a serem disponibilizados de acordo com os diferentes turnos de expedição e o tipo de sistema de informação que será adotado. Essas medidas de nível estratégico incluem *lead time* para atender as normas da indústria, nível de qualidade, iniciativas em redução de custos.

- **Planejamento da Cadeia de Suprimentos (Tático):** para as decisões tomadas durante essa fase, a configuração da cadeia de suprimento, determinada na fase estratégica, é fixa. Essa configuração estabelece restrições dentro das quais o planejamento deve ser realizado. As empresas iniciam a fase de planejamento com uma previsão de demanda para o ano seguinte em diferentes mercados. O planejamento inclui decisões sobre quais mercados deverão ser supridos, sobre a construção dos estoques; a terceirização da fabricação, as políticas de reabastecimento e estocagem a serem seguidas; as políticas que serão desempenhadas em relação aos locais de reserva, no caso de incapacidade de atender a um pedido; e, a periodicidade e dimensão das campanhas de *marketing*. Medidas de nível tático incluem a eficiência do tempo de ciclo da ordem de compra, procedimentos reservas, metodologia da garantia da qualidade e flexibilidade da capacidade.
- **Operação da cadeia de suprimento (Operacional):** O período de tempo considerado neste nível é semanal ou diário e durante essa fase as empresas tomam decisões sobre pedidos individuais de clientes. Na fase operacional, a configuração da cadeia de suprimento é considerada fixa e as políticas de planejamento já definidas, conforme a etapa anterior. O objetivo das operações é implementar as políticas operacionais da melhor maneira possível, em outras palavras é permitir que se explore a redução da incerteza e otimização do desempenho dentro das restrições estabelecidas pela configuração e pelas políticas de planejamento. Medidas de nível operacional incluem a capacidade do dia a dia, capacidade de realizar entregas sem defeito e habilidade em evitar reclamações.

Para auxiliar no gerenciamento de cada uma dessas fases, existem modelos próprios. De acordo com a literatura, os principais modelos que podem ser utilizados para a gestão da cadeia de suprimentos são: SCOR (*Supply Chain Operations Model*) e o GSCF (*Global Supply Chain Forum*).

O modelo SCOR é considerado o primeiro modelo de referência construído para descrever, comunicar, avaliar e identificar oportunidades de melhoria no fluxo de trabalho e

informações. Como o modelo usa medidas padrões para os elementos dos processos e para as atividades, os processos podem ser medidos, gerenciados, controlados e redesenhados para se atingir determinado propósito (PIRES, 2010, XIAO; CAI; ZHANG, 2009).

Já o GSCF, apresenta uma visão mais sistêmica, destacando a importância do balanceamento, alinhamento físico e gestão de aspectos técnicos com a gestão administrativa para o sucesso da SCM (MEIJBOOM; SCHIMIDT-BAKX; WESTERT, 2011). Ambos os modelos são discutidos a seguir.

2.1.1.1 Modelo *Global Supply Chain Forum* (GSCF)

Os autores Cooper, Lambert e Pagh (1997) apresentaram um novo *framework* para o gerenciamento da cadeia de suprimento, em seu trabalho denominado: *Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics*, e posteriormente, complementam este modelo de gestão com o trabalho: *Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities* (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998).

O modelo GSCF consiste em três elementos importantes e interligados: processos de negócios, componentes de gestão e a estrutura da cadeia de suprimento. Os processos de negócios são atividades que produzem uma saída específica com um valor para o cliente. Já os componentes gerenciais são essenciais para determinar como os processos de negócios e a cadeia de suprimentos, são gerenciados e estruturados. Dessa forma, os tópicos posteriores abordam cada elemento da gestão da cadeia de suprimento (SCM).

a) Processos de Negócios

Os processos básicos da cadeia de suprimento são: Gestão de relacionamento com o cliente, Gestão de serviços, Gestão de Demanda, Atendimento de Pedido, Gestão do Fluxo de Manufatura, Aquisição e Desenvolvimento de produtos e comercialização (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997). Tais processos são descritos no Quadro 2, com as definições propostas pelos autores.

Quadro 2- Processos de Negócios da Cadeia de Suprimentos

Processos Básicos	Descrição
Gestão de relacionamento com o cliente	Envolve identificação dos mercados chave para em seguida, desenvolver e implementar programas com os principais clientes da organização.
Gestão de serviços	Fornece um panorama para o cliente utilizar os sistemas de informação para obter informações acerca da ordem de produção e <i>status</i> da distribuição, além de permitir informações sobre o produto.
Gestão de Demanda	Reconhece que o fluxo de materiais e produtos estão interligados com as demandas do cliente. Previsão e redução das variabilidades da demanda são elementos chave nesse processo.
Atendimento de Pedido	Fornece um oportuno e preciso tempo de entrega das ordens dos clientes com o objetivo de exceder as necessidades dos clientes.
Gestão do Fluxo de Manufatura	Objetiva fazer o que os clientes querem. Isto é resultado de uma manufatura mais flexível e um esforço para obter certo <i>mix</i> de produtos.
Aquisição	Este processo está focado no gerenciamento das relações com fornecedores estratégicos ao invés de um tradicional sistema de compra e oferta.
Desenvolvimento de produtos e comercialização	Este processo é importante, pois novos produtos é uma parte crítica para o sucesso da empresa. Clientes chave e fornecedores são integrados no desenvolvimento deste processo para diminuir o <i>lead time</i> .

Fonte: Adaptado de Cooper, Lambert e Pagh (1997)

b) Componentes Gerenciais

Baseado em uma revisão de literatura, Cooper; Lambert; Pagh, (1997) levantaram dez itens para identificar os componentes da gestão da cadeia de suprimento (componentes gerenciais), a saber: Planejamento e controle das operações, Estrutura de trabalho, Estrutura Organizacional, Estrutura facilitadora do fluxo de produtos, Estrutura facilitadora do fluxo de informações, Estrutura do produto, Métodos de gestão, Estrutura de Poder e Liderança, Estrutura de Risco e Recompensa, e por fim, Cultura e Atitude. Tais itens seguem descritos na sequência:

- **Planejamento e controle das operações:** São elementos chaves para mover as organizações ou a cadeia de suprimento para uma direção desejada. O planejamento deve ser feito para suportar fortemente a cadeia de suprimento, enquanto o controle deve conter aspectos para serem operacionalizados, contendo as melhores métricas para avaliação do desempenho da cadeia de suprimento.
- **Estrutura de trabalho:** Indica como devem ser executadas as tarefas e atividades da empresa. O nível de integração dos processos deve ir além da mensuração da estrutura organizacional.

- **Estrutura Organizacional:** Refere-se à empresa (individual) e a cadeia de suprimento. Quando esses elementos estão em uma mesma planta, a cadeia de suprimento tende a ser mais integrada.
- **Estrutura facilitadora do fluxo de produtos:** Este item tange a rede de estrutura para abastecer, produzir e distribuir pela cadeia de suprimento. Com a redução de inventários, devem ser necessários menos armazéns. No entanto, é importante ressaltar que o estoque é necessário para o sistema, e alguns elementos da cadeia devem manter uma parte desproporcional de estoques.
- **Estrutura facilitadora do fluxo de informações:** Disponibilizar as informações é considerado elemento chave para a cadeia de suprimento. O tipo de informação passada ao longo da cadeia e a frequência são extremamente importantes para a sua eficiência.
- **Estrutura do Produto:** Incluem questões de como coordenar o desenvolvimento de um novo produto e o *portfólio* de um novo produto para a cadeia de suprimento, pois a falta de coordenação no desenvolvimento de um novo produto pode levar a um aumento no tempo e ineficiência dos processos.
- **Métodos de Gestão:** Incluem a filosofia da organização e a gestão de técnicas, sendo muito difícil integrar a estrutura organizacional *top-down* (de cima para baixo) com uma estrutura *bottom-up* (de baixo para cima).
- **Estrutura de poder e liderança:** Refere-se à relação de poder e liderança que afetam a cadeia de suprimento. Um elemento mais forte pode liderar qual será a direção da cadeia. Sendo o exercício de poder, ou a falta dele, podendo afetar o nível de empenho dos demais membros da cadeia.
- **Estrutura de Risco e Recompensa:** A antecipação do compartilhamento dos riscos e recompensas que ocorrem na cadeia, afetando a longo prazo a relação dos membros.
- **Cultura e atitude:** Considera que a cultura dos membros da cadeia não deve ser desprezada. Aspectos culturais devem incluir como funcionários são avaliados e incorporados na gestão da empresa.

c) Estrutura da Cadeia de Suprimentos

Todas as firmas participantes da cadeia de suprimento, desde matéria prima até o consumidor final, são denominadas a estrutura da cadeia. De acordo com Lambert e Cooper (2000), a estrutura da cadeia pode ser entendida de duas formas, a primeira delas são os seus

membros, que podem ser primários e de apoio, e a estrutura da dimensão da cadeia, que é dividida em: horizontal, vertical e dimensão estrutural.

Os membros primários consistem as principais organizações dentro da cadeia de suprimentos, que realizam as atividades que agregam valor aos consumidores. Por outro lado, os membros de apoio são as organizações que propiciam recursos, conhecimentos ou ativos para os membros primários (LAMBERT; COOPER, 2000).

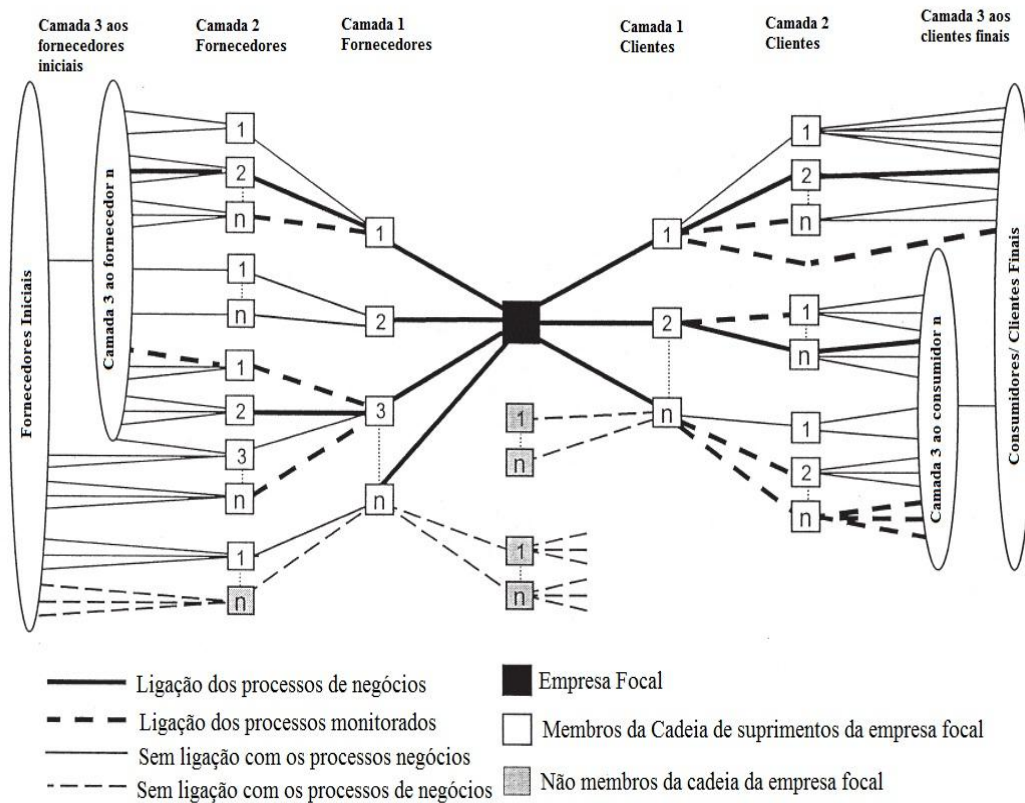
Quanto a estrutura, de acordo com os autores supracitados, a primeira dimensão é a estrutura horizontal, que se refere ao número de camadas existentes na cadeia de suprimentos. A cadeia pode ser longa com várias camadas ou mais curta, com poucas camadas.

A segunda dimensão é a estrutura vertical refere-se ao número de membros de fornecedores e clientes representados em cada camada. Uma empresa pode ter uma estrutura vertical estreita, com poucas empresas em cada nível, como pode ter uma estrutura mais larga, com muitos fornecedores e/ou clientes em cada nível (LAMBERT; COOPER, 2000).

A terceira dimensão estrutural é a sua posição horizontal na cadeia de suprimentos. Uma empresa pode estar posicionada próxima a montante da cadeia, ou estar mais próxima, e até mesmo ser a última, da jusante da cadeia de suprimentos (LAMBERT; COOPER, 2000). Neste trabalho, por se tratar de uma empresa de serviços, a empresa está localizada na jusante da cadeia.

A necessidade dessa cadeia depende de inúmeros fatores, como a complexidade do produto, o número de fornecedores disponíveis, e a disponibilidade de matéria-prima. As dimensões a serem consideradas incluem o tamanho da cadeia de suprimento e o número de fornecedores e clientes em cada nível (COOPER; LAMBERT; PAGH, 1997). A estrutura da cadeia de suprimento deve conhecer quem são os membros chave com os quais se ligam os processos (LAMBERT; COOPER; PAGH, 1998). Nessas condições, os autores apresentam a Figura 1, que representa uma cadeia de suprimentos.

Figura 1- Representação da Cadeia de Suprimentos



Fonte: Lambert, Cooper e Pagh (1998)

O modelo de Cooper, Lambert e Pagh (1997) pode ser utilizado para pesquisas em que a empresa estudada pode ser considerada como uma empresa focal (HALLEY; BEAULIEU, 2009). Não obstante, o modelo proposto pode auxiliar na mensuração do desempenho da cadeia de suprimento (ESTAMPE *et al.*, 2013).

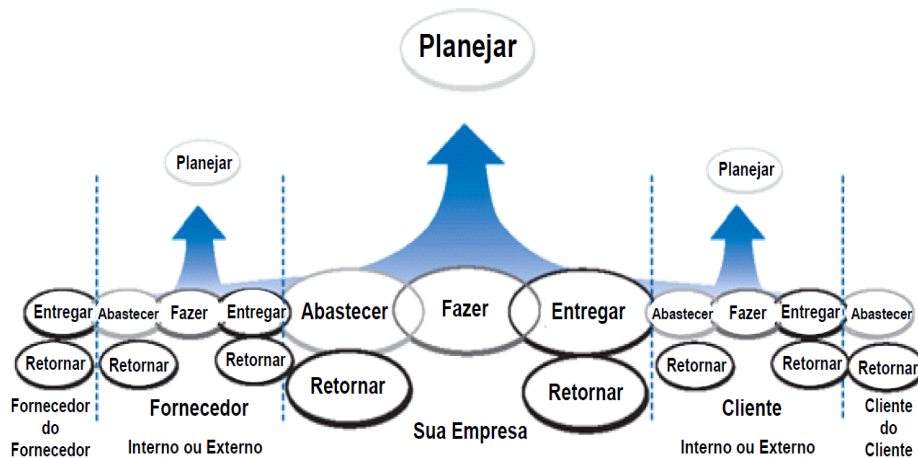
2.1.1.2 Modelo SCOR

O modelo SCOR fornece um quadro que relaciona métricas de desempenho, processos, melhores práticas e pessoas em uma estrutura única, o qual permite que haja comunicação entre membros da cadeia, aumentando a eficiência do gerenciamento da cadeia de suprimento e suas atividades, como também promove o melhoramento da tecnologia (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2010).

O SCOR contém dois elementos essenciais, que são: (1) os processos de negócios básicos e (2) os níveis de detalhamento do modelo, tendo como os processos básicos da

cadeia de suprimento: planejar, abastecer, produzir, entregar e retornar, conforme mostra Figura 2.

Figura 2- Processos Básicos do modelo SCOR



Fonte: Adaptado de Supply Chain Council (2010)

Como visto na Figura 2, os processos são divididos em cinco, sendo os processos entregar e retornar elementos de intersecção entre os membros da cadeia. As alíneas seguintes abordam: os processos de negócios (a) e os níveis de detalhamento do modelo (b).

a) Processos de negócios

Planejar, Abastecer, Produzir, Entregar e Retornar são os cinco processos básicos de negócios, os quais podem ser tratados de forma genérica comum ou ajustados à realidade particular de algumas empresas que, por exemplo, produzem para estoque (*make-to-stock*), produzem sob encomenda (*make-to-order*), e projetam e produzem produtos sob encomenda (*engineering-to-order*).

Como citado acima, esses cinco processos podem ser caracterizados da seguinte maneira:

- **Planejar (*plan*):** é o processo que engloba toda a extensão da cadeia de suprimento, ou seja, desde o planejamento da demanda e do suprimento até o planejamento da infraestrutura ao longo da cadeia. Além disso, é nessa etapa que há o início do planejamento referente aos outros quatro processos subsequentes;
- **Abastecer (*source*):** é o processo que cuida da aquisição de materiais e da infraestrutura necessária para alocá-los. É nesse processo que há uma atenção para as questões de obtenção, recebimento, inspeção e armazenagem do material, como também há um cuidado com a certificação da qualidade do fornecedor, da logística de abastecimento (*inbound*), dos contratos com fornecedores, entre outras atividades;

- **Produzir (*make*):** é um processo que tem foco no âmbito interno na empresa, tratando da execução do produto com o intuito de verificar questões como requisição e recebimento de material, produção e testes de produtos, embalagem e despacho dos produtos, para posteriormente cuidar da infraestrutura propriamente dita com atenção para as gestões: (a) de mudanças de processos produtivos; (b) recursos e equipamentos; (c) qualidade na produção, incluindo a programação da produção e gestão da capacidade no curto prazo;
- **Entregar (*deliver*):** é um processo mais abrangente, pois envolve toda a empresa até o consumidor final. Aqui são alocados alguns sub-processos importantes da cadeia de suprimentos, a saber:
 - Gestão da demanda;
 - Gestão de pedidos;
 - Gestão de almoxarifado/ armazéns de produtos acabados;
 - Gestão de transporte;
 - Infraestrutura de entrega.

Nota-se que vários processos de gestão são tratados para garantir que, em geral, a correta previsão de vendas, a entrada e o atendimento dos pedidos, o recebimento e a estocagem dos produtos acabados para uma posterior expedição, todo o transporte referente à distribuição e por fim, o cumprimento das regras de distribuição e a gestão dos estoques nos canais de distribuição sejam realizados com sucesso;

- **Retornar (*returns*):** é um processo que envolve duas etapas distintas e é nele que possui um sentido contrário na cadeia de suprimento. A primeira etapa consiste de retornos de produtos na cadeia de distribuição, ou seja, abrange desde o consumidor final até a empresa em questão. A segunda etapa trata dos retornos de materiais na etapa de abastecimento, a qual abrange desde a empresa até o ponto de origem da cadeia de suprimento.

b) Níveis de detalhamento

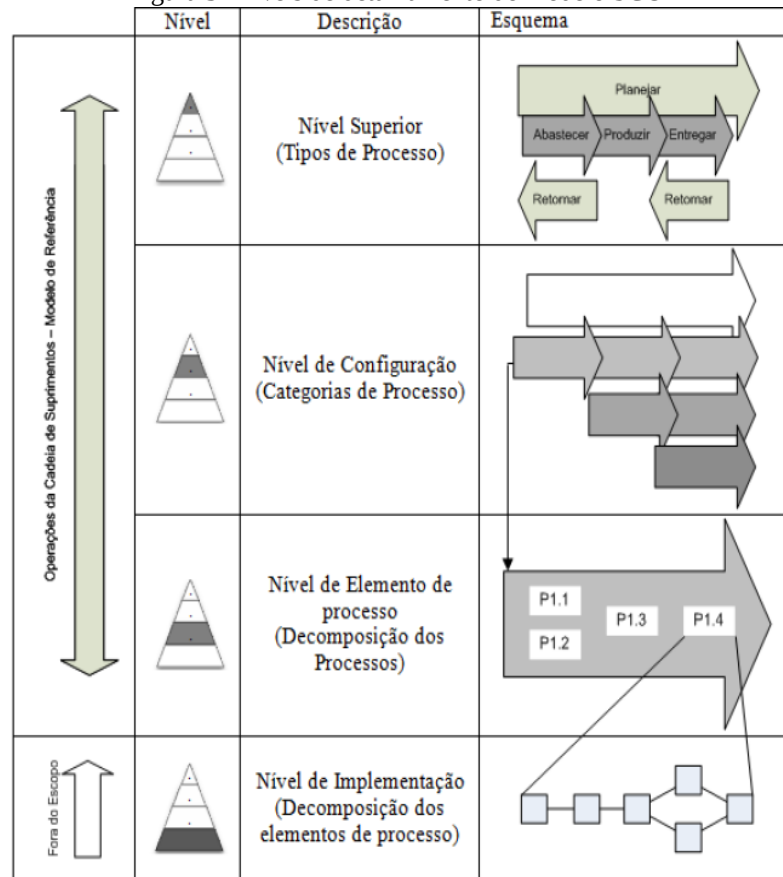
Nesta etapa o SCOR é dividido em quatro níveis de detalhamento, a saber:

- **Nível 1 – *Top level*:** neste nível é definido o escopo e o conteúdo do modelo de referência, bem como são traçados os objetivos de desempenho e competitivos relativos à Cadeia de Suprimento;

- **Nível 2 – Configuração:** O modelo neste nível permite configurar tanto a Cadeia de Suprimento real como a ideal por meio da seleção de categorias de processos, os quais totalizam em 24 categorias principais;
- **Nível 3 – Dos elementos dos processos:** é neste nível que a empresa define sua habilidade para competir com sucesso nos mercados que escolheu atuar. Essa escolha é proveniente do detalhamento de informações obtida no nível 2;
- **Nível 4 – Implementação:** é nesse nível que são definidas as práticas que visam à obtenção de vantagem competitiva e/ou adaptação para novas condições no ambiente dos negócios.

Como pôde ser verificado, os três primeiros se referem ao processo de projeto e o último nível trata do processo de implementação. A Figura 3 apresenta os níveis de detalhamento de maneira mais clara.

Figura 3- Níveis de detalhamento do modelo SCOR



Fonte: Adaptada Pires (2010)

De forma geral, o SCC indica que o modelo SCOR ajuda a resolver os cinco principais desafios da Cadeia de Suprimento, a saber:

- 1) **Serviço Superior ao cliente:** O modelo SCOR fornece um quadro para mensurar e entender as condições da cadeia de suprimento e desempenho e cria condições para melhorias.
- 2) **Controle de Custos:** as operações de custos em cadeia de suprimento envolvem a pressão para aumento dos preços de transporte, clientes globais, avanço de tecnologia, aumento das taxas de trabalho, novas regras de demanda, e aumento do preço das *commodities*. Para isso, as métricas SCOR fornece o básico para a organização mensurar o quanto de sucesso está se obtendo no alcance de seus objetivos.
- 3) **Planejando e Gerenciando Riscos:** Riscos em cadeia de suprimentos devem ser identificados e quantificados e o modelo SCOR possibilita um planejamento e gestão de riscos na cadeia de suprimentos, ajudando os usuários a estabelecer regras, estratégias, avaliar responsabilidade, coordenar resposta e monitorar condições corriqueiras.
- 4) **Gestão de Relacionamento Fornecedor/Cliente:** as diferentes organizações e até mesmo os diferentes departamentos na mesma organização, podem ter diferentes métodos para mensurar e comunicar as expectativas de desempenho e resultados e o modelo SCOR oferece uma linguagem comum para classificação e análise que supre essa necessidade.
- 5) **Talento:** O modelo SCOR habilita o quadro de gestão, as métricas referenciais, e as práticas referenciais baseado em habilidade, experiência, atitude e treinamento.

O modelo SCOR subdivide o quesito desempenho em dois tipos de elementos: Atributos de desempenho e métricas. Um atributo de desempenho é um grupo de métricas usados para expressar uma estratégia. Um atributo por si só não pode ser mensurado, mas é utilizado para definir uma direção estratégica. As métricas medem a habilidade da cadeia de suprimentos em alcançar os atributos da estratégia (SUPPLY CHAIN COUNCIL, 2010). O Quadro 3 elenca a definição de cada atributo de desempenho de acordo com o modelo SCOR.

Quadro 3- Definição dos atributos de desempenho de acordo com o modelo SCOR

Atributos de Desempenho	Definição
Confiabilidade	É a capacidade de realizar tarefas conforme o esperado. A confiabilidade é focada na previsibilidade dos resultados de um processo. As métricas utilizadas para esse atributo incluem: no tempo certo, na quantidade certa e com a qualidade esperada.
Responsividade	É a velocidade em que as tarefas são desempenhadas, em outras palavras, é a velocidade na qual a cadeia de suprimentos fornece os produtos aos clientes. Um exemplo para essa métrica é o tempo de ciclo.
Agilidade	É a habilidade de responder a influências externas e mudanças no mercado para ganhar ou manter vantagem competitiva. As métricas incluem flexibilidade e adaptabilidade.
Custos	Consiste no custo da operação dos processos da cadeia de suprimentos. Isto inclui custo com mão de obra, custo com material, custos com transporte e gerenciamento. Uma típica métrica para o item de custo é o custo dos produtos vendidos.
Ativos	É a habilidade em usar eficientemente os ativos. Estratégias de gestão de ativos em uma cadeia de suprimentos incluem a redução de estoques e <i>in-sourcing</i> versus <i>outsourcing</i> . Métricas incluem: dias de estoque de suprimentos e capacidade utilização.

Fonte: Adaptado de Supply Chain Council (2010)

Neste sentido, entende-se que o modelo SCOR quando utilizado adequadamente, dentro de seus limites e escopo de atuação, é uma ferramenta útil que pode garantir uma base para sistematizar, documentar, comunicar, integrar e gerenciar processos de negócios fundamentais ao longo da SC, ajudando as empresas a conduzirem uma análise sistemática e promovendo a comunicação entre os membros que possam existir no ambiente interno e externo de uma empresa (HWANG; LIN; LYU, 2008).

2.2 Avaliação de Desempenho

Com o objetivo de se manter no mercado, é crescente o número de empresas que estão desenvolvendo parcerias estratégicas de longo prazo com alguns fornecedores no desenvolvimento de produtos, controle de estoques e terceirização de processos (CHAN; QI, 2003). Como este tipo de relacionamento tem se tornado cada vez mais frequente, faz-se necessário uma gestão e avaliação desse relacionamento, com o intuito de que se tenha certeza sobre seus benefícios, para que a cadeia de suprimentos seja realmente eficiente.

Assim, Wong e Wong (2007) advogam que para se conseguir uma cadeia de suprimentos eficiente é extremamente importante avaliar seu desempenho, de maneira a utilizar os recursos combinados dos membros da melhor maneira possível e fornecer produtos a preços competitivos.

Neste sentido, uma ferramenta importante para o gerenciamento da cadeia de suprimentos é a avaliação de desempenho (RAO, 2006, ARAMYAN *et al.*, 2007), que possibilita uma assistência necessária para se alcançar a excelência na cadeia de suprimentos (CHAN; QI, 2003), pois o desempenho organizacional sempre exerceu influência considerável sobre as ações das empresas (FOLAN; BROWNE, 2005).

A revolução da avaliação de desempenho começou no final da década de 70 com a insatisfação dos tradicionais sistemas de contabilidade. Desde então, este campo na literatura vem crescendo (NUDURUPATI *et al.*, 2011), tendo como objetivo dar suporte a implementação e monitoramento de estratégia (EL-BAZ, 2011). Atualmente, este assunto é difundido em todos os setores da indústria e de serviços (BITITCI *et al.*, 2012).

Em outras palavras, a avaliação de desempenho no contexto da cadeia de suprimentos tem se tornado cada vez mais importante, pelo seguinte fato: as companhias começam a estudar formas de melhorar seu desempenho mediante uma melhor integração com seus fornecedores (LOHMAN; FORTUIN; WOUTERS, 2004, LEHTINEN; AHOLA, 2010). Não obstante, Lin e Li (2010) afirmam que a avaliação de desempenho auxilia a identificar deficiências e aponta para a direção de metas pré-estabelecidas.

Folan e Browne (2005) elaboraram um *framework* sobre as recomendações que se deve ter ao desenvolver um sistema de avaliação de desempenho, entre elas: deve estar baseado na estratégia da empresa, os critérios devem ser escolhidos em grupos e de fácil entendimento, o desempenho deve ser relatado diariamente ou semanalmente, os fornecedores devem ser avaliados sobre a qualidade e o desempenho da entrega, entre outras recomendações.

Cousins, Lawson e Squire (2008) afirmam que contatos próximos com fornecedores e clientes estão sendo cada vez mais apontados como um fator diferenciador no desempenho das cadeias de suprimentos. Não obstante, Gunasekaram, Williams e McGaughey (2005) chamam atenção para o compartilhamento de informações, a comunicação e a confiança, pois tais fatores são essenciais para melhorar o desempenho das empresas e em cadeias de suprimentos integradas.

Em convergência com a pesquisa feita sobre o tema cadeia de suprimentos, outro ponto que muito tem se ressaltado também na literatura de avaliação de desempenho, são as cadeias de suprimentos verdes ou *Green Supply Chain*.

Zhu e Sarkis (2004), Zhu, Sarkis e Geng (2005), Rao e Holt (2005), Zhu, Sarkis e Lai (2007), Björklund, Martinsen e Abrahamsson (2012) atentam para o fato de que as cadeias de suprimentos verdes estão ganhando cada vez mais atenção e por isso, necessitam de mais atenção no meio acadêmico, principalmente no que tange a parte de avaliação de desempenho dessas cadeias, com a criação de indicadores apropriados para tal.

Por fim, é importante ressaltar que diante de um tema tão complexo e amplo, faz-se necessário ter uma base para desenvolver um sistema de avaliação de desempenho ou sistema de medição de desempenho. Essa base é dada por métricas que são discutidos na literatura, apresentada na sequência.

2.2.1 Sistemas de Medição de Desempenho

Um ponto imprescindível para avaliar o desempenho das empresas é possuir um sistema de medição de desempenho (SMD) capaz de fazê-lo, com indicadores, métricas ou medidas coerentes com o objetivo da organização. Com o passar do tempo, os sistemas de medição foram além do desempenho das empresas e passaram a englobar as cadeias de suprimento na qual estas estão incluídas.

Um bom sistema de medição de desempenho é uma necessidade para uma empresa crescer e se manter competitiva (KUO; DUNN; RANDHAWA, 1999). No entanto, na concepção de Gunasekaran, Patel e McGaughey (2004), medição e métricas de desempenho pertencentes à Gestão da cadeia de suprimento, não estão recebendo a devida atenção pelos pesquisadores e gestores. Os autores afirmam ainda que há diversas análises e discussões sobre medidas de desempenho na literatura, no entanto, há uma lacuna de apreciações empíricas e estudos de caso sobre medidas de métricas de desempenho no âmbito da cadeia de suprimento.

Para Kuo, Dunn e Randhawa (1999), de uma forma geral, se o sistema de medição está voltado para centros de distribuição, estes são caracterizados em seis categorias: financeiro, operacional, qualidade, segurança, funcionários e satisfação do cliente. No entanto, tais categorias podem ser generalizadas para as mais diversas situações. Chan (2003) considera

que além dos critérios de custo e qualidade, outras medidas de desempenho podem ser utilizadas, como utilização dos recursos, flexibilidade, visibilidade, confiança e inovação.

Assim, os sistemas de medição de desempenho têm se focado em medidas não financeiras para se adaptar ao contexto atual, entendendo-se como sistema de medição de desempenho aquele que busca conhecer o desempenho de uma organização baseado em medidas financeiras e não financeiras, sejam elas qualitativas ou quantitativas, e que possuam seus respectivos indicadores, métricas ou medidas.

Para Gunasekaram, Patel e Tirtiroglu (2001) as medidas de sistema de medição de desempenho podem ser classificadas de acordo com os níveis da empresa (estratégico, tático e operacional) ou ainda em financeiras e não financeiras.

Um levantamento feito por Tezza, Bornia e Vey (2010) resultaram em 140 abordagens sobre os sistemas de medição de desempenho, no período de 1980 a 2007, dentre essas abordagens os artigos foram divididos em quatro abrangências: corporativo, cadeia de suprimento, serviço e indivíduo. O

Quadro 4 elenca os artigos levantados pelos autores supracitados que apresentam convergência com o tema deste trabalho, ou seja, aborda os autores que tratam de avaliação de desempenho em cadeia de suprimentos e serviços.

Quadro 4- Sistemas de Medição de Desempenho

Autor/Ano	Abrangência	Considerações
Abordagem de Parasuraman; Zeithaml; Berry (1988)	Serviços	Propõe uma escala de 22 atributos dividida em cinco dimensões: tangibilidade, confiabilidade, responsividade, segurança e empatia, denominada SERVQUAL.
Abordagem de Stewart (1995)	Cadeia de Suprimento	Propõe uma estrutura de indicadores balanceados para melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos. Aponta quatro aspectos-chave para a excelência na cadeia de suprimentos: Desempenho da entrega; Flexibilidade e responsabilidade; Custo Logístico; e Gerenciamento de ativos.
Abordagem de Brignall; Ballantine (1996)	Serviços	Propõe um modelo de avaliação de desempenho a partir de seis dimensões: Financeira, Competividade, Qualidade, Flexibilidade, Utilização de Recursos e Inovação.
Abordagem de Beamon (1999)	Cadeia de Suprimento	Propõe modelos quantitativos de avaliação de desempenho e sugere três tipos: Recursos (geralmente custos), <i>Outputs</i> (normalmente responsabilidade pelos clientes) e Flexibilidade (como o sistema reage a incerteza).
Abordagem de Cravens, Piercy e Cravens (2000)	Cadeia de Suprimento	Utiliza o BSC para determinar critérios de avaliação de desempenho adequados em um sistema de avaliação de desempenho.
Abordagem de Holmberg (2000)	Cadeia de Suprimento	Aborda a questão da troca de informações na cadeia de suprimento, afirmando que a troca de informações pode auxiliar as empresas a desenvolver pensamento sistêmico em relação à cadeia de suprimento e que os objetivos estratégicos devem ser definidos a partir das necessidades do cliente final da cadeia.
Abordagem de Lambert e Pohlen	Cadeia de Suprimento	Apresentam medidas de desempenho para cadeia de suprimento baseado nos processos chave da cadeia de suprimento, e analisando o

(2001)		desempenho de fornecedor-cliente.
Abordagem de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)	Cadeia de Suprimento	Propõem um modelo de avaliação de desempenho que mensura aspectos importantes da cadeia de suprimento: Planejamento de ordens; Parcerias na cadeia; Produção; Distribuição; Serviço e Satisfação do cliente; e custos financeiros e logísticos na cadeia.
Abordagem de Van Hoek (2001)	Cadeia de Suprimento e Serviços	Aborda a relação existente entre a terceirização logística e o desempenho da cadeia de suprimento.
Abordagem de Hausman (2002)	Cadeia de Suprimento	Aborda métricas que retratam o desempenho da cadeia de suprimento baseado em três indicadores: serviço, ativo e velocidade.
Abordagem de Bititci <i>et al.</i> (2005)	Corporativo, Cadeia de Suprimento e Serviços	Propõem uma modelagem dinâmica de relacionamento entre SMD, estilo de gestão e cultura organizacional, com a finalidade de compreender melhor as relações causais entre as três.
Abordagem de Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005)	Serviços	Os autores construíram um teste de múltipla escala, que permite mensurar a qualidade dos serviços prestados pelos <i>Web Sites</i> que realizam transações de venda pela internet. Este estudo empírico foi realizado em duas escalas: o E-S-QUAL e o E-RecS-QUAL.
Abordagem de Shepherd e Gunter (2006)	Cadeia de Suprimento	Apresentam medidas para avaliação de desempenho em cadeia de suprimento baseado em uma revisão de literatura, tomando como suporte os processos básicos da cadeia de suprimento de acordo com o modelo SCOR.
Abordagem de Bhagwat e Sharma (2007)	Cadeia de Suprimento	Desenvolvem medidas de desempenho baseadas no BSC para a gestão da cadeia de suprimento, com aplicação em pequenas e médias empresas na Índia.

Fonte: Construído a partir de Tezza, Bornia e Vey (2010) e Rangel (2012)

As 14 abordagens elencadas no Quadro acima são discutidas nos tópicos seguintes.

2.2.1.1 Abordagem de Parasuraman; Zeithaml; Berry (1988)

O trabalho dos autores descreve o desenvolvimento de um instrumento com 22 itens, denominado (SERVQUAL) para avaliação da percepção da qualidade do serviço prestado em organizações de serviço e varejo. Apesar de ser um medidor de qualidade de serviço e não de desempenho da cadeia de serviço, a revisão do SERVQUAL é necessária pois contém indicadores que podem ser utilizadas convergentes com o objetivo deste trabalho.

Diferente da manufatura, os serviços possuem características peculiares que não podem ser mensurados com indicadores como durabilidade e número de defeitos. Os serviços possuem três fatores que os tornam únicos: intangibilidade, heterogeneidade e a simultaneidade. Assim, um dos fatores que podem ser utilizados para avaliar a qualidade do serviço é mensurar a percepção dos clientes da qualidade.

A priori, os autores utilizaram um instrumento de pesquisa com 97 itens dispostos em 10 dimensões (tangibilidade, confiança, responsividade, comunicação, credibilidade, segurança, competência, cortesia, entendimento/conhecimento do cliente e acesso). O instrumento foi sujeito a dois estágios. O primeiro estágio é focado em condensar o

instrumento mantendo apenas os itens que capazes de discriminar melhor a percepção da qualidade e o segundo estágio é examinar as dimensões das escalas e estabelecer a confiabilidade de cada componente.

A simplificação do instrumento retornou 34 itens e cinco dimensões: Tangibilidade (4 itens), Confiança (5 itens), Responsividade (5 itens), Comunicação, Credibilidade, Segurança, Competência e Cortesia (11 itens), Entendimento/Conhecimento do cliente (4 itens) e Acesso (5 itens).

No segundo estágio, para melhor avaliar os 34 itens e suas propriedades, foram coletados dados referentes à qualidade de serviço destas empresas: um banco, uma empresa de cartão de crédito, uma empresa de conserto de eletrodomésticos e serviços de manutenção, e uma empresa de telefonia. Após a validação do questionário, o SERVQUAL finalizou com 22 itens e cinco dimensões, assim definidas: Tangibilidade (Facilidade física, equipamento e aparência do pessoal), Confiança (Capacidade de executar o serviço prometido de forma confiável e com precisão), Responsividade (Disposição a ajudar os consumidores e oferecer um serviço rápido), Segurança (Conhecimento e cortesia dos empregados e de suas habilidades para trazer confiança e confidencia) e por fim, Empatia (Cuidado, Atenção individualizada que a empresa oferece a seus clientes).

2.2.1.2 Abordagem de Stewart (1995)

Stewart (1995) afirma que integrar a cadeia de suprimento exige mudanças operacionais que devem incluir:

- a) Políticas, Práticas e procedimentos: abordagens de gestão que definam como executar as atividades, métricas de desempenho ajustadas com o processo, conhecimento de melhores práticas do setor;
- b) Organização: estrutura organizacional, regras e responsabilidade para todas as políticas, práticas ou procedimentos, habilidades/treinamentos disponíveis;
- c) Estrutura: montagem de valor agregado ou centro de distribuição racionalizado, fluxo de material a partir da montante a jusante da cadeia (do fornecedor ao cliente final), fluxo de informação do cliente ao fabricante e vice-versa;
- d) Sistemas: uso de sistemas que permitem melhores práticas de desempenho, gerenciamento efetivo de informação e análise em toda cadeia de suprimento.

Com isso, o autor identifica quatro indicadores balanceados para a cadeia de suprimento para permitir a excelência da cadeia de suprimento: 1) Desempenho de Entrega; 2) Flexibilidade e Responsividade; 3) Custos Logísticos; 4) Gestão de Ativos.

O desempenho de entrega inclui as métricas: Percentual de pedidos que não sejam cumpridos na data solicitada pelo cliente, percentual de pedidos que não sejam cumpridos no horário solicitado ou na data comprometida, tempo para preenchimento da ordem.

A flexibilidade e responsividade incluem métricas: flexibilidade da produção e tempo de resposta. A flexibilidade de produção pode ser mensurada pela velocidade com que a produção pode alcançar um percentual de 20% de um aumento de produção não planejado. O tempo de resposta da cadeia de suprimento é o somatório: Número de dias necessários para uma previsão mais número de dias para comunicar as implicações da nova previsão mais número médio de dias para fazer o produto mais número médio de dias para responder o pedido ao cliente.

Os custos logísticos compreendem os custos logísticos totais e gestão dos custos dos pedidos, enquanto o primeiro pode ser expresso como um percentual dos custos totais e o segundo compreendem os custos de estoque e custos de aquisição de materiais.

A gestão de ativos compreende as métricas: número de dias de estoque de matéria prima e número de vendas pendentes. Outra métrica que pode ser utilizada é o tempo de ciclo “*cash to cash*”, ou seja, o tempo necessário para transformar uma unidade monetária investida em matéria prima em receita.

2.2.1.3 Abordagem de Brignall; Ballantine (1996)

Na concepção de Brignall e Ballantine (1996) muito da literatura sobre Avaliação de Desempenho tem ignorado a predominância dos serviços nas economias avançadas e as necessidades específicas dos serviços ao mensurar, monitorar e avaliar o desempenho. Assim, afirmando uma insatisfação dos modelos de avaliação de desempenho, que tendem a utilizar apenas medidas financeiras, os autores apresentam medidas de desempenho em uma unidade de tratamento infantil, baseada em seis dimensões: Financeira, Competividade, Qualidade, Flexibilidade, Utilização de Recursos e Inovação.

Quadro 5 - Medidas de Desempenho para Unidade de Tratamento Infantil

Dimensões	Medidas de Desempenho
Financeira	Fluxo de Caixa por tipo de caso por mês ou ano
	Custo por caso
	Custo unitário médio por tipo de caso
	Custo de trabalho: Custo Total
	Custo de Trabalho: Custo Total por tipo de caso
Competividade	Número de crianças em atendimento no final do mês
	Número de crianças com registro de proteção até o final do mês
	Número de pedidos de proteção de emergência concedidos durante o mês ou ano
	Número de encaminhamentos realizados durante o mês ou ano
	Número de visitas feitas/ conferências realizadas/ processos concluídos durante o mês ou ano
Qualidade	Pesquisas com clientes em 12 fatores de qualidade de serviços
	Proporção de pessoal qualificado em relação a não qualificado
	Proporção de pessoal principal em relação a de apoio
	Dias de formação por empregado
	Rotatividade de Pessoal
	Níveis de Doença
	Índice de Absenteísmo
	Horário de funcionamento do Escritório por semana
	Número de reclamações de clientes por semana/ mês/ ano
Flexibilidade	Pesquisas com clientes sobre fatores de flexibilidade
	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço
	Tempo médio necessário para alocar um caso
	Tempo médio necessário para completar um caso por tipo de caso
	Horas Extras Trabalhadas por semana/mês / ano
	Número de casos encaminhados para outras equipes por mês/ ano
	Número de casos referidos por outras equipes por mês/ano
Utilização de Recursos	Número de casos não alocados no fim do mês
	Número de casos por assistente social
	Número de casos tratados por assistente social por tipo de caso
	Casos Concluídos/ Processos atribuídos por mês
	Total de horas trabalhadas por assistente social por mês
	Distância (milhas) percorrida por assistente social por mês
Inovação	Número de chamadas feitas/ recebidas por mês
	Respostas à legislação
	Tempo necessário para implementar respostas a legislação
	Cursos Frequentados

Fonte: Brignall e Ballatine (1996)

Além de apontar tais medidas, elencadas no Quadro 5, os autores levantam proposições importantes sobre avaliação de desempenho, sendo as mais relevantes descritas na sequência:

- 1) O estilo das relações da empresa irá determinar o que é monitorado no sistema de medição de desempenho;
- 2) No geral, a medição de desempenho se torna com menores detalhes, mais agregada, menos frequente, mais simples, menos abstrata e com um maior aumento na hierarquia gerencial;

- 3) Medidas dos resultados devem ser monitorados na corporação e nível sênior com periodicidade, enquanto as medidas dos determinantes desses resultados devem ser monitorados em tempo real;
- 4) Quanto mais volátil, incerto e competitivo o mercado de serviços, maior será a necessidade de gerenciar de forma interativa os sistemas de informações para facilitar o diálogo entre a corporação e seus seniores;
- 5) Missão de negócios e tipo de estratégia genérica são os determinantes primários do *mix* e peso do que será mensurado nos sistemas de medidas de desempenho;
- 6) É o meio interno da organização de serviço (incluindo tipo de processo) que determina como o desempenho deve ser mensurado;
- 7) Para facilitar o desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho que integrem a informação obtida nos níveis corporativos, dentro e entre as funções, a informação deve ser concebida em fluxos verticais e horizontais.

Tais proposições não apresentam métricas, mas listam informações importantes que devem ser consideradas na construção ou no controle de sistema de medição de desempenho.

2.2.1.4 Abordagem de Beamon (1999)

Beamon (1999) afirma que os tipos de medição de desempenho são de acordo com os recursos, *outputs* (saídas) e flexibilidade. O objetivo dos recursos é o máximo nível de eficiência para se obter uma gestão eficiente de recursos, as saídas objetivam um alto nível de serviço ao cliente, pois sem a aceitação do cliente, há um enfraquecimento da cadeia. Por fim, o quesito de flexibilidade consiste na habilidade de responder as mudanças do meio, visto que, em um ambiente incerto a cadeia de suprimento deve estar apta a responder a mudanças.

Neste contexto, medidas de recursos incluem: níveis de estoque, requisitos de pessoal, utilização de equipamentos, consumo de energia e custo. No Quadro 6 são listados exemplos para mensurar o desempenho dos recursos.

Quadro 6- Medidas de Desempenho da Cadeia de Suprimento de acordo com os Recursos

Medidas de Recursos	Descrição
Custo Total	Custo Total dos Recursos utilizados
Custo de Distribuição	Total custo de distribuição, incluindo transporte e custo de manuseio.
Custo de Produção	Custo total de fabricação, incluindo mão de obra, manutenção e re-trabalho.
Estoque	Custos Associados com: o investimento de estoque, obsolescência, estoque em processo, e estoque do produto final.

Retorno Sobre Investimento (ROI)	Mensura a rentabilidade da organização, normalmente dada pela divisão entre o lucro líquido e o total de ativos.
----------------------------------	--

Fonte: Desenvolvido a partir de Beamon (1999)

A medida de *output* inclui: *lead time*, qualidade e a quantidade final do produto produzido. Algumas saídas são facilmente medidas como: número de itens produzidos, tempo requerido para um determinado produto e número de entregas pontuais. Porém, outras são mais difíceis expressas quantitativamente, como satisfação do cliente e qualidade dos produtos. O Quadro 7 aponta as medidas de desempenho referente aos *Outputs*.

Quadro 7- Medidas de Desempenho da Cadeia de Suprimento de acordo com os *Outputs*

Medidas de Output	Descrição
Vendas	Total de receitas adquiridas com a venda dos produtos
Lucro	Resultado da receita menos as despesas
Nível de utilização	Proporção dos pedidos atendidos
Entregas no Prazo	Algumas medidas relatam o desempenho das entregas no prazo, como: Produtos em Atraso, Atraso médio de ordens, Adiantamento médio das ordens, Porcentagem das entregas feitas antes ou no dia
Pedidos Pendentes/ Falta de Estoque	Mensurar a probabilidade da falta de estoque, o número de pedidos pendentes, o número de falta de estoque, média de pedidos pendentes
<i>Lead time</i> do Cliente	É o tempo relativo a um pedido e sua entrega correspondente
<i>Lead Time</i> de Fabricação	Tempo necessário para a produção de um determinado item ou lote
Erros de Expedição	Quantidade de expedições incorretas
Reclamações do Cliente	Número de Reclamações de clientes registrados.

Fonte: Desenvolvido a partir de Beamon (1999)

A medida de flexibilidade é distinta das medidas de recursos e saídas. Neste caso, são analisadas quatro medidas de flexibilidade aplicadas à cadeia de suprimento, a saber: flexibilidade de volume, flexibilidade de entrega, flexibilidade de *mix*, flexibilidade de novos produtos.

A flexibilidade de volume é definida como a habilidade de mudar os níveis de saída dos produtos produzidos, ou seja, é a capacidade de alterar a quantidade produzida em um dado período de tempo. A medida de flexibilidade de volume (F_v) mensura a proporção da demanda que pode ser satisfeita pela cadeia de suprimento.

Para a medida de flexibilidade de volume F_v , Beamon (1999) assume que o volume de demanda é uma variável com distribuição normal e define $O_{\min}$ e $O_{\max}$ como o lucro máximo e mínimo de volume de produção durante um determinado período, respectivamente. Supondo que a cadeia de suprimento apresenta dados de demanda suficiente, tem-se:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T d_t}{T} \quad (1)$$

e

$$S_D^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (d_t - D)^2}{T - 1} \quad (2)$$

Onde:

d_t é a demanda durante o período t , e T é o número de períodos considerados. Assim, F_v é dado por:

$$F_v = P\left(\frac{O_{min} - D}{S_D} \leq D \leq \frac{O_{max} - D}{S_D}\right) \quad (3)$$

ou

$$F_v = \Phi\left(\frac{O_{max} - D}{S_D}\right) - \Phi\left(\frac{O_{min} - D}{S_D}\right) \quad (4)$$

Onde F_v pertence ao intervalo $[0,1]$ e representa a satisfação da demanda que pode ser atendida pela cadeia de suprimento.

A flexibilidade de entrega F_d é a capacidade de alterar as datas de entregas que já foram planejadas, sendo expressa pela porcentagem de folga em que o tempo de entrega pode ser reduzido. É definido como t^* o período de tempo atual, L_j como o período de entrega para o trabalho j , e E_j é o primeiro período de tempo durante o qual a entrega pode ser feita para o trabalho j . Considerando $j=1, 2, 3, \dots, j$ trabalhos no sistema, então o tempo total de folga para todos os trabalhos j é dado pela quantidade:

$$\sum_{j=1}^J (L_j - t^*) \quad (5)$$

e o mínimo tempo de entrega para todos os trabalhos j é dado por:

$$\sum_{j=1}^J (E_j - t^*) \quad (6)$$

Assim, F_D , a flexibilidade instantânea de entrega, pode ser mensurada como a proporção do excesso de folga durante todos os trabalhos j , a qual pode ser formalmente definida como:

$$F_D = \frac{\sum_{j=1}^J ((L_j - t^*) - (E_j - t^*))}{\sum_{j=1}^J (L_j - t^*)} \quad (7)$$

que pode ser simplificado para a Equação 7:

$$F_D = \frac{\sum_{j=1}^J (L_j - E_j)}{\sum_{j=1}^J (L_j - t^*)} \quad (8)$$

A flexibilidade de *mix* (F_m) mede a gama de diferentes tipos de produto que podem ser produzidos em um determinado período de tempo, ou ainda, o tempo de resposta entre as mudanças de *mix* de produtos. Formalmente, a média da flexibilidade do *mix* de produto é dado por:

$$F_m = N(t) \quad (9)$$

Onde:

$N(t)$ é o número de diferentes tipos de produtos que podem ser produzidos em um dado período t , com $t > 0$, e $N(t)$ pertencente aos naturais positivos. A flexibilidade do *mix* de produtos pode ser calculada como:

$$F_m = T_{ij} \quad (10)$$

Onde:

T_{ij} é o tempo de mudança necessária para o *mix* de produto i para o *mix* de produto j , com $T_{ij} \geq 0$ para todo i e j .

A flexibilidade de novos Produtos F_n é a habilidade de introduzir e produzir novos produtos, isto inclui a modificação de produtos existentes. A flexibilidade de um produto novo, baseado no tempo, pode ser expresso como:

$$F_n = T \quad (11)$$

Onde:

T é o tempo requerido para adicionar novos produtos, com $T \geq 0$. De forma semelhante, a flexibilidade de um produto novo, baseado no custo, é dado por:

$$F_n = C \quad (12)$$

Onde:

C é o custo necessário para adicionar novos produtos, com $C \geq 0$.

Assim, a abordagem de Beamon (1999) apresenta um caráter mais qualitativo quando trata das medidas de desempenho para os recursos e *outputs*. Por outro lado, apresenta um enfoque quantitativo para as medidas de flexibilidade.

2.2.1.5 Abordagem de Cravens, Piercy e Cravens (2000)

Segundo Cravens, Piercy e Cravens (2000), para muitas organizações o atual ambiente leva a utilização de alianças, como um componente importante da estratégia. Consequentemente, avaliar o desempenho dessas alianças torna-se uma prioridade. Neste contexto os autores apresentam uma concepção que pretende avaliar o desempenho da aliança estratégica, baseado no modelo BSC de Kaplan e Cooper (1998).

Neste sentido, os autores apresentam uma seleção de critérios de avaliação para uma empresa Aérea. As quatro dimensões do BSC (Financeira, Foco no cliente, Processos Internos e Crescimento e Aprendizagem) são desmembradas de acordo com as atividades de controle de gestão (Planejamento, Coordenação, Comunicação, Avaliação, Decisão, Implementação) adaptadas para essa empresa aérea. O objetivo é criar um sistema de medição para verificar o desempenho da aliança de duas empresas aéreas. A seleção dos critérios relacionados com as Atividades de Controle de Gestão utilizando o BSC é mostrada no Quadro 8.

Quadro 8- Descrição dos Critérios relativos as Atividades de Controle de Gestão com o BSC

Atividades de Controle de Gestão	Dimensões do <i>Balanced Scorecard</i>			
	Financeira	Foco no cliente	Processos Internos	Crescimento e Aprendizagem
Planejamento	Avaliação de Ativos de Parceiros e Utilização	Alvo de grupos de clientes chaves – identificação de segmentos	Definição de processos e saídas (<i>outputs</i>) mensuráveis	Novas ideias geradas para extensão das relações colaborativas
Coordenação	Contribuição dos esforços da coordenação na	Integração dos esforços sobre a imagem da aliança	Contribuição para a coordenação dos objetivos	Medidas baseadas em equipes de sucesso focando nos

	união de pesquisa com desenvolvimento	em termos do produto ou atributos de serviço	detalhados pelos participantes	esforços colaborativos
Comunicação	Emissão regular de relatórios financeiros	Contatos com parceiros para obter informações sobre a necessidade dos clientes	Número de contatos com parceiros para discutir melhorias no processo	Medidas de satisfação do empregado com funções de comunicação das relações
Avaliação	Depende do ciclo de vida, receita e crescimento do segmento ou redução de custo do segmento	Comparação do sucesso (retenção e aquisição) relativo a lucratividade do cliente e contato do parceiro	Custo do processo e qualidade das medidas	Produtividade do empregado em termos de receita ou saída (<i>output</i>); número novas sugestões para as melhorias das funções da aliança.
Decisão	Estimativas da Receita potencial <i>versus</i> custo total de permanência	Avaliação da fatia do mercado por grupo de cliente e contribuições do parceiro	Expectativa do tempo de processo <i>versus</i> resultado	Disponibilidade da informação da aliança estratégica relativo a necessidade dos empregados
Implementação	Medidas de utilização das funções da aliança comparada com o objetivo	Medidas de satisfação do cliente relativo a coordenação da aliança	Medidas de melhorias do processo desde do início e qualidade e medidas de produção	Medidas de rotatividade dos funcionários e valor adicionado por empregado

Fonte: Cravens, Piercy e Cravens (2000)

Assim, os autores apontam as características de cada critério com as dimensões do BSC, levantando as associações para cada um deles. As métricas utilizadas no trabalho para verificar o desempenho em uma aliança entre duas empresas aéreas são apresentados no Quadro 9.

Quadro 9- Seleção de Critérios de Desempenho para Alianças de Empresas aéreas

Atividades de Controle de Gestão	Dimensões do <i>Balanced Scorecard</i>			
	Financeira	Foco no cliente	Processos Internos	Crescimento e Aprendizagem
Planejamento	Rentabilidade por rota e cobertura dos destinos da rede	Identificação de potenciais grupos de clientes e alianças	Identificação de responsabilidade por cliente para serviços compartilhados	Número de novas ideias geradas para extensões de colaboração por funcionários
Coordenação	Receita operacional potencial estimada da rede de rotas por destino específico	Uso do salão das linhas aéreas por clientes colaborativos parceiros	Economias de atividades por compartilhamento de serviços: emissão de bilhetes, manutenção, restauração e bagagem	Aumento da porcentagem na participação de mercado em rotas de colaboração
Comunicação	Criação de relatórios financeiros	Estimativas do potencial aumento de ocupação devido	Número de melhorias de processos iniciadas	Levantamento da satisfação do empregado devido a

	detalhados por segmentos para os passageiros utilizando a rede de alianças	a clientes dos parceiros	por parceiros relativos a colaboração	informação gerada na utilização da aliança
Avaliação	Receita por assento devido a colaboração (e tipo de cliente) proporcional a receita potencial total por assento da linha aérea por tipo de cliente	Repetição e novos clientes de milhas por tipos de clientes e por rota do segmento de linhas aéreas	Prestação de serviço comparável em ambas as companhias aéreas para os clientes em rotas colaborativas comparado com o total de clientes	Produtividade do empregado por função para rotas colaborativas comparadas com o total e atividades de serviços gerais, como reservas, emissão de bilhetes
Decisão	Lucro operacional por assento por colaboração relativa por Lucro operacional atual por assento	Fatias do mercado total com rotas colaborativas por ambos os parceiros em relação a todos os concorrentes	Tempo de execução das rotas de colaboração comparada com as metas	Disponibilidade de informação sobre a procura pelo tipo específico e segmento para as rotas de colaboração e no total para cada parceiro
Implementação	Porcentagem da contribuição do fator da carga de colaboração relativa ao total disponível	Reclamações de clientes das rotas colaborativas pelo total de reclamações	Melhoria no tempo de execução e redução de reclamações por rotas colaborativas	Rotatividade de pessoal relativo a aliança comparada com a rotatividade total

Fonte: Cravens, Piercy e Cravens (2000)

Logo, pelo Quadro 9 é possível afirmar que os autores apontam indicadores para verificar o desempenho da companhia aérea com a formação de aliança, tendo inclusive alguns indicadores que comparam o desempenho da companhia com e sem essa aliança.

2.2.1.6 Abordagem de Holmberg (2000)

Holmberg (2000) introduz um modelo de desempenho, o qual é usado para refletir a estrutura sistêmica de uma cadeia de suprimento e sua potencial integração, baseado no compartilhamento de informações. Baseado em uma extensiva revisão de literatura, além de observações em seis empresas que fazem parte de uma cadeia de suprimento de uma empresa de móveis domésticos.

O autor afirma que é necessário entender a interdependência e a complexidade das relações da cadeia de suprimento para obter o sucesso da cadeia, devendo-se atentar para o fato de que há uma falta de conexão entre a estratégia da empresa e as medições. Por causa dessa ausência, medidas e atividades de mensuração parecem focadas em funções internas, em vez de abordar a companhia como um todo e as necessidades do cliente. Por exemplo,

uma empresa pode medir a produtividade e acompanhar os bens que estão sendo enviados, mas não dar a atenção devida aos prazos prometidos aos clientes.

As atividades para as medidas da cadeia de suprimento podem ser divididas em interna e externa. A fragmentação interna consiste nas atividades realizadas dentro da empresa e a fragmentação externa, são as realizadas fora dela. Para a fragmentação interna pode ser expressa em termos financeiros, produtividade de carga e descarga, qualidade da entrega ou ainda, precisão do inventário. Uma das medidas que podem ser utilizadas para fragmentação externa é o preço de compra para medir o desempenho dos fornecedores e o *lead time* da entrega de material de acordo com a demanda do cliente. O Quadro 10 resume o modelo proposto pelo autor.

Quadro 10- Modelo de desempenho na visão de Holmberg (2000)

Fragmentação	Indicadores
Interna	Financeiro
	Produtividade de carga e descarga
	Qualidade da entrega
	Precisão do inventário
Externa	Preço de compra com os fornecedores
	<i>Lead time</i> da entrega de material

Fonte: Construído a partir de Holmberg (2000)

Por fim, o autor sugere que as medidas de desempenho devem ser baseadas em uma troca de informações com os fornecedores baseados no custo, *lead time* e níveis de estoque.

2.2.1.7 Abordagem de Lambert e Pohlen (2001)

Lambert e Pohlen (2001) apresentam medidas para a cadeia de suprimento, afirmando que muitas discussões e artigos sobre métricas em cadeias de suprimento, são, na verdade, medidas sobre o desempenho da logística interna.

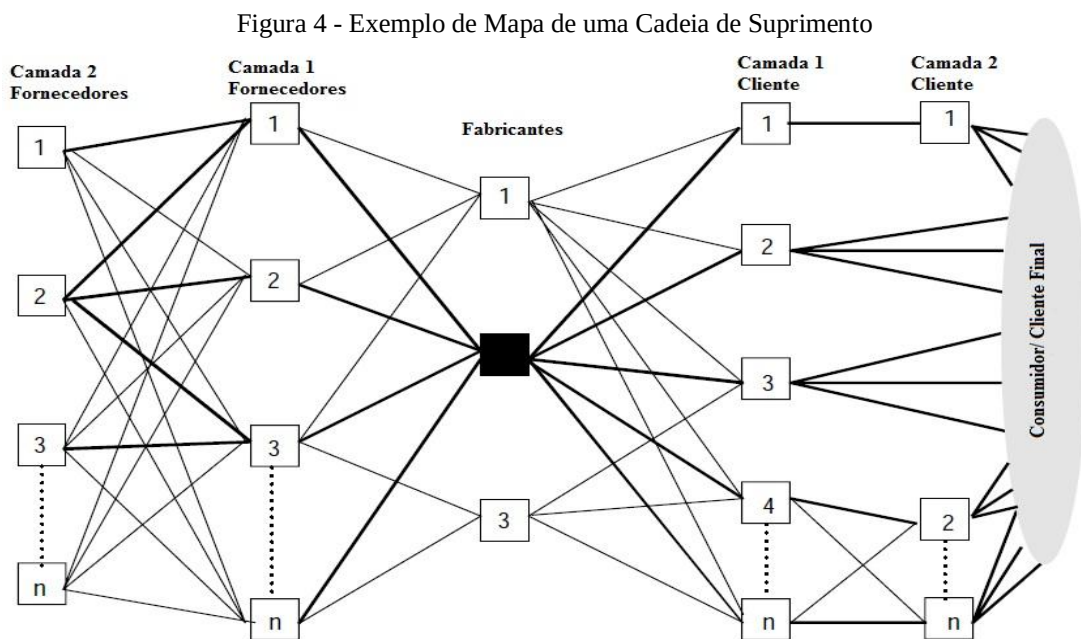
Assim, a abordagem dos autores apresenta um *framework* para desenvolver métricas que mensurem o desempenho dos processos chave da cadeia de suprimento, baseado no modelo desenvolvido por Lambert, Cooper e Pagh (1998), identificando como cada empresa afeta todo o desempenho da cadeia de suprimento. Este *framework* consiste em sete etapas:

1) Mapear a cadeia de suprimento de montante a jusante da cadeia para identificar onde existem membros chave;

2) Usar o gerenciamento de relacionamento com o cliente e com o fornecedor para analisar cada membro (par a par) e determinar onde pode ser criado valor para a cadeia de suprimento;

- 3) Desenvolver demonstrações de resultados de fornecedores e clientes para avaliar o efeito do relacionamento na rentabilidade e valor para os acionistas das duas empresas;
- 4) Realinhar os processos e atividades da cadeia de suprimento para alcançar os objetivos do desempenho;
- 5) Estabelecer medidas de desempenho não financeiras para alinhar o comportamento da empresa (individual) com os objetivos da cadeia de suprimento;
- 6) Comparar o valor para o acionista e a capitalização do mercado pelas empresas com os objetivos da cadeia de suprimento e se necessário, revisar os processos e medidas de desempenho; e por fim,
- 7) Replicar as etapas acima para cada link da cadeia de suprimento.

O mapa da cadeia de suprimento identifica os vários caminhos de materiais e informações que vão desde a fonte (montante) até o consumidor final (jusante). Os gestores podem utilizar o mapa para identificar as diferentes empresas e ligações compreendendo a cadeia de suprimento. Os membros chave da cadeia são aqueles mais críticos para o sucesso. A Figura 4 ilustra um mapa de uma cadeia de suprimento, evidenciando sua complexidade e ligações chave.



Fonte: Lambert e Pohlen (2001)

Para analisar as ligações, deve-se utilizar a gestão de relacionamento com os clientes e gestão de relacionamento com os fornecedores, identificando cada um dos clientes e fornecedores chave para a cadeia. Nesta etapa pode-se implementar a gestão de estoques do fornecedor, que se feita de forma correta pode levar ao aumento das receitas com o cliente, o

que pode levar a uma redução de custos, aumento das receitas e aumento das ofertas da cadeia. Além disso, podem-se selecionar fornecedores e desenvolver relações com os fornecedores baseados na sua contribuição e criticidade.

A demonstração de resultados de clientes e fornecedores permite uma visão completa de como essa relação afeta a rentabilidade de ambas as empresas. Quando a demonstração de resultado do cliente é agregada a todos os membros da cadeia, os resultados podem aumentar o desempenho da empresa como um todo, visto que os membros terão seus custos conjuntos deduzidos, sendo isto um resultado do compartilhamento de informações, que permite uma melhor medida do desempenho da cadeia de suprimento e pode ser usada para alinhar o desempenho dos processos e entre as firmas.

No entanto, a demonstração de resultados por si só, não é suficiente para prover melhorias no desempenho da cadeia de suprimento. São necessárias medidas não financeiras como: tempo de ciclo, atendimento de pedidos, estoques, taxa de utilização, etc. Por fim, a última etapa consiste em comparar as empresas e replicar entre os membros os passos anteriores. O Quadro 11 sintetiza as medidas que podem ser utilizadas para avaliar o desempenho fornecedor-cliente.

Quadro 11- Medidas para análise de desempenho fornecedor-cliente

FORNECEDOR	CLIENTE
Vendas líquidas:	Vendas:
Custo das mercadorias vendidas	Custo das mercadorias vendidas
Participação da produção	Margem Bruta
	Descontos e Subsídios
Comercialização Variável e Custos Logísticos:	Fundos para desenvolvimento de Mercado (Propaganda)
Comissão de Vendas	Aluguel
Transporte	Cooperação de Publicidade
Armazém	Margem Líquida
Embalagem	Comercialização Variável e Custos Logísticos:
Ordem de Processamento	Transporte
Investimento em Estoque	Almoxarifado
Margem de Contribuição	Ordem de Processamento
	Margem de Contribuição
Custos Fixos:	Custos Fixos:
Salários	Salários
Publicidade	Publicidade
Aluguel	Aluguel
Custo de Estoque	Custo de Estoque
Margem Mínima	Margem Mínima
Taxa para ativos usados	Taxa para ativos usados
Margem Líquida	Margem Líquida

Fonte: Lambert; Pohlen (2001)

Conforme visto, os autores indicam medidas para avaliar o desempenho em uma relação cliente-fornecedor, no entanto, muitas dessas medidas são de cunho qualitativo e de

difícil mensuração, outras não possuem explicação de como podem sere utilizadas em um sistema de medição de desempenho.

2.2.1.8 Abordagem de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)

Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001) apresentam um sistema de avaliação de desempenho para cadeia de suprimento justificando a falta de uma abordagem equilibrada com métricas financeiras e não financeiras e a ausência de uma distribuição de métricas no nível estratégico, tático e operacional. Assim, os autores separam as métricas pelos níveis da organização (estratégico, tático e operacional), como também pelos quatro elementos de uma cadeia de suprimento integrada: planejar, abastecer, fazer e entregar.

Quadro 12- Métricas de Desempenho de acordo com Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)

Processo	Métrica/Medida	Nível
Planejar	Tempo de Desenvolvimento de produto	Tático
	Métodos de ordem de entrada	Tático
	Tempo Total de Ciclo da Cadeia de Suprimento	Estratégico
	Utilização das Técnicas de Precisão	Tático
	Tempo Total de Fluxo de Caixa	Estratégico
	Variedade dos Produtos e Serviços	Estratégico
	Lucro Líquido versus índice de produtividade	Estratégico
	<i>Lead Time</i>	Estratégico
	Informações sobre Custo Realizado	Operacional
	Retorno Sobre Investimento (ROI)	Estratégico
Abastecer	Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias	Estratégico
	Desempenho na entrega dos fornecedores	Estratégico
	Iniciativas do fornecedor para redução de custo	Tático
	<i>Lead time</i> do fornecedor em comparação a normas industriais	Estratégico
	Preço do Fornecedor versus Mercado	Estratégico
	Procedimentos dos fornecedores reserva	Tático
	Entregas sem defeito	Estratégico
	Assistência mútua na realização de problemas	Tático
	Habilidade mútua ara responder a problemas de qualidade	Tático
	Tempo de Ciclo do Pedido de Compra	Tático
Produzir	Custo de Produção	Operacional
	Quantidade de informação na realização de entrega	Operacional
	Quantidade de ordem econômica	Operacional
	Eficácia do Planejamento Mestre da Produção	Tático
	Tempo de Ciclo de Produção/Processo	Tático
	Nível de estoque de matéria prima	Operacional
	Nível de Estoque de material em processo	Operacional
	Nível de Estoque de Produto Acabado	Operacional
	Nível de Estoque de Refugos, Desperdícios, Perdas	Operacional
	Nível de Estoque de Material em trânsito	Operacional
Entregar/Cliente	<i>Lead time</i> de entrega	Estratégico
	Número de entregas sem erros	Operacional
	Eficácia dos métodos de entrega da nota fiscal	Operacional
	Quantidade de informação na realização de entrega	Operacional
	Resposta a número de entregas urgentes	Tático
	Custo total de distribuição	Operacional

	Flexibilidade dos sistemas de serviço para conhecer necessidades particulares de clientes	Estratégico
	Tempo de resposta ao cliente	Estratégico
	Nível de percepção do cliente ao valor do produto	Estratégico

Fonte: Construído a partir de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)

O Quadro 12 ilustra as métricas que podem ser utilizadas para o desempenho de uma cadeia de suprimento, baseando-se nos quatro processos básicos da cadeia de suprimento. No entanto, algumas medidas não são quantificáveis, tais como: Métodos de ordem de entrada, Utilização das Técnicas de Precisão, Habilidade mútua para responder a problemas de qualidade, entre outros.

Por outro lado, a quantificação de outras medidas não exclui sua análise. Por isso, a importância de serem medidas e posteriormente, analisadas em relação ao seu desempenho. Assim, pode-se haver uma realimentação entre a cadeia para seu aprimoramento.

2.2.1.9 Abordagem de Van Hoek (2001)

Van Hoek (2001) realiza um estudo sobre a relação entre a terceirização logística e o desempenho da cadeia de suprimento, onde afirma que os resultados indicam que o desenvolvimento de sistemas de medição contribui para expansão de alianças de terceirização logística em cadeias de suprimento. Assim, a cadeia de suprimento requer inovação em medição e controle.

Um dos motivos da relação entre a terceirização e a cadeia de suprimento, é que a primeira permite uma customização do produto/serviço oferecido aos clientes. Desta forma, expandindo os serviços de terceirização, a cadeia pode responder mais facilmente as demandas do cliente, e assim melhorar seu desempenho.

Em geral, pode-se esperar que a medição do desempenho é uma preocupação principalmente quando a terceira parte (terceirizado logístico) penetra em áreas funcionais da empresa e contribui para customização do produto, no envolvimento de atividades e na integração da cadeia de suprimento. Neste sentido, é sugerido não apenas medidas financeiras para avaliar esse desempenho, mas também medidas diretas, qualitativas e operacionais para refletir o processo de medição com mais precisão.

Assim, para medir a abrangência e o foco das métricas de desempenho, são desenvolvidos três constructos: Logística, Transporte e Produção e customização, conforme mostra o Quadro 13.

Quadro 13- Métricas de Desempenho utilizadas por Van Hoek (2001)

Medidas de Desempenho	Itens
Medições Logísticas	Danos com Transporte
	Nível corrente de inventário
	Qualidade na recepção de mercadorias do armazém
	Tempo de ciclo do inventário
Medições de Transporte	Número de entregas realizadas no tempo certo
	Lead time (em dias)
	Transporte e a utilização da capacidade do armazém
Medições de Produção e Customização	Porcentagem do desperdício relativo às atividades da produção
	Nível em que os produtos são produzidos e entregues a clientes específicos

Fonte: Van Hoek (2001)

Além das métricas colocadas no Quadro 13 o autor ainda sugere um item baseado na integração da cadeia, que seria se a empresa está focada com o serviço e integração com os clientes da cadeia. Assim, o autor sugere que tais métricas auxiliam na relação do terceirizado logístico com os membros da cadeia de suprimento.

2.2.1.10 Abordagem de Hausman (2002)

De acordo com Hausman (2002) para sobreviver ao mercado competitivo, as cadeias de suprimento precisam ser melhoradas continuamente. Sendo que, para alcançar isso, são necessárias métricas (ou indicadores) que retratem o desempenho global em detrimento as empresas individuais.

Para isso, o autor afirma que o desempenho de uma cadeia de suprimento deve ser baseado em três dimensões: serviço, ativo e velocidade. O serviço é relativo à habilidade de antecipar, capturar e atender a demanda do cliente com produtos personalizados e com pontualidade na entrega. Os ativos envolvem valores comerciais, estoques e dinheiro, e a velocidade inclui métricas relativas ao tempo que objetivam rastrear a responsividade e velocidade da execução.

A premissa básica das métricas de serviço é mensurar o quão bom está sendo o serviço prestado aos clientes, podendo ser dividido em dois fatores: Produção para Estoque e Produção por Encomenda. O primeiro ocorre quando os clientes espera que os itens estejam imediatamente disponíveis no momento do pedido, já no segundo, ocorre quando o cliente especifica seu pedido, para posteriormente ser realizada a produção do bem.

As métricas de produção para estoque são: Taxa de preenchimento do item de linha, quantidade de entregas no prazo, Capital Encomendado/ Vendas Perdidas, Número de Pedidos não atendidos, número de encomendas pendentes. Por outro lado, a produção por encomenda possui as seguintes métricas: tempo de resposta a cotação do cliente, quantidade de entregas no prazo, capital empregado em encomendas atrasadas, número de encomendas atrasadas e disponibilidade de informações sobre o *status* do pedido.

Segundo o autor, o estoque é o maior ativo que envolve a cadeia de suprimento, tendo duas métricas geralmente utilizadas: 1) Valor Monetário e 2) Tempo de Fornecimento e Giro de Estoque, podendo ser o giro calculado como a razão entre o custo das mercadorias vendidas sobre o valor do estoque.

As métricas relativas à velocidade incluem: tempo de ciclo de um membro, tempo de ciclo da cadeia de suprimento, capital de giro e flexibilidade. A redução do tempo de ciclo de um membro, trás benefícios para toda a cadeia, pois essa redução permite um menor *lead time* e diminuição nos níveis de estoque em processo.

O tempo de ciclo da cadeia de suprimento mensura o tempo total necessário para cumprir uma nova ordem se a montante da cadeia e os demais membros estão com estoque zero. É medido adicionando o *lead time* de cada membro até o último estágio da cadeia. O capital de giro procura medir o tempo decorrido entre o pagamento dos fornecedores e o pagamento dos clientes, podendo ser estimado da seguinte forma: Capital de Giro = Estoque + Contas a Receber – Contas a pagar. A métrica de Flexibilidade refere-se às exigências monetárias do fornecedor para disponibilizar 25% a mais do pedido, caso o cliente necessite. O Quadro 14 mostra todas as métricas propostas por Hausman (2002) de acordo com as dimensões do serviço, ativo e velocidade.

Quadro 14- Métricas para as dimensões de Serviço, Ativo e Velocidade

Dimensões	Métricas	
	Produção para Estoque	Produção por Encomenda
Serviço	Taxa de Preenchimento do Item de Linha	Tempo de Resposta a cotação do cliente
	Quantidade de Entregas no Prazo	Quantidade de Entregas no Prazo
	\$ Encomendado/ Vendas Perdidas	Capital Empregado em encomendas atrasadas
	Número de pedidos não atendidos	Número de Encomendas atrasadas
	Número de Encomendas pendentes	Disponibilidade de Informações
Ativo	Valor Monetário	
	Tempo de Fornecimento e Giro de Estoque	

Velocidade	Tempo de ciclo de um membro
	Tempo de ciclo da cadeia de suprimento
	Capital de Giro
	Flexibilidade

Fonte: Hausman (2002)

Por fim, o autor enfatiza a necessidade de desenvolver métricas de acordo com que a cadeia se propõe, com o intuito de responder: “Por que os clientes compram de nós?”. Uma cadeia de suprimento cuja estratégia é o baixo custo não deve possuir métricas voltadas para flexibilidade e responsividade. Por outro lado, uma cadeia que almeja inovação tecnológica não deve enfatizar os custos. É extremamente necessário que as métricas escolhidas estejam alinhadas com o negócio da cadeia de suprimento, a estratégia e a proposição de valor.

2.2.1.11 Abordagem de Bititci *et al.* (2005)

Bititci *et al.* (2005) afirmam que com a globalização do comércio e atividades industriais, muitos executivos se questionam sobre como criar e manter vantagem competitiva em uma escala global. Neste contexto, um fator relevante para alcançar este objetivo é a parceria entre fornecedores e clientes, com o intuito de integrar competências e vantagens competitivas que sejam difíceis de copiar.

Os autores afirmam que um sistema de mensuração de desempenho deve ser equilibrado (as necessidades de todas as partes interessadas devem estar incluídos), integrado (as relações entre as medidas precisam ser compreendidas), informar a estratégia (não ser direcionado pela estratégia, mas fornecer uma entrada para a estratégia), implantar a estratégia (propagar e traduzir os objetivos estratégicos da empresa), ter foco nos processos de negócios que agregam valor, ser específico nas unidades de negócios, incluir competências e incluir a contribuição das partes interessadas.

Bititci *et al.* (2005) apontam que uma justificativa para o desenvolvimento do trabalho é que não há um sistema de medição para empresas estendidas, adotando a definição de empresas estendidas como uma organização baseada no conhecimento que utiliza capacidades distribuídas, competências e pontos fortes intelectuais de seus membros para ganhar vantagem competitiva e maximizar o desempenho global.

Na visão dos autores, a principal diferença entre uma cadeia de suprimentos e empresa estendida, é que a primeira consiste em uma rede de cliente-fornecedor de empresas individuais, cada uma operando como uma empresa individual, tentando maximizar seus

próprios objetivos corporativos, sub-otimizando o desempenho global enquanto a segunda; se comporta como uma única empresa que maximiza os objetivos corporativos como um todo, otimizando o desempenho de cada empresa individual. Para validar o estudo do modelo de mensuração de desempenho de empresas estendidas, Bititci *et al.* (2005) realizaram um estudo de caso em uma empresa têxtil.

Assim, os autores propõem métricas para avaliar o desempenho de uma empresa estendida, baseando-se em quatro vertentes: 1) objetivos estratégicos, 2) contratos que as empresas fazem umas com as outras, 3) processo de atendimento das ordens das empresas estendidas, e 4) processo de desenvolvimento de produtos. Cada uma das vertentes possuem seus indicadores, podendo variar de acordo com a posição da empresa. Tais métricas são mostradas no Quadro 15.

Quadro 15- Métricas de Desempenho para empresa estendida

		FORNECEDOR	EMPRESA	VAREJISTA
Objetivos Estratégicos		Maximizar os interesses das partes interessadas	Maximizar os interesses das partes interessadas	Maximizar os interesses das partes interessadas
Indicadores		Retorno sobre Investimento	Retorno sobre Investimento	Retorno sobre Investimento
		Valor econômico Agregado (EVA)	Valor econômico Agregado (EVA)	Valor econômico Agregado (EVA)
		Lucro	Lucro	Lucro
		Retorno de Ativos	Retorno de Ativos	Retorno de Ativos
Contrato de Negócios da Empresa Estendida	Proposição de Valor	Menor Preço	Menor Preço	Simplificador
	Objetivos	Custo Eficaz através eficiência e eficácia no design, produção e operações logísticas	Custo Eficaz através eficiência e eficácia no design, produção e operações logísticas	Não ter aborrecimentos e uma experiência de compra confiável
		Qualidade no Produto e Rentabilidade	Qualidade no Produto e Rentabilidade	Bons preços e produtos duráveis
	Indicadores	Participação nos Lucros	Participação nos Lucros	Participação nos Lucros
		Rotatividade	Rotatividade	Rotatividade
		Retorno de Mercadorias	Retorno de Mercadorias	Reclamação dos Clientes
		Lucratividade	Lucratividade	Lucratividade
		Despesas Operacionais	Despesas Operacionais	Despesas Operacionais
Processo de Atendimento das Ordens das Empresas Estendidas	Indicadores de Processos Nível 1	Desempenho de Entrega	Desempenho de Entrega	Disponibilidade e Escassez
		Taxas de Preenchimento	Taxas de Preenchimento	Exibição da Capacidade
		Lead Time	Lead Time	Custo de Processamento
		Responsividade	Responsividade	Tempo necessário para desconto de títulos
		Flexibilidade	Flexibilidade	Número de Dias de Estoques dos Fornecedores

Processo de Desenvolvimento de Produtos das Empresas Estendidas		Produtividade por Valor Agregado	Produtividade por Valor Agregado	
		Número de Dias de Estoques dos Fornecedores	Número de Dias de Estoques dos Fornecedores	
		Custo	Custo	
	Indicadores de Processos Nível 2	% de despesas em relação a receitas	% de despesas em relação a receitas	% de despesas em relação a receitas
		% de receitas de novos produtos	% de receitas de novos produtos	% de receitas de novos produtos
		% de novos produtos	% de novos produtos	% de novos produtos
		Mudanças consideradas no design	Mudanças consideradas no design	
		% de padronização dos componentes	% de padronização dos componentes	

Fonte: Bititci *et al.* (2005)

O Quadro 15 mostra métricas financeiras (alinhadas com o objetivo estratégico) e não financeiras. Apesar de o estudo apresentar tais indicadores para uma empresa estendida, pode ser utilizado em cadeias de suprimento, assim como em empresas de serviços, pelo fato do último membro da extensão da empresa ser um varejista.

2.2.1.12 Abordagem de Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005)

Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005) construíram um teste de múltipla escala, que permite mensurar a qualidade dos serviços prestados pelos *Web Sites* que realizam transações de venda pela internet. Este estudo empírico foi realizado em duas escalas: o E-S-QUAL e o E-RecS-QUAL.

O E-S-QUAL foi desenvolvido em 22 itens sob quatro dimensões: eficiência, cumprimento, sistema de disponibilidade e privacidade. A segunda escala, o E-RecS-QUAL é voltado apenas a clientes que possuem contatos não rotineiros, e contém 11 itens em três dimensões: responsividade, compensação e contato. A definição de cada dimensão é descrita no Quadro 16

Quadro 16 - Conceitos das dimensões do E-S-QUAL e E-RecS-QUAL

E-S-QUAL		E-RecS-QUAL	
Dimensão	Conceito	Dimensão	Conceito
Eficiência	Acesso fácil e rápido ao usar o site	Responsividade	Tratamento efetivo de problemas e retornos através do site
Cumprimento	A extensão em que os prazos e a disponibilidade prometidos para	Compensação	Grau com que o site compensa os problemas do cliente

	entrega dos pedidos são cumpridos.		
Sistema de Disponibilidade	O correto funcionamento técnico do site	Contato	A disponibilidade de assistência por meio de telefone ou representante on-line
Privacidade	O grau com que o site é seguro e protege as informações dos clientes		

Fonte: Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005)

Assim, as perguntas foram separadas por cada dimensão, onde os entrevistados classificaram o desempenho do site usando uma escala de 5 pontos (1= discordo fortemente, 5= concordo totalmente). As medidas utilizadas no E-S-QUAL são colocadas a seguir.

Quadro 17 - Medidas do E-S-QUAL

Dimensão	Medidas
Eficiência	Neste site faz com que seja fácil encontrar o que eu preciso
	É fácil chegar a qualquer lugar no site
	Ele me permite concluir uma transação rapidamente
	A informação neste site está bem organizada
	Este site carrega as páginas rapidamente
	Este site é simples de usar
	Este site permite-me chegar a ele rapidamente
	Este site é bem organizado
Cumprimento	Este site entrega os pedidos no prazo prometido
	Este site faz com que itens disponíveis sejam entregues em um tempo adequado
	Este site entrega rapidamente o que foi pedido
	Este site envia os itens encomendados
	Este site tem em estoque o que diz ter
	É sincero sobre suas ofertas
	Faz promessas precisas sobre a entrega de produto
Sistema de Disponibilidade	Este site está sempre disponível para negócios
	Este site é iniciado e executado imediatamente
	Este não falha
	As páginas não congelam após eu entrar nas minhas informações sobre o pedido
Privacidade	Este site protege as informações sobre meu comportamento de compras
	Não compartilha minhas informações pessoais com outros sites
	Protege as informações sobre meu cartão de crédito

Fonte: Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005)

De forma semelhante, os autores apresentam as medidas para medir o desempenho utilizando o E-RecS-QUAL, utilizando a mesma escala (1= discordo fortemente, 5= concordo totalmente).

Quadro 18 - Medidas do E-RecS-Qual

Dimensão	Medidas
Responsividade	Ele me dá opções convenientes para os itens que retornam
	Este site lida também com a devolução de produtos
	Este site oferece uma garantia significativa
	Ele me diz o que fazer se a minha transação não é processada
	Ele cuida dos problemas prontamente
Compensação	Este site me compensa pelos problemas gerados
	Compensa-me quando o que eu pedi não chega a tempo
	Ele pega os itens que eu quero devolver na minha casa ou no local de trabalho
Contato	Ele fornece um número de telefone para alcançar a empresa
	Este site tem representantes de serviço ao cliente disponíveis on-line
	Ele oferece a habilidade de falar com uma pessoa, se houver um problema

Fonte: Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005)

Assim, os autores apresentam métricas para conhecer a satisfação dos clientes de sites de compras. Apesar de direcionado para este fim, as medidas podem ser ajustadas para outra situação no setor de serviço.

2.2.1.13 Abordagem de Shepherd e Gunter (2006)

Shepherd e Gunter (2006) elaboram um conjunto de medidas para verificar o desempenho de uma cadeia de suprimento, tomando como base os processos básicos do modelo SCOR. Os autores afirmam que existe uma série de limitações dos sistemas de medição existentes para a manufatura, entre eles: o incentivo de prazos curtíssimos, não há foco estratégico (o sistema de medição não está alinhado corretamente com os objetivos estratégicos da organização ou a sua cultura), estímulo a otimização local, ao invés de buscar melhorar continuamente além de não fornecerem informações adequadas sobre o que os concorrentes estão fazendo através de *benchmarking*.

Assim, as medidas são classificadas de acordo com sua aplicabilidade para os cinco processos da cadeia de suprimento (planejar, abastecer, fazer, entregar e retornar ou satisfação do cliente); se mede o custo (C), tempo (T), qualidade (Q), flexibilidade (F) ou inovação (I), e se são medidas qualitativas (QL) ou quantitativas (QN).

Quadro 19- Medidas de Desempenho para o Processo PLANEJAR

Medidas	Custo (C)/ Tempo (T)/ Qualidade (Q)/ Flexibilidade (F)/ Inovação (I)	Qualitativa (QL) ou Quantitativo (QN)
Vendas	C	QN
Lucro	C	QN
Retorno sobre Investimento (ROI)	C	QN
Taxa de Retorno sobre investimento	C	QN
Lucro Líquido versus índice de produtividade	C	QN
Informação sobre custo de transporte	C	QN
Variações contra o orçamento	C	QN
Custo total de Gerenciamento da cadeia de suprimento	C	QN
Custo de boas vendas	C	QN
Retorno de Ativos	C	QN
Valor adicionado a produtividade	C	QN
Custos indiretos	C	QN
Custos intangíveis	C	QN
Subsídios e custos de incentivo	C	QN
Custos sensíveis a longo prazo	C	QN
Vendas percentuais de um novo produto comparado com as vendas totais do período	C	QN
Capacidade de Expansão	C	QN
Custo de Capital empatado	C	QN
Tempo total de resposta da cadeia de suprimento	T	QN
Tempo de ciclo total da cadeia de suprimento	T	QN
Lead time de ordem	T	QN
Lead time de cumprimento da ordem	T	QN
Tempo de resposta ao cliente	T	QN
Tempo de ciclo de desenvolvimento de produto	T	QN
Tempo total de fluxo de caixa	T	QN
Tempo de ciclo “cash to cash”	T	QN
Horizonte de relacionamento comercial	T	QL
Porcentagem de diminuição do tempo para produzir um produto	T	QN
Taxa de preenchimento	Q	QN
Métodos de ordem de entrada	Q	QN
Precisão das técnicas de previsão	Q	QN
Autonomia no planejamento	Q	QL
Percepção das eficácias das relações departamentais	Q	QL
Flexibilidade da ordem	Q	QN
Cumprimento da ordem perfeita	Q	QN
Flexibilidade de mix	F	QN
Flexibilidade de novos produtos	F	QN
Número de novos produtos lançados	I	QN
Uso de novas tecnologias	I	QN

Fonte: Shepherd e Gunter (2006)

Para o processo abastecer, as métricas utilizadas estão no Quadro 20.

Quadro 20- Medidas de Desempenho para o Processo ABASTECER

Medidas	Custo (C)/ Tempo (T)/ Qualidade (Q)/ Flexibilidade (F)/ Inovação (I)	Qualitativa (QL) ou Quantitativo (QN)
Iniciativas do fornecedor de redução de custos	C	QN
Percentual de atraso ou entrega errada do fornecedor	C	QN
Lead time do fornecedor em relação as normas	T	QN

Procedimentos dos fornecedores reservas	T	QN
Tempo de ciclo da ordem de compra	T	QN
Eficiência do tempo de ciclo da ordem de compra (pedido)	T	QN
Nível de parceria comprador-fornecedor	Q	QL
Nível de entregas sem defeitos dos fornecedores	Q	QL
Taxa de rejeição do fornecedor	Q	QN
Confiança mútua	Q	QL
Satisfação com transferência de conhecimento	Q	QL
Satisfação com o relacionamento com o fornecedor	Q	QL
Assistência do fornecedor em resolver problemas técnicos	Q	QL
Grau de cooperação no planejamento mútuo promovendo um melhoramento na qualidade	Q	QL
Assistência mutua promovendo esforços na resolução de problemas	Q	QL
Distribuição das competências de decisão entre fornecedor e cliente	Q	QL
Qualidade e frequência da troca de informações logísticas entre fornecedores e clientes	Q	QL
Qualidade das perspectivas tomadas na rede de suprimento	Q	QL
Precisão da informação	Q	QL
Oportunidade da informação	Q	QL
Disponibilidade da informação	Q	QL
Habilidade do fornecedor em responder problemas de qualidade	F	QL

Fonte: Shepherd e Gunter (2006)

O processo FAZER possui as métricas colocadas no Quadro 21.

Quadro 21- Medidas de Desempenho para o Processo FAZER

Medidas	Custo (C)/ Tempo (T)/ Qualidade (Q)/ Flexibilidade (F)/ Inovação (I)	Qualitativa (QL) ou Quantitativo (QN)
Custo total dos recursos	C	QN
Custo de Produção	C	QN
Investimento de Inventário	C	QN
Obsolescência do inventário	C	QN
Estoque em processo	C	QN
Custo por operação por hora	C	QN
Utilização da capacidade de nível de entrada de estoque, estoque em processo, nível de desperdício, produtos finalizados	C	QN
Custo de inventário	C	QN
Taxa de rotatividade de estoque	C	QN
Taxa de fluxo de inventário	C	QN
Dias de inventário do fornecedor	C	QN
Lote econômico de compra	C	QN
Eficácia do Planejamento Mestre de Produção	C	QN
Número de itens produzidos	C	QN
Custos de Estoque	C	QN
Capacidade de estoque	C	QN
Utilização do inventário	C	QN
Probabilidade de falta de estoque	C	QN
Número de pedidos pendentes	C	QN
Número de faltas de estoque	C	QN
Nível médio de pedidos pendentes	C	QN
Porcentagem de excesso/falta de recursos em um determinado período	C	QN
Custos de armazenagem por unidade de volume	C	QN
Custo de descarte	C	QN
Tempo de ciclo de processo planejado	T	QN
Lead time de manufatura	T	QN

Tempo necessário para produzir um particular item ou um conjunto de itens	T	QN
Tempo necessário para produzir um novo mix de produto	T	QN
Precisão do inventário	F	QN
Porcentagem de produtos manufaturados errados	Q	QN
Flexibilidade da produção	F	QN
Flexibilidade de capacidade	F	QN
Flexibilidade de volume	F	QN
Número de tarefas que os trabalhadores podem executar	F	QN

Fonte: Shepherd e Gunter (2006)

Pelo Quadro 21, percebe-se que no processo fazer existe uma predominância de medições relacionadas a custos. O processo entregar possui as medidas indicadas no Quadro 22.

Quadro 22- Medidas de Desempenho para o Processo ENTREGAR

Medidas	Custo (C)/ Tempo (T)/ Qualidade (Q)/ Flexibilidade (F)/ Inovação (I)	Qualitativa (QL) ou Quantitativo (QN)
Custos logísticos totais	C	QN
Custos de distribuição	C	QN
Custos de entrega	C	QN
Custo de transporte	C	QN
Custo de transporte por unidade de volume	C	QN
Custo de pessoal por unidade de volume movido	C	QN
Produtividade de transporte	C	QN
Erros de envio	C	QN
Eficiência de entrega	C	QN
Porcentagem de precisão da entrega	C	QN
Lead time de entrega	T	QN
Frequência da entrega	T	QN
Atraso de produtos	T	QN
Média de atraso das ordens	T	QN
Média de antecipação das ordens	T	QN
Porcentagem de entrega no tempo certo	T	QN
Desempenho da entrega	Q	QN
Segurança da entrega	Q	QN
Número de entregas no tempo certo	Q	QN
Eficácia do planejamento de distribuição	Q	QL
Eficácia dos métodos de entrega das faturas	Q	QN
Direcionador de confiabilidade para o desempenho	Q	QN
Qualidade das entregas	Q	QL
Entregas realizadas sem defeitos	Q	QN
Qualidade de entrega da documentação	Q	QL
Flexibilidade de entrega	F	QN
Responsividade nas entregas urgentes	F	QN
Flexibilidade de transporte	F	QN

Fonte: Shepherd e Gunter (2006)

O Quadro 23 elenca as medidas do processo retornar, também denominado pelo autor de satisfação do cliente.

Quadro 23- Medidas de Desempenho para o Processo RETORNAR

Medidas	Custo (C)/ Tempo (T)/ Qualidade (Q)/ Flexibilidade (F)/ Inovação (I)	Qualitativa (QL) ou Quantitativo (QN)
----------------	---	--

	Qualidade (Q)/ Flexibilidade (F)/ Inovação (I)	Quantitativo (QN)
Custo de processamento de garantias/retornos	C	QN
Tempo de resposta ao cliente	T	QN
Satisfação do cliente	Q	QL
Nível de valor percebido do produto pelo cliente	Q	QL
Reclamação dos clientes	Q	QN
Taxa de reclamações	Q	QN
Qualidade dos produtos	Q	QL
Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender as necessidades dos clientes	F	QL

Fonte: Shepherd e Gunter (2006)

De acordo com os autores, há um foco desproporcional sobre as medidas voltadas a custos (42%) em detrimento a outras medidas como qualidade (28%), tempo (19%), flexibilidade (10%) e inovação (1%). Além disto, ainda segundo os autores, as medidas estão pouco preocupadas com o processo de retorno (ou satisfação do cliente), ficando apenas com 5% das medidas, em comparação com outros aspectos dos processos da cadeia de suprimento como planejar (30%), abastecer (16%), fazer (26%) e entregar (20%). Os autores argumentam que a maioria das medidas é de cunho quantitativo (82%), porém, muitas dessas medidas são de difícil mensuração.

2.2.1.14 Abordagem de Bhagwat e Sharma (2007)

Bhagwat e Sharma (2007) desenvolvem um *balanced scorecard* para cadeias de suprimento que, na concepção dos autores, permite mensurar e acompanhar dia a dia as operações de negócios a partir de quatro perspectivas: financeira, cliente, processos internos, aprendizado e crescimento. O BSC permite uma orientação útil para os gestores na avaliação e medição do SCM de forma equilibrada e propõe um sistema de desempenho para mapear e analisar as cadeias de suprimento.

Para os autores, cada uma das quatro perspectivas do BSC deve ser traduzida em métricas correspondentes e medidas que refletem as metas e os objetivos estratégicos. Além disso, o sistema deve ser revisado periodicamente e integrados a gestão da cadeia de suprimento. O Quadro 24 elenca as métricas que os autores apontaram para a cadeia de suprimento, de acordo com o BSC.

Quadro 24- Medidas de desempenho nas perspectivas do BSC

Perspectiva	Medidas
Financeira	Tempo de resposta ao consumidor
	Lucro líquido vs. Razão de Produtividade
	Taxa de retorno de investimento (ROI)
	Variações contra o orçamento
	Nível de parceria comprador-fornecedor
	Desempenho de entrega
	Iniciativas de economia do fornecedor
	Confiança de entrega
	Custo de operação por hora
	Custo de transferência de informação
	Taxa de rejeição do fornecedor
Cliente	Tempo de resposta ao cliente
	Nível de valor percebido pelo cliente
	Variedade de produtos e serviços
	Lead time da ordem
	Flexibilidade dos sistemas de serviços atenderem as necessidades do cliente
	Nível de parceria comprador-fornecedor
	Lead time de entrega
	Desempenho de entrega
	Eficácia dos métodos da fatura de entrega
	Confiança de entrega
	Responsividade nas entregas urgentes
	Eficácia da programação do planejamento de distribuição
	Custo de transferência de informação
	Qualidade da documentação da entrega
	Direcionador de confiança para desempenho
	Qualidade dos bens entregues
	Entregas realizadas sem defeitos
Processos Internos	Tempo de ciclo total da cadeia de suprimentos
	Tempo total de fluxo de caixa
	Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender as necessidades particulares do cliente
	Lead time do fornecedor em relação a normas industriais
	Nível de entregas sem defeitos do fornecedor
	Precisão das técnicas de precisão
	Tempo de ciclo do desenvolvimento do produto
	Tempo de ciclo da ordem de compra
	Tempo de ciclo do processo planejado
	Eficácia da programação mestre da produção
	Utilização da capacidade
	Custo total de inventário (Nível de entrada de estoque; Estoque em processo; valor de sucata; bens acabados em trânsito)
	Taxa de rejeição do fornecedor
	Eficiência do ciclo de ordem de compra
	Frequência de entrega
Crescimento e Aprendizado	Auxílio do fornecedor na resolução de problemas técnicos
	Habilidade do fornecedor em responder a problemas de qualidade
	Procedimento dos fornecedores reserva
	Utilização da capacidade
	Métodos de entrada de ordem
	Precisão das técnicas de previsão
	Tempo de ciclo de desenvolvimento do produto
	Flexibilidade dos sistemas de serviço para atender as necessidades de um cliente particular

	Nível de parceria entre comprador-fornecedor
	Variedade de produtos e serviços
	Nível de valor do produto percebido pelo cliente

Fonte: Bhagwat e Sharma (2007)

Os autores acompanharam a implementação do sistema de desempenho em três empresas indianas, e atentam para o fato que existem vários erros comuns que devem ser evitados: a não inclusão de objetivos específicos de longo prazo, a falta de relacionar as principais medidas de desempenho aos direcionadores que significa a causa e efeito das relações e a falta de comunicação dos conteúdos da gestão da cadeia de suprimento para o BSC.

2.2.1.15 Aplicações relevantes

Duas aplicações encontradas na literatura são relevantes no que tange a aplicação de um sistema de medição de desempenho. A primeira delas é realizada por Sellitto e Mendes (2006) onde os autores apresentam um caso de avaliação de desempenho em três cadeias de suprimento, que parte do modelo SCOR de Gestão de cadeia de Suprimento. A segunda aplicação consiste em um levantamento realizado na literatura para aplicação em cadeia de suprimento do setor de serviços, desenvolvido por Cho *et al.* (2012).

Sellitto e Mendes (2006) desenvolveram os indicadores de desempenho da cadeia de suprimento, os quais estão elencados no Quadro 25.

Quadro 25- Indicadores de Desempenho da Cadeia de Suprimento

Constructo	Conceito	Indicadores
Fornecimento	Flexibilidade	% de fornecimentos satisfatórios extra-contratuais em valor e em unidades
	Pontualidade	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida
		% de fornecimentos em \$ na data devida
		Tempo esperado (média e variabilidade) até a entrega de uma unidade fornecida
		Inventário médio em unidades e em \$ em fornecimento
	Qualidade	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez
		% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez
	Negociação	Nível de satisfação dos fornecedores em relação à empresa focal
	Custos	Custo dos fornecimentos por unidade do produto principal
		Participação % dos fornecimentos no custo do produto principal
Fabricação	Flexibilidade	% de ordens de fabricação satisfatórias extra-contratuais em valor e em unidades
	Velocidade	% de ordens de fabricação em unidades (toneladas, peças, etc.) no prazo
		% de ordens de fabricação em \$ cumpridas no prazo
		Tempo esperado (média e variabilidade) até a fabricação de uma unidade
		Inventário médio em unidades e em \$ em processamento

	Qualidade	% de refugo e retrabalho em unidades (toneladas, peças, etc.)
		% de refugo e retrabalho em \$
	Processo	Disponibilidade do principal processo de fabricação (% de tempo)
		Capabilidade do principal processo de fabricação (C_p , C_{pk})
	Custo	Custo da fabricação por unidade do produto principal
		Participação % da fabricação no custo do produto principal
Entrega	Flexibilidade	% de entregas satisfatórias extra-contratuais em valor e em unidades
		% de entregas em unidades (toneladas, peças, etc.) no prazo
	Pontualidade	% de entregas em \$ cumpridas no prazo
		Tempo esperado (média e variabilidade) até a entrega de uma unidade
		Inventário médio em unidades e em \$ em trânsito
	Qualidade	% de entregas em unidades (toneladas, peças, etc.) sem avarias e integrais
		% de entregas em \$ sem avarias e integrais
	Negociação	Nível de satisfação dos distribuidores em relação à empresa focal
Retorno	Custos	Custo da entrega por unidade do produto principal
		Participação % da entrega no custo do produto principal
	Reciclabilidade	% de materiais reciclados na cadeia, em unidades
		% de materiais reciclados na cadeia, em \$
	Devolução de Itens	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades;
		% de materiais devolvidos reaproveitados, em \$
		Inventário de devolvidos, em unidades e em \$
	Conformidade legal	Valor pago por autuações;
Geral	Geral da cadeia	Custo de Devolução
		Custo da devolução por unidade do produto principal
		Participação % da devolução no custo do produto principal
		Ética ambiental
		Nível de satisfação dos participantes da cadeia com suas ações ambientais
		Valor esperado e variabilidade do tempo até a entrega
		Inventário total na cadeia em unidades e em \$
		Custo por unidade do produto principal
		% entregas com qualidade (prazo, avarias, quantidade)
		Correlação entre os indicadores locais de qualidade.

Fonte: Sellitto e Mendes (2006)

Os autores afirmam que os indicadores da cadeia apontam objetivos de clientes (custos, tempos e qualidade), uso de recursos (inventários) e os indicadores dos constructos apontam como estes objetivos foram alcançados. Os autores acreditam ainda que os resultados da pesquisa podem ser um passo intermediário em direção a uma teoria para medição de desempenho em SC.

O levantamento realizado por Cho *et al.* (2012) consiste em dividir um sistema de medição de desempenho em três partes: área de avaliação, critérios e métricas de desempenho. O Quadro 26 mostra o *framework* realizado pelos autores.

Quadro 26- Framework realizado por Cho *et al.* (2012)

Área de avaliação	Critério	Métrica de desempenho
Operações da cadeia de suprimentos de serviços	Responsividade	Serviço de Entrega
		Tempo de Consulta ao cliente
	Flexibilidade	Flexibilidade (volume, velocidade de entrega, especificação)
		Qualidade do Serviço
		Rotatividade dos funcionários
		Iniciativas em compartilhar riscos com fornecedor

	Confiabilidade	Nível de Parceria cliente-fornecedor
		Nível de Qualidade dos fornecedores
		Método de serviço de entrada das ordens
		Caminho da ordem de serviço ao cliente
		Precisão das técnicas de previsão
		Tempo de entrega dos serviços de apoio
		Prazo de entrega da ordem de serviços
Serviço ao cliente	Tangibilidade	Gama de serviços
		Capacidade de serviços
	Garantia	Satisfação do cliente
		Lealdade dos clientes
	Empatia	Relacionamento com cliente
Gestão Corporativa	Rentabilidade	Tempo médio gasto pelo cliente por visita por loja
	Custo	Custo de entrega total de serviço
		Preço de mercador versus preço do fornecedor
		Iniciativas do fornecedor em redução de custos
	Ativos	Taxa de retorno sobre investimento
		Tempo total de fluxo de caixa
	Utilização de recursos	Capacidade de utilização
		Tempo total do ciclo
		Produtividade
		Eficácia das técnicas de programação
		Relação das horas planejadas e das horas trabalhadas

Fonte: Cho *et al.* (2012)

O *framework* proposto pelos autores foi baseado em uma extensa revisão de literatura e aplicado em um hotel. Cada área de avaliação, critério e métrica de desempenho tem seu peso de importância, calculado através do AHP.

Diante da revisão realizada, foi elaborado o Quadro 27 contendo indicadores levantados na literatura com a descrição dos autores e suas respectivas conceituações.

Quadro 27- Indicadores levantados na literatura

Indicadores levantados na literatura	Autores	Definição
Ativo/ Gestão de Ativo	L, H, SCC, Ch	Os ativos envolvem tudo relacionado ao valor comercial, em especial o que está ligado aos estoques e dinheiro.
Vendas	L	Receita originada da comercialização de produtos e serviços
Margem de contribuição	L	É a diferença entre a venda e o custo dos produtos vendidos.
Custos	Ho, L, Bi, SG, SM, Ch, SCC	Consiste no custo da operação dos processos da cadeia de suprimentos
Rentabilidade	Ch	O valor de um cliente, o lucro que ele trás para a empresa
Financeira	BB, C, BS	A perspectiva financeira deve priorizar a receita e o crescimento do mercado.

Custos de Devolução	SM	Como são os custos de retorno, comparando ao mercado e segundo a realidade do processo
Custos Logísticos	S	É o agrupamento do custo de gerenciamento de pedidos, custo de aquisição do material, custo de carregamento de estoque e o custo do planejamento da cadeia de suprimentos.
Pontualidade	SM	Como é a confiabilidade em relação ao cumprimento das entregas nas datas devidas e ao nível de serviço
Cumprimento	Pa	Refere-se a medida em que as promessas sobre as entregas dos pedidos e disponibilidade do item são cumpridas
Desempenho de Entrega	S, Bi	É o indicador mais controlável da cadeia de suprimentos, que considera como e quando os produtos chegam até os clientes.
Tempo	SG	Relaciona-se com os indicadores que possuem métricas que são associadas com a duração em que os fenômenos acontecem
Velocidade	H, SM	Está relacionada ao tempo, capacidade de resposta e velocidade de execução.
Lead Time	Ho	Tempo necessário para fabricação de um produto
Responsividade	P, S, Bi, SSC, Ch	Disposição a ajudar os consumidores e oferecer um serviço rápido
Flexibilidade	S, BB, B, Bi, SG, SM, Ch	Capacidade de responder uma alteração no ambiente
Ética ambiental	SM	Como é o posicionamento da cadeia quanto à questão ambiental, certificações e demais legislações pertinentes
Reciclabilidade	SM	Como é a importância dada pela cadeia a embalagens retornáveis e reaproveitamento de resíduos
Devolução de Itens	SM	Como é a metodologia para recebimento de devoluções de vendas, de embalagens retornáveis e de descartes de produtos usados
Confiabilidade	SCC, Cho	É a capacidade de realizar tarefas conforme o esperado. Centra-se na previsibilidade do resultado do processo.
Qualidade	SG, SM	Capacidade de atender a expectativa do cliente.
Conformidade legal	SM	De que modo são atendidas as normas e os preceitos legais exigidos das operações da SC
Sistema de Disponibilidade	Pa	O funcionamento correto e adequado do sistema
Saídas	B	Relaciona-se com a capacidade de resposta do cliente, qualidade e quantidade do produto final obtido.
Confiança	P, Ch	Capacidade de realizar o serviço prometido de forma confiável e precisa
Serviço	H	Refere-se à capacidade de antecipar, capturar e atender a demanda do cliente com produtos personalizados e entrega no prazo

Utilização de Recursos	BB, Ch	Utilização de instalações, equipamentos e pessoal.
Estoque	Ho	Produtos fabricados ou em processo que estão mantidos para atender uma demanda futura esperada.
Medições de Transporte	V	Refere-se ao número de carregamentos feitos no tempo certo.
Medições Logísticas	V	Reflete a integração dos sistemas logísticos e inclui inventário e medidas de qualidade
Processos	SM	Como é a confiabilidade, a consistência e a capacidade dos processos de fabricação
Processos Internos	C, BS	Diz respeito as atividades da empresa que refletem no desempenho para os clientes e acionistas.
Recursos	B	São os requisitos mínimos necessários para operar o sistema, a empresa ou a cadeia de suprimentos.
Empatia	Pa, Ch	Simpatia e atenção individualizada que a empresa fornece a seus clientes.
Privacidade	Pa	Grau no qual os clientes acreditam que a empresa preserva as informações dos clientes.
Segurança	P, Ch	Conhecimento e cortesia dos empregados e suas habilidades para inspirar confiança e segurança
Crescimento e Aprendizagem	C, BS	Relaciona-se com os investimentos realizados na reciclagem de funcionários, na tecnologia e nos sistemas de informações, e na melhoria dos procedimentos organizacionais
Inovação	BB, SG	Capacidade de gerar soluções de acordo com as demandas do mercado ou do cliente ou do processo, etc.
Medições de Produção e Customização	V	Indicador focado no serviço, devido a seu foco na personalização.
Eficiência	Pa	Refere-se a simplicidade do uso, estrutura apropriada e a quantidade de informação necessária a ser preenchida pelo cliente para promover a facilidade e velocidade de acesso.
Tangibilidade	Pa, Ch	Instalações físicas, equipamentos e aparência dos funcionários.
Cliente	C, BS	Refere-se a necessidade de definir em quais segmentos de clientes e mercados que a empresa está disposta a competir.
Negociação	SM	Como se distribui a governança e o nivelamento em relação ao poder de negociação de prazos, tamanhos de lote e periodicidades
Competividade	BB	Relaciona-se com a posição da empresa em relação a sua participação no mercado.
Legenda Autores: P: Parasuraman; Zeithaml; Berry (1988), S:Stewart (1995), BB: Brignall; Ballantine (1996), B: Beamon (1999), C: Cravens, Piercy e Cravens (2000), Ho:Holmberg (2000), L:Lambert e Pohlen (2001), V: Van Hoek (2001), H: Hausman (2002), Bi: Bititci <i>et al.</i> (2005), Pa: Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005), Sh: Shepherd e Gunter (2006), SM: Sellitto e Mendes (2006), BS: Bhagwat e Sharma (2007), SCC: Supply Chain Council (2010), Ch: Cho <i>et al.</i> (2012).		

Fonte: Elaboração do Autor

É importante ressaltar também que alguns SMD utilizam métodos multicritérios para ponderar a importância dos indicadores. Assim, a análise de decisão é vista na seção a seguir.

2.3 Análise de Decisão

As prioridades competitivas das empresas devem ser consideradas na concepção de um sistema de medição de desempenho, em outras palavras, o sistema de medição deve avaliar o nível global de apoio que cada departamento fornece para a realização das prioridades competitivas. No entanto, esse resultado não pode ser obtido por métodos tradicionais de medição de desempenho, que considerem apenas aspectos financeiros, pois envolvem critérios qualitativos e quantitativos (RANGONE, 1996).

Com as mudanças oriundas da competição de mercado, há necessidade de considerar fatores que incluem a qualidade, flexibilidade, *lead time*, custo e confiança na entrega (SUWIGNJO; BITITCI; CARRIE, 2000, BITITCI; SUWIGNJO; CARRIE, 2001), por isso, se faz necessário o uso de medidas tangíveis (quantitativas) e intangíveis (qualitativas) (SAAD, 2001).

A questão da intangibilidade se intensifica no setor de serviço. Tsaur, Chang e Yen (2002) advogam que isto se deve as características do setor de serviços: intangibilidade, perecibilidade, inseparabilidade e heterogeneidade, o que faz com que se torne mais difícil mensurar o desempenho.

A medição de desempenho é uma das abordagens mais utilizadas quando se trata de análise multicritério, com o objetivo de se conhecer o desempenho da organização e assim quais medidas devem ser tomadas (PETERS; ZELEWSKI, 2008).

No entanto, a dificuldade da avaliação no setor de serviços tem aumentado devido à ambiguidade de tecnologia inovadora e a falta de especialistas. A intangibilidade e os vários critérios que podem ser utilizados para verificar seu desempenho, dificulta ainda mais sua avaliação. Assim, as técnicas multicritério ajudam aos decisores que se deparam em fazer avaliações numerosas e conflitantes, sendo ainda considerada a melhor maneira de avaliar o desempenho de uma cadeia de suprimentos, em especial do setor de serviços (CHO *et al.*, 2012).

Durante a revisão de literatura, foram definidas as seguintes ferramentas para análise de decisão: AHP, ELECTRE, TOPSIS, FUZZY e ANP. Diante da leitura dos resumos e dos

artigos, considerou-se que o método mais alinhado ao objetivo proposto do trabalho, foi o método AHP.

A escolha do AHP deve-se a sua característica de mensurar os critérios antes de fazer a escolha da melhor alternativa. Como um dos objetivos do trabalho é mensurar a importância dos processos e das métricas, o AHP é uma ferramenta que soluciona essa questão, pela sua facilidade e vasta aplicação e, por entender que este método atende os requisitos da pesquisa. Sendo assim, foi esse o método escolhido e é discutido na seção a seguir.

2.3.1 AHP

O AHP é uma ferramenta de decisão multicritério, que permite integrar os resultados em uma comparação par a par. Além disso, o AHP depende unicamente da experiência do participante, e por isso, a aplicação do método não necessita de um grande número de decisores, onde pode se incorporar fatores qualitativos e quantitativos (TAKALA; SUWANSARANYU; PHUSAVAT, 2006, AHMAD; BERG; SIMONS, 2006).

Como a importância, de cada medida de desempenho é diferente em para os diversos setores, os coeficientes (pesos) devem ser atribuídos de acordo com o objetivo da cadeia de suprimentos. Com isso, as medições qualitativas e quantitativas podem ser representadas como dados de entrada para a aplicação do AHP (CHAN, 2003, EL-BAZ, 2011, SUBRAMANIAN; RAMANATHAN, 2012).

Vários autores (CHAN, 2003, WEDDING; CEAWFOR-BROWN, 2007, YANG; CHUANG; HUANG, 2009, HUANG; LAI; LIN, 2011) sintetizam a aplicação do AHP nos seguintes passos:

- 1) Decomposição do problema em uma hierarquia de diferentes níveis de elementos;
- 2) Comparação par a par para gerar a importância relativa dos critérios;
- 3) Construir uma matriz para representar a influência dos critérios e das alternativas;
- 4) Sintetizar as prioridades dos elementos para estabelecer a decisão final.

Embora *a priori*, os trabalhos do Thomas Saaty (idealizador da técnica AHP) não foram incluídos nesta busca, é primordial retomar aos seus trabalhos para entender a melhor a técnica. Não obstante, foram vistos outros trabalhos para melhor explicação sobre o tema.

Saaty (1990) afirma que o primeiro passo para aplicação do AHP é estruturar o problema: decidindo-se qual o objetivo e identificando quais fatores são importantes ao tomar

aquela decisão. Para este primeiro passo o autor elenca as seguintes etapas: 1) representar o problema da forma mais completa possível; 2) Considerar o ambiente que envolve o problema; 3) Identificar as questões ou atributos que contribuem à solução; 4) Identificar os participantes relacionados com o problema. Neste ponto, é importante criar uma espécie de “árvore” para hierarquizar o problema. A Figura 5 ilustra uma árvore hierarquizada, seguindo os princípios do AHP.

Figura 5 - Exemplo de uma árvore hierarquizada do AHP



Fonte: Rangone (1996)

O topo apresenta o objetivo do modelo, em outras palavras, qual o problema deseja solucionar. O segundo nível representa os critérios (neste caso, Qualidade, Flexibilidade e Compatibilidade com o meio ambiente), o terceiro nível, indica os subcritérios, que ao depender do modelo poderá conter ou não. Por exemplo, para o critério Qualidade, os subcritérios são: taxa de conformidade, custos de inspeção e grau de racionalização. Por fim, a última linha representa as alternativas, indicadas neste caso, pelas letras: A, B, C e D.

Em sequência, deve-se fazer a comparação par a par com os critérios. Para fazer comparações, é necessário uma escala de números que indica quantas vezes um elemento é mais importante ou predominante sobre o outro elemento em relação ao critério ou propriedade em relação ao qual são comparados (SAATY, 2008). Tal escala é representada conforme mostra o Quadro 28.

Quadro 28 - Escala fundamental proposta por Saaty

INTENSIDADE DE IMPORTÂNCIA	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Igual importância	Ambas contribuem igualmente ao objetivo.
2	Fraca ou leve importância	
3	Moderada importância	Experiência e julgamento levemente favoráveis a uma atividade sobre a outra.
4	Mais moderado	
5	Forte importância	Experiência e julgamento fortemente favoráveis a

		uma atividade sobre a outra.
6	Importância mais forte	
7	Importância muito forte	Uma atividade é favorecida fortemente sobre a outra; seu domínio é demonstrado na prática.
8	Importância muitíssimo forte	
9	Extrema importância	A evidência favorecendo uma atividade sobre a outra é de uma afirmação da mais alta ordem possível.
Valores acima recíprocos	Se atividade i tem um número acima assinalado a ele (diferente de zero) quando comparado com a atividade j , então j tem o valor recíproco quando comparado com i .	
1.1 a 1.9	Quando atividades são muito próximas, um decimal é adicionado a 1 para mostrar a diferença como apropriado.	Talvez uma melhor forma do que assinalar números decimais seja comparar duas atividades muito próximas com outras amplamente contrastantes, favorecendo a atividade maior um pouco mais do que a atividade menos quando usando valores de 1 a 9.

Fonte: Saaty (2008)

Assim, deve-se estruturar os critérios em uma matriz, e atribuir seus graus de importância, conforme mostra o Quadro 28. Na Figura 6, é mostrada a matriz de comparação do AHP, com seus respectivos pesos.

Figura 6 - Matriz de Comparação

$$\begin{matrix} & A_1 & A_2 & \dots & A_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{pmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \dots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \dots & w_n/w_n \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix} & = & n \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{pmatrix}
 \end{matrix}$$

Fonte: Saaty (1990)

Posteriormente, é calculada a prioridade de cada elemento em relação ao nível acima. Para isso, são calculados o auto vetor e o autovalor normalizado. A normalização tem por objetivo igualar todos os critérios a uma mesma unidade, e para isto cada valor da matriz é dividido pelo total da sua respectiva coluna, sendo A normalizada chamada de A', utilizando a seguinte equação:

$$A' = A_{ij} / \sum A_{ik} \quad (13)$$

Em seguida, deve-se calcular a prioridade de cada linha j como:

$$w_i = \sum A_{ij}, \text{ para } j=1,2,\dots,n \quad (14)$$

A etapa seguinte é calcular a consistência de A', conforme a Equação 14:

$$AW = \lambda_{max}W \quad (15)$$

Onde o objetivo é encontrar o valor de λ . Posteriormente, calcular o índice de consistência, onde n é o número de critérios:

$$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (16)$$

Em seguida a razão de consistência, dada pela Equação 17:

$$RC = IC / IR \quad (17)$$

Em que o IR é o índice de consistência referente a um grande número de comparações par a par efetuadas. Este é um índice aleatório dado em função da ordem n da matriz quadrada, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1- Índice de Consistência

Ordem n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49

Fonte: Yang, Chuang, Huang (2009)

Se a relação de consistência é significativamente reduzida (cuidadosamente especificado ser de cerca de 10% ou menos), é aceita a estimativa de W . Caso contrário, tenta-se melhorar a consistência. O IR é o índice de consistência, referente às várias comparações par a par efetuadas, obtidas por uma tabela.

Yurdakul e Iç (2004) afirmam que o AHP é uma das técnicas multicritério de maior uso. De acordo com os autores, é simples, fácil de usar, sendo capaz de formar uma estrutura hierárquica de decisão com uma combinação de diferentes tipos de critérios. Não obstante, a aplicação do AHP pode ser feita com a participação e discussão com os próprios gestores.

O AHP pode ser utilizado também para escolha do indicador mais importante para avaliar o desempenho. Han e Han (2004) construíram um modelo onde o objetivo é a seleção do indicador mais apropriado para avaliar o capital intelectual de uma empresa. Neste contexto, o AHP pode ser utilizado para a seleção do indicador mais apropriado para avaliar o desempenho de uma cadeia de suprimentos.

2.4 Considerações do Capítulo

Esta revisão teve como objetivo expor o estado da arte sobre os temas expostos. Assim, esta última sessão visa tecer comentários a respeito dos assuntos: cadeia de suprimentos, avaliação de desempenho e análise de decisão.

O principal ponto a ser discutido sobre a cadeia de suprimentos, diz respeito aos modelos de gestão: SCOR e GSCF. Apesar dos modelos possuírem objetivos comuns, que é auxiliar no processo de gestão da cadeia de suprimento, possuem diferenças relevantes.

Os atributos do SCOR para mensuração do desempenho são: a confiabilidade de entrega, responsividade, agilidade, custos e ativos, enquanto do GSCF são Planejamento e Controle, Estrutura de trabalho, Estrutura Organizacional, Estrutura facilitadora do fluxo de produtos, Estrutura facilitadora do fluxo de informações, Estrutura do produto, Métodos de Gestão, Estrutura de poder e liderança, estrutura de risco e recompensa, cultura e atitude.

Os processos básicos do modelo GSCF permitem uma visão mais ampla para o gerenciamento da cadeia, além de ser desenvolvido por pesquisadores, tornando o modelo mais didático, facilitando assim seu entendimento. Por outro lado, os atributos para mensuração do desempenho do modelo SCOR são mais claros e mais perceptíveis para a elaboração de métricas.

Tais diferenças se devem principalmente ao fato de que, o modelo SCOR foi desenvolvido para as empresas, enquanto o GSCF foi desenvolvido por pesquisadores com o objetivo de eliminar uma lacuna de que a gestão da cadeia de suprimento vai além da logística.

Outro ponto a se discutir, é que o SCOR foi lançado em 1996, mas já passou por diversas atualizações, tendo a 10.0 sua última versão, publicada no ano de 2010, enquanto o modelo GSCF por ser publicado em um artigo científico, não sofreu modificações, mas sim novas discussões, tanto pelos próprios autores, como por outros pesquisadores.

Neste sentido, diante do fato de que o modelo SCOR apresenta os processos para a cadeia de suprimentos de forma mais clara, é escolhido tal modelo para representar o SMD a ser construído.

No que tange ao tema avaliação de desempenho, pode-se afirmar que este é amplo e bastante difundido na literatura. Vários autores propõem um sistema de avaliação de desempenho, com medidas separadas de acordo com critérios, processos básicos da cadeia de suprimento, ou até mesmo de acordo com os níveis de uma organização (estratégico, tático ou operacional).

Apesar dos sistemas terem avançados, envolvendo medidas financeiras e não financeiras, muitas dessas não são definidas o modo de mensurar. Isto se deve a dois fatores: o primeiro deles é a complexidade da cadeia de suprimento e o segundo, o uso de medidas qualitativas. A complexidade da cadeia justifica o uso de análise de decisão, realizada por

alguns autores. Por outro lado, as medidas qualitativas devem ser traduzidas em indicadores que possam ser mensurados, para que a avaliação de desempenho seja realizada.

Por fim, é importante lembrar que um sistema de avaliação de desempenho deve estar de acordo com a estratégia da empresa, e que sejam estabelecidas metas para permitir o aprimoramento contínuo da cadeia como um todo.

Para auxiliar a complexidade de escolha dos indicadores e para avaliar o desempenho propriamente dito, foi realizada a revisão sobre ferramentas para análise de decisão. De acordo com a revisão sistemática realizada, os métodos de maior uso para avaliação de desempenho é o AHP. Neste sentido, a escolha do método depende do objetivo do modelo, ou ainda, como se pretende utilizar essas técnicas multicritérios.

Conforme visto, um modelo de decisão tem como base três princípios: objetivo, critérios e alternativas. O objetivo do modelo consiste em selecionar a melhor alternativa, com base nos critérios e subcritérios utilizados. Assim, com base na revisão de literatura, associando-se a análise de decisão à avaliação de desempenho, o principal uso do AHP está em definir a importância dos indicadores do sistema de medição de desempenho.

Em outras palavras, pode-se seguir a lógica de alguns autores e utilizar modelos multicritério para priorizar os critérios e subcritérios, com o intuito de saber qual seria o critério (indicador) mais importante para aquela cadeia de suprimentos, onde os decisores podem ser os gerentes e diretores de cada uma das empresas. É possível complementar essa ideia, calculando de alguma forma o indicador para essa cadeia. Por exemplo, se o indicador mais importante for custo, pode-se utilizar o método ABC (Custeio baseado em atividades), se o indicador mais importante for a qualidade do serviço, pode-se usar o SERVQUAL, ou ainda, se o indicador mais importante for Flexibilidade, pode-se usar o modelo proposto por Beamon (1999), e assim por diante.

Para atender ao objetivo da pesquisa, escolheu-se o AHP para mensurar os processos e as métricas, pela sua simplicidade, pela sua vasta aplicação e por entender que este método atende os requisitos da pesquisa.

Com o intuito de responder ao problema de pesquisa, o modelo a ser utilizado para auxiliar no desenvolvimento de um sistema de medição de desempenho foi o modelo SCOR. Assim, os processos da cadeia de suprimentos são divididos em Planejar, Abastecer, Fazer, Entregar e Retornar. Posteriormente, o AHP é utilizado para priorizar os processos da cadeia de suprimentos, assim como às métricas a ele relacionadas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo tem como objetivo explicitar os procedimentos metodológicos adotados nesse trabalho. Esta seção está dividida em três tópicos: classificação da pesquisa, etapas metodológicas e instrumentos de pesquisa.

3.1 Classificação da Pesquisa

Uma pesquisa pode ser classificada de várias maneiras. Para Silva e Menezes (2005) uma pesquisa pode ser classificada quanto à natureza (básica ou aplicada), quanto à abordagem (quantitativa, qualitativa ou combinada), quanto aos objetivos (exploratória, descritiva ou explicativa).

Uma pesquisa também pode ser classificada quanto ao método - *Survey*, Estudo de Caso, Modelagem, Simulação, Estudo de campo, Experimento ou Teórico/conceitual- (NAKANO, 2010) ou quanto aos procedimentos técnicos utilizados - bibliográfica, documental, experimental, ex-post-facto, estudo de coorte, levantamento, estudo de campo, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante (GIL, 2002).

Quanto à natureza, uma pesquisa básica tem por objetivo gerar conhecimento sem aplicação prática, enquanto a aplicada tem por interesse gerar conhecimento dirigidos para à solução de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005). Assim a pesquisa é classificada como aplicada, pois espera-se que os resultados sejam aplicados ou utilizados na solução de problemas que ocorrem na realidade.

Quanto à abordagem, a pesquisa pode ser dividida em quantitativa ou qualitativa (MARTINS, 2010, SILVA; MENEZES, 2005). Para Martins (2010), na abordagem quantitativa, o pesquisador não interfere ou pouco interfere nas variáveis da pesquisa, devendo capturar evidências da pesquisa por meio da mensuração dessas variáveis. O autor levanta ainda que para ser considerada uma pesquisa quantitativa, deve atender aos critérios de mensurabilidade, causalidade, generalização e replicação.

No que tange a pesquisa qualitativa, a preocupação é obter informações sobre a perspectiva dos indivíduos, bem como interpretar o ambiente em que a problemática acontece, implicando que o ambiente natural dos indivíduos é o próprio ambiente de pesquisa. Assim a pesquisa qualitativa em Engenharia de Produção, o pesquisador visita as organizações, fazendo as observações e coletando evidências. A realidade subjetiva dos indivíduos

envolvidos na pesquisa é considerada relevante e contribui para o seu desenvolvimento (MARTINS, 2010).

No entanto, é possível usar as duas abordagens, denominada Abordagem Combinada. Martins (2010) advoga que a combinação da abordagem quantitativa e qualitativa permite que a vantagem de uma amenize a desvantagem da outra. A justificativa para o uso da abordagem combinada consiste no fato de que, segundo o autor, pode prover evidências mais abrangentes do que seria proporcionado pelas abordagens separadamente.

Creswell e Clark (2006) apresentam quatro tipos de estudo para a abordagem combinada: triangulação, incorporado, explanatório e exploratório. Tais classificações são dissertadas no Quadro 29.

Quadro 29- Classificações da Abordagem Combinada

Tipo de Abordagem	Descrição
Triangulação	Objetiva combinar o que há de melhor de cada abordagem de forma a entender melhor o problema de pesquisa. Apresenta alguns desafios para a coleta de dados e do peso igual dado a cada abordagem.
Incorporado	Uma das abordagens é dominante. Isto é necessário, pois o uso de apenas um tipo de abordagem não permite responder ao problema de pesquisa. Assim, os pesquisadores incluem dados da pesquisa qualitativa ou quantitativa dentro de um estudo predominantemente quantitativo ou qualitativo.
Explanatório	A abordagem qualitativa é aplicada depois da abordagem quantitativa, chamado de abordagem de duas fases. O objetivo é obter uma explicação sobre determinados resultados esperados ou inesperados da aplicação da abordagem quantitativa.
Exploratório	É uma abordagem de duas fases, onde a abordagem quantitativa é aplicada primeiro. O intento é explorar o tema de pesquisa de forma a prover subsídios para a fase quantitativa.

Fonte: Construído a partir de Martins (2010)

Diante do exposto, esta pesquisa pode ser classificada quanto à abordagem: Qualitativa e Quantitativa, usando assim a abordagem combinada para responder ao problema de pesquisa. É qualitativa, pois utiliza de informações coletadas a partir dos indivíduos, sobre a empresa, funcionamento da cadeia de suprimentos, levantamento dos indicadores e métricas relevantes para os membros estudados. É classificada também como quantitativa, pois para atender aos objetivos propostos deve-se mensurar os indicadores para conhecer a importância de cada constructo.

Esta classificação pode ser aprofundada, se for considerada o uso da abordagem combinada. De acordo com o Quadro 29, como o aspecto qualitativo é dominante, mas utiliza

critérios quantitativos para responder ao problema de pesquisa, pode ser considerada uma Abordagem Combinada do tipo Incorporada.

Além da classificação quanto à abordagem, a pesquisa pode ser classificada de acordo com o método ou os procedimentos técnicos utilizados. Nakano (2010) considera os métodos de pesquisa divididos em sete categorias: *Survey*, Estudo de Caso, Modelagem, Simulação, Estudo de campo, Experimento e Teórico/conceitual, enquanto Gil (2002) divide os procedimentos técnicos em: bibliográfica, documental, experimental, ex-post-facto, estudo de coorte, levantamento, estudo de campo, estudo de caso, pesquisa-ação e pesquisa participante. Tais classificações são consideradas no Quadro 30, conforme a abordagem de Nakano (2010) e Gil (2002).

Quadro 30- Métodos de Pesquisa

Método de Pesquisa	Descrição
<i>Survey/ Levantamento</i>	Caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados. Ou seja, utiliza de um instrumento de coleta de dados único, aplicado em amostra de grande tamanho.
Estudo de Caso	Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetivos, em uma análise aprofundada, tendo a interação do pesquisador e ambiente de pesquisa
Modelagem	São técnicas matemáticas para descrever o funcionamento de um sistema ou parte de um sistema produtivo
Simulação	Usa de técnicas computacionais para simular o funcionamento de sistemas produtivos a partir de modelos matemáticos
Estudo de Campo	Procura o aprofundamento das questões propostas. Consiste em outros métodos de pesquisa ou presença de dados de campo, não tendo uma estruturação formal de um método de pesquisa.
Experimental/ Experimento	Consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto. Pode ser definido como o estudo da relação causal entre duas variáveis.
Bibliográfica ou Teórico Conceitual	Desenvolvida com base em material elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. São discussões conceituais a partir da literatura, revisões bibliográficas e modelagens conceituais.
Documental	Bastante parecida com a pesquisa bibliográfica, mas a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.
<i>Ex-post Facto</i>	A pesquisa é realizada após a ocorrência de variações na variável dependente no curso

	natural dos acontecimentos, tendo como propósito verificar a existência de relações entre variáveis.
Estudo de Coorte	Refere-se a um grupo de pessoas que têm alguma característica comum, acompanhada por certo período de tempo, para se observar o que acontece com elas.
Pesquisa Ação	Tipo de pesquisa empírica que exige o envolvimento ativo do pesquisador e a ação por parte das pessoas ou grupos envolvidos no problema.
Pesquisa Participante	Semelhante a pesquisa ação, mas considera a distinção entre ciência popular e ciência dominante. Envolve posições valorativas, derivadas sobretudo do humanismo cristão e de certas concepções marxistas.

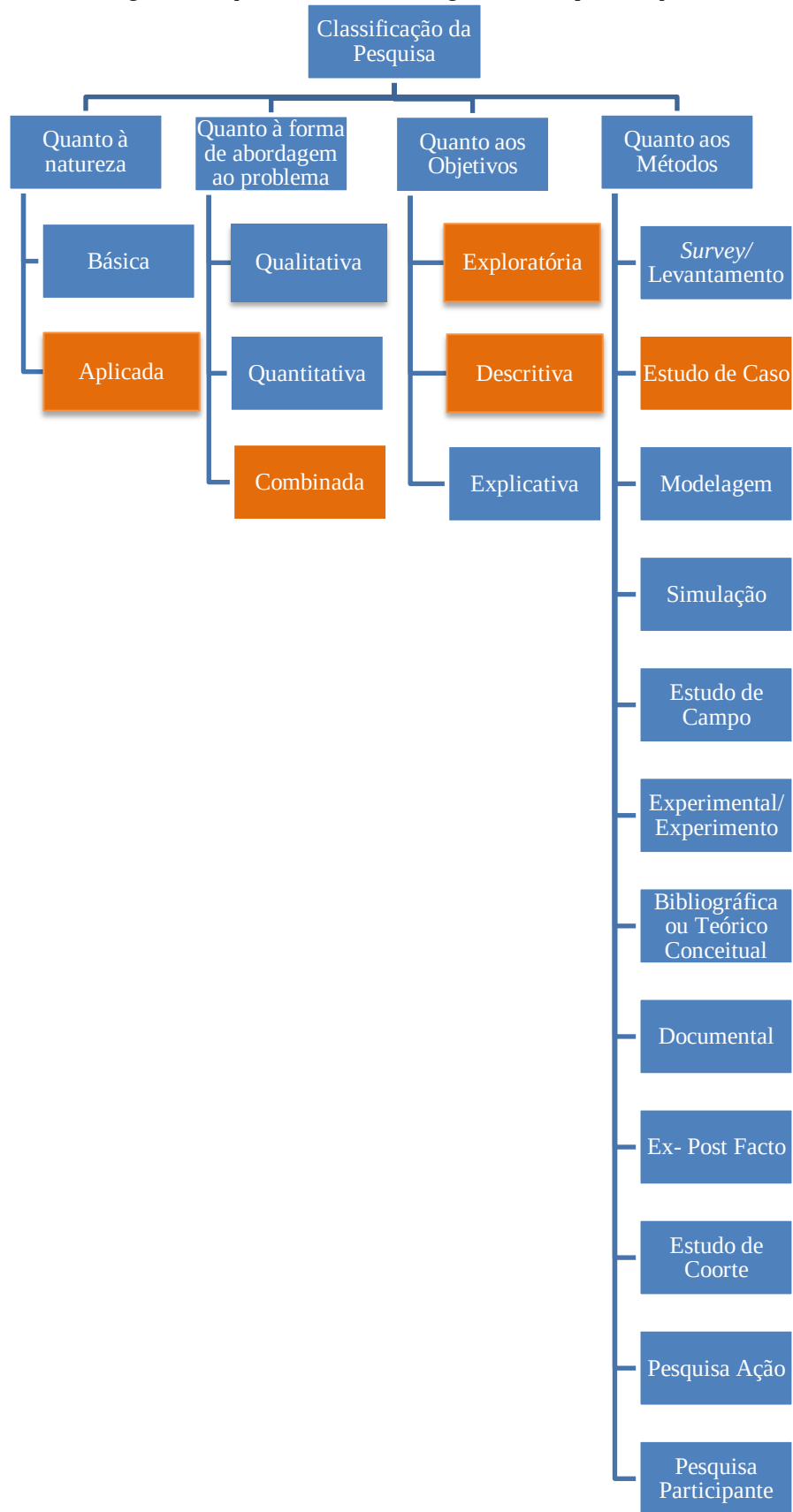
Fonte: Construído a partir de Nakano (2010) e Gil (2002)

Assim, de acordo com o Quadro 30, as características desta pesquisa convergem para a pesquisa do estudo de caso. Fato justificado pelo trabalho visar uma análise aprofundada do objeto de estudo (dois membros de uma cadeia de suprimentos) com interação entre o pesquisador e o objeto observado. Miguel (2010) advoga que o estudo de caso é um trabalho de caráter empírico que investiga um dado fenômeno dentro de um contexto real por meio de análise de um ou mais casos.

Ainda no que tange a classificação da pesquisa, quanto aos objetivos, pode ser classificada como exploratória, descritiva ou explicativa. A exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o tema, já a descritiva visa descrever as características de uma determinada população ou fenômeno entre as variáveis. Por fim, a explicativa tem por objetivo identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Assim, esta pesquisa é classificada como descritiva, pois visa descrever a avaliação de desempenho através de análise, descrição, registro e interpretação dos fatos. Assim como, pode ser classificada também como exploratória, pois pretende estabelecer critérios a serem adotados, métodos e técnicas adequadas para avaliação de desempenho no setor de serviço. A Figura 7 resume o enquadramento metodológico adotado, destacando em laranja a classificação da pesquisa.

Figura 7- Enquadramento Metodológico adotado pela Pesquisa



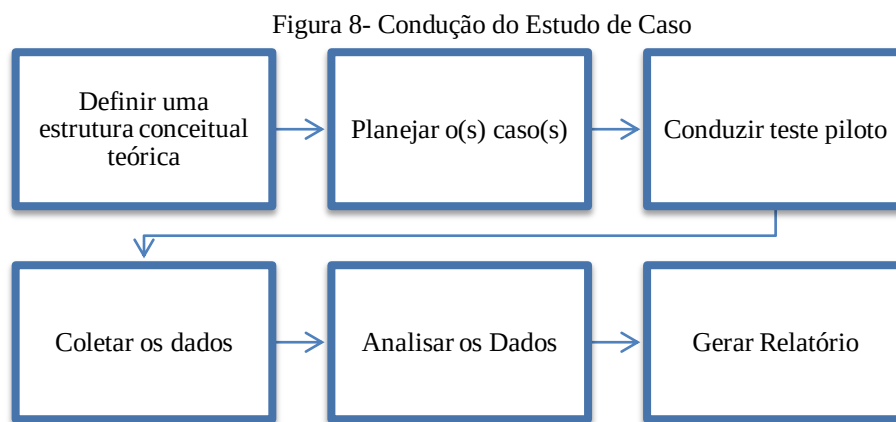
Fonte: Elaboração Própria

Considerando o método de pesquisa escolhido (estudo de caso), é necessário alguns cuidados na sua execução, conforme descrito na sessão a seguir.

3.2 O método Estudo de Caso

O estudo de caso é uma análise aprofundada de um ou mais objetos, com o uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados e a presença da interação entre o pesquisador e o objeto de pesquisa. No entanto, ao se trabalhar com estudos de caso, deve-se tomar alguns cuidados para que a pesquisa torne-se confiável e representativa (NAKANO, 2010).

Para a aplicação do estudo de caso, é necessário alguns preceitos. Miguel (2010) afirma que a condução de um estudo de caso não é trivial e, para evitar críticas em função das limitações metodológicas, deve-se tomar alguns cuidados para a sua condução, buscando maior validade e confiabilidade para o uso desse tipo de abordagem. Para atender a esses quesitos, o autor realiza uma proposta de conteúdo e sequência que são destacadas na Figura 8. Cada uma das etapas é explicada na sequência de acordo com Miguel (2010).



Fonte: Miguel (2010)

A primeira etapa define uma estrutura conceitual teórica que consiste em realizar um mapeamento da literatura sobre o assunto investigado, sendo possível identificar lacunas onde a pesquisa pode ser justificada em termos de relevância. É possível também delimitar as fronteiras do que está sendo estudado, proporcionando assim um suporte teórico para a pesquisa (MIGUEL, 2010).

Miguel (2010) afirma que a segunda etapa consiste em planejar o(s) caso(s). Primeiramente é necessário definir a escolha da unidade de análise, sendo necessário determinar a quantidade, se serão múltiplos ou um único caso. Em seguida, deve-se

determinar os métodos e técnicas, seja para a coleta, seja para a análise de dados. Em geral, são utilizadas entrevistas (estruturadas, semiestruturadas ou não estruturadas), análise documental, observações e, em alguns casos, *survey*. Após definir as técnicas para coleta de dados, é realizado um protocolo que contenham procedimentos e regras gerais de pesquisa e indicação da origem da fonte de informação (tipo de fontes, indivíduos, locais, etc.).

Ainda de acordo com o referido autor, a condução de um teste piloto é realizada antes da coleta de dados, com o intuito de verificar os procedimentos de aplicação, baseando-se na premissa para condução do estudo de caso. Outro objetivo da aplicação do teste piloto é identificar se os dados obtidos estão de conforme o esperado para assim contribuir com os objetivos da pesquisa.

A quarta etapa, consiste na coleta de dados utilizando os instrumentos definidos no planejamento. O registro de tais dados pode ser feito usando gravador, anotações em papel, e preferencialmente, os registros devem ser feitos no momento em que os eventos ocorrem. A coleta de dados deve ser dada como concluída quando a quantidade de informações tende a reduzir e/ou quando se consideram dados suficientes para dirigir o problema de pesquisa (MIGUEL, 2010).

Por fim, Miguel (2010) advoga que a análise dos dados consiste em produzir uma narrativa geral do caso, e se necessário, filtrar ou reduzir os dados, de tal forma que seja incluído na análise apenas o essencial e que possuem convergência com o problema de pesquisa. Por fim, a geração do relatório de pesquisa é a síntese do conjunto de atividades anteriores. Deve ser considerado que os resultados devem estar estreitamente relacionados à teoria. Além disto, o estudo de caso deve estar pautado na confiabilidade e validade, os quais são critérios para o julgamento da qualidade da pesquisa.

De forma a explicitar a condução do estudo de caso proposto por Miguel (2010), foi elaborado o Quadro 31 que descreve a forma como foi conduzido o estudo de caso dessa pesquisa.

Quadro 31- Condução do Estudo de Caso da Pesquisa

Etapas de Condução do Estudo de Caso	Descrição da aplicação da pesquisa
Definir uma estrutura conceitual teórica	Foi realizado um mapeamento da literatura sobre os temas: cadeia de suprimentos, avaliação de desempenho e análise de decisão.
Planejar os casos	O caso escolhido foi a Parafá Informática e um de seus fornecedores. Foram utilizadas entrevistas semiestruturadas para conhecer os processos e necessidades da empresa, e posteriormente, foi elaborado um questionário para mensurar os processos e métricas do SMD.
Conduzir o teste piloto	Após a elaboração do questionário, foi aplicado um teste piloto, em uma empresa também do setor de serviços, com o intuito de verificar os procedimentos da aplicação e realizar possíveis correções nesse instrumento de pesquisa.
Coletar os dados	Os dados foram coletados junto a Parafá e a empresa fornecedora. Posteriormente, foram aplicados os questionários para a mensuração dos processos e métricas.
Analisar os dados	Com os dados coletados, foi possível realizar um mapeamento da cadeia de suprimentos imediata, definir os indicadores e métricas para o SMD, e por fim, mensurar a importância dos processos e métricas por meio do AHP.
Gerar relatório	A síntese dos dados coletados e analisados é disposta nos capítulos 4 e 5 desse trabalho.

Fonte: Elaboração Própria

A seção seguinte aborda como foi construída a estrutura conceitual teórica deste trabalho.

3.3 Definição da estrutura Conceitual teórica

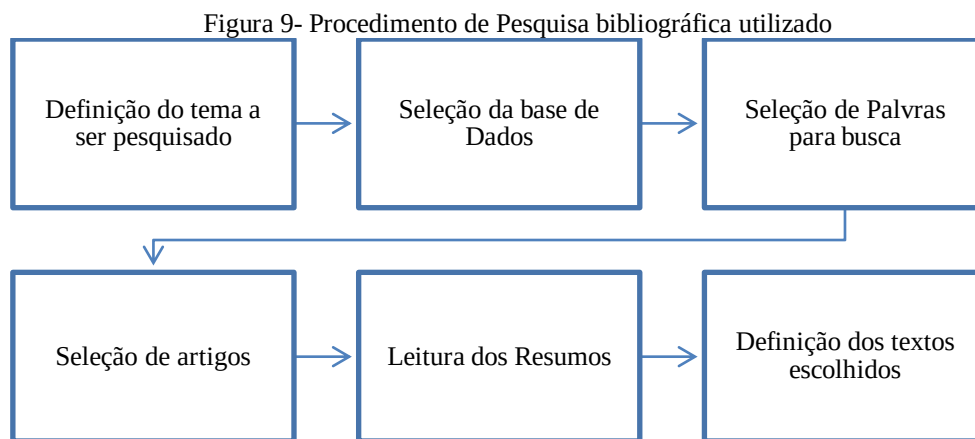
É importante ressaltar o aumento da produção científica nos últimos anos e a facilidade de acesso aos artigos, periódicos e bases. Este capítulo visa sistematizar a busca nas bases de pesquisa, com o intuito de situar o estado da arte sobre o tema, identificando os procedimentos para a seleção do referencial teórico utilizados neste trabalho.

Essa seção mostra os procedimentos para a seleção dos artigos que envolvem a elaboração do referencial teórico do tema: cadeia de suprimentos, avaliação de desempenho e Análise de decisão. De acordo com Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012) os procedimentos para a revisão teórica podem ser divididos em três etapas: i) investigação preliminar, ii) seleção dos artigos que comporão o portfólio para a pesquisa e por fim, iii) análise bibliométrica do portfólio de artigos para o referencial teórico em questão. O objetivo desta sessão é elaborar uma revisão sistemática da literatura, são consideradas apenas as duas primeiras etapas. Para os autores supracitados, a investigação preliminar pode ser dividida em: cronologia da pesquisa, base de dados e palavras chave.

Sobre a cronologia da pesquisa, os procedimentos descritos foram realizados entre Outubro e Dezembro de 2012. No que tange a base de dados, foi adotado a base *Web of*

Science (ISI), sendo esta responsável pelo fator de impacto dos periódicos (JCR – *Journal Citation Report*).

Conforme mostra a Figura 9, as etapas são: 1) Definição do tema a ser pesquisado, neste caso cadeia de suprimentos associada a avaliação de desempenho; 2) Seleção da base de dados, a escolhida foi a *ISI Web of Knowledge* por entender que esta base é uma das mais relevantes no meio acadêmico atualmente; 3) Seleção de Palavras para a busca dos artigos, 4) Seleção de artigos de periódicos, excluindo os artigos oriundos de conferências, congressos e patentes, 5) Leitura dos Resumos, com o objetivo de identificar o problema de pesquisa ou justificativa do trabalho, a metodologia utilizada e os resultados encontrados, e por fim, 6) Definição dos textos escolhidos para compor a revisão sistemática.



Fonte: Elaboração Própria

Não obstante, os artigos selecionados para revisão sistemática foram verificados os Qualis dos periódicos. Para isto, foi acessado o sítio WebQualis (<http://qualis.capes.gov.br/webqualis/>), inserindo o nome do periódico ou o ISSN no campo de consulta. Quando um periódico possui Qualis, mas não para o grupo Engenharias III (Grupo que faz parte a Engenharia de Produção) foi utilizada a classificação: “Não possui Qualis para Engenharias III”, em contrapartida, se um periódico não possui Qualis foi utilizada a classificação “Sem qualis”. Neste caso, pôde-se classificar os periódicos em A1, A2, B1, B2, “Não possui Qualis para Engenharias III” ou “Sem qualis”.

Para cada um dos assuntos, foi realizada a seleção de palavras chaves. O tópico seguinte aborda os resultados encontrados para cada um dos temas.

3.3.1 Resultados da pesquisa: Cadeia de Suprimentos

As palavras chaves são consideradas os filtros para a seleção dos artigos, as quais para o tema Cadeia de Suprimentos são listadas no Quadro 32, considerando o período de 2010 a 2012.

Quadro 32- Definição das palavras-chave da pesquisa para Cadeia de Suprimentos

Palavras Chave	Resultado
Title=(Supply Chain) AND Title=(Performance)	209
Title=(SCM) AND Title=(Performance)	6
Title=(Supply Chain) AND Title=(Service)	119
Total	334

Fonte: Elaboração Própria

Os artigos destacados no Quadro 32 somam 334, sendo separados por nome, autor, periódico, ano e número de citações, sendo ainda verificado o fator de impacto dos periódicos e o Qualis.

Para o fator de impacto, foi visitado o site de cada periódico e verificado qual o respectivo JCR. O fator de impacto é calculado dividindo-se o número de citações no ano pelo número total de artigos publicados nos dois anos anteriores. Em outras palavras, um fator de impacto de 1,0 significa que em média, os artigos publicados um ou dois anos atrás, foram citados uma vez. Um fator de impacto de 2,5 significa que, em média os artigos publicados em um ou dois anos atrás, foram citados duas vezes e meia em revistas, anais ou livros indexados pela *Web of Science* (Web of Knowledge, 2012). Esta busca serviu para selecionar apenas os artigos de periódicos, excluindo os artigos oriundos de Conferências, Patentes e Capítulos de Livros. A quantidade de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes está exposta no Quadro 33.

Quadro 33- Número de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes para Cadeia de Suprimentos

Recurso	Número de Artigos
Capítulo de livro	12
Conferência	92
Patente	24
Total	128

Fonte: Elaboração Própria

Observando o Quadro 33, foram encontrados 128 artigos referentes a capítulo de livro, conferências e patentes, sendo tais artigos excluídos da revisão sistemática.

O Quadro 34 sintetiza tais informações referentes ao número de artigos encontrados e a classificação sugerida.

Quadro 34- Número de artigos que possuem Qualis para Cadeia de Suprimentos

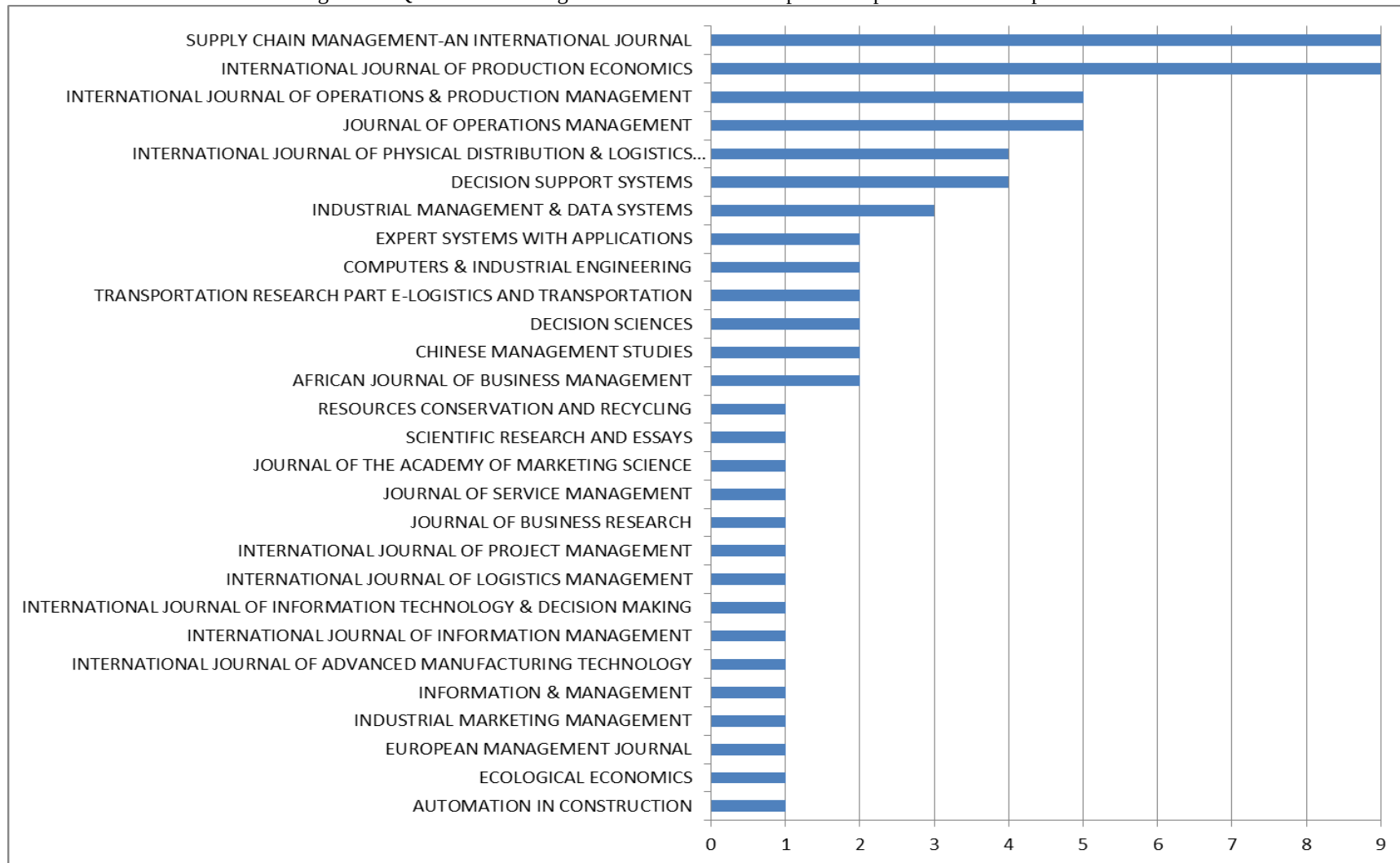
Qualis Capes	Número de artigos
A1	50
A2	53
B1	15
B2	8
Não possui Qualis para Engenharias III	49
Sem Qualis	31
Total	206

Fonte: Elaboração própria

Com o objetivo de refinar esta busca foram lidos os resumos dos 206 artigos separando-os em: objetivo, metodologia, resultado e palavras-chave. Com isto, foi possível definir quais artigos seriam utilizados na revisão, considerando se apresentam ou não convergência com o tema deste trabalho. Desta busca, 57 artigos não foram encontrados ou não estavam disponibilizados pelo portal da Capes, 83 foram excluídos, sendo 66 escolhidos para compor a revisão sistemática.

Dos 66 artigos selecionados, o periódico com um maior número de artigos selecionados foi o *International Journal of Production Economics* e o *Supply Chain Management – An International Journal*, com 09 artigos cada, seguidos pelo *Journal of Operations Management* com cinco artigos. Os demais periódicos e as respectivas quantidades de artigos selecionados são destacados Figura 10, apresentados em ordem decrescente por número de artigos.

Figura 10- Quantidade de artigos selecionados em cada periódico para Cadeia de Suprimentos



Fonte: Elaboração Própria

3.3.2 Resultados da Pesquisa: Avaliação de Desempenho

Sobre a cronologia da pesquisa, os procedimentos descritos foram realizados no mesmo período do tema Cadeia de Suprimentos (outubro e novembro de 2012). No que tange a base de dados, foi adotado a base *Web of Science* (ISI), sendo esta responsável pelo fator de impacto dos periódicos (JCR – *Journal Citation Report*). As palavras chaves são consideradas os filtros para a seleção dos artigos, as quais são elencadas no Quadro 35. Foram realizadas duas buscas, a primeira utilizando *Performance Measurement* e *Supply Chain*, considerando todos os anos, resultando em 112 artigos. A segunda busca, com a palavra chave *Supply Chain Performance*, resulta em 740 artigos. Com o intuito de filtrar essa busca, foram selecionados os 50 artigos mais citados.

Quadro 35- Definição das palavras-chave da pesquisa para Avaliação de Desempenho

Palavras Chave	Critério	Resultado
Title=(<i>Performance Measurement</i>) AND Topic=(<i>Supply Chain</i>)	Todos os anos	112
Title=(<i>Supply Chain Performance</i>)	50 artigos mais citados	50
Total		162

Fonte: Elaboração Própria

Observando o Quadro 35, nota-se que o número total de artigos foram 162, sendo 3 repetidos, restando então 159. Os artigos foram separados por nome, autor, periódico, ano e número de citações, sendo ainda verificado o fator de impacto dos periódicos e o Qualis. Os artigos oriundos de conferências, livros ou patentes foram excluídos. A quantidade de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes está exposta no Quadro 36.

Quadro 36- Número de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes para Avaliação de Desempenho

Recurso	Número de Artigos
Capítulo de livro	4
Conferência	52
Patente	2
Total	58

Fonte: Elaboração Própria

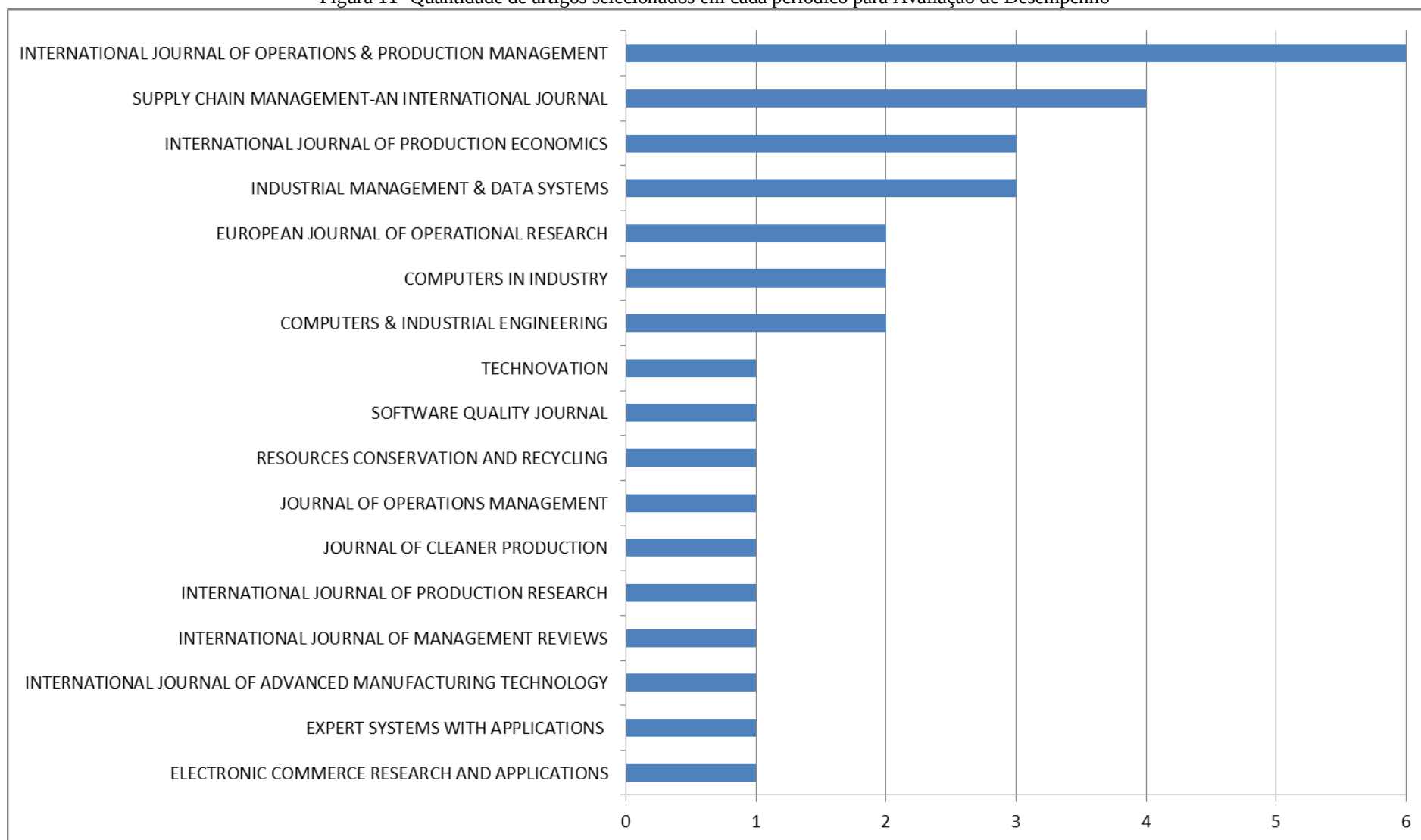
Conforme mostrado no Quadro 36 foram encontrados 58 artigos referentes a capítulo de livro, conferências e patentes, sendo tais artigos excluídos da revisão sistemática, restando 101 artigos.

Com o objetivo de refinar esta busca, foram lidos os resumos dos artigos separando-os em: objetivo, metodologia, resultado e palavras-chave. Com isto, foi possível definir quais

artigos seriam utilizados na revisão, considerando se apresentam ou não convergência com o tema deste trabalho. Desta busca, 18 artigos não foram encontrados ou não são disponibilizados pelo portal da Capes, 51 foram excluídos, sendo 32 escolhidos para compor a revisão sistemática.

Dos 32 artigos selecionados, o periódico com um maior número de artigos foi o *International Journal of Operations & Production Management*, com 6 artigos, seguido pelo *Supply Chain Management – An International Journal* com 4 artigos (você deve colocar seu artigo neste periódico) . Os demais periódicos e as respectivas quantidades de artigos selecionados são disponibilizados na Figura 11, apresentados em ordem decrescente por número de artigos.

Figura 11- Quantidade de artigos selecionados em cada periódico para Avaliação de Desempenho



Fonte: Elaboração Própria

Além da base ISI, foi consultada também a base Scielo (nacional), onde pôde-se selecionar 2 artigos relevantes para este trabalho: Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012) e Tezza, Bornia e Vey (2010).

3.3.3 Resultados da Pesquisa: Análise de Decisão

Para o tema análise de decisão, foram realizadas cinco buscas, a primeira utilizando *AHP* e *Performance Measurement*, considerando todos os anos, resultando em 137 artigos. A segunda busca, com as palavras chave *ELECTRE* e *Performance Measurement* resultando em 2 artigos. A terceira busca, foi utilizada as palavras *TOPSIS* e *Performance Measurement*, resultando em 42 artigos. A quarta busca utilizou as palavras chave *Fuzzy MCDM* and *Performance Measurement*. E por fim, a quinta busca utilizando *Analytic Network Process* and *Performance Measurement*. As palavras chaves aqui descritas encontram-se elencadas no Quadro 37.

Quadro 37-Definição das palavras-chave da pesquisa para Análise de Decisão

Palavras Chave	Critério	Resultado
AHP (Topic) AND <i>Performance Measurement</i> (Topic)	Todos os anos	137 Artigos
ELECTRE (Topic) AND <i>Performance Measurement</i> (Topic)	Todos os anos	2 Artigos
TOPSIS (Topic) AND <i>Performance Measurement</i> (Topic)	Todos os anos	42 Artigos
Fuzzy MCDM (Topic) AND <i>Performance Measurement</i> (Topic)	Todos os anos	19 artigos
<i>Analytic Network Process</i> (Topic) and <i>Performance Measurement</i> (Topic)	Todos os anos	76 Artigos
Resultado		276 artigos

Fonte: Elaboração Própria

O Quadro 37 mostra que foram levantados no total, 276 artigos. No entanto, houve a necessidade de procurar outros artigos, que complementassem os artigos que fizeram parte da seleção. Assim, foram acrescentados cinco artigos, totalizando 281. A quantidade de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes está exposta no Quadro 38.

Quadro 38- Número de artigos publicados em capítulos de livros, conferências e patentes para Análise de Decisão

Recurso	Número de Artigos
Capítulo de livro	2
Conferência	80
Patente	4
Total	86

Fonte: Elaboração Própria

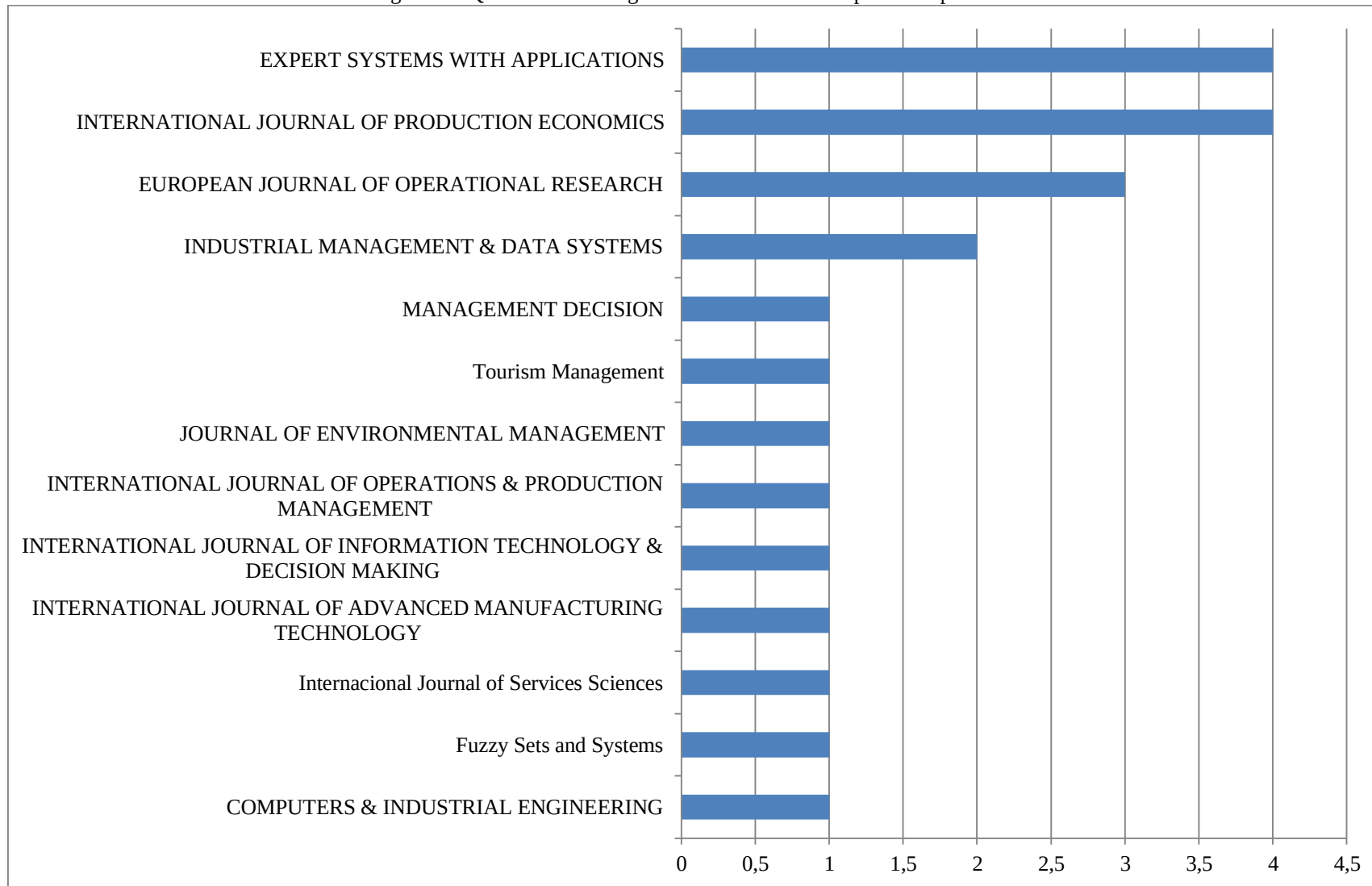
Conforme mostrado no Quadro 38, foram encontrados 86 artigos referentes a capítulo de livro, conferências e patentes, sendo tais artigos excluídos da revisão sistemática, restando assim 190 artigos.

Com o objetivo de refinar esta busca, foram lidos os resumos dos artigos separando-os em: objetivo, metodologia, resultado e palavras-chave. Com isto, foi possível definir quais artigos seriam utilizados na revisão, considerando se apresentam ou não convergência com o tema deste trabalho.

À medida em que os artigos foram lidos, os métodos ELECTRE, TOPSIS e a ferramenta *Fuzzy* não se mostraram convergentes com o tema dessa pesquisa. Dentre os modelos multicritérios apresentados, os que modelo selecionado foi o AHP, e por isso, foi o único escolhido para compor a revisão bibliográfica. Desta busca, 22 foram escolhidos para compor a revisão sistemática.

Dos 22 artigos selecionados, o periódico com o maior número de artigos escolhidos foi o *Expert Systems with Applications* e o *International Journal of Production Economics* com quatro artigos cada. Os demais periódicos e as respectivas quantidades de artigos selecionados estão dispostos na Figura 12, apresentados em ordem decrescente por número de artigos.

Figura 12- Quantidade de artigos selecionados em cada periódico para Análise de Decisão

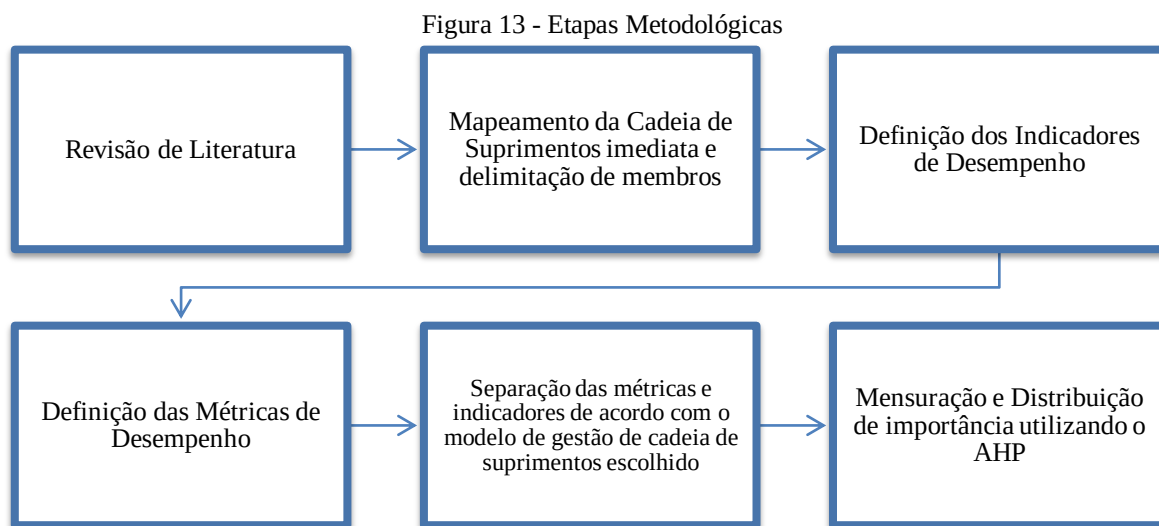


Fonte: Elaboração Própria

No tópico seguinte é abordado as etapas metodológicas propostas para execução da pesquisa, considerando as particularidades do método de pesquisa escolhido (estudo de caso).

3.4 Etapas Metodológicas

De acordo com a caracterização da pesquisa, alinhadas com os objetivos propostos, são elencadas as etapas para a execução deste projeto, conforme mostra a Figura 13.

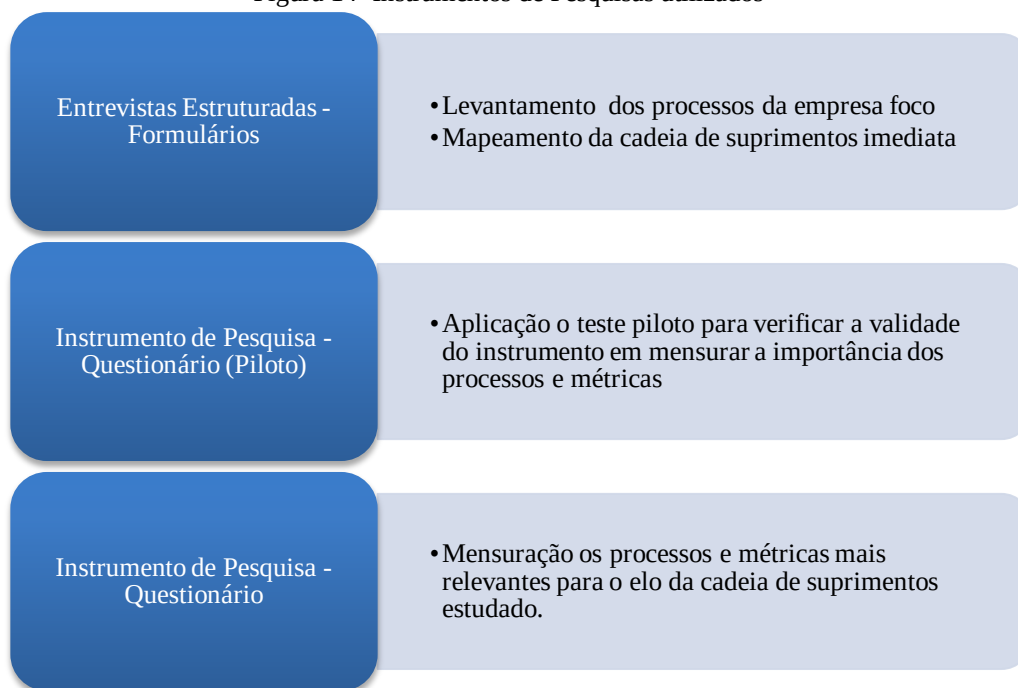


Fonte: Elaboração própria

Para a etapa de revisão de literatura, os procedimentos já foram descritos na seção 3.3 (Definição da estrutura Conceitual teórica, pág. 91). As demais descritas na Figura 13, são discutidas nas seções a seguir.

Sobre os instrumentos de pesquisas, foram utilizados formulários, entrevista e questionários, conforme mostra a Figura 14.

Figura 14- Instrumentos de Pesquisas utilizados



Fonte: Elaboração própria

Cada etapa metodológica, discutida na Figura 13 é elencada nos tópicos seguintes.

3.4.1 Seleção de uma empresa foco

Esta etapa consiste em selecionar uma empresa de serviço compatível com as necessidades deste trabalho. A busca por empresas do setor de serviços que tivessem disponibilidade de participar da pesquisa se deu através do cadastro industrial do FIEP (Federação das Indústrias do Estado da Paraíba), que oferece um mecanismo de busca com a possibilidade de filtrar as empresas que mais se adequam às necessidades da pesquisa. Nesse cadastro, é possível encontrar informações como razão social, endereço, atividade econômica e contatos.

3.4.2 Mapeamento da Cadeia de Suprimentos Imediata

Esta etapa objetiva escolher um modelo de gestão de cadeia de suprimentos existentes na literatura (GSCF ou SCOR), assim como definir o funcionamento da cadeia de suprimentos da empresa focal, sua relação com fornecedores, clientes e realizar o seu mapeamento, desde a montante a jusante da cadeia. Para o mapeamento da cadeia, são

realizadas visitas na empresa focal, para entrevistas semiestruturadas, conforme mostra o Quadro 39.

Quadro 39 - Formulário de Pesquisa para a etapa de Mapeamento da Cadeia de Suprimentos

Quanto ao(s):	Perguntas
Funcionamento da Empresa	Tempo de funcionamento
	História da empresa
	Número de Funcionários
Segmentos	Principais produtos
	Identificação do processo de atendimento ao cliente/ produção dos principais produtos
Mapeamento da Cadeia de Suprimentos	Principais Fornecedores e respectivos itens fornecidos
	Número de fornecedores
Membro a ser estudado	Relação de confiança
	Tempo de Relacionamento
	É um fornecedor ou Cliente?

Fonte: Elaboração Própria

Com base neste protocolo de pesquisa, pretende-se conhecer a empresa focal, definir os membros a serem estudados, assim como mapear a cadeia. A etapa de mapeamento da cadeia de suprimentos consiste também em definir o fornecedor a ser estudado, assim como realizar um levantamento dos processos existentes entre os membros. Para isso, o Quadro 40 mostra o formulário de pesquisa utilizado para levantar informações sobre os processos que ocorrem entre os membros da cadeia.

Quadro 40- Formulário de Pesquisa para levantamento dos processos entre os membros

Quanto ao(s):	Perguntas	
Escolha do Fornecedor	Tempo de Relacionamento	Qual o tempo de relacionamento do fornecedor e a frequência desse relacionamento?
	Contato do Fornecedor	Qual a localização do fornecedor e qual a viabilidade do mesmo em participar da pesquisa
Processos que acontecem junto ao fornecedor	Planejar	Como se dá o processo de planejamento para atender a demanda necessária? Como funciona a previsão de demanda?
	Abastecer	Como se dá o processo de realização de pedido? Quais procedimentos adotados para a chegada da matéria prima?
	Fazer	Como funciona o atendimento ao cliente? A liberação de ordem de serviço?
	Entregar	De que forma o cliente recebe o serviço?
	Retornar	Como funciona a devolução de mercadorias defeituosas por parte do cliente à Paraí, e por parte da Paraí ao fornecedor?

Fonte: Elaboração Própria

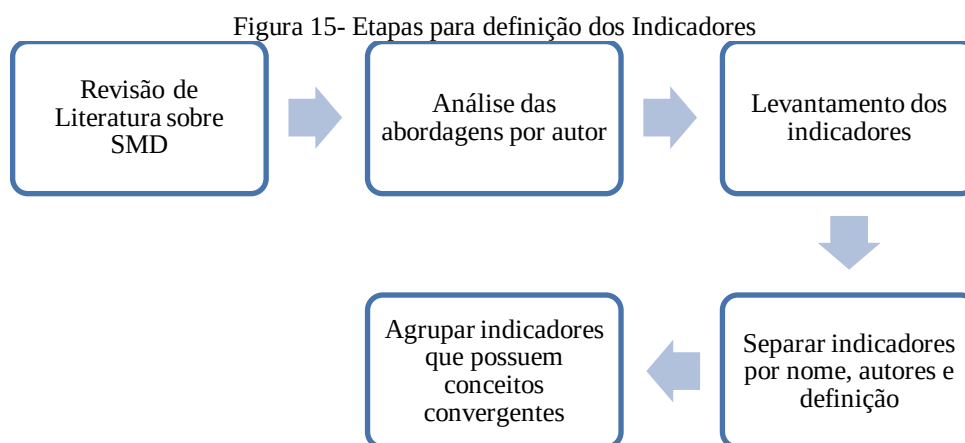
Definido os fornecedores, foram elencados aqueles que eram importantes para o funcionamento da empresa, e através de contato por *e-mail* e telefone, definiu-se qual deles participa da pesquisa.

3.4.3 Definição dos Indicadores de Desempenho

Para a criação de um SMD proposto foi definido os indicadores e as métricas de cada um dos processos básicos da cadeia de suprimentos (planejar, abastecer, fazer, entregar e retornar). Sendo assim, todos os indicadores existentes na literatura foram elencados a partir da revisão de literatura realizada e separados por autor.

Para cada um dos indicadores, foi colocado seu respectivo conceito de acordo com os autores que citam esses indicadores. A partir das definições dos indicadores, foi sugerido um indicador que representasse um grupo com conceitos semelhantes.

Por exemplo, os indicadores “Ativo” e “Vendas” estão relacionados de alguma forma com o fluxo monetário da empresa ou da cadeia de suprimentos. Por esse motivo, foi sugerido o indicador “Financeiro”. Esse procedimento foi feito para os 44 indicadores levantados na literatura. A Figura 15 ilustra como foram definidos os indicadores.



Fonte: Elaboração Própria

3.4.4 Definição das Métricas de desempenho

Com os indicadores definidos, desenvolveu-se métricas para cada um deles com o objetivo de averiguar o desempenho de acordo com os processos básicos da cadeia. Esta etapa é a consolidação de um sistema de medição de desempenho adequado às necessidades da empresa. Tais métricas foram voltadas ao setor de serviços, tendo como suporte a revisão de literatura.

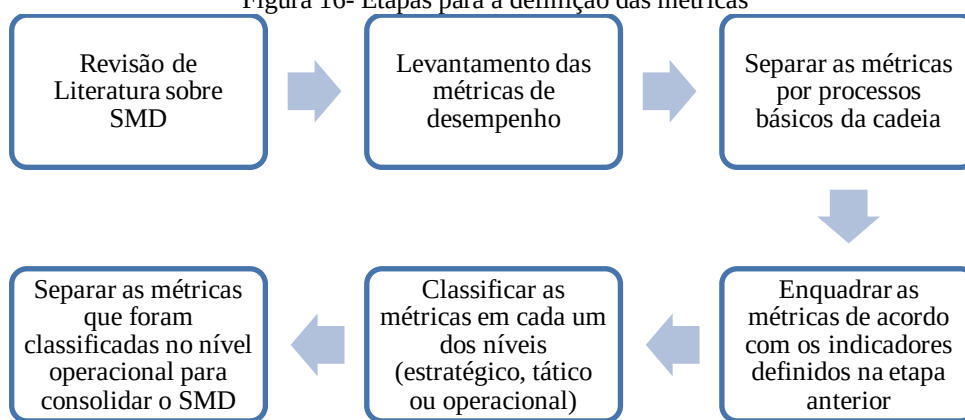
Assim como nos indicadores, todas as métricas/medidas foram levantadas de acordo com a revisão de literatura. Com o agrupamento dos indicadores (definidos na etapa anterior), as métricas foram separadas em cada um dos processos (planejar, abastecer, fazer, retornar e entregar).

Separadas por processos, as métricas foram classificadas de acordo com o indicador mais apropriado (definidos na etapa anterior), baseando-se na definição proposta de cada um dos indicadores.

Em seguida, as métricas que ainda não possuíam a definição dos níveis (estratégico, tático e operacional) dispostas na literatura, foram classificadas e justificadas a escolha para cada um dos níveis.

Como o objetivo do trabalho se propõe a construção de um SMD para o nível operacional, as métricas que foram classificadas nos níveis estratégico e tático foram desconsideradas, ou seja, são consideradas para a consolidação do SMD apenas as métricas referentes ao nível operacional.

Figura 16- Etapas para a definição das métricas



Fonte: Elaboração Própria

3.4.5 Verificação da importância dos critérios com auxílio do AHP

Esta etapa consiste em definir o processo e as métricas mais relevantes dentro do sistema de medição de desempenho. Para isto, é feita uma comparação par a par com os processos e as métricas, através de um instrumento de pesquisa, expostos nos apêndices A e B, respectivamente. Esta comparação é feita com gestores das duas empresas selecionadas, com funcionários do nível tático.

Justifica-se a escolha do nível tático para aplicação dos questionários, pois se entende que como o SMD se destina ao nível operacional, as pessoas do nível tático conhecem o processo operacional e concomitantemente possuem uma visão gerencial da empresa, o que permite uma maior segurança ao SMD.

Os questionários foram aplicados primeiramente em uma empresa de serviços, para verificar se os questionários estavam de acordo com o objetivo pretendido, chamado de teste piloto. Com o teste piloto, foi possível ajustar os questionários para que eles ficassem mais fáceis de serem entendidos para a empresa foco e sua fornecedora.

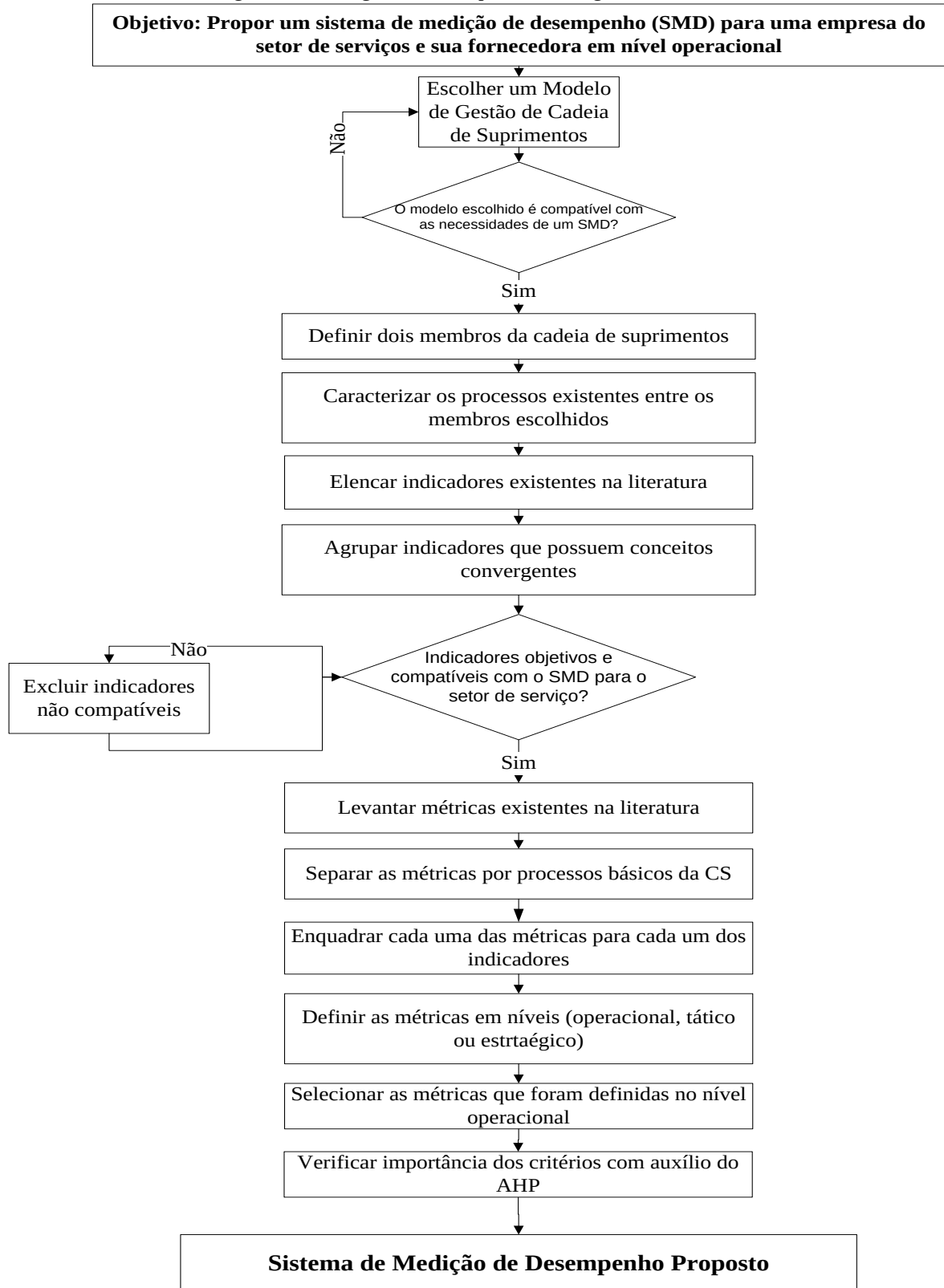
Os instrumentos de pesquisa aplicados foram dispostos conforme a escala Saaty (1990). O primeiro faz comparação entre os processos básicos da cadeia, enquanto o segundo compara as métricas escolhidas. Os instrumentos são aplicados com as mesmas pessoas, em ambas as empresas (focal e fornecedor), e na sequência, ou seja, aplicado em primeiro e em seguida, o segundo. Na empresa focal foi aplicado com três gerentes (vendas, produção e financeiro) e na empresa fornecedora com a gerente de vendas.

Com base nas respostas dos questionários, utiliza-se o AHP para definir os pesos dos processos e das métricas. De acordo com o método, os passos a serem seguidos para obtenção dos pesos dos processos (critérios), são:

- a) Com base nas respostas, deve-se construir uma matriz de comparação quadrada;
- b) Normalizar os valores da matriz de comparação: o objetivo é igualar todos os critérios a mesma unidade de medida, para isto, para isto cada valor da matriz é dividido pelo total da sua respectiva coluna;
- c) Obter o vetor de prioridades: tem por objetivo identificar a ordem de importância de cada critério, para isto é calculado a média aritmética dos valores de cada linha da matriz normalizada obtida no item anterior;
- d) Avaliar a consistência das prioridades relativas para medir o quanto os julgamentos foram consistentes em relação a grandes amostras de juízos completamente aleatórios;
- e) Verificar se a razão de consistência é $(RC) \leq 0.10$, pode-se afirmar que os valores das prioridades relativas estão consistentes. Caso contrário, deve-se redefinir a matriz de comparação quadrada (item 'a').

Utilizou-se em todas as etapas de aplicação do AHP, o *software* de análise multicritério do AHP, o *Expert Choice* 11. Todas as tabelas e cálculos foram feitas utilizando desse recurso. A Figura 17 ilustra as etapas metodológicas do trabalho de forma a esquematizar os procedimentos para melhor entendimento do trabalho.

Figura 17- Fluxograma das etapas metodológicas do trabalho



Fonte: Elaboração Própria

3.5 Limitações da Pesquisa

A primeira limitação dessa pesquisa diz respeito ao uso do método estudo de caso que não permite que sejam feitas generalizações aos resultados encontrados. Assim, apesar do sistema de medição de desempenho proposto possa ser adaptado a outras empresas do setor de serviços, as métricas selecionadas para aplicar ao questionário e se obter a importância dos processos e métricas devem ser analisadas para cada estudo.

A segunda limitação da pesquisa é quanto a aplicação dos questionários na empresa fornecedora. Embora, o questionário tenha sido aplicado presencialmente, foi respondido um número menor de questionários do que na empresa foco. Isso deveu-se principalmente a empresa fornecedora escolhida ser localizada em outro Estado e ao tempo disponível para a aplicação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são expostos os resultados alcançados nesta pesquisa. Para tal, esse capítulo foi dividido nas seguintes partes: Seleção da empresa focal, mapeamento da cadeia de suprimentos, Definição de um SMD para o setor de serviços, Verificação da importância dos critérios com auxílio do AHP e considerações finais.

4.1 Seleção da Empresa foco

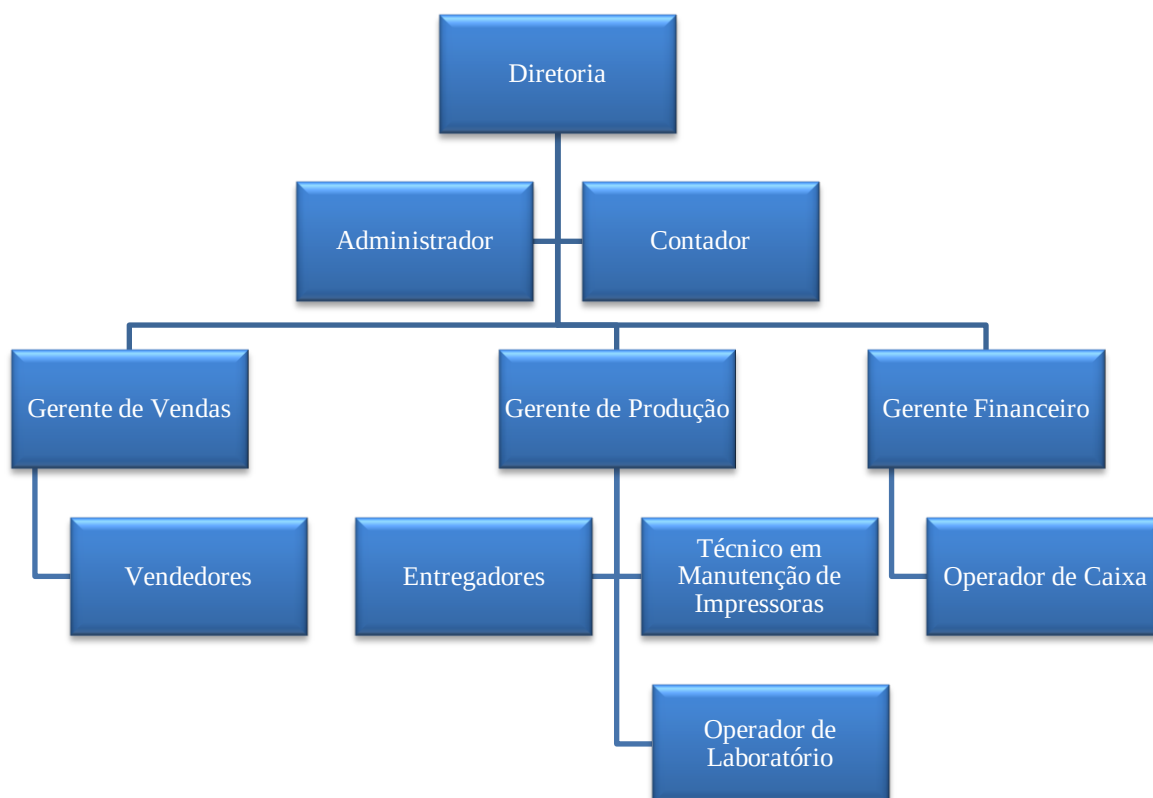
No cadastro do FIEP foram identificadas oito atividades que mais se aproximavam do setor de serviços: atividades de informática e serviços relacionados; captação, tratamento e distribuição de água; telecomunicações; edição, impressão e reprodução de gravações; eletricidade, gás e água quente; reparação e manutenção de veículos automotores; fabricação de produtos alimentícios e bebidas; e construção.

Dessas atividades, foram selecionadas 158 empresas, sendo enviado um *email* com uma breve descrição da pesquisa para todas elas. Desse total, 87 *emails* não concluíram o envio; dos 71 enviados, apenas duas empresas demonstraram interesse em participar da pesquisa. Entre elas está a Paraí, destinada a compra, venda e reciclagem de cartuchos para impressoras.

Foi feito um primeiro contato para explicar o trabalho, descrever brevemente alguns conceitos relacionados e a importância da empresa no trabalho.

Para se ter um maior conhecimento do funcionamento da empresa, já que o trabalho propõe um sistema de medição de desempenho no nível operacional, foi solicitado um organograma, conforme mostra a Figura 18.

Figura 18- Organograma da Paraí



Fonte: Fornecido pela empresa em Estudo

4.2 Mapeamento da Cadeia de Suprimentos

Diante da revisão de literatura realizada, optou-se pelo modelo SCOR 10.0 que divide os processos básicos da cadeia de suprimentos em: planejar, abastecer, fazer, entregar e retornar, sendo um modelo para gestão de cadeia no nível operacional.

Em entrevistas estruturadas, acompanhadas de formulários de pesquisa, com um consultor e com os diretores da empresa, obteve-se informações acerca do funcionamento da empresa, principais produtos e fornecedores.

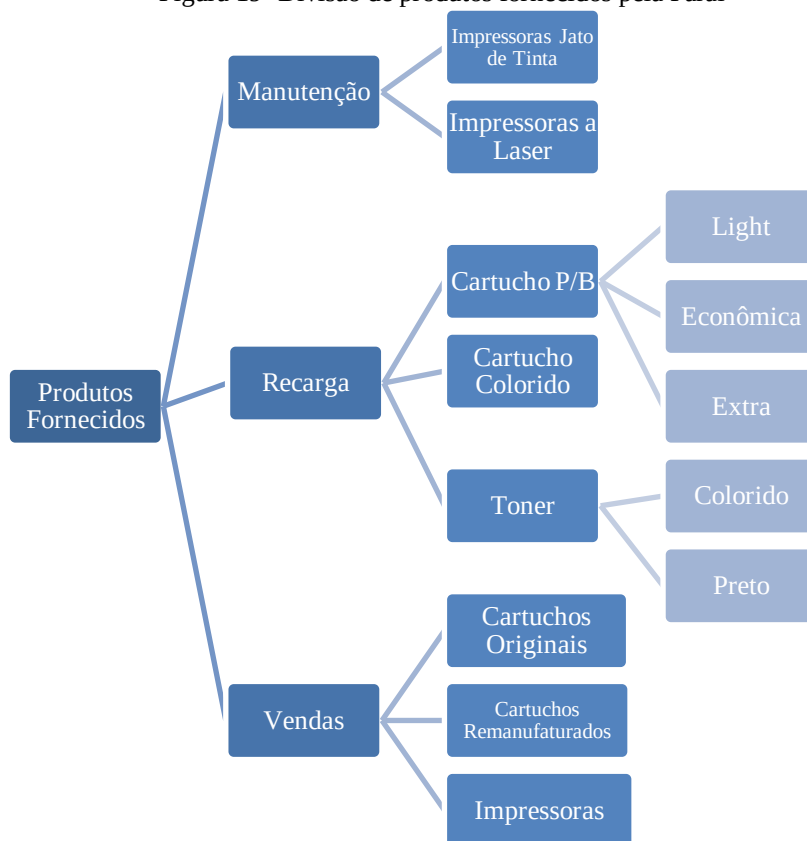
A Paraí está no mercado há 17 anos, nas atividades de manutenção de impressora e recarga de cartucho e *toner*. Possui atualmente 16 funcionários e três unidades, sendo uma a matriz e as demais filiais.

No mercado existem basicamente dois tipos de impressoras comerciais: jato de tinta e a *laser*. Essa utiliza o *toner* como suprimento necessário para a impressão e aquela, cartuchos de tintas. A empresa em estudo oferece três linhas de produtos: manutenção de impressoras, recarga (cartucho e *toner*) e venda (cartuchos e impressoras).

As recargas podem ser em cartuchos coloridos, preto e branco (PB) e em *toners*. A recarga de cartuchos PB consiste em três tipos: light, econômica e extra, que variam de acordo com a quantidade em mililitros que é colocada nos cartuchos. A recarga de cartuchos coloridos e de *toner* não possuem variações significativas.

A segunda linha de produtos, vendas, é destinada a comercialização de cartuchos originais e remanufaturados. Por fim, a linha de manutenção de impressoras, pode ser feita em impressoras a *laser* e a jato de tinta. Os produtos fornecidos seguem conforme mostra a Figura 19.

Figura 19- Divisão de produtos fornecidos pela Paraí



Fonte: Elaboração Própria

Quanto aos fornecedores, foi relatado que a empresa possui sete fornecedores principais, elencados no Quadro 41.

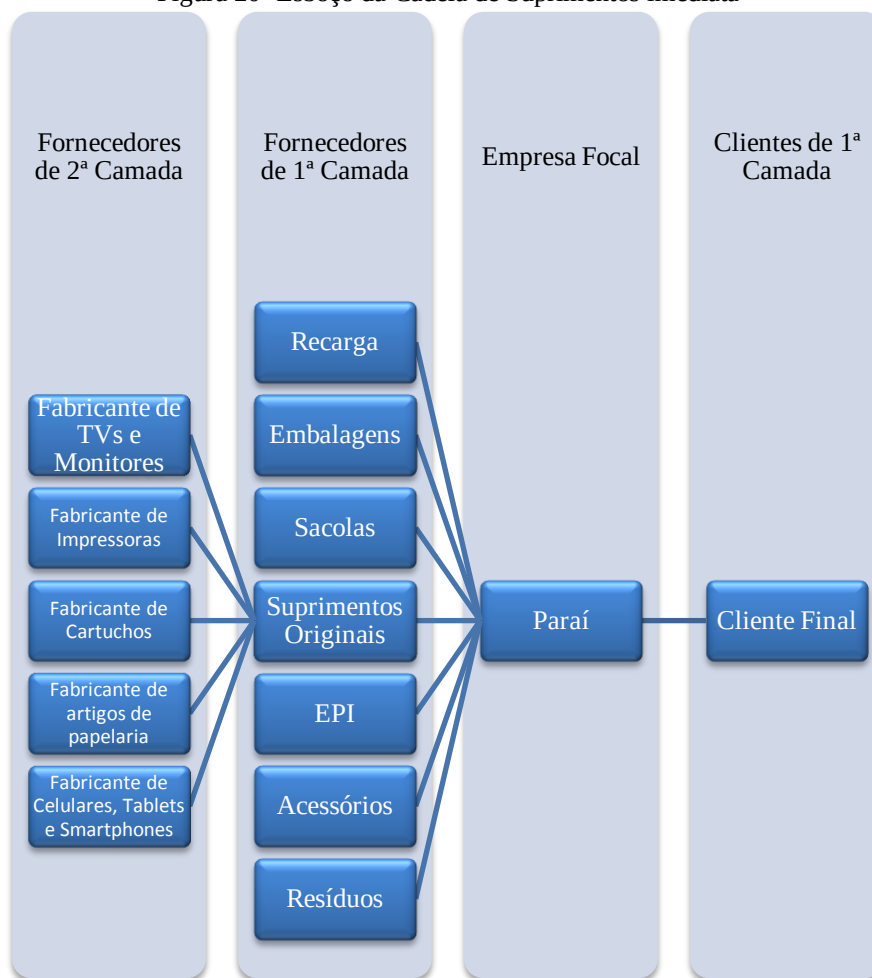
Quadro 41- Fornecedores da Empresa relacionando aos produtos fornecidos e linha de produtos

Fornecedores*	Suprimentos	Linha de Produtos
Recarga	Tintas	Recarga de Cartuchos PB
		Recarga de Cartuchos Colorido
		Venda de Cartuchos Remanufaturados
	Pó	Recarga de Toner
	Lâminas de Limpeza	Recarga de Toner
	Lâminas Niveladoras	Recarga de Toner
	Cilindro	Recarga de Toner
	Cartucho de Toner	Recarga de Toner
	Embalagem Acrílica	Recarga de Cartuchos PB
		Recarga de Cartuchos Colorido
	Embalagem Papel	Recarga de Cartuchos Colorido e PB, Recarga de Toner
Clip (Proteção do Cartucho)	Recarga de Cartuchos Colorido e PB	
Chip para Toner	Recarga de Toner	
Embalagens	Embalagem Acrílica	Recarga de Cartuchos PB
		Recarga de Cartuchos Colorido
		Venda de Cartuchos Remanufaturados
Sacolas	Sacolas Plásticas Personalizadas	Aplicável a todos os produtos
Suprimentos Originais	Cartuchos Novos	Venda de Cartuchos Originais
	Impressoras	Venda de impressoras
EPI	Luvas, máscaras (EPI)	Manutenção de Impressoras Jato de Tinta
		Manutenção de Impressoras Laser
		Recarga de Cartucho PB
		Recarga de Cartucho Colorido
		Recarga de Toner
		Venda de Cartuchos Remanufaturados
Acessórios	Tampa Preta	Recarga de Cartucho PB
		Venda de Cartuchos Remanufaturados
	Tampa Colorida	Recarga de Cartucho Colorido
		Venda de Cartuchos Remanufaturados
Espuma	Recarga de Cartucho PB	
Resíduos	Lixo Eletrônico	Incineração de cartuchos e Toners
*Os nomes dos fornecedores são fictícios		

Fonte: Elaboração do Autor

De posse das informações dispostas no Quadro 41, foi elaborada a Figura 20, que contém os fornecedores listados.

Figura 20- Esboço da Cadeia de Suprimentos imediata



Fonte: Elaboração do Autor

Além dos produtos e fornecedores, é importante discutir a forma de atendimento. O processo de atendimento pode acontecer de duas maneiras: presencial ou por coleta (via *motoboy*). No atendimento presencial, o cliente pode solicitar todos os tipos de serviços. Já no atendimento via coleta, feito por uma empresa terceirizada, é possível a coleta de cartuchos para recarga. Nesse caso é feito o seguinte procedimento: 1) Recolhido o cartucho ou *toner* no cliente; 2) Levado à Paraí; 3) Realiza-se a recarga, e por fim, 4) Entregue ao cliente.

Com o intuito de conhecer os processos existentes entre os membros, foi levantado informações acerca desse relacionamento. Os processos foram divididos baseando-se no modelo SCOR (Planejar, Abastecer, Fazer, Entregar e Retornar).

O processo planejar consiste no planejamento da empresa na compra da matéria prima, sendo uma preocupação da empresa o atendimento da demanda, e assim não permitir que falte matéria prima. O planejamento das compras deve convergir com o setor financeiro, pois as compras são pagas por boletos no prazo de 30, 60 e 90 dias. As compras são feitas a cada 15

dias, devendo-se ter atenção para não coincidir as datas dos boletos. Os pedidos são feitos baseados em uma curva de utilização de três meses por produtos, sendo função do estoquista fazer o levantamento da quantidade necessária para o pedido e pedir autorização a diretoria para realizar o pedido. Com autorização da diretoria, a compra é realizada.

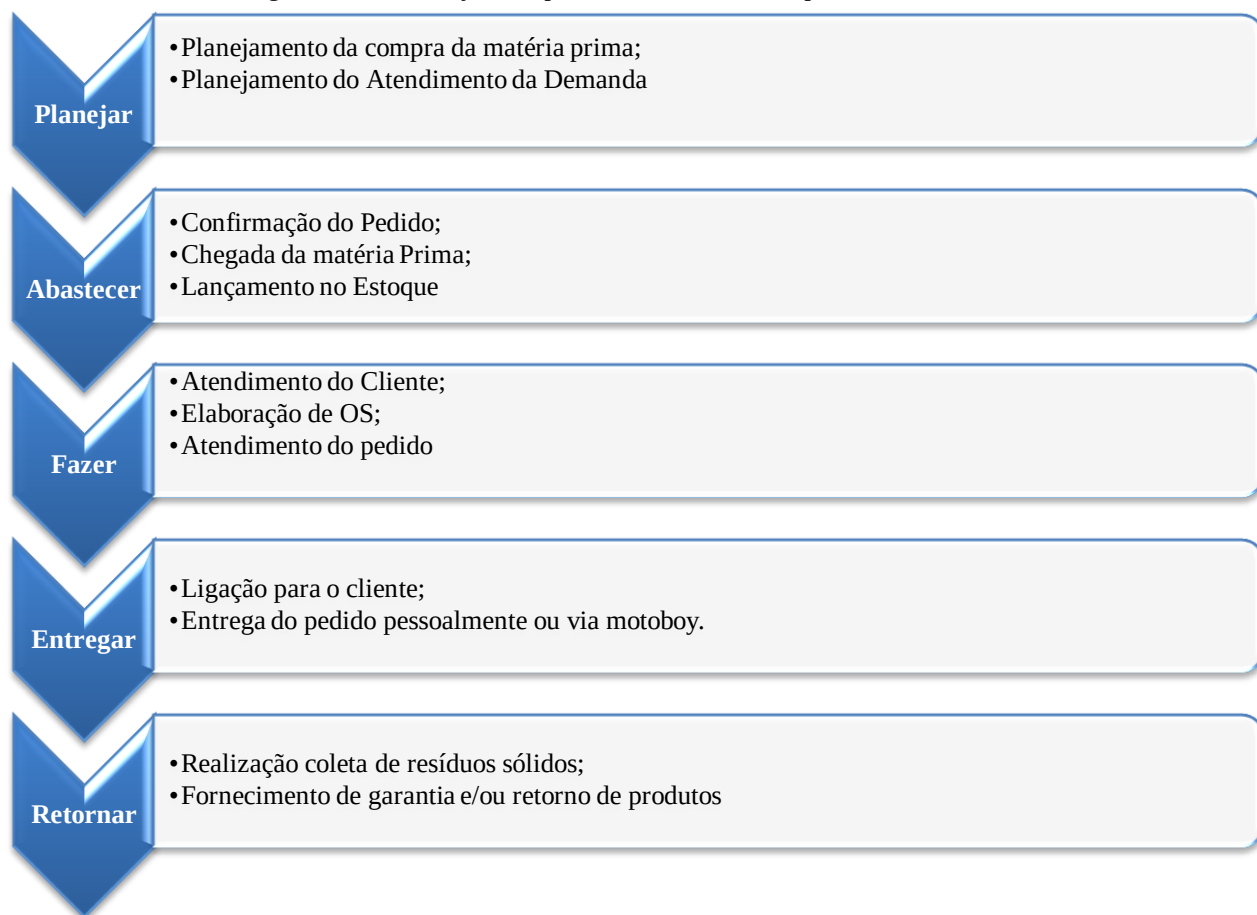
O processo abastecer leva em consideração a chegada da matéria prima a Paraí. Após confirmação do pedido, esse chega com uma média de dois dias. O estoquista é encarregado de conferir a nota fiscal, lançar no estoque as respectivas quantidades e preço unitário de cada item. Esse material fica guardado até que o laboratório requisite o material necessário para atender aos pedidos do cliente.

O processo fazer consiste no atendimento do pedido. Ao receber o pedido, a atendente encaminha uma ordem de produção ao laboratório. O laboratório verifica se há material suficiente disponível e caso contrário, encaminha a OP ao setor de estoques requisitando os materiais. De posse dos materiais necessários, realiza-se o atendimento do pedido, seja recarga (cartuchos ou toners) ou manutenção de impressoras. Com a recarga ou manutenção findada, encaminha-se ao setor de atendimento de pedido, para esse dar continuidade ao atendimento ao cliente.

O processo entregar consiste em telefonar para o cliente para esse apanhar o material ou entrar em contato com a empresa de entregas e encaminhar o produto ao cliente pelo *motoboy*. O cliente recebe o produto, verifica se está conforme o solicitado e realiza o pagamento.

O processo retornar consiste em realizar a coleta de alguns produtos que não podem ser descartados em lixo comum. A Paraí paga para retirar tais produtos e recebem nota fiscal como comprovante, caso haja alguma fiscalização e com isso, evita-se processos ambientais. A empresa foi denominada neste trabalho de “Resíduos” (nome fictício) que incinera os resíduos coletados. A Figura 21 ilustra os processos básicos e as principais atividades que acontecem em cada um deles.

Figura 21- Sintetização dos processos básicos na empresa estudada



Fonte: Elaboração Própria

O fornecedor escolhido foi a empresa responsável por suprir a empresa focal de cartuchos originais e impressoras. Tal empresa está no mercado há 25 anos e consiste na atividade de importação e distribuição de material de informática, eletroeletrônico e livraria. O fornecedor foi contatado por e-mail, este disponibilizou o telefone da Gerente de Vendas, pessoa responsável por responder os questionários e acompanhar o trabalho.

4.3 Definição dos Indicadores e métricas de desempenho

Com base na revisão de literatura realizada, foi feito um levantamento dos indicadores de desempenho, resultando em 44 indicadores. O Quadro 42 mostra os indicadores separados por autor, sua definição (conforme consta na literatura), o indicador sugerido para agrupá-los e reduzi-los a seis indicadores, são eles: Financeiro, Velocidade, Sustentabilidade, Qualidade, Utilização de Recursos e Serviço de Atendimento ao cliente.

Quadro 42- Síntese dos indicadores levantados, com sua definição e o indicador sugerido

Indicadores levantados na literatura	Autores	Definição	Indicador Sugerido	Justificativa
Ativo/ Gestão de Ativo	L, H, SCC, Ch	Os ativos envolvem tudo relacionado ao valor comercial, em especial o que está ligado aos estoques e dinheiro.	Financeiro	Relacionados de alguma forma com o desempenho financeiro da empresa, seja pelo fluxo de caixa, ou pelos custos que incorrem no funcionamento da cadeia de suprimentos.
Vendas	L	Receita originada da comercialização de produtos e serviços		
Margem de contribuição	L	É a diferença entre a venda e o custo dos produtos vendidos.		
Custos	Ho, L, Bi, SG, SM, Ch, SCC	Consiste no custo da operação dos processos da cadeia de suprimentos		
Rentabilidade	Ch	O valor de um cliente, o lucro que ele trás para a empresa		
Financeira	BB, C, BS	A perspectiva financeira deve priorizar a receita e o crescimento do mercado.		
Custos de Devolução	SM	Como são os custos de retorno, comparando ao mercado e segundo a realidade do processo		
Custos Logísticos	S	É o agrupamento do custo de gerenciamento de pedidos, custo de aquisição do material, custo de carregamento de estoque e o custo do planejamento da cadeia de suprimentos.	Velocidade	Medida relacionada ao tempo que a cadeia de suprimentos usa para atender as exigências do mercado ou das empresas a montante ou à jusante.
Pontualidade	SM	Como é a confiabilidade em relação ao cumprimento das entregas nas datas devidas e ao nível de serviço		
Cumprimento	Pa	Refere-se a medida em que as promessas sobre as entregas dos pedidos e disponibilidade do item são cumpridas		
Desempenho de Entrega	S, Bi	É o indicador mais controlável da cadeia de suprimentos, que considera como e quando os produtos chegam até os clientes.		
Tempo	SG	Relaciona-se com os indicadores que possuem métricas que são associadas com a duração em que os fenômenos acontecem		
Velocidade	H, SM	Está relacionada ao tempo, capacidade de resposta e velocidade de execução.		
Lead Time	Ho	Tempo necessário para fabricação de um produto		
Responsividade	P, S, Bi, SSC, Ch	Disposição a ajudar os consumidores e oferecer um serviço rápido	Sustentabilidade	Relacionados com as questões ambientais da cadeia de suprimentos.
Flexibilidade	S, BB, B, Bi, SG, SM, Ch	Capacidade de responder uma alteração no ambiente		
Ética ambiental	SM	Como é o posicionamento da cadeia quanto à questão ambiental, certificações e demais legislações pertinentes		
Reciclabilidade	SM	Como é a importância dada pela cadeia a embalagens retornáveis e reaproveitamento de resíduos		

Devolução de Itens	SM	Como é a metodologia para recebimento de devoluções de vendas, de embalagens retornáveis e de descartes de produtos usados		
Confiabilidade	SCC, Cho	É a capacidade de realizar tarefas conforme o esperado. Centra-se na previsibilidade do resultado do processo.	Qualidade	Relacionados com o atendimento as normas, assim como o atendimento as expectativas do cliente.
Qualidade	SG, SM	Capacidade de atender a expectativa do cliente.		
Conformidade legal	SM	De que modo são atendidas as normas e os preceitos legais exigidos das operações da SC		
Sistema de Disponibilidade	Pa	O funcionamento correto e adequado do sistema		
Saídas	B	Relaciona-se com a capacidade de resposta do cliente, qualidade e quantidade do produto final obtido.		
Confiança	P, Ch	Capacidade de realizar o serviço prometido de forma confiável e precisa		
Serviço	H	Refere-se à capacidade de antecipar, capturar e atender a demanda do cliente com produtos personalizados e entrega no prazo		
Utilização de Recursos	BB, Ch	Utilização de instalações, equipamentos e pessoal.	Utilização de Recursos	São indicadores relacionados com a própria utilização dos recursos físicos necessários para atender os clientes
Estoque	Ho	Produtos fabricados ou em processo que estão mantidos para atender uma demanda futura esperada.		
Medições de Transporte	V	Refere-se ao número de carregamentos feitos no tempo certo.		
Medições Logísticas	V	Reflete a integração dos sistemas logísticos e inclui inventário e medidas de qualidade		
Processos	SM	Como é a confiabilidade, a consistência e a capacidade dos processos de fabricação		
Processos Internos	C, BS	Diz respeito as atividades da empresa que refletem no desempenho para os clientes e acionistas.		
Recursos	B	São os requisitos mínimos necessários para operar o sistema, a empresa ou a cadeia de suprimentos.		
Empatia	Pa, Ch	Simpatia e atenção individualizada que a empresa fornece a seus clientes.	Serviço de Atendimento ao Cliente	Os indicadores estão relacionados com o processo de atendimento ao cliente, propriamente dito e os fatores que afetam a esse atendimento.
Privacidade	Pa	Grau no qual os clientes acreditam que a empresa preserva as informações dos clientes.		
Segurança	P, Ch	Conhecimento e cortesia dos empregados e suas habilidades para inspirar confiança e segurança		
Crescimento e Aprendizagem	C, BS	Relaciona-se com os investimentos realizados na reciclagem de funcionários, na tecnologia e nos sistemas de informações, e na melhoria dos procedimentos organizacionais		

Inovação	BB, SG	Capacidade de gerar soluções de acordo com as demandas do mercado ou do cliente ou do processo, etc.		
Medições de Produção e Customização	V	Indicador focado no serviço, devido a seu foco na personalização.		
Eficiência	Pa	Refere-se a simplicidade do uso, estrutura apropriada e a quantidade de informação necessária a ser preenchida pelo cliente para promover a facilidade e velocidade de acesso.		
Tangibilidade	Pa, Ch	Instalações físicas, equipamentos e aparência dos funcionários.		
Cliente	C, BS	Refere-se a necessidade de definir em quais segmentos de clientes e mercados que a empresa está disposta a competir.	Relacionados com a estratégia da CS	Estão relacionados com as questões de longo prazo e se aplicam a estratégia da empresa.
Negociação	SM	Como se distribui a governança e o nivelamento em relação ao poder de negociação de prazos, tamanhos de lote e periodicidades		
Competividade	BB	Relaciona-se com a posição da empresa em relação a sua participação no mercado.		

Legenda para os autores: P: Parasuraman; Zeithaml; Berry (1988), S:Stewart (1995), BB: Brignall; Ballantine (1996), B: Beamon (1999), C: Cravens, Piercy e Cravens (2000), Ho:Holmberg (2000), L:Lambert e Pohlen (2001), V: Van Hoek (2001), H: Hausman (2002), Bi: Bititci *et al.* (2005), Pa: Parasuraman, Zeithaml e Malhotra (2005), Sh: Shepherd e Gunter (2006), SM: Sellitto e Mendes (2006), BS: Bhagwat e Sharma (2007), SCC: Supply Chain Council (2010), Ch: Cho *et al.* (2012).

Fonte: Elaboração Própria

Como pode ser observado no Quadro 42, os indicadores: Ativo/Gestão de Ativo, Vendas, margem de contribuição, custos, rentabilidade, financeira, custos de devolução e custo logísticos estão relacionados de alguma forma com o desempenho financeiro da empresa, seja pelo fluxo de caixa, ou pelos custos que incorrem no funcionamento da cadeia de suprimentos. Por esse motivo, tais indicadores foram agrupados ao **Financeiro**.

Pontualidade, Cumprimento, Desempenho de Entrega, Tempo, Velocidade, *Lead Time*, Responsividade e Flexibilidade foram levantados na literatura, e de acordo com a definição de cada um deles, eles estão relacionados de alguma forma com o tempo e a capacidade de execução e resposta da empresa na cadeia de suprimentos. Considerando isso, acredita-se que o indicador de **Velocidade** é o que melhor representa esse agrupamento.

Os indicadores: ética ambiental, reciclabilidade e devolução de itens, de acordo com os conceitos levantados na literatura, estão relacionados às questões ambientais das empresas e da cadeia de suprimentos. Com isso, foi escolhido o indicador denominado **Sustentabilidade** para representar esse grupo.

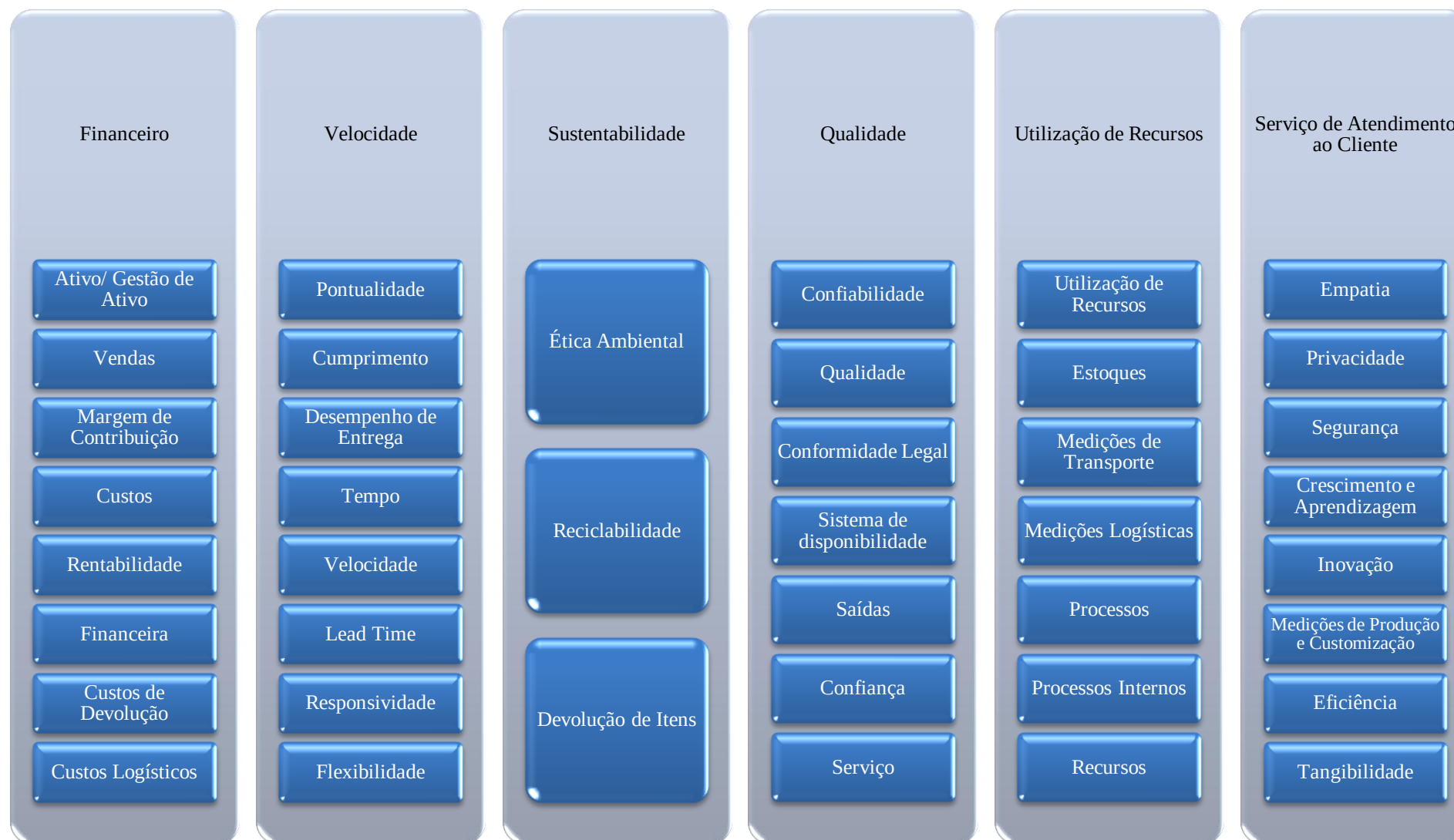
Confiabilidade, Qualidade, Conformidade legal, Sistema de disponibilidade, saídas, confiança e serviço de acordo com os conceitos apresentados pelos autores, estão ligados ao atendimento às necessidades do cliente, assim como atender as suas expectativas. Com isso, o indicador **Qualidade** converge para os conceitos apresentados.

A utilização de recursos, estoque, medições de transporte, medições logísticas, processos, processos internos e recursos são indicadores relacionados com a própria utilização dos recursos necessários para atender os clientes. Baseando-se nas definições, foi denominado o indicador **Utilização de Recursos** para representar este agrupamento.

Os indicadores: empatia, privacidade, segurança, crescimento e aprendizagem, inovação, medições de produção e customização, eficiência e tangibilidade estão ligados a satisfação dos clientes relacionados ao serviço prestado, a simpatia dos funcionários, e direcionados ao processo de atendimento em si. O indicador **Serviço de Atendimento ao Cliente** foi escolhido para representar esse grupo de indicadores.

O último grupo dos indicadores contém os seguintes indicadores: cliente, negociação e competitividade. De acordo com as definições dos indicadores eles estão relacionados com as questões de longo prazo e se aplicam a estratégia da empresa. Como o foco do trabalho está relacionado com as questões operacionais, tais indicadores foram eliminados por não convergir com o objetivo desse trabalho. A Figura 22 mostra os indicadores que foram agrupados.

Figura 22- Indicadores Agrupados



Fonte: Elaboração Própria

Assim, conforme mostra a Figura 22, os indicadores Financeiros, Velocidade e Serviço de Atendimento ao cliente agruparam cada um desses oito indicadores. Já o indicador de Qualidade e Utilização de Recursos foram representados por sete indicadores cada. O indicador de Sustentabilidade agrupa apenas três dos indicadores citados na literatura. A próxima seção aborda a construção de um sistema de medição de desempenho voltado para o setor de serviços.

4.4 Definição de um SMD para o Setor de Serviços

Nesta etapa, para cada um dos processos básicos do SCOR foram designadas as métricas separadas por indicadores. A classificação dos níveis (estratégico, tático e operacional) foi feita enquadrando-se com as definições apresentadas na literatura. O modelo de Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001) faz a classificação das métricas por níveis, e para tais métricas foram mantidas as suas classificações.

Assim o Quadro 43, Quadro 44, Quadro 45, Quadro 46 e Quadro 47 mostram os indicadores, métricas e níveis para cada um dos processos: Planejar, Abastecer, Fazer, Entregar e Retornar, respectivamente. As métricas foram definidas por níveis e justificadas a razão pela qual cada um delas foi classificada como estratégica, tática ou operacional.

Quadro 43- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo PLANEJAR

Indicador	Justificativa da escolha do indicador	Métrica/Medida	Nível	Justificativa para escolha do nível		
Financeiro	Todas as métricas relacionadas com os indicadores financeiros estão relacionadas com os custos, valores de investimento e fluxo de caixa na fase de planejamento da cadeia de suprimentos.	Tempo Total de Fluxo de Caixa	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)		
		Lucro Líquido versus índice de produtividade		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)		
		Retorno Sobre Investimento (ROI)		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)		
		Lucro Líquido versus índice de produtividade		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)		
		Retorno de Ativos		Tais indicadores para serem mensurados é necessário um período mais longo e estão relacionados com o planejamento da CS.		
		Valor adicionado a produtividade				
		Subsídios e custos de incentivo				
		Custos sensíveis a longo prazo				
		Tempo de ciclo “cash to cash”	Tático	Informações sobre custos são vistas como nível operacional. No entanto, a métrica de custo total da cadeia de suprimento para um determinado produto ou processo é mais complexa e por isso foi enquadrada no nível tático.		
		Variações contra o orçamento				
		Custo total de Gerenciamento da cadeia de suprimento				
		Custos intangíveis				
		Vendas percentuais de um novo produto comparado com as vendas totais do período				
		Custo de Capital empatado				
		Informações sobre Custo Realizado			Operacional	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Informação sobre custo de transporte				Informações sobre custos podem ser obtidas em um curto período de tempo e tais informações são o reflexo do que se foi planejado e as políticas de funcionamento já foram definidas.
		Custo de boas vendas				
		Custos indiretos				
Qualidade	Estas métricas relacionam-se com o indicador de qualidade, pois é delas que se dimensiona a capacidade para atender as expectativas dos clientes, a capacidade de realizar o serviço prometido de forma confiável (confiança) e a capacidade	Utilização das Técnicas de Previsão	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)		
		Número de contratos com fornecedores	Estratégico	Na fase de planejamento de uma cadeia de suprimentos, deve-se definir quem são os fornecedores e a definição dos seus contratos.		
		Horizonte de relacionamento comercial	Tático	O horizonte de relacionamento que a empresa possui é um reflexo da métrica anterior (definida na fase de planejamento).		

	de resposta (saídas) e também são atendidas as normas e os preceitos legais exigidos das operações da SC.	Métodos de ordem de entrada		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Cumprimento da ordem perfeita	Operacional	Realizar uma ordem de acordo com o estabelecido é reflexo de um planejamento e deve ser controlada no dia a dia.
Serviço de Atendimento ao cliente	Estas métricas relacionam-se com o indicador de serviço de atendimento ao cliente, pois estão relacionadas com a inovação e a participação dos funcionários neste processo.	Número de novas ideias geradas para extensões de colaboração por funcionários	Tático	O número de ideias geradas é reflexo de um programa de treinamento/ acompanhamento dos funcionários que faz parte da política da empresa.
		Número de novos produtos lançados	Tático	O número de ideias gerados é reflexo de um programa de treinamento/ acompanhamento dos funcionários que faz parte da política da empresa.
		Uso de novas tecnologias	Tático	O uso de novas tecnologias é um reflexo da visão estratégica da empresa e das necessidades do mercado em que a empresa se encontra.
Utilização de Recursos	Essas duas métricas relacionam-se com os requisitos mínimos para operar o sistema e a utilização de instalações.	Capacidade de Expansão	Estratégico	A capacidade de expansão da empresa é definida na fase de planejamento da CS
Velocidade	Todas as métricas relacionadas com o indicador de Velocidade, remetem de uma forma ou de outra ao tempo necessário estimado para o planejamento, e por isso foi enquadrado nesse indicador.	Tempo total de fluxo de caixa	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Variedade dos Produtos e Serviços		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Tempo Total de Ciclo da Cadeia de Suprimento		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Tempo total de resposta da cadeia de suprimento		Esses indicadores podem ser definidos na fase de projeto da CS.
		Tempo de ciclo total da cadeia de suprimento		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Lead Time		
		Tempo de ciclo de desenvolvimento de produto	Tático	Tais métricas são reflexo do planejamento de longo prazo feito no projeto da cadeia de suprimentos, e por isso foram classificados como Tático.
		Flexibilidade da ordem		
		Flexibilidade de mix		
		Flexibilidade de novos produtos		
		Porcentagem de diminuição do tempo para produzir um produto		

		Tempo de Desenvolvimento de produto		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Lead time de ordem	Operacional	Informações sobre lead time são obtidas por medições realizadas diariamente.
		Lead time de cumprimento da ordem		

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 44- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo ABASTECER

Indicador	Justificativa da escolha do indicador	Métrica/Medida	Nível	Justificativa para escolha do nível
Financeiro	Todas as métricas relacionadas com os indicadores financeiros estão relacionadas com os custos, valores de investimento e fluxo de caixa no processo abastecer.	Preço do Fornecedor <i>versus</i> Mercado	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Iniciativas do fornecedor para redução de custo	Tático	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Participação % dos fornecimentos no custo do produto principal		A participação no fornecimento no custo do produto principal é um reflexo da política escolhida para fornecimento.
		Custo de Estoque	Operacional	Informações sobre custos podem ser obtidas em um curto período de tempo e tais informações são o reflexo do que se foi planejado e as políticas de funcionamento já foram definidas.
		Custo dos fornecimentos por unidade do produto principal		
Qualidade	As métricas relacionadas com o indicador de qualidade relacionam-se com o atendimento das especificações, entregas conforme o esperado, assistência prestada pelo fornecedor e capacidade de solucionar problemas de forma mútua na SC.	Assistência mútua promovendo esforços na resolução de problemas	Estratégico	Tais métricas foram colocadas no nível estratégico por se tratarem de medidas que avaliam como o planejamento do processo de "abastecimento" vem sendo realizado.
		Confiança mútua		
		Grau de cooperação no planejamento mútuo promovendo um melhoramento na qualidade		
		Qualidade das perspectivas tomadas na rede de suprimento		
		Qualidade e frequência da troca de informações logísticas entre fornecedores e clientes		
		Satisfação com o relacionamento com o fornecedor		
		Satisfação com transferência de conhecimento		
		Interesse do fornecedor em desenvolver parcerias		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Desempenho na entrega dos fornecedores		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)

		Entregas sem defeito		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		% de fornecimentos satisfatórios extra-contratuais em valor e em unidades	Tático	As métricas listadas são um reflexo do planejamento realizado a longo prazo. Tais medidas podem ser avaliadas em um período de médio prazo.
		Assistência do fornecedor em resolver problemas técnicos		
		Disponibilidade da informação		
		Distribuição das competências de decisão entre fornecedor e cliente		
		Precisão da informação		
		Nível de parceria comprador-fornecedor		
		Nível de satisfação dos fornecedores em relação à empresa focal		
		Habilidade do fornecedor em responder problemas de qualidade		
		Oportunidade da informação		
		Habilidade mútua para responder a problemas de qualidade		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Assistência mútua na realização de problemas		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Procedimentos dos fornecedores reserva		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	Operacional	As métricas do indicador de qualidade no nível operacional podem ser verificadas em um período de tempo mais curto (dias ou semanas).
		% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez		
		Nível de entregas sem defeitos dos fornecedores		
		Percentual de atraso ou entrega errada do fornecedor		
		Taxa de rejeição do fornecedor		
Velocidade	Todas as métricas relacionadas com o indicador de velocidade, remetem-se ao tempo de abastecimento na cadeia de suprimentos.	Lead time do fornecedor em comparação a normas industriais	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Tempo de Ciclo do Inventário	Tático	Tais métricas são reflexo do planejamento de longo prazo feito no processo de abastecimento, e por isso foram classificados como Tático.
		Tempo de ciclo da ordem de compra	Tático	
		Eficiência do tempo de ciclo da ordem de compra (pedido)	Tático	

		Tempo esperado (média e variabilidade) até a entrega de uma unidade fornecida	Tático	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001) Tais métricas são mais pontuais e tangíveis e por isso foram classificadas no nível operacional.
		Inventário médio em unidades e em \$ em fornecimento	Tático	
		Tempo de Ciclo do Pedido de Compra	Tático	
		% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida	Operacional	
		% de fornecimentos em \$ na data devida	Operacional	

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 45- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo FAZER

Indicador	Justificativa da escolha do indicador	Métrica/Medida	Nível	Justificativa para escolha do nível
Financeiro	O indicador financeiro no processo "Fazer" é relacionado principalmente com os custos de produção envolvidos no processo e também está relacionada com os níveis de estoque e inventário, visto que esses dois últimos são o capital da empresa que está parado.	Inventário médio em unidades e em \$ em processamento	Tático	Tais métricas são consideradas no nível tático pois para serem mensuradas precisam de um período maior de tempo.
		Investimento de Inventário		
		Lote econômico de compra		
		Número de itens produzidos		
		Obsolescência do inventário		
		Porcentagem de excesso/falta de recursos em um determinado período		
		Probabilidade de falta de estoque		
		Utilização da capacidade de nível de entrada de estoque, estoque em processo, nível de desperdício, produtos finalizados		
		Capacidade de estoque	Operacional	As métricas são consideradas operacionais pois referem a medidas de curto prazo e que são reflexo das decisões tomadas no médio prazo.
		Custo da fabricação por unidade do produto principal		
		Custo de descarte		
		Custo de inventário		
		Custo por operação por hora		
		Custo total dos recursos		

		Custos de armazenagem por unidade de volume		
		Custos de Estoque		
		Dias de inventário do fornecedor		
		Nível médio de pedidos pendentes		
		Número de faltas de estoque		
		Número de pedidos pendentes		
		Participação % da fabricação no custo do produto principal		
		Taxa de fluxo de inventário		
		Taxa de rotatividade de estoque		
		Utilização do inventário		
		Nível de estoque de matéria prima		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Nível de Estoque de material em processo		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Nível de Estoque de Material em trânsito		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Nível de Estoque de Produto Acabado		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Nível de Estoque de Refugos, Desperdícios, Perdas		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Quantidade de ordem econômica		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Custo de Produção		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Custo de Produção		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
Qualidade	As métricas	Índice de Absenteísmo	Operacional	Todas as medidas são operacionais pois

	relacionam-se com a Qualidade, pois são destinadas a verificar o grau de satisfação do cliente.	Porcentagem de produtos manufaturados errados		podem ser verificadas a curto prazo.
		% de refugo e retrabalho em unidades (toneladas, peças, etc.)		
		% de refugo e retrabalho em \$		
Serviço de Atendimento ao cliente	As métricas estão relacionadas com o serviço de atendimento ao cliente pois refletem o processo da "produção" do serviço.	Número de atendimento por funcionário	Operacional	Ambas as medidas são de níveis operacionais por serem reflexo das políticas adotadas pela empresa.
		Lead Time de atendimento ao Cliente		
Utilização de Recursos	A utilização de recursos no processo "fazer" reflete a necessidade por máquinas, equipamentos e a utilização de capacidade.	Disponibilidade do principal processo de fabricação (% de tempo)	Operacional	Medida objetiva que pode ser mensurada no curto prazo e por isso foi colocada no nível operacional.
		Utilização da Capacidade	Operacional	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
Velocidade	No processo "fazer" as métricas relacionadas com o tempo, flexibilidade e prazo de entrega são colocadas no indicador de velocidade.	Flexibilidade da produção	Tático	Tais métricas foram consideradas no nível tático pois além de serem mais subjetivas, são reflexos da política de longo prazo da cadeia de suprimentos.
		Flexibilidade de capacidade		
		Flexibilidade de volume		
		Precisão do inventário		
		Tempo de ciclo de processo planejado		
		Tempo esperado (média e variabilidade) até a fabricação de uma unidade		
		Tempo de Ciclo de Produção/Processo		
		Eficácia do Planejamento Mestre da Produção		
		% de ordens de fabricação em \$ cumpridas no prazo	Operacional	As métricas consideradas no nível

		% de ordens de fabricação em unidades (toneladas, peças, etc.) no prazo		operacional são objetivas, de fácil mensuração e podem ser verificadas no curto prazo.
		% de ordens de fabricação satisfatórias extra-contratuais em valor e em unidades		
		Número de tarefas que os trabalhadores podem executar		
		Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço		
		Tempo necessário para produzir um novo mix de produto		
		Tempo necessário para produzir um particular item ou um conjunto de itens		

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 46- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo ENTREGAR

Indicador	Justificativa da escolha do indicador	Métrica/Medida	Nível	Justificativa para escolha do nível
Serviço de Atendimento ao cliente	Essas métricas relacionam-se com o serviço prestado ao cliente.	Nível de percepção do cliente ao valor do produto	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
Financeiro	O indicador financeiro no processo "Entregar" está relacionado de uma forma geral com os custos logísticos.	% de entregas satisfatórias extra-contratuais em valor e em unidades	Operacional	As medidas são objetivas e de fácil mensuração no curto prazo. Além disto, medidas que envolvem custos de forma geral são consideradas no nível operacional.
		Custos logísticos totais		
		Custos de distribuição		
		Custos de entrega		
		Custo de transporte		
		Custo de transporte por unidade de volume		
		Custo de pessoal por unidade de volume movido		
		Custo da entrega por unidade do produto principal		
		Participação % da entrega no custo do produto principal		
		% de entregas em \$ sem avarias e integrais		
Qualidade	As métricas estão relacionadas com o indicador de qualidade pois verificam a	Inventário médio em unidades e em \$ em trânsito	Tático	Todas as medidas são reflexos do planejamento de longo prazo da empresa e podem ser coletadas no médio prazo, por isso foram consideradas no nível tático.
		Custo total de distribuição		
		Nível de satisfação dos distribuidores em relação à empresa focal		
		Qualidade das entregas		
		Qualidade de entrega da documentação		

	conformidade no processo de "entregar".	Porcentagem de precisão da entrega	Operacional	Tais métricas são consideradas de curto prazo, objetivas e de fácil mensuração. Por isso, foram classificadas no nível operacional.
		Desempenho da entrega		
		Segurança da entrega		
		Número de entregas no tempo certo		
		Erros de Expedição		
		Entregas realizadas sem defeitos		
		% de entregas em unidades (toneladas, peças, etc.) sem avarias e integrais		
		Erros de envio		
		Número de entregas sem erros		
Utilização de Recursos	As métricas estão relacionadas em como os recursos disponíveis estão sendo utilizados e se são utilizados de forma correta.	Eficácia do planejamento de distribuição	Tático	Tais medidas para conseguirem avaliar o desempenho de forma clara, é necessário um período de tempo mais longo, e por isso foi considerada no nível tático.
		Eficácia dos métodos de entrega das faturas		
		Produtividade de transporte		
		Eficiência de entrega		
		Quantidade de informação na realização de entrega	Operacional	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Eficácia dos métodos de entrega da nota fiscal		Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Frequência da entrega		A frequência da entrega pode ser medida pelo número de entregas realizadas em um curto período de tempo. Pela sua objetividade, foi considerada no nível operacional.
Velocidade	As métricas estão relacionadas com o tempo, flexibilidade e responsividade, por isso foram enquadradas no indicador de "Velocidade".	Flexibilidade dos sistemas de serviço para conhecer necessidades particulares de clientes	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Lead time de entrega	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Tempo de resposta ao cliente	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Lead time de entrega	Estratégico	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Resposta a número de entregas urgentes	Tático	Gunasekaran, Patel e Tirtiroglu (2001)
		Flexibilidade de entrega		Tais métricas foram consideradas no nível tático pois além de serem mais subjetivas, são reflexos da política de longo prazo da cadeia de suprimentos.
		Flexibilidade de transporte		
		Média de atraso das ordens		
		Média de antecipação das ordens		
		Responsividade nas entregas urgentes		
		Lead time do Cliente		

		Tempo esperado (média e variabilidade) até a entrega de uma unidade		
		Número de encomendas atrasadas	Operacional	As métricas podem ser coletadas em um período de tempo mais curto e são de fácil entendimento. Por isso, foram colocadas no nível operacional.
		% de entregas em unidades (toneladas, peças, etc.) no prazo		
		% de entregas em \$ cumpridas no prazo		
		Número de produtos atrasados		
		Porcentagem de entrega no tempo certo		

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 47- Indicadores e métricas separadas por níveis para o processo RETORNAR

Indicador	Justificativa da escolha do indicador	Métrica/Medida	Nível	Justificativa para escolha do nível
Sustentabilidade	As métricas estão relacionadas com as questões ambientais no processo de retornar, por isso o indicador mais apropriado foi "Sustentabilidade".	Nível de satisfação dos participantes da cadeia com suas ações ambientais	Tático	A satisfação dos participantes da empresa reflete as políticas escolhidas pela cadeia na sua fase de planejamento, por isso foram colocadas no nível tático.
		% de materiais reciclados na cadeia, em unidades	Operacional	Essas medidas podem ser coletadas no curto prazo, de fácil entendimento e objetivas. Por tais razões, foram consideradas no nível operacional.
		% de materiais reciclados na cadeia, em \$		
		% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades;		
		% de materiais devolvidos reaproveitados, em \$		
Qualidade	O indicador qualidade relaciona-se com as métricas pois estão relacionadas aos problemas que podem ocorrer no processo retornar.	Satisfação do cliente	Tático	As medidas são reflexos do planejamento da cadeia de suprimentos e por isso foram colocadas no nível tático.
		Nível de valor percebido do produto pelo cliente		
		Reclamação dos clientes	Operacional	As medidas citadas podem ser coletadas em um período curto de tempo, são de fácil mensuração e possuem objetividade, por isso foram colocadas no nível operacional.
		Taxa de reclamações		
		Custo de processamento de garantias/retornos		
		Inventário de devolvidos, em unidades e em \$		
		Valor pago por autuações		

Financeiro	As métricas estão relacionadas com os custos que podem incidir no processo retornar, por isso foram relacionadas com o indicador financeiro.	Custo da devolução por unidade do produto principal	Operacional	As medidas que se relacionam com custos são consideradas no nível operacional pois está relacionado com os resultados da cadeia de suprimentos. Podem ser levantadas em um período de tempo curto e por isso foram colocadas no nível operacional.
		Participação % da devolução no custo do produto principal		
Serviço de Atendimento ao cliente	Essa métrica reflete a necessidade dos sistemas de serviços em atender as necessidades do cliente.	Flexibilidade dos sistemas de serviços para atender as necessidades dos clientes	Tático	A flexibilidade de um sistema é o resultado do planejamento de longo prazo e por isso foi considerado no nível tático.
Velocidade	A métrica relaciona-se com o tempo e por isso foi enquadrada no indicador de "Velocidade".	Tempo de resposta ao cliente para garantia	Operacional	O tempo de resposta ao cliente é uma medida objetiva e de fácil mensuração.

Fonte: Elaboração Própria

Conforme mostram o Quadro 43, Quadro 44, Quadro 45, Quadro 46 e Quadro 47, o processo Planejar e Abastecer apresentam 41 métricas cada um deles. O processo FAZER apresenta 55, Entregar apresenta 49 e Retornar possui 16 métricas. Todas as métricas foram classificadas por nível e como o trabalho se destina a propor um SMD para o nível operacional, foram separadas as métricas que possui indicadores que remetem ao nível operacional e são aplicáveis ao setor de serviços. Assim, houve a exclusão de algumas métricas, pois se considera que não são aplicáveis ao setor de serviços e estão elencadas no Quadro 48.

Quadro 48- Métricas excluídas do SMD proposto

Processo	Métricas excluídas
Fazer	Participação % da fabricação no custo do produto principal (F)
	Lote Econômico de Compra (F)
	Porcentagem de produtos manufaturados errados (Q)
	% de ordens de fabricação em \$ cumpridas no prazo (V)
	% de ordens de fabricação em unidades (toneladas, peças, etc.) no prazo (V)

Fonte: Elaboração Própria

Assim, Quadro 49 mostra as métricas que foram definidas para o SMD proposto, de acordo com o modelo proposto.

Quadro 49- Sistema de Medição de Desempenho Proposto para o nível Operacional voltados para o setor de serviços de acordo com Modelo SCOR

Planejar	Abastecer	Fazer			Entregar		Retornar
Informações sobre Custo Realizado (F)	Custo de Estoque (F)	Capacidade de estoque (F)	Taxa de fluxo de inventário (F)	% de refugo e retrabalho em \$ (Q)	Custos logísticos totais (F)	Entregas realizadas sem defeitos (Q)	Custo da devolução por unidade do produto principal (F)
Informação sobre custo de transporte (F)	Custo dos fornecimentos por unidade do produto principal (F)	Custo da fabricação por unidade do produto principal (F)	Taxa de rotatividade de estoque (F)	Número de atendimento por funcionário (SAC)	Custos de distribuição (F)	% de entregas em unidades (toneladas, peças, etc.) sem avarias e integrais (Q)	Participação % da devolução no custo do produto principal (F)
Custo de boas vendas (F)	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez (Q)	Custo de descarte (F)	Utilização do inventário (F)	Lead Time de atendimento ao Cliente (SAC)	Custos de entrega (F)	Erros de envio (Q)	Reclamação dos clientes (Q)
Custos indiretos (F)	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez (Q)	Custo de inventário (F)	Nível de estoque de matéria prima (F)	Disponibilidade do principal processo de fabricação (% de tempo) (U)	Custo de transporte (F)	Número de entregas sem erros (Q)	Taxa de reclamações (Q)
Cumprimento da ordem perfeita (Q)	Nível de entregas sem defeitos dos fornecedores (Q)	Custo por operação por hora (F)	Nível de Estoque de material em processo (F)	Utilização da Capacidade (U)	Custo de transporte por unidade de volume (F)	Quantidade de informação na realização de entrega (U)	Custo de processamento de garantias/retornos (Q)
Lead time de ordem (V)	Percentual de atraso ou entrega errada do fornecedor (Q)	Custo total dos recursos (F)	Nível de Estoque de Material em trânsito (F)	% de ordens de fabricação satisfatórias extracontratuais em valor e em unidades (V)	Custo de pessoal por unidade de volume movido (F)	Eficácia dos métodos de entrega da nota fiscal (U)	Inventário de devolvidos, em unidades e em \$ (Q)

Lead time de cumprimento da ordem (V)	Taxa de rejeição do fornecedor (Q)	Custos de armazenagem por unidade de volume (F)	Nível de Estoque de Produto Acabado (F)	Número de tarefas que os trabalhadores podem executar (V)	Custo da entrega por unidade do produto principal (F)	Frequência da entrega (U)	Valor pago por autuações (Q)
	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida (V)	Custos de Estoque (F)	Nível de Estoque de Refugos, Desperdícios, Perdas (F)		Participação % da entrega no custo do produto principal (F)	Número de encomendas atrasadas (V)	% de materiais reciclados na cadeia, em unidades (S)
	% de fornecimentos em \$ na data devida (V)	Dias de inventário do fornecedor (F)	Custo de Produção (F)		% de entregas em \$ sem avarias e integrais (F)	% de entregas em unidades (toneladas, peças, etc.) no prazo (V)	% de materiais reciclados na cadeia, em \$ (S)
		Nível médio de pedidos pendentes (F)	Índice de Absenteísmo (Q)		Inventário médio em unidades e em \$ em trânsito (F)	% de entregas em \$ cumpridas no prazo (V)	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades (S)
		Número de faltas de estoque (F)	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço (V)		Custo total de distribuição (F)	Porcentagem de entrega no tempo certo (V)	% de materiais devolvidos reaproveitados, em \$ (S)
		Número de pedidos pendentes (F)	Tempo necessário para produzir um novo mix de produto (V)		Número de entregas no tempo certo (Q)	Número de produtos atrasados (V)	Tempo de resposta ao cliente para garantia (V)
		% de refugo e retrabalho em unidades (toneladas, peças, etc.) (Q)	Tempo necessário para produzir um particular item ou um conjunto de itens (V)		Erros de Expedição (Q)		
Legenda:	(F) = Financeiro	(Q)=Qualidade	(SAC)=Serviço de Atendimento ao Cliente	(S)=Sustentabilidade	(U)=Utilização de Recursos		(V)=Velocidade

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com o Quadro 49, o processo planejar possui sete (07) métricas, abastecer nove (09), fazer 32, entregar 25 e retornar 12, todas para o nível operacional.

Para a comparação par a par das métricas, foram escolhidas as métricas que se adequassem a realidade do recorte da cadeia de suprimentos em estudo, de acordo com as atividades levantadas nos processos.

Figura 23- Métricas do nível operacional definidas para a cadeia de suprimentos em estudo



Fonte: Elaboração Própria

4.5 Verificação da importância dos critérios com o auxílio do AHP

O SMD proposto por este trabalho consiste em indicadores baseado nos processos (Planejar, Abastecer, Fazer, Retornar e Entregar) e com as métricas selecionadas no nível operacional. Os processos e as métricas que obtiverem maior grau de importância devem ser priorizados pela gestão das empresas. A verificação da importância dos critérios com o auxílio do AHP está dividida em matriz de comparação quadrada, vetor de prioridades e razão de consistência. Os instrumentos de pesquisa se encontram no Apêndice A e B.

Conforme citado nos procedimentos metodológicos, as etapas para a utilização do AHP são: 1) construção de uma matriz quadrada, com base nas respostas; 2) normalização dos valores da matriz de comparação; 3) obtenção do vetor de prioridades; 4) avaliação da consistência das prioridades relativas e por fim, 5) verificar se a razão de consistência é menor que 0.10. Com o *software Expert Choice*, coloca-se os dados de entrada e o mesmo já calcula e tabula a matriz de comparação, mensura a razão de consistência e o peso dos critérios. Na empresa focal foi feita uma média de cada um dos critérios.

Como as respostas dos questionários já estão na mesma unidade de medida e o uso do AHP neste trabalho consiste em definir os pesos dos critérios, não houve necessidade de ser aplicada a etapa 2 (normalização dos valores da matriz de comparação).

A etapa de construção da matriz quadrada foi feita com o *Expert Choice* que consiste em colocar os dados de entrada, para que haja mensuração dos critérios. Para exemplificar, utilizou-se as respostas obtidas no teste piloto, conforme mostra o Quadro 50.

Quadro 50- Exemplo de respostas obtidas no teste piloto

Quadro 36 – Exemplo de respostas obtidas no teste piloto

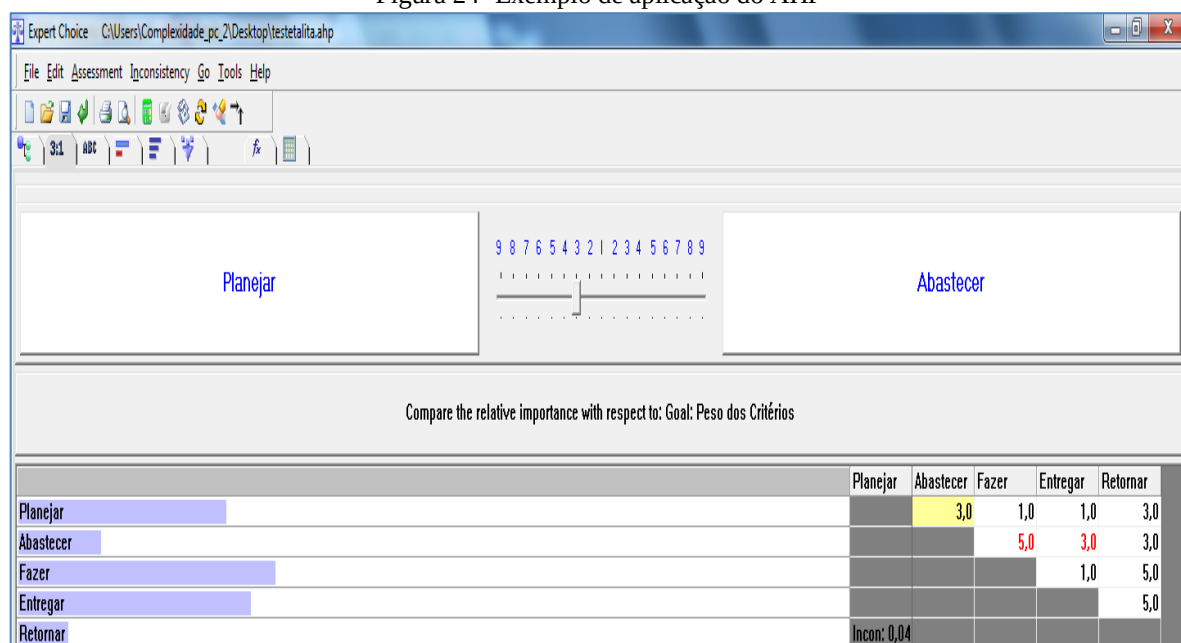
1. Comparação dos processos: PLANEJAR E ABASTECER										
PLANEJAR	9	7	5	3	1	3	5	7	9	ABASTECER
				X						
2. Comparação dos processos: PLANEJAR E FAZER										
PLANEJAR	9	7	5	3	1	3	5	7	9	FAZER
					X					
3. Comparação dos processos: PLANEJAR E ENTREGAR										
PLANEJAR	9	7	5	3	1	3	5	7	9	ENTREGAR
					X					
4. Comparação dos processos: PLANEJAR E RETORNAR										
PLANEJAR	9	7	5	3	1	3	5	7	9	RETORNAR
				X						
5. Comparação dos processos: ABASTECER E FAZER										
ABASTECER	9	7	5	3	1	3	5	7	9	FAZER
							X			
6. Comparação dos processos: ABASTECER e ENTREGAR										
ABASTECER	9	7	5	3	1	3	5	7	9	ENTREGAR
						X				
7. Comparação dos processos: ABASTECER e RETORNAR										
ABASTECER	9	7	5	3	1	3	5	7	9	RETORNAR

				X					
8. Comparação dos processos: FAZER e ENTREGAR									
FAZER	9	7	5	3	1	3	5	7	9
					X				
9. Comparação dos processos: FAZER E RETORNAR									
FAZER	9	7	5	3	1	3	5	7	9
			X						
10. Comparação dos processos: ENTREGAR E RETORNAR									
ENTREGAR	9	7	5	3	1	3	5	7	9
			X						

Fonte: Elaboração Própria

Para colocar tais dados no *software*, primeiramente define-se os critérios a serem utilizados, neste caso: Planejar, Abastecer, Fazer, Entregar e Retornar. Posteriormente, os critérios são comparados par a par, com o objetivo de definir qual dos critérios é mais importante e quanto mais importante. Com esses dados, o *software* calcula a razão de consistência (neste caso de 0.04), conforme mostra a Figura 24.

Figura 24- Exemplo de aplicação do AHP



Fonte: Elaboração Própria

A partir dos dados inseridos, pode-se elaborar a matriz quadrada, com base na Figura 24.

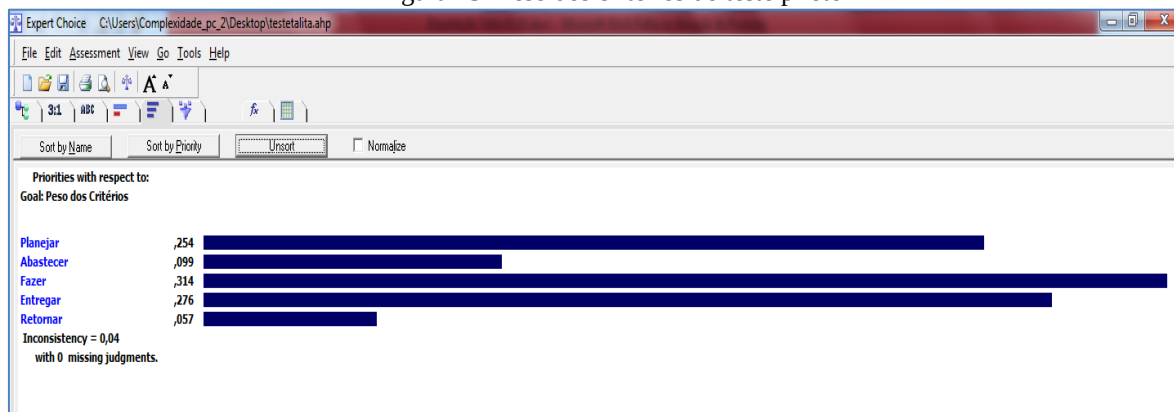
Tabela 2- Matriz de Comparação Quadrada do Teste Piloto

	Planejar	Abastecer	Fazer	Entregar	Retornar
Planejar	1	3,00	1,00	1,00	3,00
Abastecer		1	0,20	0,33	3,00
Fazer			1	1,00	5,00
Entregar				1	5,00
Retornar					1

Fonte: Elaboração Própria

O peso dos critérios é também calculado pelo *software*, conforme mostra a Figura 25.

Figura 25- Peso dos critérios do teste piloto



Fonte: Elaboração Própria

Assim, o peso dos critérios ficou estabelecido conforme a Tabela 3.

Tabela 3- Peso dos critérios do teste piloto

Processo	Importância	Ranking
Planejar	0.254	3
Abastecer	0.099	4
Fazer	0.314	1
Entregar	0.276	2
Retornar	0.057	5
Total	1	---

Fonte: Elaboração Própria

4.5.1 Construção da matriz de Comparação Quadrada e Razão de Consistência (CR)

Esta subseção está dividida da seguinte forma: para a matriz de comparação dos processos (4.5.1.1) e das métricas (4.5.1.2), para cada um dos entrevistados.

Faz saber que para cada um dos entrevistados, foi elaborada a matriz de comparação, conforme a obtida no *Expert Choice* quadrada entre os processos e as métricas.

Com a matriz quadrada é elencada também a razão de consistência é o que define se as respostas estão coerentes ou não. Se a razão de consistência for menor ou igual a 0.10, significa que as respostas obtidas estão coerentes, então as respostas obtidas pelos instrumentos de pesquisa são válidos.

4.5.1.1 Processos

Com o instrumento de pesquisa, pode-se elaborar uma matriz de comparação quadrada de acordo com os processos (Planejar, Abastecer, Fazer, Retornar e Entregar).

Assim, essa seção consiste em mostrar as matrizes de comparação obtida para os processos de cada um dos questionários. As seguintes tabelas: Tabela 4, Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7 mostram os resultados obtidos por meio das respostas do gerente de produção, gerente de vendas e gerente financeiro da Paraí e do gerente de vendas do fornecedor, respectivamente, bem como a razão de consistência obtida em cada um dos instrumentos de pesquisa.

Tabela 4- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente de Produção da Paraí

	Planejar	Abastecer	Fazer	Retornar	Entregar
Planejar	1	1.00	1.00	0.33	9.00
Abastecer		1	1.00	1.00	9.00
Fazer			1	0.33	3.00
Retornar				1	9.00
Entregar					1
CR					0.06

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 5- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente de Vendas da Paraí

	Planejar	Abastecer	Fazer	Retornar	Entregar
Planejar	1	3.00	1.00	3.00	9.00
Abastecer		1	1.00	1.00	9.00
Fazer			1	1.00	9.00
Retornar				1	9.00
Entregar					1
CR					0.04

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 6- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente Financeiro da Paraí

	Planejar	Abastecer	Fazer	Retornar	Entregar
Planejar	1	1.00	1.00	3.00	1.00
Abastecer		1	1.00	1.00	1.00
Fazer			1	1.00	1.00
Retornar				1	1.00
Entregar					1
CR					0.03

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 7- Matriz de Comparação dos Processos para o Gerente Financeiro de Vendas (Fornecedor)

	Planejar	Abastecer	Fazer	Retornar	Entregar
Planejar	1	1.00	1.00	1.00	0.33
Abastecer		1	1.00	3.00	1.00
Fazer			1	1.00	1.00
Retornar				1	1.00
Entregar					1
CR					0.08

Fonte: Elaboração Própria

Após a comparação dos processos, o tópico seguinte aborda as matrizes de comparação das métricas de cada um dos processos.

4.5.1.2 Métricas

Este tópico aborda as matrizes de comparação para cada uma das métricas por processos de cada um dos entrevistados. As seguintes tabelas: Tabela 8, Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11 mostram as matrizes de comparação das métricas: Informações sobre custo realizado (1), *Lead time* de ordem (2), Cumprimento da ordem perfeita (3), com o Gerente de Produção, Gerente de Vendas, Gerente Financeiro e Gerente de vendas da empresa fornecedora, respectivamente. Como a comparação é feita par a par, para as três métricas no processo PLANEJAR foram feitas três comparações para se obter a matriz quadrada.

Tabela 8- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo PLANEJAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	1.00	1.00
(2)		1	1.00
(3)			1
CR			0.00

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 9- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo PLANEJAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	3.00	0.20
(2)		1	0.14
(3)			1
CR			0.07

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 10- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo PLANEJAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	1.00	3.00
(2)		1	3.00
(3)			1
CR			0.00

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 11- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo PLANEJAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	1.00	1.00
(2)		1	1.00
(3)			1
CR			0.00

Fonte: Elaboração Própria

As seguintes tabelas:

Tabela 12, Tabela 13, Tabela 14 e

Tabela 15 mostram as matrizes de comparação das métricas: Custo de Estoque (1), % de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez (2), % de fornecimentos em unidades aceitos na primeira vez (3), \$ de fornecimentos em \$ na data devida (4) e % de fornecimento em unidades na data devida (5), com o Gerente de Produção, Gerente de Vendas, Gerente Financeiro e Gerente de vendas da empresa fornecedora, respectivamente. Como a comparação é feita par a par, para as cinco métricas do processo ABASTECER foram feitas dez comparações para se obter a matriz quadrada com cada um dos entrevistados.

Tabela 12- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo ABASTECER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	7.00	5.00	3.00	5.00
(2)		1	1.00	1.00	1.00
(3)			1	1.00	5.00
(4)				1	1.00
(5)					1
CR					0.09

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 13- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo ABASTECER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	5.00	5.00	0.20	0.33
(2)		1	0.33	0.11	0.14
(3)			1	0.14	0.20
(4)				1	3.00
(5)					1
CR					0.08

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 14- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo ABASTECER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	3.00	3.00	3.00	1.00
(2)		1	0.33	0.33	0.33
(3)			1	1.00	1.00
(4)				1	1.00
(5)	1.00	3.00	1.00	1.00	1
CR					0.04

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 15- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo ABASTECER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	1.00	1.00	1.00	1.00
(2)		1	1.00	1.00	1.00
(3)			1	1.00	1.00
(4)				1	1.00
(5)					1
CR					0.00

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 16, Tabela 17, Tabela 18 e Tabela 19 mostram as matrizes de comparação das métricas: Custo de Produção, Número de pedidos pendentes, número de atendimento por funcionário, lead time de atendimento ao cliente e tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço, com o Gerente de Produção, Gerente de Vendas, Gerente Financeiro e Gerente de vendas da empresa fornecedora, respectivamente. Como a comparação é feita par a par, para as cinco métricas no processo FAZER foram feitas dez comparações para se obter a matriz quadrada.

Tabela 16- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo FAZER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	5.00	1.00	1.00	1.00
(2)		1	1.00	1.00	0.20
(3)			1	1.00	1.00
(4)				1	0.33
(5)					1
CR					0.09

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 17- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo FAZER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	1.00	5.00	1.00	0.33
(2)		1	7.00	7.00	1.00
(3)			1	1.00	0.14
(4)				1	0.14
(5)					1
CR					0.09

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 18- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo FAZER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	0.33	5.00	0.33	1.00
(2)		1	5.00	1.00	1.00
(3)			1	0.20	0.14
(4)				1	0.33
(5)					1
CR					0.1

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 19- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo FAZER

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1)	1	1.00	0.14	0.14	0.14
(2)		1	0.20	0.20	0.33
(3)			1	3.00	1.00
(4)				1	1.00
(5)					1
CR					0.05

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 20, Tabela 21, Tabela 22 e Tabela 23 mostram as matrizes de comparação das métricas: Custo de Entrega (1), Número de Entregas no tempo certo (2) e Entregas realizadas sem defeitos (3), com o Gerente de Produção, Gerente de Vendas, Gerente Financeiro e Gerente de vendas da empresa fornecedora, respectivamente. Como a comparação é feita par a par, para as três métricas no processo ENTREGAR foram feitas três comparações para se obter a matriz quadrada.

Tabela 20- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo ENTREGAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	1.00	1.00
(2)		1	1.00
(3)			1
CR			0.0

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 21- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo ENTREGAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	1.00	1.00
(2)		1	1.00
(3)			1
CR			0.0

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 22- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo ENTREGAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	3.00	1.00
(2)		1	0.20
(3)			1
CR			0.03

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 23- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas do Fornecedor do processo ENTREGAR

	(1)	(2)	(3)
(1)	1	0.14	0.11
(2)		1	0.33
(3)			1
CR			0.09

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 24, Tabela 25, Tabela 26 e Tabela 27 mostram as matrizes de comparação das métricas: Reclamação dos Clientes (1), % de materiais devolvidos reaproveitados em unidades (2), % de materiais devolvidos reaproveitados em \$ (3), Tempo de resposta ao cliente para garantia (4) com o Gerente de Produção, Gerente de Vendas, Gerente Financeiro e Gerente de vendas da empresa fornecedora, respectivamente. Como a comparação é feita par a par, para as quatro métricas no processo RETORNAR foram feitas seis comparações para se obter a matriz quadrada.

Tabela 24- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Produção da Paraí do processo RETORNAR

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1	1.00	1.00	1.00
(2)		1	3.00	3.00
(3)			1	1.00
(4)				1
CR				0.06

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 25- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas da Paraí do processo RETORNAR

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1	9.00	5.00	3.00
(2)		1	1.00	0.11
(3)			1	0.14
(4)				1
CR				0.09

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 26- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente Financeiro da Paraí do processo RETORNAR

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1	3.00	3.00	1.00
(2)		1	3.00	0.33
(3)			1	0.33
(4)				1
CR				0.06

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 27- Matriz de Comparação das Métricas para o Gerente de Vendas (Fornecedor) do processo RETORNAR

	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)	1	0.14	0.14	0.33
(2)		1	1.00	7.00
(3)			1	7.00
(4)				1
CR				0.06

Fonte: Elaboração Própria

Após elaborada as matrizes de comparação das métricas e dos processos, as etapas seguintes consistem em definir o vetor de prioridades e a razão de consistência para cada uma das matrizes obtidas.

4.5.2 Vetor de Prioridades

O vetor de prioridades consiste em definir para cada um dos critérios o peso que eles possuem. Assim como as matrizes quadradas, o vetor de prioridades de cada respondente foi obtida com o *software Expert Choice*.

4.5.2.1 Processos

A Tabela 28 mostra as prioridades dos processos para o gerente de produção. A ordem de prioridades ficou assim estabelecida: Entregar, Abastecer, Planejar, Fazer e Retornar.

Tabela 28- Resultado das Prioridades para o Gerente de Produção da Paraí

Critério	Prioridade	Ranking
Planejar	19,4%	3
Abastecer	24,2%	2
Fazer	15,6%	4
Entregar	37,5%	1
Retornar	3,3%	5
Total	100%	

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 29 elenca os resultados das prioridades dos processos de acordo com o gerente de vendas da Paraí. A ordem de prioridades ficou assim estabelecida: Planejar, Fazer, Abastecer, Entregar e Retornar.

Tabela 29- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas da Paraí

Crítério	Prioridade	Ranking
Planejar	37,4%	1
Abastecer	18,4%	3
Fazer	23,2%	2
Entregar	18,4%	3
Retornar	2,6%	5
Total	100%	

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 30 é a relação das prioridades da gerente financeiro da Paraí. Os processos foram elencados na seguinte ordem de importância: Planejar, Abastecer, Fazer, Retornar e Entregar.

Tabela 30- Resultado das Prioridades para o Gerente Financeiro da Paraí

Crítério	Prioridade	Ranking
Planejar	25,7%	1
Abastecer	19,4%	2
Fazer	19,4%	2
Entregar	16,1%	5
Retornar	19,4%	2
Total	100%	

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 31 apresenta o resultado das prioridades dos processos para o gerente de vendas da empresa fornecedora. A ordem ficou estabelecida da seguinte forma: Abastecer, Retornar, Planejar, Fazer e Entregar.

Tabela 31- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas Fornecedor

Crítério	Prioridade	Ranking
Planejar	15,6%	3
Abastecer	29,9%	1
Fazer	15,0%	4
Entregar	15,0%	4
Retornar	24,5%	2
Total	100%	

Fonte: Elaboração Própria

4.5.2.2 Métricas

Esta seção considera o resultado das prioridades para cada uma das métricas escolhidas, para o gerente de produção, gerente de vendas e gerente financeiro da Paraí, assim como as prioridades definidas pelo gerente de vendas da empresa fornecedora. Tais dados estão colocados na Tabela 32, Tabela 33, Tabela 34 e Tabela 35.

Tabela 32- Resultado das Prioridades para o Gerente de Produção da Paraí

Processo	Critério	Prioridade	Ranking
Planejar	Informações sobre custo realizado	33,3%	1
	Lead time da ordem	33,3%	1
	Cumprimento da ordem perfeita	33,3%	1
Abastecer	Custo de Estoque	52,8%	1
	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	10,1%	4
	% de fornecimentos em unidades aceitos na primeira vez	16,8%	2
	% de fornecimentos em \$ na data devida	12,0%	3
	% de fornecimentos em unidades na data devida	8,2%	5
Fazer	Custo de Produção	25,8%	2
	Número de pedidos pendentes	10,0%	5
	Número de atendimento por funcionário	18,4%	3
	Lead time de atendimento ao cliente	14,6%	4
	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço	31,2%	1
Entregar	Custo de Entrega	33,3%	1
	Número de entregas no tempo certo	33,3%	1
	Entregas realizadas sem defeitos	33,3%	1
Retornar	Reclamação dos clientes	24,1%	2
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	40,9%	1
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	17,5%	3
	Tempo de resposta ao cliente para garantia	17,5%	3

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 33- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas da Paraí

Processo	Critério	Prioridade	Ranking
Planejar	Informações sobre custo realizado	18,8%	2
	Lead time da ordem	73,10%	1
	Cumprimento da ordem perfeita	8,10%	3
Abastecer	Custo de Estoque	14,6%	3
	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	3,2%	5
	% de fornecimentos em unidades aceitos na primeira vez	5,8%	4
	% de fornecimentos em \$ na data devida	50,6%	1
	% de fornecimentos em unidades na data devida	25,8%	2
Fazer	Custo de Produção	17,3%	3
	Número de pedidos pendentes	32,1%	2
	Número de atendimento por funcionário	4,8%	5
	Lead time de atendimento ao cliente	7,3%	4
	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço	38,5%	1
Entregar	Custo de Entrega	33,3%	1
	Número de entregas no tempo certo	33,3%	1
	Entregas realizadas sem defeitos	33,3%	1
Retornar	Reclamação dos clientes	55,5%	1
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	5,0%	4
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	6,4%	3
	Tempo de resposta ao cliente para garantia	33,5%	2

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 34- Resultado das Prioridades para o Gerente Financeiro da Paraí

Processo	Critério	Prioridade	Ranking
Planejar	Informações sobre custo realizado	42,9%	1
	Lead time da ordem	42,9%	1
	Cumprimento da ordem perfeita	14,3%	3
Abastecer	Custo de Estoque	35,5%	1
	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	7,4%	5

	% de fornecimentos em unidades aceitos na primeira vez	17,5%	3
	% de fornecimentos em \$ na data devida	17,5%	3
	% de fornecimentos em unidades na data devida	22,1%	2
Fazer	Custo de Produção	15,1%	4
	Número de pedidos pendentes	26,8%	2
	Número de atendimento por funcionário	3,9%	5
	Lead time de atendimento ao cliente	23,0%	3
	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço	31,1%	1
Entregar	Custo de Entrega	40,5%	2
	Número de entregas no tempo certo	11,4%	3
	Entregas realizadas sem defeitos	48,1%	1
Retornar	Reclamação dos clientes	36,8%	1
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	16,9%	3
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	9,6%	4
	Tempo de resposta ao cliente para garantia	36,8%	1

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 35- Resultado das Prioridades para o Gerente de Vendas Fornecedor

Processo	Critério	Prioridade	Ranking
Planejar	Informações sobre custo realizado	33,3%	1
	Lead time da ordem	33,3%	1
	Cumprimento da ordem perfeita	33,3%	1
Abastecer	Custo de Estoque	20,0%	1
	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	20,0%	1
	% de fornecimentos em unidades aceitos na primeira vez	20,0%	1
	% de fornecimentos em \$ na data devida	20,0%	1
	% de fornecimentos em unidades na data devida	20,0%	1
Fazer	Custo de Produção	4,5%	5
	Número de pedidos pendentes	6,2%	4
	Número de atendimento por funcionário	38,4%	1
	Lead time de atendimento ao cliente	24,2%	3
	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço	26,7%	2
Entregar	Custo de Entrega	5,5%	3
	Número de entregas no tempo certo	29,0%	2
	Entregas realizadas sem defeitos	65,5%	1
Retornar	Reclamação dos clientes	4,8%	4
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	43,3%	1
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	43,3%	1
	Tempo de resposta ao cliente para garantia	8,5%	3

Fonte: Elaboração Própria

No que tange a validade dos questionários aplicados, como todas as razões de consistências foram menores que 0.10 significa que as respostas foram consistentes. Para se obter um resumo da importância dos processos na empresa foco, foi realizada a média aritmética dos questionários respondidos para os processos, conforme mostra a Tabela 36.

Tabela 36- Resumo do grau de importância para os processos da empresa Paraí

Ordem	Processo	Grau de Importância
1	Planejar	27,50%
2	Entregar	24,00%
3	Abastecer	20,67%
4	Fazer	19,40%
5	Retornar	8,43%
Total		100%

Fonte: Elaboração Própria

A Tabela 36 ordena os processos por grau de importância em ordem decrescente. O processo planejar é considerado o processo mais importante, que abrange as atividades de planejamento de compra de matéria prima e planejamento de atendimento da demanda, tais atividades estão diretamente relacionadas com o fornecedor. Em seguida, a Paraí considera o processo mais importante o entregar, que consiste em uma atividade de ligação ao cliente e entrega do pedido. Em seguida, o processo abastecer é considerado o terceiro mais importante. Este processo está relacionado desde a confirmação do pedido de compra até o lançamento da matéria prima no estoque. O quarto mais importante, segundo os respondentes é o processo fazer, que consiste no atendimento ao cliente. E por fim, o processo retornar foi mensurado como o quinto mais importante, que envolve as atividades ligadas a retorno e garantia de produtos.

A Tabela 37 mostra o grau de importância dos processos de acordo com a empresa fornecedora.

Tabela 37- Resumo do grau de importância para os processos da empresa FORNECEDORA

Ordem	Processo	Grau de Importância
1	Abastecer	29,90%
2	Retornar	24,50%
3	Planejar	15,60%
4	Fazer	15,00%
5	Entregar	15,00%
Total		100%

Fonte: Elaboração Própria

De acordo com a Tabela 37, para a empresa fornecedora o processo mais importante é o abastecer, que consiste na chegada do material de fabricantes de produtos. Tal etapa considera também a distribuição entre os centros distribuidores da empresa. O segundo processo mais importante é o retornar que considera o retorno de mercadorias avariadas dos clientes até a empresa fornecedora, liberada através de um procedimento chamado de RMA

(*Return Merchandise Authorization* – Autorização do retorno de mercadoria). Em seguida, o processo Planejar foi considerado de terceira importância, que considera o planejamento da compra de matéria prima para todas as unidades do centro de distribuição. Por fim, estão os processos fazer e entregar. Como a empresa fornecedora trabalha com a revenda de mercadorias, então o processo fazer é considerado como a separação de cargas e as atividades logísticas de preparação para a chegada desse material ao cliente. Enquanto o processo entregar é a atividade da entrega do pedido até o cliente, nesse caso para a empresa Paraí.

Para sintetizar os pesos dos processos, foi feita uma média aritmética das respostas obtidas, obtendo-se a Tabela 38.

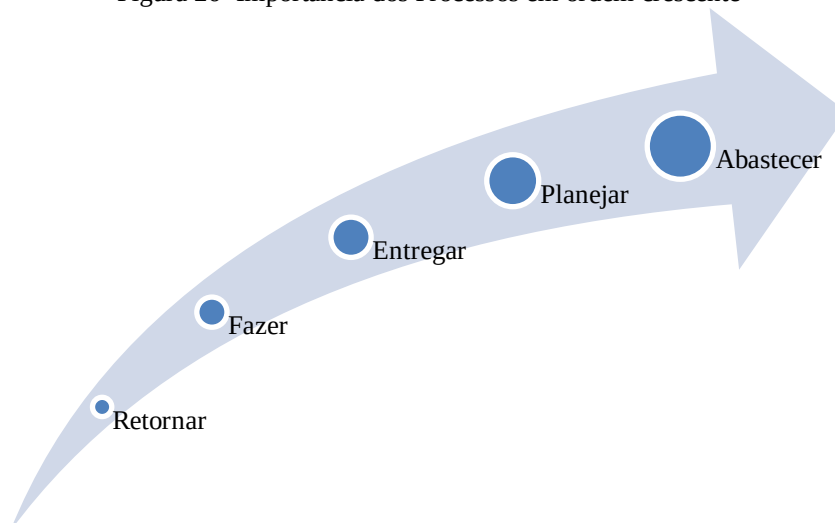
Tabela 38- Média do Grau de Importância dos Processos

Ordem	Processo	Grau de Importância
1	Abastecer	25,29%
2	Planejar	21,55%
3	Entregar	19,50%
4	Fazer	17,20%
5	Retornar	16,47%
Total		100%

Fonte: Elaboração Própria

Assim, conforme os dados da Tabela 38 elaborou-se a Figura 26, para ilustrar a importância dos processos em ordem crescente (Retornar < Fazer < Entregar < Planejar < Abastecer).

Figura 26- Importância dos Processos em ordem crescente



Fonte: Elaboração Própria

Conforme ilustra a Figura 26, o processo mais importante entre as duas empresas é o processo Abastecer. É o processo em que a empresa foco recebe os suprimentos da empresa fornecedora, essa por sua vez, para suprir a empresa foco precisa de um bom planejamento dos seus insumos. O segundo mais importante, é o processo planejar: na empresa foco, esse processo é o que consiste no planejamento de atendimento da demanda em convergência com o fornecedor, por outro lado, na empresa fornecedora, consiste em planejar a compra de insumos para atender seus clientes, entre eles a empresa foco.

O terceiro processo mais importante, entre as empresas, é o entregar. Na empresa foco, consiste no contato com o cliente, para entregar os produtos/serviços. Por outro lado, na empresa fornecedora, o processo 'entregar' é a ação de entregar os produtos solicitados a empresa fornecedora. O quarto processo mais importante é o fazer, que para a empresa foco é associado ao atendimento tender ao cliente, para saber sua necessidade, enquanto na empresa fornecedora (por se tratar de uma importadora/distribuidora), consiste na etapa de separação de cargas. Por fim, ficou o processo de retornar. Tanto na empresa foco como na fornecedora, consiste em dar suporte ao cliente, caso o produto/serviço necessite de suporte no processo de pós venda (garantia, avarias, retornos).

A segunda parte da hierarquização é ordenar as métricas do SMD. Assim, a Tabela 39 elenca as métricas por ordem dos processos e por ordem decrescente pelo grau de importância.

Tabela 39- Resumo do grau de importância das métricas

Processo	Indicador Relacionado	Métrica	Grau de Importância
Planejar	Qualidade	Cumprimento da ordem perfeita	38,50%
	Financeiro	Informações sobre Custo Realizado	32,08%
	Velocidade	Lead time de ordem	29,40%
Abastecer	Financeiro	Custo de Estoque	30,73%
	Velocidade	% de fornecimentos em \$ na data devida	25,03%
	Velocidade	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida	19,03%
	Qualidade	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez	15,03%
	Qualidade	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	10,18%
Fazer	Velocidade	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço	31,88%
	Financeiro	Número de pedidos pendentes	18,78%
	Serviço de Atendimento ao Cliente	Número de atendimento por funcionário	16,38%

	Serviço de Atendimento ao Cliente	Lead Time de atendimento ao Cliente	17,28%
	Financeiro	Custo de Produção	15,68%
Entregar	Qualidade	Entregas realizadas sem defeitos	45,05%
	Financeiro	Custos de entrega	28,15%
	Qualidade	Número de entregas no tempo certo	26,75%
Retornar	Qualidade	Reclamação dos clientes	30,18%
	Sustentabilidade	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades	26,53%
	Velocidade	Tempo de resposta ao cliente para garantia	24,08%
	Sustentabilidade	% de materiais devolvidos reaproveitados, em \$	19,20%

Fonte: Elaboração Própria

Conforme a Tabela 39, no processo planejar o indicador mais relevante é o cumprimento da ordem perfeita, que indica se o que foi planejado para atender a demanda foi executado nas ordens de compra, ou seja se o esperado foi atingido, sendo um indicador de qualidade, com 38,5%, seguido da métrica sobre informações sobre custo realizado (financeiro) com 32,08% e *Lead time* de ordem (Velocidade) com 29,40%. A informação sobre custo realizado considera as cotações levantadas para as ordens de compra e o *lead time* de ordem é o tempo que se gasta desde a hora do planejamento da compra até a formalização do pedido.

No processo abastecer, as métricas foram priorizadas nessa ordem: Custo de Estoque (Financeiro), % de fornecimento em \$ na data devida (Velocidade), % de fornecimentos em unidades na data devida (Velocidade), % de fornecimentos em unidades aceitos na primeira vez (Qualidade) e % de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez (Qualidade). O custo de estoque é o valor que incorre ao se ter mercadorias em estoque, envolve custos com armazenagem, custo de oportunidade, custo do capital empatado, custo da obsolescência e outros. Apesar da empresa foco e fornecedora serem de serviços, ela necessita de material para executar tais serviços e também de suprimentos para vender aos seus clientes. As métricas “% de fornecimento em \$ na data devida” e “% de fornecimentos em unidades na data devida” estão relacionadas com o indicador de velocidade e dão uma direção se as entregas recebidas estão sendo entregues na data certa. Por fim, os indicadores “% de fornecimentos em unidades aceitos na primeira vez” e “% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez” estão relacionados com a qualidade dos produtos entregues.

O processo fazer possui a métrica “Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço” como a mais importante deste processo, relacionada ao indicador de Velocidade. Ela está relacionada com o tempo médio necessário a atender uma solicitação de um cliente,

depois que o mesmo já foi atendido. A métrica “Número de pedidos pendentes” está relacionada com o indicador financeiro e significa a quantidade de clientes, pedidos ou ordens que ainda faltam serem atendidos pela empresa. Os indicadores número de atendimento por funcionário e *lead time* de atendimento ao cliente estão relacionadas com o serviço de atendimento ao cliente, sendo que a primeira métrica indica quantos clientes, ordens ou serviços cada funcionário executa e a segunda quanto tempo o cliente leva a ser atendido desde a sua chegada (ou contato) até que o pedido, ordem ou serviço comece a ser executado pela empresa. Por fim, o custo de produção foi considerado como o 5º mais importante no processo fazer.

No processo Entregar, a métrica “Entregas realizadas sem defeitos” foi elencada como a mais importante deste processo, seguida do “custo de entrega” e por fim, “número de entregas no tempo certo”. A métrica “entregas realizadas sem defeitos” é relacionada com o indicador de qualidade e significa o número de entregas realizadas em que a mercadoria ou o serviço foi entregue conforme o esperado pelo cliente. Os custos de entrega, na empresa focal é o valor que se incorre para se entregar o produto via motoboy, já no caso da empresa fornecedora é o custo do frete para a entrega das mercadorias até o cliente. Por fim, o número de entregas no tempo certo é a quantidade de entregas em que se estabeleceu prazos e este foi cumprido conforme o prometido.

No processo Retornar, a métrica reclamação dos clientes foi considerada a mais importante. Tal métrica é um indicador de qualidade que pode exprimir a satisfação do cliente com a empresa. A métrica “% de materiais devolvidos reaproveitados em unidades” é a razão do material que foi reaproveitado sobre o material que foi devolvido e está relacionada com o indicador de sustentabilidade. O tempo de reposta ao cliente para garantia é o tempo que a empresa leva para dar um parecer ao cliente sobre os produtos avariados, tal métrica está relacionada com o indicador de velocidade. Por fim, a “% de materiais devolvidos reaproveitados em \$” é a razão do valor monetário dos materiais que foram reaproveitados sobre o montante que foi devolvido.

5 CONCLUSÕES

Este capítulo final está dividido em: atendimento aos objetivos da pesquisa, contribuição teórica e prática e por fim, limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

5.1 Atendimento aos objetivos

Em uma cadeia de suprimentos do setor de serviços, duas empresas foram selecionadas e investigadas, através de formulários e entrevistas quanto aos processos que ocorrem nesse elo, assim como o desempenho de tais empresas. A aplicação dos instrumentos de pesquisa possibilitou o ordenamento do grau de importância dos processos e das métricas, com o uso do método AHP, sendo utilizado o *software* Expert Choice.

Para a empresa foco, o processo planejar foi considerado o mais importante, enquanto para a empresa fornecedora, foi o abastecer. Em outras palavras, para a empresa foco o processo considerado mais importante é o momento em que começa a planejar o atendimento da demanda e a compra de matéria prima do seu fornecedor. Enquanto para a empresa fornecedora, o processo mais importante é a chegada de suprimentos dos seus fornecedores.

Considerando a média entre as duas empresas, do grau de importância dos processos, a ordem obtida foi: Abastecer, Planejar, Entregar, Fazer e Retornar. O processo abastecimento, ou seja, a chegada dos insumos na empresa foco é a recebimento dos produtos pela empresa fornecedora, enquanto para a empresa fornecedora, tal processo é o momento em que se recebe os insumos dos seus fornecedores. O processo abastecer, considerado o mais importante para o elo da cadeia de suprimentos em estudo, pode-se dizer que reflete uma relação estreita com os fornecedores: a empresa foco com a empresa fornecedora, e a empresa fornecedora com seus outros fornecedores.

Nesse sentido, a contribuição da ordem de importância dos processos pode ser visto como uma necessidade de estreitar a relação com os fornecedores, construindo-se uma relação mais sólida e de confiança.

No que tange as métricas, a média obtida em ambas às empresas, para processo de planejar, a mais importante é o cumprimento da ordem perfeita, ou seja, se as empresas conseguem realizar aquilo que foi planejado. O cumprimento da ordem perfeita é um dos pontos mais importantes se considerado o atendimento da demanda, pois é tal métrica que dá subsídios para saber se a demanda será atendida ou não.

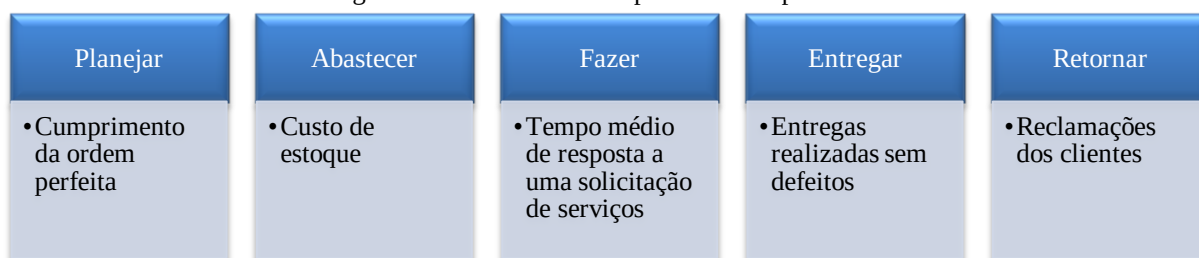
No processo abastecer, a métrica mais relevante foi o custo de estoque. Essa métrica reflete a preocupação das empresas, no momento de comprar matéria prima. Ou seja, se a compra foi feita a mais da necessidade da demanda, as empresas incorrem em altos custos de estoque.

A métrica mais importante no processo fazer foi o tempo médio de resposta a uma solicitação de serviços, ou seja, quanto tempo o cliente precisa para ser atendido, após ter feito uma solicitação. Caso esse tempo médio de resposta seja alto, é necessário que a empresa reveja o número de funcionários e o sistema de atendimento da empresa.

Entregas realizadas sem defeitos foi a métrica mais importante no processo entregar. Significa a quantidade de entregas que foram realizadassem nenhuma avaria ou problema no produto.

Por fim, a métrica de reclamações dos clientes, reflete o número de reclamações que os clientes fazem a empresa devido a um mau atendimento, produtos com defeito ou solicitação de garantia. Caso esse valor seja alto, é necessário rever o processo de atendimento e se for o caso, a produção ou o ato de revenda dos bens. A Figura 27 ilustra as métricas mais importantes, separadas por processo.

Figura 27- Métricas mais importantes dos processos



Fonte: Elaboração Própria

As métricas expostas na Figura 27 são as que devem ser priorizadas nas empresas estudadas com o intuito de melhorar o relacionamento entre elas e consequentemente o nível de serviço prestado ao cliente.

Como principal resultado prático, este trabalho obteve a priorização dos processos e métricas mais relevantes para o recorte da cadeia de suprimentos em estudo. Outro resultado relevante encontrado foi a separação das atividades que ocorrem na empresa foco em processos básicos sugeridos pelo modelo SCOR.

A contribuição teórica observada é encontrada tanto na unificação das métricas existentes na literatura, assim como o sistema de medição de desempenho proposto separados

em processos. Embora a aplicação esteja voltada para o setor de serviços, acredita-se que o SMD possa ser adaptado para outras situações.

Dos objetivos propostos, o Quadro 51 explicita as seções nas quais os mesmos foram abordados e atingidos.

Quadro 51- Obtenção dos objetivos específicos

Objetivo Específico	Seção em que foi alcançado
Selecionar uma empresa foco	4.1
Mapear a cadeia de suprimentos imediata e delimitar membros	4.2
Definir indicadores de desempenho e métricas para serem utilizadas na medição de desempenho entre os membros objeto de investigação	4.3 e 4.4
Separar os indicadores e métricas de acordo com o modelo de gestão de cadeia de suprimentos escolhido	4.3 e 4.4
Verificar a importância dos processos e métricas por meio da ferramenta AHP	4.5

Fonte: Elaboração própria

Assim, o Quadro 51 mostra os objetivos alcançados e o tópico seguinte aborda as recomendações, tanto para as empresas como para estudos futuros.

5.2 Contribuição teórico e prática

A partir do levantamento teórico realizado nesta pesquisa, pode-se afirmar que o conceito de cadeia de suprimentos é amplo e apresenta diversas ramificações, como inovação, integração, colaboração, parceria, *design*, Global, tecnologia da informação, riscos, cadeia de suprimentos verdes, sustentáveis e “adaptação” (*fit*). Cada uma dessas ramificações sugere um novo campo de pesquisa e aprofundamento.

O levantamento teórico sobre avaliação de desempenho sugere que este tema é pesquisado por anos, mas ainda não há consenso na literatura sobre sua aplicação. Uma das abordagens sobre o tema de avaliação de desempenho é sobre um sistema de medição de desempenho. A revisão de literatura foi feita com base em cadeia de suprimentos e o setor de serviços. Nesse ponto, foram levantadas 14 abordagens relacionadas à avaliação de desempenho, além de duas aplicações que foram consideradas relevantes, sendo no total 16 abordagens.

Com tais abordagens foi possível perceber a ausência de um consenso quando se trata de sistemas de medição de desempenho, especialmente no que tange aos indicadores. Dentre as abordagens, foram levantados 44 indicadores. A partir de suas definições e aplicações, tais indicadores foram reduzidos a seis, são eles: Financeiro, Velocidade, Sustentabilidade, Qualidade, Utilização de Recursos e Serviço de Atendimento ao cliente.

Ainda durante a revisão, foi observado que várias abordagens utilizam análise multicritério para elencar as métricas mais relevantes. No entanto, dificilmente o SMD, associado ao uso de uma ferramenta multicritério, está associado a um modelo de gestão da cadeia de suprimentos. Assim, este trabalho se propôs a atuar nesta lacuna.

O modelo elegido foi o SCOR dividido em planejar, abastecer, fazer, entregar e retornar, como processos básicos. Na posse da revisão de literatura sistemática, foi proposto um sistema de medição de desempenho, com ajustes de métricas para as organizações em estudo.

5.3 Sugestões para trabalhos futuros

Para as organizações participantes deste estudo, sugere-se que seja repetida a prioridade das métricas e adequação das mesmas, para efeito de acompanhamento e que as empresas possam focar em métricas que sejam realmente relevantes para as necessidades do mercado.

Nota-se que nas empresas de serviços, a nomenclatura “fazer” não seria a mais adequada. Desta forma, sugere-se que em trabalhos futuros que sigam essa mesma linha de pesquisa, o processo fazer seja renomeado para “atender” ou até mesmo, a depender do tipo de empresa, seja feita uma junção com o processo abastecer.

Com base nos artigos lidos e até mesmo com o estudo de caso, foi possível perceber que mesmo com os avanços das pesquisas em avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos, quando se trata da parte prática, muitas empresas ainda são imaturas quanto à integração e compartilhamento de informações. Com isso, o relacionamento é dificultado pela ausência de colaboração entre a empresa focal e fornecedor ou empresa focal e cliente.

Diante disto, sugere-se para estudos que verifiquem a integração das empresas, pois é através da integração que o relacionamento entre elas pode ser melhorado, tornando assim a cadeia mais responsiva.

A métrica mais importante no processo de planejar foi o cumprimento da ordem perfeita. No entanto, para isso ser alcançado é necessário que o fornecedor em questão esteja apto a atender a empresa foco, e que o fornecedor do fornecedor também esteja pronto para atendê-lo. Com isso, além de poder se trabalhar com a integração entre os membros para ajudar que a ordem perfeita seja atendida, pode-se trabalhar também com a questão dos riscos em cadeia de suprimentos. Assim, sugere-se trabalhos em cadeia de suprimentos que tanto mensurem o risco dessa cadeia, como também formas ou metodologias para mitigar o risco.

Pode-se afirmar também que o relacionamento entre os fornecedores deve ser uma relação de colaboração, para isso, é necessário que o fornecedor seja selecionado não só por questões de custos ou prazos, mas também por questões menos tangíveis como a parceria com a empresa foco, para que ambas empresas consigam a satisfação de seus clientes de forma sustentável.

Por fim, como uma das delimitações da pesquisa foi a sua aplicação em um setor e nível específico, sugere-se que ela seja replicada em outras cadeias para que seja possível notar as diferenças, semelhanças e particularidades de cada uma das aplicações, adaptando o SMD proposto para as mais diversas situações.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, N.; BERG, D.; SIMONS, G. R. THE INTEGRATION OF ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS AND DATA ENVELOPMENT ANALYSIS IN A MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING PROBLEM. **International Journal of Information Technology & Decision Making**, v. 5, n. 2, p. 263-276, 2006.
- AKYUZ, G. A.; ERKAN, T. E. Supply chain performance measurement: a literature review. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 17, p. 5137-5155, 2010.
- AMIRI, M. et al. A hybrid multi-criteria decision-making model for firms competence evaluation. **Expert Systems with Applications**, v. 36, p. 12314-12322, 2009.
- ARAMYAN, L. H. et al. Performance measurement in agri-food supply chains: a case study. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 4, p. 304-315, 2007.
- ARLBJØRN, J. S.; FREYTAG, P. V.; HAAS, H. D. Service supply chain management: A survey of lean application in the municipal sector. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 3, p. 277-295, 2011.
- AYDOGAN, E. K. Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough-AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 3992-3998, 2011.
- AZEVEDO, S. G.; CARVALHO, H.; MACHADO, V. C. The influence of green practices on supply chain performance: A case study approach. **Transportation Research Part E**, v. 47, p. 850-871, 2011.
- BAÇ, U.; ERKAN, T. E. A model to evaluate supply chain performance and flexibility. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 11, p. 4263-4271, 2011.
- BANIHASHEMI, S. A. Improving supply chain performance: The strategic integration of lean and agile supply chain. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 17, p. 7557-7563, 2011.
- BANOMYONG, R.; SUPATN, N. Developing a supply chain performance tool for SMEs in Thailand. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n. 1, p. 20-31, 2011.

- BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal Operations & Production Management**, v. 19, n. 3, p. 275-292, 1999.
- BHAGWAT, R.; SHARMA, M. K. Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach. **Computers & Industrial Engineering**, v. 53, p. 43-62, 2007.
- BITITCI, U. et al. Performance Measurement: Challenges for Tomorrow. **International Journal of Management Reviews**, v. 14, p. 305-327, 2012.
- BITITCI, U. S. et al. Measuring and managing performance in extended enterprises. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 4, p. 333-353, 2005.
- BITITCI, U. S.; SUWIGNJO, P.; CARRIE, A. S. Strategy management through quantitative modelling of performance measurement systems. **International Journal of Production Economics**, v. 69, n. 7, p. 15-22, 2001.
- BJÖRKLUND, M.; MARTINSEN, U.; ABRAHAMSSON, M. Performance measurements in the greening of supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 1, p. 29-39, 2012.
- BOON-ITT, S.; WONG, C. Y. The moderating effects of technological and demand uncertainties on the relationship between supply chain integration and customer delivery performance. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 3, p. 253-276, 2011.
- BOTTANI, E.; RIZZI, A. A fuzzy TOPSIS methodology to support outsourcing of logistics services. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 11, n. 3=4, p. 294-308, 2006.
- BRAZ, R. G. F.; SCAVARDA, L. F.; MARTINS, R. A. Reviewing and improving performance measurement systems: An action research. **International Journal of Production Economics**, v. 133, p. 751-760, 2011.

- BREMSER, W. G.; CHUNG, Q. B. A framework for performance measurement in the e-business environment. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 4, p. 395-412, 2005.
- BRIGNALL, S.; BALLANTINE, J. Performance measurement in service businesses revisited. **International Journal of Service Industry Management**, v. 7, n. 1, p. 6-31, 1996.
- CAI, J. et al. Improving supply chain performance management: A systematic approach to analyzing iterative KPI accomplishment. **Decision Support Systems**, v. 46, p. 512-521, 2009.
- CAO, M.; ZHANG, Q. Supply chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance. **Journal of Operations Management**, v. 29, p. 163-180, 2011.
- CHAHARSOOGHI, S. K.; HEYDARI, J. LT variance or LT mean reduction in supply chain management: Which one has a higher impact on SC performance? **International Journal of Production Economics**, v. 124, p. 475-481, 2010.
- CHAN, F. T. S. Performance Measurement in a Supply Chain. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 21, p. 534-548, 2003.
- CHAN, F. T. S.; QI, H. J. An innovative performance measurement method for supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 8, n. 3, p. 209-223, 2003.
- CHAN, R. Y. K. et al. Environmental orientation and corporate performance: The mediation mechanism of green supply chain management and moderating effect of competitive intensity. **Industrial Marketing Management**, v. 41, p. 621-630, 2012.
- CHANG, D.-Y. Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. **European Journal of Operational Research**, v. 95, p. 649-655, 1996.
- CHEN, C.-T. Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. **Fuzzy Sets and Systems**, v. 114, p. 1-9, 2000.
- CHEN, H. L. An empirical examination of project contractors' supply-chain cash flow performance and owners' payment patterns. **International Journal of Project Management**, v. 29, p. 604-614, 2011.

- CHEN, J.-K.; CHEN, I.-S. Using a novel conjunctive MCDM approach based on DEMATEL, fuzzy ANP, and TOPSIS as an innovation support system for Taiwanese higher education. **Expert Systems with Applications**, v. 37, n. 1, p. 1981–1990, 2010.
- CHEN, J.-K.; CHEN, S. TQM measurement model for the biotechnology industry in Taiwan. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 1, p. 8789–8798, 2009.
- CHENG, J. C. P. et al. A service oriented framework for construction supply chain integration. **Automation in Construction**, v. 19, p. 245-260, 2010.
- CHO, D. W. et al. A framework for measuring the performance of service supply chain management. **Computers & Industrial Engineering**, v. 62, p. 801-818, 2012.
- CHONG, A. Y. L. et al. Can Malaysian firms improve organizational/innovation performance via SCM? **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, n. 3, p. 410-431, 2011.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Pearson Pretice Hall, 2009.
- CHOW, W. S. et al. Supply chain management in the US and Taiwan: An empirical study. **The International Journal of Management Science**, v. 36, p. 665-679, 2008.
- COOK, L. S.; HEISER, D. R.; SENGUPTA, K. The moderating effect of supply chain role on the relationship between supply chain practices and performance: An empirical analysis. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 2, p. 104-134, 2011.
- COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: More than a new name for logistics. **The Internacional Journal of Logistics Management**, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.
- COUSINS, P. D.; LAWSON, B.; SQUIRE, B. Performance measurement in strategic buyer-supplier relationships: The mediating role of socialization mechanisms. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 28, n. 3, p. 238-258, 2008.
- CRAVENS, K.; PIERCY, N.; CRAVENS, D. Assessing the performance of strategic alliances: matching metrics to strategies. **European Management Journal**, v. 18, n. 5, p. 529-541, 2000.

- CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Designing and conducting mixed method research**. Londres: Sage, 2006.
- DANESE, P.; ROMANO, P. Supply chain integration and efficiency performance: a study on the interactions between customer and supplier integration. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n. 4, p. 220-230, 2011.
- DAVIS-SRAMEK, B.; GERMAIN, R.; IYER, K. Supply chain technology: the role of environment in predicting performance. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 38, p. 42-55, 2010.
- DROGE, C.; VICKERY, S.; JACOBS, M. Does supply chain integration mediate the relationships between product/process strategy and service performance? An empirical study. **International Journal of Production Economics**, v. 137, p. 250-262, 2012.
- EL-BAZ, M. A. Fuzzy performance measurement of a supply chain in manufacturing companies. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 6681-6688, 2011.
- EROL, I.; SENCER, S.; SARI, R. A new fuzzy multi-criteria framework for measuring sustainability performance of a supply chain. **Ecological Economics**, v. 70, p. 1088-1100, 2011.
- ESTAMPE, D. et al. A framework for analysing supply chain performance evolution models. **International Journal of Production Economics**, v. 142, p. 247–258, 2013.
- FLYNN, B. B.; HUO, B.; ZHAO, X. The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach. **Journal of Operations Management**, v. 28, p. 58-71, 2010.
- FOLAN, P.; BROWNE, J. A review of performance measurement: Towards performance management. **Computers in Industry**, v. 56, p. 663-680, 2005.
- GAIARDELLI, P.; SACCANI, N.; SONGINI, L. Performance measurement of the after-sales service network—Evidence from the automotive industry. **Computers in Industry**, v. 58, p. 698-708, 2007.

GANGA, G. M. D.; CARPINETTI, L. C. R.; POLITANO, P. R. Gestão do desempenho em cadeias de suprimentos usando lógica fuzzy. **Gestão & Produção**, v. 18, n. 4, p. 755-774, 2011.

GHADERI, H. et al. Development of a soft network model to improve supply chain management performance of SMEs. **Scientific Research and Essays**, v. 5, n. 13, p. 1759-1764, 2010.

GIANNAKIS, M. Performance measurement of supplier relationships. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 6, p. 400-411, 2007.

GIANNAKIS, M. Management of service supply chains with a service-oriented reference model: the case of management consulting. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n. 5, p. 346-361, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIMENEZ, C.; VAART, T. V. D.; DONK, D. P. V. Supply chain integration and performance: the moderating effect of supply complexity. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 5, p. 583-610, 2012.

GIOVANNI, P. D.; VINZI, V. E. Covariance versus component-based estimations of performance in green supply chain management. **International Journal of Production Economics**, v. 135, p. 907-916, 2012.

GOVINDAN, K.; DIABAT, A.; POPIUC, M. N. Contract analysis: A performance measures and profit evaluation within two-echelon supply chains. **Computers & Industrial Engineering**, v. 63, p. 58-74, 2012.

GREENJUNIOR, K. W. et al. Green supply chain management practices: impact on performance. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 17, n. 3, p. 290-305, 2012.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; MCGAUGHEY, R. E. A framework for supply chain performance measurement. **International Journal of Production Economics**, v. 87, p. 333-347, 2004.

- GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **Internacional Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 1/2, p. 71-87, 2001.
- GUNASEKARAN, A.; WILLIAMS, H. J.; MCGAUGHEY, R. E. Performance measurement and costing system in new enterprise. **Technovation**, v. 25, p. 523-533, 2005.
- HALL, D. C.; SAYGIN, C. Impact of information sharing on supply chain performance. **The International Journal of Advanced Manufacturing**, v. 58, p. 397-409, 2012.
- HALLEY, A.; BEAULIEU, M. Mastery of operational competencies in the context of supply chain management. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 1, p. 49-63, 2009.
- HAN, D.; HAN, I. Prioritization and selection of intellectual capital measurement indicators using analytic hierarchy process for the mobile telecommunications industry. **Expert Systems with Applications**, v. 26, p. 519-527, 2004.
- HAUSMAN, W. H. Supply chain metrics. In: HARRISON, T. P.; LEE, H. L.; NEALE, J. J. **The practice of supply chain management: where theory and application converge**. New York: Springer Science & Business, 2002.
- HE, Y.; LAI, K. K. Supply chain integration and service oriented transformation: Evidence from Chinese equipment manufacturers. **International Journal Production Economics**, v. 135, p. 791-799, 2012.
- HOLMBERG, S. A systems perspective on supply chain measurements. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 10, p. 847-868, 2000.
- HUA, S.; CHATTERJEE, S. R.; JINGLIANG, C. Achieving competitive advantage in service supply chain: evidence from the Chinese steel industry. **Chinese Management Studies**, v. 5, n. 1, p. 68-81, 2011.
- HUANG, H.-C.; LAI, M.-C.; LIN, L.-H. Developing strategic measurement and improvement for the biopharmaceutical firm: Using the BSC hierarchy. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 4875-4881, 2011.

- HUANG, R.-H.; YANG, C.-L.; KAO, C.-S. Assessment model for equipment risk management: Petrochemical industry cases. **Safety Science**, v. 50, n. 1, p. 1056–1066, 2012.
- HUEMER, L. Unchained from the chain: Supply management from a logistics service provider perspective. **Journal of Business Research**, v. 65, p. 258-264, 2012.
- HWANG, Y. D.; LIN, Y. C.; LYU JR., J. The performance evolution of SCOR sourcing process - The case study of Taiwan's TFT-LCD industry. **Internacional Journal Production Economics**, v. 115, p. 411-423, 2008.
- IBGE. Brasil: Participação do Valor Adicionado Bruto em % dos Principais Setores da Economia. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27 Abril 2012.
- IP, W. H.; CHAN, S. L.; LAM, C. Y. Modeling supply chain performance and stability. **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, n. 8, p. 1332-1354, 2011.
- IPEA. Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2006. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 17 Março 2014.
- JOHNSON, M.; TEMPLAR, S. The relationships between supply chain and firm performance: The development and testing of a unified proxy. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 2, p. 88-103, 2011.
- JOSHI, R.; BANWET, D. K.; SHANKAR, R. A Delphi-AHP-TOPSIS based benchmarking framework for performance improvement of a cold chain. **Expert Systems with Applications**, v. 38, p. 10170-10182, 2011.
- KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Custo & Desempenho**: administre seus custos para ser mais competitivo. São Paulo: Futura, 1998.
- KAYAKUTLU, G.; GULCINBUYUKOZKAN. Assessing performance factors for a 3PL in a value chain. **International Journal of Production Economics**, v. 131, n. 1, p. 441–452, 2011.

KIM, D.; LEE, R. P. Systems Collaboration and Strategic Collaboration: Their Impacts on Supply Chain Responsiveness and Market Performance. **Decision Sciences**, v. 41, n. 4, p. 955-981, 2010.

KIM, D.-Y.; KUMAR, V.; KUMAR, U. Performance assessment framework for supply chain partnership. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 15, n. 3, p. 187-195, 2010.

KRISTAL, M. M.; HUANG, X.; ROTH, A. V. The effect of an ambidextrous supply chain strategy on combinative competitive capabilities and business performance. **Journal of Operations Management**, v. 28, p. 415-429, 2010.

KUO, C.-H.; DUNN, K. D.; RANDHAWA, S. U. A case study assessment of performance measurement in distribution centers. **Industrial Management & Data Systems**, v. 99, n. 2, p. 54-63, 1999.

KURATA, H.; NAM, S.-H. After-sales service competition in a supplychain: Optimization of customer satisfaction level or profit or both? **International Journal of Production Economics**, v. 127, p. 136-146, 2010.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LADO, A. A.; PAULRAJ, A.; CHEN, I. J. Customer focus, supply-chain relational capabilities and performance: Evidence from US manufacturing industries. **The International Journal of Logistics Management**, v. 22, n. 2, p. 202-221, 2011.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, p. 65-83, 2000.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v. 9, n. 2, p. 1-20, 1998.

LAMBERT, D. M.; POHLEN, T. L. Supply chain metrics. **The International Journal of Logistics Management**, v. 12, n. 1, p. 1-19, 2001.

- LEE, S. M.; LEE, D.; SCHNIEDERJANS, M. J. Supply chain innovation and organizational performance in the healthcare industry. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 11, p. 1193-1214, 2011.
- LEHTINEN, J.; AHOLA, T. Is performance measurement suitable for an extended enterprise? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 30, n. 2, p. 181-204, 2010.
- LI, L. Assessing the relational benefits of logistics services perceived by manufacturers in supply chain. **International Journal of Production Economics**, v. 132, p. 58-67, 2011.
- LIN, L.-C.; LI, T.-S. An integrated framework for supply chain performance measurement using six-sigma metrics. **Software Quality Journal**, v. 18, p. 387-406, 2010.
- LIN, L.-Z.; HSU, T.-H. The Qualitative and Quantitative Models for Performance Measurement Systems: The Agile Service Development. **Quality & Quantity**, v. 42, p. 445-476, 2008.
- LIN, R.-J.; TSENG, M.-L.; CHEN, Y.-H. Evaluating airline's service quality performance in uncertainty. **African Journal of Business Management**, v. 5, n. 11, p. 4609-4621, 2011.
- LIN, Y.; WANG, Y.; YU, C. Investigating the drivers of the innovation in channel integration and supply chain performance: A strategy orientated perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 127, p. 320-332, 2010.
- LÖFBERG, N.; WITELL, L.; GUSTAFSSON, A. Service strategies in a supply chain. **Journal of Service Management**, v. 21, n. 4, p. 427-440, 2010.
- LOHMAN, C.; FORTUIN, L.; WOUTERS, M. Designing a performance measurement system: A case study. **European Journal of Operational Research**, v. 156, p. 267-286, 2004.
- MARCH, J. G. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. **Organization Science**, v. 2, n. 1, p. 71-87, 1991.
- MARTINS, R. A. Abordagens Quantitativa e Qualitativa. In: MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MEIJBOOM, B.; SCHIMIDT-BAKX, S.; WESTERT, G. Supply chain management practices for improving patient-oriented care. **Supply Chain Management: An Internacional Journal**, v. 16, n. 3, p. 166-175, 2011.

MONDRAGON, A. E. C.; LALWANI, C.; MONDRAGON, C. E. C. Measures for auditing performance and integration in closed-loop supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16, n. 1, p. 43-56, 2011.

NAINI, S. G. J.; ALIAHMADI, A. R.; JAFARI-ESKANDARI, M. Designing a mixed performance measurement system for environmental supply chain management using evolutionary game theory and balanced scorecard: A case study of an auto industry supply chain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, p. 593-603, 2011.

NAJMI, A.; MAKUI, A. Providing hierarchical approach for measuring supply chain performance using AHP and DEMATEL methodologies. **Internacional Journal of Industrial Engineering Computations**, v. 1, n. 2, p. 199-212, 2010.

NAKANO, D. N. Método de Pesquisa Adotados na Engenharia de Produção. In: MIGUEL, P. A. C. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NUDURUPATI, S. S. et al. State of the art literature review on performance measurement. **Computers & Industrial Engineering**, v. 60, p. 279-290, 2011.

OLUGU, E. U.; WONG, K. Y.; SHAHAROUN, A. M. Development of key performance measures for the automobile green supply chain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 55, p. 567-579, 2011.

OTTO, A.; KOTZAB, H. Does supply chain management really pay? Six perspectives. **European Journal of Operational Research**, v. 144, p. 306-320, 2003.

OU, C. S. et al. A structural model of supply chain management on firm performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 30, n. 5, p. 526-545, 2010.

OZORHON, B.; DIKMEN, I.; BIRGONUL, M. T. Using Analytic Network Process to Predict the Performance of International Construction Joint Ventures. **JOURNAL OF MANAGEMENT IN ENGINEERING**, v. 23, n. 1, p. 156-163, 2007.

PAKSOY, T.; BEKTAS, T.; ÖZCEYLAN, E. Operational and environmental performance measures in a multi-product closed-loop supply chain. **Transportation Research Part E**, v. 47, p. 532-546, 2011.

PAPAKIRIAKOPOULOS, D.; PRAMATARI, K. Collaborative performance measurement in supply chain. **Industrial Management & Data Systems**, v. 110, n. 9, p. 1297-1318, 2010.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; BERRY, L. L. SERVQUAL: multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12-40, 1988.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V. A.; MALHOTRA, A. E-S-QUAL: a multiple-item scale for assessing electronic service quality. **Journal of Service Research**, v. 7, n. 3, p. 213-233, 2005.

PARKAN, C.; WU, M.-L. Decision-making and performance measurement models with applications to robot selection. **Computers & Industrial Engineering**, v. 36, p. 503-523, 1999.

PEDERSEN, E. R. G.; SUDZINA, F. Which firms use measures?: Internal and external factors shaping the adoption of performance measurement systems in Danish firms. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 1, p. 4-27, 2012.

PERO, M. et al. An exploratory study of the relation between supply chain topological features and supply chain performance. **International Journal of Production Economics**, v. 123, p. 266-278, 2010.

PETERS, M.; ZELEWSKI, S. Pitfalls in the application of analytic hierarchy process to performance measurement. **Management Decision**, v. 46, n. 7, p. 1039-1051, 2008.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PRAJOGO, D.; OLHAGER, J. Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration.

International Journal of Production Economics, v. 135, p. 514-522, 2012.

QI, Y.; ZHAO, X.; SHEU, C. The Impact of Competitive Strategy and Supply Chain Strategy on Business Performance: The Role of Environmental Uncertainty. **Decision Sciences**, v. 42, n. 2, p. 371-389, 2011.

RAHIMNIA, F.; MOGHADASIAN, M. Supply chain leagility in professional services: how to apply decoupling point concept in healthcare delivery system. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 15, n. 1, p. 80-91, 2010.

RAMAYAH, T.; OMAR, R. INFORMATION EXCHANGE AND SUPPLY CHAIN PERFORMANCE. **International Journal of Information Technology & Decision Making**, v. 9, n. 1, p. 35-52, 2010.

RANGANATHANA, C.; TEOB, T. S. H.; DHALIWAL, J. Web-enabled supply chain management: Key antecedents and performance impacts. **International Journal of Information Management**, v. 31, p. 533-545, 2011.

RANGEL, D. A. **Proposta de um procedimento para Identificar, Avaliar e Priorizar riscos em Cadeias de Suprimentos**. 2012. 223 f. Dissertação (Mestrado): Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

RANGONE, A. An analytical hierarchy process framework for comparing the overall performance of manufacturing departments. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 16, p. 104-119, 1996.

RAO, M. P. A performance measurement system using a profit-linked multi-factor measurement model. **Industrial Management & Data Systems**, v. 106, n. 3, p. 362-379, 2006.

RAO, P.; HOLT, D. Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 9, p. 898-916, 2005.

ROMPHO, N.; BOON-ITT, S. Measuring the success of a performance measurement system in Thai firms. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 61, p. 5-25, 2012.

SAAD, G. H. Strategic performance evaluation: descriptive and prescriptive analysis. **Industrial Management & Data Systems**, v. 101, n. 8, p. 390-399, 2001.

SAATY, T. L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**, v. 48, p. 9-26, 1990.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SCHMITZ, J.; PLATTS, K. W. Supplier logistics performance measurement: Indications from a study in the automotive industry. **International Journal of Production Economics**, v. 89, p. 231-243, 2004.

SELLITTO, M. A.; MENDES, L. W. Avaliação comparativa do desempenho de três cadeias de suprimento em manufatura. **Produção**, v. 16, n. 3, p. 552-568, 2006.

SETH, N.; DESHMUKH, S. G.; VRAT, P. A conceptual model for quality of service in the supply chain. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 36, n. 7, p. 547-575, 2006.

SHEPHERD, C.; GÜNTHER, H. Measuring supply chain performance: current research and future directions. **Internacional Journal of Productivity and Performance Management**, v. 55, n. 3/4, p. 242-258, 2006.

SHIH, H.-S.; SHYUR, H.-J.; LEE, E. S. An extension of TOPSIS for group decision making. **Mathematical and Computer Modelling**, v. 45, p. 801-813, 2007.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4^a. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SRINIVASAN, M.; MUKHERJEE, D.; GAUR, A. S. Buyer-supplier partnership quality and supply chain performance: Moderating role of risks, and environmental uncertainty. **European Management Journal**, n. 29, p. 260-271, 2011.

- STANK, T. P.; DITTMANN, J. P.; AUTRY, C. W. The new supply chain agenda: a synopsis and directions for future research. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 41, n. 10, p. 940-965, 2011.
- STEWART, G. Supply chain performance benchmarking study reveals keys to supply chain excellence. **Logistics Information Management**, v. 8, n. 2, p. 38-44, 1995.
- SUBRAMANIAN, N.; RAMANATHAN, R. A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. **International Journal of Production Economics**, v. 138, p. 215-241, 2012.
- SUPPLY CHAIN COUNCIL. **Supply-chain Operations Reference Model: SCOR version 10.0 Overview**, 2010.
- SUWIGNJO, P.; BITITCI, U. S.; CARRIE, A. S. Quantitative models for performance measurement system. **International Journal of Production Economics**, v. 64, p. 231-241, 2000.
- TAKALA, J.; SUWANSARANYU, U.; PHUSAVAT, K. A proposed white-collar workforce performance measurement framework. **Industrial Management & Data Systems**, v. 106, n. 5, p. 644-662, 2006.
- TEZZA, R.; BORNIA, A. C.; VEY, I. H. Sistemas de medição de desempenho: uma revisão e classificação da literatura. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 1, p. 75-93, 2010.
- TRKMAN, P. et al. The impact of business analytics on supply chain performance. **Decision Support Systems**, v. 49, p. 318-327, 2010.
- TSAUR, S.-H.; CHANG, T.-Y.; YEN, C.-H. The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. **Tourism Management**, v. 23, p. 107-115, 2002.
- TSENG, M.-L. Implementation and performance evaluation using the fuzzy network balanced scorecard. **Computers & Education**, v. 2010, n. 55, p. 188-201, 2010.
- VAN HOEK, R. I. The contribution of performance measurement to the expansion of third party logistics alliances in the supply chain. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 1, p. 15-29, 2001.

VERDECHO, M.-J. et al. The analytic network process for managing inter-enterprise collaboration: A case study in a collaborative enterprise network. **Expert Systems with Applications**, v. 1, p. 626–637, 2012.

VIJAYASARATHY, L. R. An investigation of moderators of the link between technology use in the supply chain and supply chain performance. **Information & Management**, v. 47, p. 364-371, 2010.

WAGNER, S. M.; GROSSE-RUYKEN, P. T.; ERHUN, F. The Link between Supply Chain Fit and Financial Performance of the Firm. **Journal of Operations Management**, v. 774, p. 1-39, 2012.

WEDDING, G. C.; CRAWFORD-BROWNB, D. Measuring site-level success in brownfield redevelopments: A focus on sustainability and green building. **Journal of Environmental Management**, v. 85, p. 483-495, 2007.

WHITTEN, G. D.; GREENJUNIOR, K. W.; ZELBST, P. J. Triple-A supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 32, n. 1, p. 28-48, 2012.

WIENGARTEN, F. et al. Collaborative supply chain practices and performance: exploring the key role of information quality. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 15, n. 6, p. 463-473, 2010.

WONG, C. Y.; BOON-ITT, S.; WONG, C. W. Y. The contingency effects of environmental uncertainty on the relationship between supply chain integration and operational performance. **Journal of Operations Management**, v. 29, p. 604-615, 2011.

WONG, J.; LI, H.; LAI, J. Evaluating the system intelligence of the intelligent building systems Part 1: Development of key intelligent indicators and conceptual analytical framework. **Automation in Construction**, v. 17, n. 1, p. 284–302, 2008.

WONG, W. P.; WONG, K. Y. Supply chain performance measurement system using DEA modeling. **Industrial Management & Data Systems**, v. 107, n. 3, p. 361-381, 2007.

- WU, C.-R.; LIN, C.-T.; TSAI, P.-H. Analysing alternatives in financial services for wealth management banks: the analytic network process and the balanced scorecard approach. **IMA Journal of Management Mathematics**, v. 20, n. 1, p. 303–321, 2009.
- WU, I.-L.; CHUANG, C.-H. Examining the diffusion of electronic supply chain management with external antecedents and firm performance: A multi-stage analysis. **Decision Support Systems**, v. 50, p. 103-115, 2010.
- WU, I.-L.; CHUANG, C.-H. Using the balanced scorecard in assessing the performance of e-SCM diffusion: A multi-stage perspective. **Decision Support Systems**, v. 52, p. 474-485, 2012.
- XIAO, R.; CAI, Z.; ZHANG, X. An optimization approach to cycle quality network chain based on improved SCOR model. **Progress in Natural Science**, v. 19, p. 881-890, 2009.
- XIAO, Y. et al. Trust, relationship commitment and cooperative performance: supply chain management. **Chinese Management Studies**, v. 4, n. 3, p. 231-243, 2010.
- YANG, C.-L.; CHUANG, S.-P.; HUANG, R.-H. Manufacturing evaluation system based on AHP/ANP approach for wafer fabricating industry. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 1, p. 11369–11377, 2009.
- YU˘KSEL, I.; DAG˘DEVIREN, M. Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm. **Information Sciences**, v. 177, n. 1, p. 3364–3382, 2007.
- YURDAKUL, M.; IÇ, Y. T. AHP approach in the credit evaluation of the manufacturing firms in Turkey. **International Journal of Production Economics**, v. 88, p. 269-289, 2004.
- ZHANG, X.; DONK, D. P. V.; VAART, T. V. D. Does ICT influence supply chain management and performance?: A review of survey-based research. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, n. 11, p. 1215-1247, 2011.
- ZHU, Q.; SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises. **Journal of Operations Management**, v. 22, p. 265-289, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; GENG, Y. Green supply chain management in China: pressures, practices and performance. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 5, p. 449-468, 2005.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K.-H. Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 1041-1052, 2007.

APÊNDICE A: Questionário para verificação da importância dos processos básicos (Planejar, Abastecer, Fazer, Retornar e Entregar)

Formulário para coleta de dados para verificação da importância dos processos básicos (Planejar, Abastecer, Fazer, Retornar e Entregar)														
Cargo na empresa:					Tempo de Empresa:									
Este instrumento visa verificar a importância dos processos dentro da cadeia de suprimentos: PLANEJAR, ABASTECER, FAZER, ENTREGAR e RETORNAR, assim como as métricas de desempenho. Para isto, tais processos são comparados par a par, onde deve-se dizer qual processo é mais importante, quanto mais importante, ou se possuem igual importância.														
Atividades dos processos que foram definidos pela empresa:					Exemplo de Atividades para cada um dos Processos:									
Planejar					Planejamento da compra de matéria prima									
					Planejamento de atendimento da demanda									
Abastecer					Confirmação do pedido									
					Chegada da matéria prima									
					Lançamento no Estoque									
Fazer					Atendimento do cliente									
					Elaboração de OS									
					Atendimento do pedido									
Entregar					Ligação pro cliente									
					Entrega do pedido pessoalmente, via motoboy ou transportador.									
Retornar					Realização de coleta de resíduos									
					Fornecimento de garantia e/ou retorno de produtos ou RMA.									
Legenda:														
1	Igual importância				Ambas contribuem igualmente ao objetivo.									
3	Moderada importância				Experiência e julgamento levemente favoráveis a uma atividade sobre a outra.									
5	Forte importância				Experiência e julgamento fortemente favoráveis a uma atividade sobre a outra.									
7	Importância muito forte				Uma atividade é favorecida fortemente sobre a outra; seu domínio é demonstrado na prática.									
9	Extrema importância				A evidência favorecendo uma atividade sobre a outra é de uma afirmação da mais alta ordem possível.									
Exemplo 1: Comparando os processos PLANEJAR e ABASTECER. Se você achar que o processo PLANEJAR tem uma importância muito forte em relação ao abastecer, você deve marcar dessa forma:														
PLANEJAR					9	7	5	3	1	3	5	7	9	ABASTECER
						X								
Exemplo 2: Comparando os processos PLANEJAR e ENTREGAR. Se você achar que o														

APÊNDICE B: Questionário para verificação da importância das métricas por processos

Formulário para coleta de dados para verificação da importância das métricas de desempenho	
Cargo na empresa:	Tempo de empresa:
Este instrumento visa verificar a importância das métricas de desempenho para cada um dos processos (Planejar, Abastecer, Fazer, Retornar e Entregar). Para isto, tais processos são comparados par a par, onde deve-se dizer qual processo é mais importante, quanto mais importante, ou se possuem igual importância.	
Métricas definidas para cada um dos processos:	
Planejar	Informações sobre Custo Realizado (F)
	Cumprimento da ordem perfeita
	Lead time de ordem (V)
Abastecer	Custo de Estoque (F)
	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez (Q)
	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez (Q)
	% de fornecimentos em \$ na data devida (V)
	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida (V)
Fazer	Custo de Produção (F)
	Número de pedidos pendentes (F)
	Número de atendimento por funcionário (SAC)
	Lead Time de atendimento ao Cliente (SAC)
	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço (V)
Entregar	Custos de entrega (F)
	Número de entregas no tempo certo (Q)
	Entregas realizadas sem defeitos (Q)
Retornar	Reclamação dos clientes (Q)
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em unidades (S)
	% de materiais devolvidos reaproveitados, em \$ (S)
	Tempo de resposta ao cliente para garantia (V)

Legenda:

1	Igual importância	Ambas contribuem igualmente ao objetivo.
3	Moderada importância	Experiência e julgamento levemente favoráveis a uma atividade sobre a outra.
5	Forte importância	Experiência e julgamento fortemente favoráveis a uma atividade sobre a outra.
7	Importância muito forte	Uma atividade é favorecida fortemente sobre a outra; seu domínio é demonstrado na prática.
9	Extrema importância	A evidência favorecendo uma atividade sobre a outra é de uma afirmação da mais alta ordem possível.

Exemplo 1: Comparando as métricas "Reclamação dos Clientes" e "Tempo de resposta ao cliente para garantia". Se você achar que a métrica "Reclamação dos Clientes" tem uma **importância muito forte** em relação a "Tempo de resposta ao cliente para garantia" você deve marcar dessa forma:

Reclamação dos Clientes	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tempo de resposta ao
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------------

		X							cliente para garantia	
Exemplo 2: Comparando as métricas "Custos de Entrega" e "Entregas realizadas sem defeito". Se você achar que a métrica "Entregas realizadas sem defeito" tem extrema importância em relação a "Custos de Entrega" você deve marcar dessa forma:										
Custos de Entrega	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Entregas realizadas sem defeito
									X	
Exemplo 3: Comparando as métricas "Lead time da ordem" e "Informações sobre custo realizado". Se você achar que as métricas possuem igual importância você deve marcar dessa forma:										
Lead time da ordem	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Informações sobre custo realizado
					X					
1. Métricas do Processo PLANEJAR										
1.1 Comparação das métricas: "Informações sobre custo realizado" e "Lead time de Ordem":										
Informações sobre custo realizado	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Lead time de ordem
1.2 Comparação das métricas: "Informações sobre custo realizado" e "Lead time de Ordem":										
Informações sobre custo realizado	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Cumprimento da Ordem Perfeita
1.3 Comparação das métricas: "Informações sobre custo realizado" e "Lead time de Ordem":										
Lead time de ordem	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Cumprimento da Ordem Perfeita
2. Métricas do processo ABASTECER										
2.1 Comparação das métricas: "Custo de Estoque" e "% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vezr":										
Custo de Estoque	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez
2.2 Comparação das métricas: "Custo de Estoque" e "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez":										
Custo de Estoque	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em \$ na data devida
2.4 Comparação das métricas: "Custo de Estoque" e "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida":										
Custo de Estoque	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida
2.5 Comparação das métricas: "% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez" e "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez":										
% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez
2.6 Comparação das métricas: "% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez" e "% de fornecimentos em \$ na data devida":										
% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em \$ na data devida

2.7 Comparação das métricas: "% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez" e "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida":										
% de fornecimentos em \$ aceitos na primeira vez	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida
2.8 Comparação das métricas: "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez" e "% de fornecimentos em \$ na data devida":										
% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em \$ na data devida
2.9 Comparação das métricas: "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez" e "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida":										
% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) aceitos na primeira vez	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida
2.10 Comparação das métricas: "% de fornecimentos em \$ na data devida" e "% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida":										
% de fornecimentos em \$ na data devida	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de fornecimentos em unidades (toneladas, peças, etc.) na data devida
3. Métricas do processo FAZER										
3.1 Comparação das métricas: "Custo de Produção" e "Número de pedidos pendentes":										
Custo de Produção	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Número de pedidos pendentes
3.2 Comparação das métricas: "Custo de Produção" e "Número de atendimento por funcionário":										
Custo de Produção	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Número de atendimento por funcionário
3.3 Comparação das métricas: "Custo de Produção" e "Lead time de atendimento ao cliente":										
Custo de Produção	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Lead time de atendimento ao cliente
3.4 Comparação das métricas: "Custo de Produção" e "Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço":										
Custo de Produção	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço
3.5 Comparação das métricas: "Número de pedidos pendentes" e "Número de atendimento por funcionário":										
Número de pedidos pendentes	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Número de atendimento por funcionário
3.6 Comparação das métricas: "Número de pedidos pendentes" e "Lead time de atendimento ao cliente":										
Número de pedidos pendentes	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Lead time de atendimento ao cliente
3.7 Comparação das métricas: "Número de pedidos pendentes" e "Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço":										
Número de pedidos	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tempo médio de

pendentes										resposta a uma solicitação de serviço
3.8 Comparação das métricas: "Número de atendimento por funcionário" e "Lead time de atendimento ao cliente":										
Número de atendimento por funcionário	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Lead time de atendimento ao cliente
3.9 Comparação das métricas: "Número de atendimento por funcionário" e "Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço":										
Número de atendimento por funcionário	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço
3.10 Comparação das métricas: "Lead time de atendimento ao cliente" e "Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço":										
Lead time de atendimento ao cliente	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tempo médio de resposta a uma solicitação de serviço
4. Métricas do processo ENTREGAR										
4.1 Comparação das métricas: "Custo de Entrega" e "Número de entregas no tempo certo":										
Custo de Entrega	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Número de entregas no tempo certo
4.2 Comparação das métricas: "Custo de Entrega" e "Entregas realizadas sem defeitos":										
Custo de Entrega	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Entregas realizadas sem defeitos
4.3 Comparação das métricas: "Número de entregas no tempo certo" e "Entregas realizadas sem defeitos":										
Número de entregas no tempo certo	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Entregas realizadas sem defeitos
5. Métricas do processo RETORNAR										
5.1 Comparação das métricas: "Reclamação dos clientes" e "% de materiais devolvidos reaproveitados em unidades":										
Reclamação dos clientes	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de materiais devolvidos reaproveitados em unidades
5.2 Comparação das métricas: "Reclamação dos clientes" e "% de materiais devolvidos reaproveitados em \$":										
Reclamação dos clientes	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de materiais devolvidos reaproveitados em \$
5.3 Comparação das métricas: "Reclamação dos clientes" e "Tempo de resposta ao cliente para garantia":										
Reclamação dos clientes	9	7	5	3	1	3	5	7	9	Tempo de resposta ao cliente para garantia
5.4 Comparação das métricas: "% de materiais devolvidos reaproveitados em unidades" e "% de materiais devolvidos reaproveitados em \$" :										
% de materiais devolvidos reaproveitados em unidades	9	7	5	3	1	3	5	7	9	% de materiais devolvidos reaproveitados em \$

APÊNDICE C: Autorização da Pesquisa



Universidade Federal da Paraíba
Campus I – Centro de Tecnologia
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

João Pessoa, 31 de Janeiro de 2014

AUTORIZAÇÃO

Venho por meio desta, autorizar a divulgação do nome e dos dados coletados na empresa Paraí Informática, coletados por Tálita Floriano dos Santos, aluna de mestrado do Programa de Pós graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba, para realização do trabalho de dissertação sob o tema: **Proposta de um sistema de medição de desempenho alinhado à gestão da cadeia de suprimentos: uma aplicação no setor de serviços.**

Luciana Teixeira Riquet da Cruz

Luciana Cruz

Diretora a Paraí Informática