

**OMIR CORREIA ALVES JUNIOR**

**MÉTODO DE SELEÇÃO DE PARCEIROS LOGÍSTICOS  
BASEADO EM INDICADORES DE DESEMPENHO PARA  
ORGANIZAÇÕES VIRTUAIS**

**FLORIANÓPOLIS  
2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ENGENHARIA DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS**

**MÉTODO DE SELEÇÃO DE PARCEIROS LOGÍSTICOS  
BASEADO EM INDICADORES DE DESEMPENHO PARA  
ORGANIZAÇÕES VIRTUAIS**

Tese submetida à  
Universidade Federal de Santa Catarina  
como parte dos requisitos para a  
obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Automação e Sistemas

**OMIR CORREIA ALVES JUNIOR**

Florianópolis, 16 de Dezembro de 2011

Caatologação na fonte pela Biblioteca Universitária  
da  
Universidade Federal de Santa

A474m Alves Junior, Omir Correia

Método de seleção de parceiros logísticos baseado em indicadores de desempenho para organizações virtuais [tese] / Omir Correia Alves Junior ; orientador, Ricardo José Rabelo.- Florianópolis, SC, 2011.  
358 p.: grafs., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas.

Inclui referências

1. Engenharia de sistemas. 2. Empresas virtuais. 3. Desempenho - Avaliação - Indicadores. 4. Logística.  
I. Rabelo, Ricardo José. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas. III. Título.

CDU 621.3-231.2(021)

**MÉTODO DE SELEÇÃO DE PARCEIROS LOGÍSTICOS BASEADO  
EM INDICADORES DE DESEMPENHO PARA ORGANIZAÇÕES  
VIRTUAIS**

Omira Correia Alves Junior

‘Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de Doutor em Engenharia de Automação e Sistemas, Área de Concentração em *Automação e Sistemas Mecatrônicos*, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina.’

---

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.  
Orientador

---

Prof. José Eduardo Ribeiro Cury, Dr.  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Automação e  
Sistemas

Banca Examinadora: Florianópolis, 16 de Dezembro de 2011.

---

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.  
Presidente

---

Prof. Antônio Batocchio, Dr.

---

Prof. Carlos Manoel Taboada Rodriguez, Dr.

---

Profa. Mônica Maria Mendes Luna, Dra.

---

Prof. Rolando Vargas Vallejos, Dr. Eng.

---

Prof. Werner Kraus Junior, Ph.D.

## **AGRADECIMENTOS**

A Sandra, André e Ana Luiza, minha família, pelo incentivo e apoio incondicional.

A Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC, e em especial ao DCC.

Ao meu orientador, professor Ricardo José Rabelo.

Aos amigos do grupo GSIGMA.

Aos amigos: Bruno Dilda, Fabiano Baldo, Maiara Cancian, Marcus Drissen e Rui Tramontin.

Aos professores e funcionários do Departamento de Automação e Sistemas da UFSC.

Aos membros da Banca do Exame de Qualificação, Carlos Taboada, Edmilson Klen, Luiz Carpinetti e Max Hering.

Aos acadêmicos e especialistas que se dispuseram a participar da avaliação deste trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora desta Tese.

Resumo da Tese apresentada à UFSC como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Automação e Sistemas.

## **MÉTODO DE SELEÇÃO DE PARCEIROS LOGÍSTICOS BASEADO EM INDICADORES DE DESEMPENHO PARA ORGANIZAÇÕES VIRTUAIS**

**Omir Correia Alves Junior**

Dezembro, 2011

Orientador: Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.

Área de Concentração: Automação e Sistemas.

Palavras-chave: organização virtual, análise de desempenho, indicadores de desempenho, logística, seleção de parceiros, nível de colaboração

Número de Páginas: 328

**RESUMO:** Com o crescimento do mercado de consumo e a criação de novos produtos tem levado a um aumento na demanda pela contratação de provedores de serviços logísticos especializados. Quando os provedores logísticos trabalham dentro de um ambiente de redes estratégicas muito voláteis, como é o caso das organizações virtuais (OV), cresce sensivelmente o grau de dificuldade para selecionar os provedores mais apropriados para cada oportunidade de negócio que surge. Quando a produção dos vários membros de uma OV envolve a distribuição física de produtos e subprodutos, o processo de criação da OV demanda a seleção tanto de parceiros ditos industriais (responsáveis pela manufatura em si) como de parceiros ditos logísticos (responsáveis pela movimentação, armazenamento intermediário e transporte dos produtos). Porém, diferentemente das redes menos voláteis, como as cadeias de suprimentos tradicionais, os parceiros logísticos que irão compor a OV não são fixos, já que a seleção depende do tipo do negócio, do cliente e seus desejos/exigências, das legislações e regulamentações que regem o país ou a região tanto do cliente como das indústrias/empresas, dentre outras restrições. Assim, uma adequada escolha dos parceiros logísticos, assim como a necessidade de uma mais estreita colaboração entre os parceiros industriais e logísticos, passa a ser fundamental a fim de garantir que os requisitos gerais do negócio da OV sejam melhor atingidos. Observou-se na literatura pesquisada que

praticamente todos os trabalhos sobre seleção de parceiros para OVs focam especificamente na seleção dos chamados parceiros industriais, desconsiderando a seleção dos parceiros logísticos, que complementam a composição da cadeia de valor. Se baseando numa abordagem de medição do desempenho, esta tese propõe um modelo de KPI (*Key Performance Indicator*) e um método de suporte à seleção dos parceiros logísticos mais adequados a uma dada OV, que usufrui da experiência dos tomadores de decisão para a seleção final. Uma das principais vantagens deste método é a sistematização de todo o processo de seleção de parceiros. O modelo de KPI é constituído por quinze indicadores estratégicos, que contempla não apenas a perspectiva intra-organizacional, como também a inter-organizacional. A sugestão dos parceiros se dá fundamentalmente através do cálculo do nível de colaboração, um conceito inédito desenvolvido neste trabalho, que avalia ponderadamente o desempenho de cada parceiro com base nos seus históricos. O trabalho é validado através de um protótipo computacional que implementa a proposta, avaliada junto a um grupo de especialistas nas áreas correlatas.

Abstract of Thesis presented to UFSC as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor in Automation and Systems Engineering

**METHOD FOR SELECTING LOGISTICS PARTNERS BASED ON PERFORMANCE INDICATORS TO VIRTUAL ORGANIZATIONS**

**OMIR CORREIA ALVES JUNIOR**

**DECEMBER, 2011**

Advisor: Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.

Area of Concentration: Automation and Systems.

Keywords: virtual organization, performance analysis, performance indicator, logistics, partner selection, level of collaboration

Number of Pages: 328

**ABSTRACT:** With the growth of the consumer market and the creation of new products has led to an increase in demand for hiring specialized logistics service providers. When the logistics providers work in a very volatile strategic network environment, as is the case of virtual organizations (VOs), significantly increases the difficulty to select the most appropriate providers for each business opportunity. When the production of several members of an OV involves the physical distribution of products and byproducts, the process of creating the OV selects the industrial partners (responsible for manufacturing itself) and the logistics partners (responsible for handling, storage and transport of intermediate products). However, unlike the less volatile networks such as the traditional supply chain, logistics partners that make up the OV are not fixed, since the selection depends on the type of business, customer and their desires / requirements of laws and regulations governing the country or region of both client industries / businesses, among other restrictions. Thus, an appropriate choice of logistics partners, as well as the need for closer collaboration between the industrial and logistics partners, becomes crucial to ensure that the general requirements of the business of OV are best achieved. It was observed in the researched bibliography that

virtually all work on selecting partners for OVS focusing specifically on the selection of so-called industrial partners, disregarding the selection of logistics partners that complement the composition of the value chain. Based on performance measurement, this thesis proposes a model of KPI (Key Performance Indicator) and a method to support the selection of logistic partners best suited to a given VO, which enjoys the experience of decision makers for the final selection. One of the main advantages of this method is the systematization of the whole process of selecting partners. The KPI model is composed of fifteen strategic indicators, which includes not only the intra-organizational perspective, as well as inter-organizational. The partner suggestion process is given primarily by calculating the level of collaboration, a new concept developed in this work, thoughtfully evaluating the performance of each partner based on their historical. The work is validated by using of a computer prototype that implements the proposed and evaluated with a group of experts in related areas.

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. TEMA DE PESQUISA .....	3
1.2. PROBLEMA DE PESQUISA .....	9
1.3. OBJETIVOS .....	13
1.3.1. Objetivo Geral.....	13
1.3.2. Objetivos Específicos.....	13
1.4. JUSTIFICATIVA .....	14
1.5. METODOLOGIA DA PESQUISA .....	17
1.5.1. Finalidade da Pesquisa.....	18
1.5.2. Natureza da pesquisa.....	18
1.5.3. Objetivos da pesquisa .....	18
1.5.4. Procedimentos Técnicos .....	19
1.5.5. Metodologia para elaboração do trabalho .....	19
1.6. ELEMENTOS DE PESQUISA .....	22
1.7. ADEQUAÇÃO ÀS LINHAS DE PESQUISA DO CURSO .....	24
1.8. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	24
<b>2. REDES COLABORATIVAS</b> .....	<b>27</b>
2.1. COOPERAÇÃO.....	27
2.2. REDES DE COLABORAÇÃO.....	30
2.2.1. Cadeias de Suprimentos e Logística .....	31
2.2.2. Organização Virtual.....	34

2.2.3. Ciclo de Vida de uma OV.....	42
2.2.4. Ambiente de Criação de Organização Virtual (ACV) .....	44
2.2.5. Competências de um ACV .....	45
2.2.6. Oportunidade de colaboração (OC) .....	47
2.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	49
<b>3. MEDIÇÃO DE DESEMPENHO E ESTADO DA ARTE .....</b>	<b>51</b>
3.1. SISTEMA PARA MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....	51
3.1.1. Métodos para desenvolvimento de sistemas para medição.....	54
3.2. MEDIÇÃO DE DESEMPENHO E OVS .....	60
3.3. SUPPLY CHAIN OPERATIONS REFERENCE (SCOR) .....	64
3.4. INDICADOR DE DESEMPENHO E KPIS .....	68
3.4.1. Colaboração em OVs.....	73
3.4.2. Flexibilidade em OVs .....	75
3.4.3. Governança em OVs.....	77
3.4.4. Governança de TI em OVs .....	82
3.4.5. Comprometimento em OVs.....	85
3.4.6. Confiança em OVs.....	87
3.4.7. Desempenho ambiental em OVs.....	91
3.5. TRABALHOS ABORDANDO A SELEÇÃO DE PARCEIROS .....	93
3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	109
<b>4. MÉTODO PARA SUGESTÃO DE PLS.....</b>	<b>111</b>
4.1. ESTRUTURA DO MÉTODO PARA SELEÇÃO DE PLS .....	113
4.1.1. Modelo de KPIS .....	117
4.1.2. Contextualização de uma oportunidade de colaboração..	120
4.1.3. Critério de seleção de KPIS.....	120
4.1.4. Sistema para medição de desempenho do método.....	121
4.1.5. Critério de sugestão de PLS .....	121
4.1.6. Coordenador do OV/ACV .....	123
4.1.7. Especialista em logística e métricas de desempenho.....	123
4.2. ESPECIFICAÇÃO DO MÉTODO PARA SUGESTÃO DE PLS.....	124
4.2.1. Cadastramento das OCs e itinerários .....	126
4.2.2. Análise das competências dos PLS .....	127
4.2.3. Identificação e seleção dos KPIS .....	130
4.2.4. Sugestão dos PLS .....	134
4.2.5. Recomposição das OVs .....	135
4.2.6. Nível de Colaboração .....	136
4.2.7. Atribuição de pesos aos KPIS .....	142

4.2.8. Avaliação dos PLs e atribuição de valores aos KPIs .....	144
4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS OPERAÇÕES LOGÍSTICAS .....	113
4.4 MODELAGEM DOS PROCESSOS DO MÉTODO .....	146
4.4.1. Seleção de PLs por competência.....	150
4.4.1.1. Consulta base de dados (BD) do ACV.....	150
4.4.1.2. Identificação dos PLs por itinerário .....	150
4.4.2. Atividade preparatória .....	150
4.4.3. Sistema de análise do histórico de PLs .....	152
4.4.3.1. Seleção de KPIs .....	153
4.4.3.2. Determinação do nível de colaboração .....	153
4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	113
<b>5. SISTEMA COMPUTACIONAL .....</b>	<b>161</b>
5.1 ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA COMPUTACIONAL .....	161
5.1.1 DIAGRAMA DE CASOS DE USO E DE CLASSES .....	161
5.1.2 DIAGRAMA DE ATIVIDADES E DE IMPLANTAÇÃO .....	162
5.2 ARQUITETURA FUNCIONAL DO SISTEMA COMPUTACIONAL .....	166
5.3 GERENCIAMENTO DOS USUÁRIOS.....	167
5.4 CRIAÇÃO DE PLS.....	169
5.5 CRIAÇÃO DAS OCS E ITINERÁRIOS.....	171
5.6 SUGESTÃO DE PLS POR ITINERÁRIO .....	171
5.7 AVALIAÇÃO DOS PLS.....	173
5.8 PAINEL DE CONTROLE ( DASHBOARD) .....	174
5.9 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA IMPLEMENTAÇÃO.....	176
5.10 POPULAÇÃO DA BASE DE CONHECIMENTO .....	178
5.11 SELEÇÃO DOS KPIs.....	180
5.12 EXEMPLO DE USO DO MÉTODO.....	181
5.13 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	184
<b>6. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>187</b>
6.1 AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO MODELO DE KPIs.....	188
6.1.1 Respostas ao questionário.....	190
6.2 AVALIAÇÃO DO MÉTODO PELA COMUNIDADE CIENTÍFICA .....	195
6.3 VERIFICAÇÃO DO PROTÓTIPO COMPUTACIONAL .....	195
6.4 AVALIAÇÃO DO MÉTODO UTILIZANDO QUESTIONÁRIOS .....	196
6.4.1 COMENTÁRIOS DOS AVALIADORES .....	208
6.5 AVALIAÇÃO DO PROTÓTIPO COMPUTACIONAL.....	210
6.5.1 COMENTÁRIOS DOS AVALIADORES .....	215
6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	216

<b>7. CONCLUSÕES</b> .....	<b>219</b>
7.1 CONTRIBUIÇÕES DO TRABALHO.....	223
7.2 LIMITAÇÕES DA SOLUÇÃO PROPOSTA .....	224
7.3 TRABALHOS FUTUROS .....	226
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>229</b>
<b>A. RESUMO EXECUTIVO</b> .....	<b>230</b>
<b>B. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO MODELO DE KPIS</b> .....	<b>233</b>
<b>C. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO</b> .....	<b>237</b>
<b>D. ESPECIFICAÇÃO DOS KPIS</b> .....	<b>251</b>
<b>E. ABELAS DE AVALIAÇÃO DOS KPIS</b> .....	<b>266</b>
<b>F. DESCRIÇÃO DOS KPIS</b> .....	<b>269</b>
<b>G. PERFIL DOS PROFISSIONAIS</b> .....	<b>272</b>
<b>H. ATRIBUTOS DAS CLASSES DO PROTÓTIPO</b> .....	<b>275</b>
<b>I. MODELO DA PLANILHA DE TESTE</b> .....	<b>277</b>
<b>J. PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>279</b>
<b>K. MODELOS DAS TABELAS UTILIZADAS PELO PROTÓTIPO COMPUTACIONAL</b> .....	<b>281</b>
<b>L. PROCEDIMENTOS DE VERIFICAÇÃO DO PROTÓTIPO</b> <b>283</b>	
<b>M. RELAÇÃO DAS INSTÂNCIAS DA BASE DE CONHECIMENTO</b> .....	<b>291</b>
<b>N. ESPECIFICAÇÃO DA ONTOLOGIA PARA CARACTERIZAÇÃO DOS KPIS</b> .....	<b>303</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>306</b>

# Lista de Figuras

Figura 1: Processo logístico.....	3
Figura 2: OV composta de PLs e de PIs .....	6
Figura 3: ACV-Ambiente de criação de organizações virtuais.....	7
Figura 4: Estrutura de Referência de Criação de OVs .....	10
Figura 5: Expansão do framework de criação de OVs e delimitação do trabalho.....	11
Figura 6: Etapas da metodologia para o desenvolvimento do trabalho.....	20
Figura 7: Modelos de Cadeias de Suprimentos .....	32
Figura 8: Modelo conceitual de projeto e implementação de OVs.....	36
Figura 9: Modelo de OV.....	39
Figura 10: Exemplos de redes colaborativas.....	41
Figura 11: Hierarquia de competências .....	46
Figura 12: Representação das cinco fases da metodologia da Universidade de Cambridge.....	59

Figura 13: Princípio da Análise do desempenho em OVs.....	64
Figura 14: Processos do SCOR.....	65
Figura 15: Níveis do SCOR.....	67
Figura 16: Modelo de Governança para ACVs .....	79
Figura 17. Governança Corporativa e principais ativos.....	83
Figura 18. Perspectiva de confiança entre membros de um ACV.....	83
Figura 19. Modelo geral para sugestão de PLs para OVs.....	83
Figura 20: Quadro comparativo de métodos para seleção de PLs.....	113
Figura 21: KPIs estratégicos para suporte a sugestão de PLs .....	116
Figura 22: Estrutura do método para sugestão de PLs.....	117
Figura 23: Modelo de KPIs.....	118
Figura 24: Fluxo dos processos do método.....	128
Figura 25: Pré-seleção dos PLs com base na análise da competência.	129
Figura 26:Relação de KPIs selecionados e atribuídos aos PLs a cada itinerário.....	83
Figura 27: Método para seleção de IDs.....	132
Figura 28: Exemplo do processo de anotação semântica para o KPI de comprometimento.....	134
Figura 29: Alteração da Ontologia proposta por (BALDO, 2008).....	135
Figura 30: Cálculo do NC e histograma com as métricas dos KPIs por PL.....	139
Figura 31: Coeficiente de regressão do NC positivo.....	139
Figura 32: Coeficiente de regressão do NC negativo.....	140
Figura 33: Nível de excelência e valor mínimo do NC por OC.....	140
Figura 34: Aplicação do AHP na distribuição dos pesos através dos KPIs.....	143
Figura 35: Representação do IDEF0.....	148

Figura 36: Diagrama IDEF0 nível 0 do Sistema de sugestão de PLs ..	149
Figura 37: Diagrama IDEF0 nível 1 do sistema de sugestão de PLs ..	151
Figura 38: Diagrama IDEF0 da atividade de seleção de PLs por itinerário.....	152
Figura 39: Diagrama IDEF0 da atividade de seleção dos KPIs.....	154
Figura 40: Diagrama IDEF0 da atividade determina o vetor de colaboração para PL.....	156
Figura 41: Diagrama IDEF0 da atividade que determina o peso a ser atribuído a cada KPI.....	157
Figura 42: Diagrama IDEF0 da atividade que analisa e sugere PLs ..	158
Figura 43: Casos de Uso do protótipo computacional.....	163
Figura 44: Diagrama de classes do protótipo computacional .....	164
Figura 45: Diagrama de atividades do protótipo computacional.....	165
Figura 46: Infraestrutura para implantação do protótipo.....	166
Figura 47: Arquitetura funcional do protótipo .....	166
Figura 48: Interface de log in.....	168
Figura 49: Interface principal do protótipo computacional.....	168
Figura 50: Interface de criação e alteração dos PLs.....	170
Figura 51: Interface de criação de usuários.....	170
Figura 52: Interface de criação de uma OC.....	172
Figura 53: Interface para avaliação dos PLs.....	174
Figura 54: Opção Partners da interface do painel de controle .....	175
Figura 55: Opção COs da interface do painel de controle.....	176
Figura 56: Interface da funcionalidade de população da BC.....	179
Figura 57: Interface de funcionalidade para seleção de KPIs .....	180
Figura 58: Interface de funcionalidade para apresentação do KPI.....	181
Figura 59: Exemplo de seleção de PLs a partir de uma OC.....	184

Figura 60: Nível de importância dos KPIs para seleção de PLs.....	192
Figura 61: Gráfico da relevância do problema .....	199
Figura 62: Gráfico modelo proposto atende requisitos do problema...	199
Figura 63: Gráfico sobre inovação do modelo de KPIs.....	200
Figura 64: Gráfico sobre a seleção baseada em competências e desempenho histórico.....	201
Figura 65: Gráfico sobre se o modelo melhora a seleção de PLs.....	201
Figura 66: Gráfico sobre se um conjunto de 15 KPIs é adequado.....	202
Figura 67: Gráfico sobre se os KPIs selecionados são adequados.....	202
Figura 68: Gráfico sobre se o modelo agiliza a criação de uma OV....	203
Figura 69: Gráfico sobre se o modelo dá mais qualidade ao processo de criação de OVs.....	204
Figura 70: Gráfico sobre se o modelo torna mais criterioso os princípios de análise.....	204
Figura 71: Gráfico sobre se o modelo proposta dá mais transparência ao processo.....	205
Figura 72: Gráfico sobre se o modelo aumenta o nível de confiança..	205
Figura 73: Gráfico sobre se o modelo reduz o risco de insucesso da OV.....	206
Figura 74: Gráfico sobre se o modelo incentiva os PLs a melhorarem os KPIs.....	207
Figura 75: Gráfico sobre se o modelo pode ser útil para as PMEs.....	207
Figura 76: Gráfico sobre se o protótipo auxilia cliente na seleção de PL.....	211
Figura 77: Gráfico sobre se o protótipo auxilia na gestão de OVs.....	205
Figura 78: Gráfico sobre se o protótipo reflete a metodologia.....	205
Figura 79: Gráfico sobre se o protótipo reflete o modelo de KPIs.....	212
Figura 80: Gráfico sobre se o protótipo oferece agilidade, qualidade e transparência.....	213

Figura 81: Gráfico sobre se o protótipo permite acesso ao histórico de desempenho.....	213
Figura 82: Gráfico sobre se o protótipo permite aumentar a confiança entre membros do ACV.....	214
Figura 83: Gráfico sobre se o protótipo é fácil de usar após submeter usuário a treinamento.....	214
Figura 84: Atributos das classes do protótipo.....	276
Figura 85: Resultados apurados com os testes .....	287
Figura 86: Resultado dos testes para 03 KPIs.....	288
Figura 87: processo de anotação semântica para o KPI de comprometimento.....	291
Figura 88: processo de anotação semântica para o KPI de confiança..	292
Figura 89: processo de anotação semântica para o KPI de eficácia ..	292
Figura 90: processo de anotação semântica para o KPI de controle custo.....	292
Figura 91: processo de anotação semântica para o KPI de governança.....	292
Figura 92: processo de anotação semântica para o KPI de comunicação.....	293
Figura 93: processo de anotação semântica para o KPI de flexibilidade.....	293
Figura 94: processo de anotação semântica para o KPI de maturidade TI.....	294
Figura 95: processo de anotação semântica para o KPI de desempenho ambiental.....	294
Figura 96: processo de anotação semântica para o KPI de ROE.....	295
Figura 97: processo de anotação semântica para o KPI de suscetibilidade.....	295
Figura 98: processo de anotação semântica para o KPI de satisfação do cliente.....	295

Figura 99: processo de anotação semântica para o KPI de disponibilidade.....296

Figura 100: processo de anotação semântica para o KPI de fluxo de caixa.....296

## Lista de Quadros

Tabela 1: Exemplos de decisões logísticas.....	34
Tabela 2: Definição das perspectivas de desempenho do SCOR.....	69
Tabela 3: Indicadores para seleção de parceiros.....	72
Tabela 4: Indicadores de desempenho.....	73
Tabela 5: Indicadores de desempenho interorganizações.....	74
Tabela 6: Atributos de medição da colaboração.....	76
Tabela 7: Indicadores de colaboração.....	76
Tabela 8: Indicadores que caracterizam um parceiro flexível .....	77
Tabela 9: Indicadores comportamentais que medem o nível de governança .....	81
Tabela 10: Principais modelos e os seus escopos.....	84
Tabela 11: Indicadores de alinhamento de TI ao negócio.....	86
Tabela 12: Indicadores gerenciais.....	94
Tabela 13: IDCs dos métodos propostos para seleção de parceiros.....	109
Tabela 14: Relação entre os KPIs nível do SCOR com os do modelo proposta.....	119

Tabela 15: Relação de serviços prestados pelos PLs.....	146
Tabela 16: Opções de respostas às perguntas do questionário.....	198
Tabela 17: Modelo da planilha de testes .....	278
Tabela 18: Tabela de competências dos PL.....	281
Tabela 19: Tabela com a relação de OCs.....	282
Tabela 20: tabela com histórico dos KPIs dos PLs por OV.....	282
Tabela 21: Cenário cliente .....	289
Tabela 22: Cenário PL.....	290
Tabela 23: Cenário coordenador da OV .....	290

# Lista de Acrônimos

## A

**ABNT:** Associação brasileira de normas técnicas

**ACV:** Ambiente de criação de organização virtual

**AHP:** em inglês Analytic hierarchy process

**AIP:** em inglês Agent interaction protocol

**ANP:** em inglês Analytic network process

## B

**BD:** base de dados

**BI:** em inglês Business Intelligence

**BSC:** em inglês Balanced scorecard

## C

**CSCMP:** em inglês Council of Supply Chain Management Professionals

**CMMI:** em inglês Capability Maturity Model Integration

**CNO:** em inglês Collaborative network organization

**COBIT:** em inglês Control Objectives for Information and related Technology

## **D**

**DTD:** em inglês Door-to-door service

**DEA:** em inglês Data Envelopment Analysis

## **E**

**ECOLEAD:** em inglês European Collaborative networked Organisations

**EFQM:** em inglês European Foundation for Quality Management

**EV:** Empresa virtual

## **G**

**GSIGMA:** Grupo de sistemas inteligentes de manufatura

**GVE:** em inglês Green virtual enterprise

## **I**

**IBGC:** Instituto brasileiro de governança corporativa

**ICA:** Indicador de condição ambiental

**IDA:** Indicador de desenvolvimento ambiental

**ID:** Indicador de desempenho

**IDC:** Indicador de desempenho chave

**IDG:** Indicador de desenvolvimento de gestão

**IDO:** Indicador de desempenho operacional

**IPMS:** em inglês Integrated performance measurement systems

**ISO:** em inglês International Organization for Standardization

**ITGI:** em inglês Information technology governance institute

**ITIL:** em inglês Information Technology Infrastructure Library

## **K**

**KPI:** em inglês Key performance indicator

## **M**

**MADM:** em inglês Multiple attribute decision making

**MILP:** em inglês Multi objective mixed integer linear programming

**N**

**NC:** Nível de colaboração

**NE:** em inglês network enterprise

**NE:** Nível de excelência

**NEPM:** em inglês networked enterprise performance measurement

**O**

**OC:** Oportunidade de colaboração

**OV:** Organização virtual

**P**

**PI:** Parceiro industrial

**PL:** Parceiro logístico

**PLs:** Parceiros logísticos

**PME:** Pequena e média empresa

**R**

**RC:** Rede de colaboração

**ROI:** em inglês Return on investment

**ROE:** em inglês Return on equity

**S**

**SCM:** em inglês Supply chain management

**SCOR:** em inglês Supply chain operation reference model

**T**

**TI:** Tecnologia da informação

**U**

**UN:** Unidade de negócio

## **V**

**VBE:** em inglês Virtual organization breeding environment

**VO:** em inglês Virtual Organization

# Capítulo 1

## Introdução

Com a globalização das empresas, tem havido uma maior competição entre as organizações, paralelamente a um mercado consumidor cada vez mais exigente, em termos de preços, prazos de entrega, qualidade e de algum grau de personalização nos produtos (BUSI e BITITCI, 2006).

Para fazer frente a esta realidade, inúmeras estratégias e abordagens têm sido empregues pelas empresas. Uma das mais proeminentes é a de se estruturar em redes de empresas, interligadas através de interesses multilaterais. As redes permitem unir e compartilhar esforços, reduzir custos e aumentar a competitividade ao longo de toda a cadeia de valor. Nela, a concorrência de mercado ocorre entre as redes de empresas, e não mais entre as empresas propriamente ditas, segundo os autores Castells (2007), Gerwin e Ferris (2004), Provan et al.(2007).

Cada empresa que compõe uma determinada rede tem seu foco orientado para as suas competências centrais. De acordo com o trabalho apresentado por Bell, Ouden et al. (2006), existem diversas definições sobre o que representa uma rede de cooperação ou de empresas (Redes Colaborativas / Collaborative Networks). Dentre os vários tipos de redes e alianças estratégicas, esta tese foca nas chamadas Organizações Virtuais (OV).

Para os autores Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2005), Camarinha-Matos (2007a), Mowshowitz (1997), Katzy e Obozinski (1999), Hauge (2006), Sandberg (2007), Rabelo et al (2004), OV's correspondem a um tipo de colaboração dinâmica e temporariamente formada, onde os parceiros que a compõem são organizações legalmente independentes, autônomas, geograficamente distribuídas, heterogêneas em termos de suas respectivas operações, cultura e objetivos, criadas para atender a oportunidades de negócios particulares. Nelas, confiança, reconhecimento, competências, recursos, informações, riscos e custos são compartilhados entre as partes, visando alcançar metas comuns e/ou compatíveis, gerando valor, onde as interações entre os processos de negócio são providas por uma infraestrutura física, preponderantemente suportadas por redes de computadores. Uma OV oferece um grupo de serviços como se ela fosse uma organização única e é encerrada após ter suas obrigações operacionais e legais finalizadas.

O processo de busca e seleção de empresas apropriadas para compor as OV's torna-se mais complexo devido às características intrínsecas à natureza destas organizações (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2005). Quando a operação de uma OV envolve processos de manufatura e a distribuição física de produtos e subprodutos, o processo de criação da OV demanda a seleção tanto de parceiros ditos industriais (responsáveis pela produção em si) como de parceiros ditos logísticos (responsáveis pela movimentação, armazenamento intermediário e transporte dos produtos). Porém, diferentemente das cadeias de suprimentos tradicionais, os parceiros logísticos que irão compor a OV não são fixos, já que a seleção depende do tipo do negócio, do cliente e seus desejos/exigências, das legislações e regulamentações que regem o país ou a região tanto do cliente como das indústrias/empresas, dentre outras restrições. Assim, para os autores Skjoett-Larsen (2003), Whipple e Russel (2007), Rafale (2004), Esper e Williams (2003), uma adequada escolha dos parceiros logísticos, assim como a necessidade de uma mais estreita colaboração entre os parceiros industriais e logísticos, passa a ser fundamental a fim de garantir que os requisitos gerais do negócio / da OV sejam atingidos.

A grande maioria dos trabalhos de pesquisa publicados aborda o processo de busca e seleção de parceiros para OV's dando ênfase aos parceiros industriais, não contemplando sua complementaridade, que são os parceiros logísticos. Além disso, os trabalhos disponíveis consideram de forma limitada, conforme será apresentado no item 3.5,

algumas dimensões que são relevantes em OV, tais como comprometimento, colaboração, governança e confiança. Ainda, estes trabalhos consideram que o processo de busca e seleção pode ser realizado de forma completamente automática, sem intervenção humana. Em função da complexidade e particularidades do processo de seleção de parceiros para compor OVs, o processo de busca e seleção, realizado de forma totalmente automática, pode não ser adequado, pois não permite interações entre pessoas, sem poder colocar em prática as suas experiências de gestão e conhecimento do negócio.

### 1.1. Tema de Pesquisa

Uma empresa é composta por atividades que podem ser representadas através de uma cadeia de valor. Cada empresa possui a sua cadeia de valor e a área de logística corresponde a uma das atividades primárias (PORTER, 1998). A área de logística é a responsável pelo fluxo de material e de informação dentro de uma organização, estendendo-se desde o mercado (clientes) até a aquisição de suprimentos (fornecedores), conforme apresentado na Figura 1 (CHRISTOPHER, 2005).

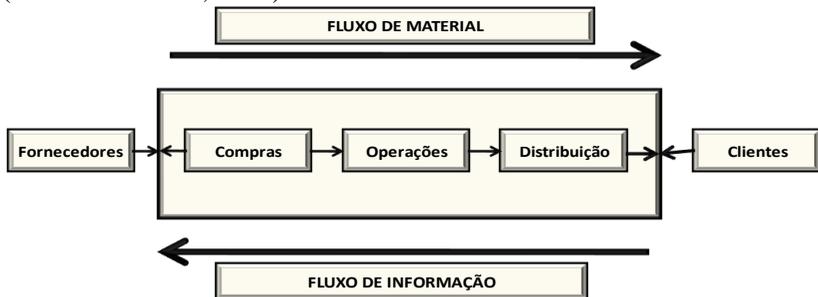


Figura 1: Processo logístico

Fonte: Christopher (2005)

A globalização dos mercados é uma tendência que favorece a expansão dos parceiros logísticos, pois devido à velocidade com que novos mercados e novos produtos são desenvolvidos, torna-se difícil para as empresas preverem suas necessidades logísticas futuras.

Assim, para muitas empresas a terceirização das atividades logísticas proporciona maior flexibilidade, melhora o atendimento aos

clientes e gera reduções de custos significativas, que são metas fundamentais para este segmento (MENTZER e KONRAD, 1991). Com o crescimento da terceirização de serviços logísticos e requisitos de negócios cada vez mais diversificados, surge a necessidade de se implementar processos mais refinados e sistematizados de sugestão/seleção de operadores ou parceiros logísticos (PLs), especialmente com alguma fundamentação de trabalho colaborativo para fins de se diferenciar no mercado, segundo os autores Ianez e Cunha (2006), Vivaldini (2006), Rafele (2004), Esper e Williams (2003).

Como os PLs atuam para diversos clientes, e por necessitarem atualizar continuamente sua infraestrutura, suas tecnologias e seus recursos humanos dispõem de maior flexibilidade para oferecer e viabilizar soluções logísticas mais eficientes, atendendo as necessidades específicas de cada um dos clientes, acumulando assim experiência que é compartilhada (IAÑEZ e CUNHA, 2006) apud (LYNCH, 2000).

Para um tipo de demanda específica de serviço que surge, o mesmo poderá ser tratado como uma oportunidade de colaboração (OC) a ser realizada por uma OV.

Segundo Meixell e Norbis (2008), Vivaldini et al, (2006), Min et al. (2005), o processo de escolha de parceiros logísticos visando atender demandas de serviço específicas está cada vez mais dinâmico, e pode ser realizada de diversas maneiras, conforme será apresentado no capítulo 2. Clarke (1998) comenta que os ativos ou recursos que pertencem a um parceiro logístico podem ser compartilhados entre vários parceiros, ou seja, os ativos e recursos podem ser virtuais a fim de prover ganhos com a economia em escala, e assim reduzir os custos operacionais.

Gunasekaran e Ngai (2004b) argumentam que a transparência, no sentido de compartilhamento de informações, em um ambiente de colaboração é um requisito fundamental para otimizar os processos, principalmente para os setores de transportes, estoques e processamento das ordens, e que para isto é necessário a implantação de métodos adequadas de seleção de PLs. De maneira geral, Mentzer et al. (2001) concluem que sem uma coordenação adequada entre os elementos que compõem uma rede de colaboração, não se consegue atingir os principais objetivos de redução de custos e aumento do valor agregado ao cliente como vantagem competitiva. Barrat (2004), Clarke (1998), Crujssen et al. (2007) definem como colaboração horizontal entre

parceiros logísticos um conjunto de práticas realizadas entre empresas, e abordam que o estudo deste assunto ainda é embrionário.

Bititci et al.(2005) complementam que as organizações logísticas precisam estabelecer um ambiente de colaboração a fim de compartilhar e gerenciar informações relacionadas à previsão de vendas, programação da produção e análise de desempenho. O segmento de logística, e mais especificamente, o setor de prestação de serviços de movimentação ou transporte de cargas, devido aos fatores mencionados anteriormente, é considerado pelos seguintes autores Clarke (1998), Skjoett-Larsen ( 2003), Min et al. (2005), Whipple e Russell (2007) um dos segmentos mais propícios à colaboração.

Num contexto industrial, onde há bens físicos a serem manufaturados, montados, embalados e posteriormente distribuídos, uma OV ao ser criada deve ser composta por parceiros logísticos (PLs) e parceiros industriais (PIs), conforme ilustrado na Figura 2. Os PIs são responsáveis pelo processo de manufatura dos produtos e são selecionados com base em critérios que não fazem parte do escopo deste trabalho, que foca em PLs. O elo formal e legal de ligação entre os parceiros de uma OV são os mesmos dos negócios tradicionais, ou seja, os contratos.

Na literatura pesquisada identificou-se que os termos sugestão e seleção de parceiros são similares. Porém, neste trabalho optou-se por utilizar o termo sugestão, pois o método proposto identifica e sugere quais são os PLs mais habilitados a compor uma dada OV e, na sequência, existe a possibilidade de haver interferência humana, aprovando ou não o conjunto de PLs sugeridos, ou seja, fazendo a seleção final propriamente dita. Embora de forma não obrigatória, a quase totalidade dos trabalhos na área de OVs assume como pressuposto que seus membros são oriundos de uma aliança de longo prazo, os ACVs (detalhado a seguir).

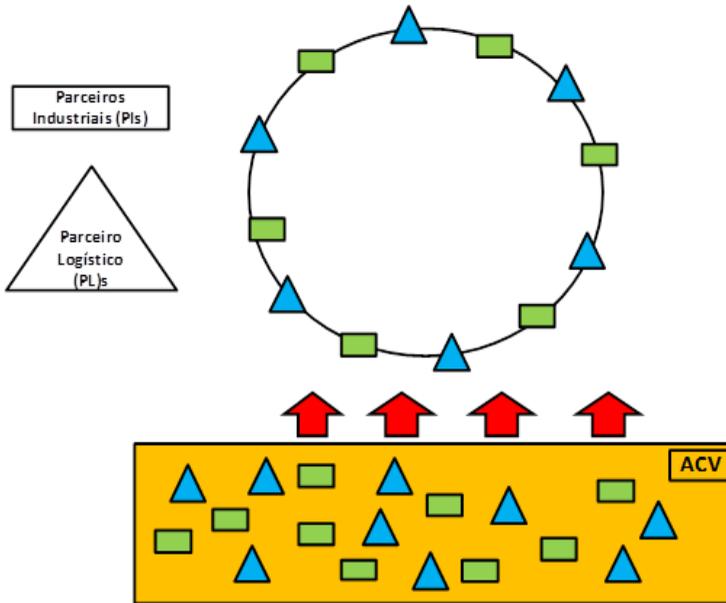


Figura 2: OV composta de PLs e de PIs  
Fonte: Autor

No processo de criação de OVs a etapa de descoberta de parceiros que possam vir a atender uma oportunidade de colaboração (OC) pode ser realizada de duas formas: através de uma busca de parceiros em um universo amplo, ou através de uma seleção dentro de um domínio “controlado” e previamente selecionado (AFSARMANESH e CAMARINHA-MATOS, 2005). Na Figura 3, Afsarmanesh e Camarinha-Matos (2005) apresentam as duas formas de localizar e selecionar parceiros. Um universo controlado de parceiros foi proposto por Afsarmanesh, Camarinha-Matos et al. (2008), que o denominou Virtual Organization Breeding Environment (VBE). Para Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2005) um VBE (traduzido de Baldo e Rabelo (2010) como Ambiente de Criação de Organizações Virtuais - ACV) corresponde a uma aliança estratégica de longo prazo entre organizações (de qualquer tipo podendo ser concorrentes) autônomas, dispersas geograficamente, multi-setorial por definição, e heterogêneas (em termos de ambiente de operação, cultura, capital social e objetivos), mas que partilham regras básicas comuns de operação e governança para

melhor atingirem objetivos comuns, e cujas interações dão-se intensamente via rede de computadores e softwares de suporte à colaboração. As organizações-membro de um ACV são previamente selecionadas através de inúmeros critérios, que contemplam tanto aspectos intraorganizacionais como interorganizacionais, se mantendo prontas para cooperar assim que uma OC for identificada. Em essência, para os autores Rabelo et al. (2004), Nami e Malekpour (2008) um dos principais objetivos de um ACV é atuar como uma estrutura que permita formar OV's mais rapidamente, dando agilidade e flexibilidade no atendimento à OC.

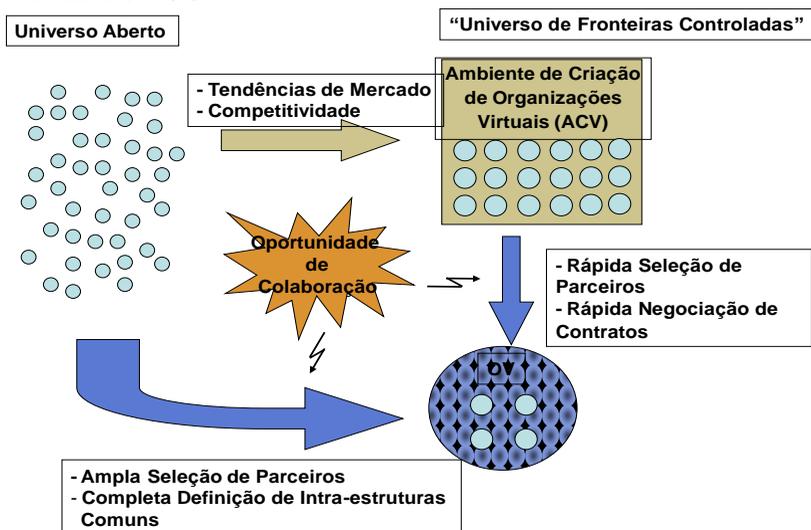


Figura 3: ACV-Ambiente de criação de organizações virtuais.

Fonte: Afsarmanesh e Camarinha-Matos (2005)

De maneira geral, os termos operadores e parceiros logísticos são utilizados na sua grande maioria como termos sinônimos. Porém, como o foco da pesquisa está sendo destinada para OV's, optou-se por utilizar o termo parceiro logístico, já que por se tratar de ambientes de colaboração, um operador será considerado sempre como um parceiro, e não uma empresa meramente terceirizada.

Os conceitos de colaboração e cooperação possuem a mesma situação. Porém, para Camarinha-Matos (2007a), Sandberg (2007), Albani e Dietz (2009), a cooperação envolve a troca de informações, ajustes das atividades, e o compartilhamento dos recursos, incluindo a

divisão da mão-de-obra através dos participantes, a fim de atingir os objetivos em comum. Já colaboração é uma extensão do termo cooperação, pois o nível de comprometimento dos participantes é maior, já que compartilha o processo de criação da demanda, conhecimentos, riscos, custos, prêmios e responsabilidades, bem como a confiança mútua, por vezes requerendo que os parceiros realizem conjuntamente ações. Os parceiros devem ter como pré-requisito básico a capacidade de influenciar o processo de colaboração (BLOMQVIST e LEVY, 2006), pois tanto na cooperação quanto na colaboração, segundo Sandberg (2007), Albani e Dietz (2009), os parceiros permanecem autônomos e o relacionamento pode ser encerrado a qualquer momento.

De acordo como trabalho de Jackle (2009), os parceiros logísticos podem ser classificados em:

- Primário ou 1PL: o termo 1PL se refere àquele parceiro que produz e também realiza a prestação dos serviços logísticos de seus produtos;
- Secundário ou 2PL: o 2PL é o que recebe os produtos e mercadorias do 1PL e é o responsável por prestar os serviços logísticos;
- Terciário ou 3PL: o 3PL é o responsável também pela prestação dos serviços logísticos, porém agregando maior valor através da oferta e da integração de um conjunto de serviços ou de contratos de serviços aos clientes. Ou seja, 3PL atua como operador logístico gerenciando os parceiros do tipo 2PL;
- Quaternário ou 4PL: o 4PL é um agente integrador de serviços que são providos pelos 3PLs. O 4PL não dispõe de ativos logísticos e, portanto, tem sua competência focada na coordenação fim a fim da cadeia de suprimentos e na seleção de 3PLs. Christopher (2005) comenta que tem como função identificar e agrupar os melhores provedores de serviços logísticos.

O conceito de parceiro logístico adotado no decorrer do texto engloba as funcionalidades desempenhadas pelos 2PLs e 3PLs.

## 1.2. Problema de Pesquisa

Antes de iniciar esta descrição e apesar de haver um glossário de termos, optou-se por trazer aqui a lista das principais siglas que estão presentes neste capítulo e que são chave para compreensão do problema e do que se pretende realizar:

- ACV: Ambiente de Criação de Organizações Virtuais;
- ID: Indicadores de Desempenho;
- KPI: Key Performance Indicators;
- OC: Oportunidade de Colaboração;
- OV: Organização Virtual;
- PI: Parceiro Industrial;
- PL: Parceiro Logístico.

O processo de criação de uma OV é composto por um conjunto de etapas, apresentadas na Figura 4, e que serão descritas no capítulo dois. A etapa de procura e seleção de parceiros logísticos seleciona os parceiros que estão mais habilitados a atender uma determinada OC. Como dito anteriormente, trata-se de uma complexa atividade na medida em que uma série de requisitos particulares a OVs e ACVs precisam ser considerados, tais como (BALDO, 2008):

- o ambiente é dinâmico, ou seja, para cada OC existe uma OV que possui características específicas mais adequadas para atender à OC. A aliança entre os PLs é restrita a uma OC e, uma vez atendida, a aliança é desfeita;
- OCs iguais ou equivalentes normalmente terão OVs (parceiros) diferentes;
- os PLs que irão ser selecionados não necessariamente se conhecem a priori ou atuaram anteriormente juntos;
- a OC que irá surgir não é também de conhecimento prévio;
- as informações de todos os PL usadas no processo de suas avaliações (para fins de seleção) são díspares entre eles, incluindo terminologias e padrões;
- cada PL, por ser autônomo e independente, costuma ter seu próprio sistema ou procedimento de medição de desempenho, via de regra bastante diferente dos demais membros;

- cada PL tem sua própria infraestrutura geral de comunicações / colaboração, mas que devem trabalhar de algum modo uniformemente para que possam se comunicar eficientemente .

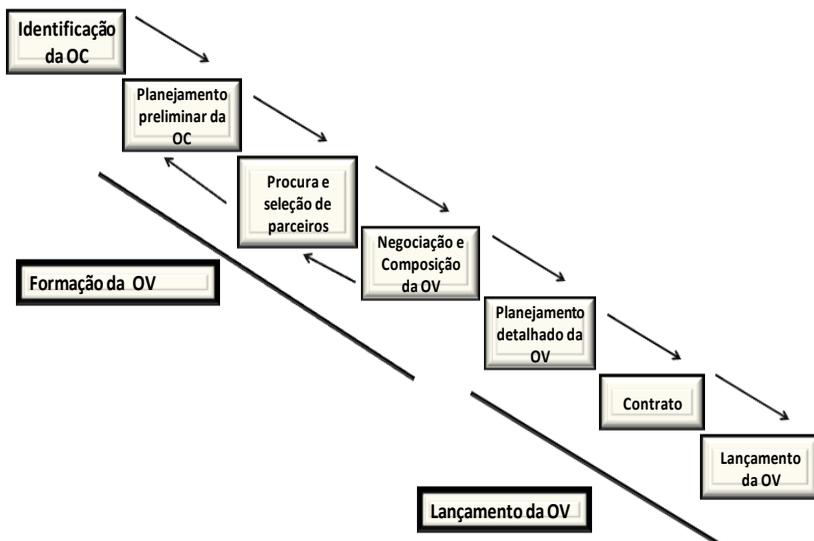


Figura 4: Estrutura de Referência de Criação de OV's

Fonte: Adaptado de Camarinha-Matos et al (2008)

Em termos de delimitação da proposta desta tese, o processo de sugestão dos PLs dentro do ciclo de vida de uma OV se enquadra na fase de procura e seleção de parceiros (Figura 5) (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2004). Para a fase de seleção propõe-se uma extensão à proposta geral de Camarinha-Matos et al. (2007), subdividindo-a em três etapas (sem focar na seleção final dos PLs), e complementando o trabalho de Baldo (2008) de medição de desempenho e IDs para escolha dos parceiros industriais de uma OV.

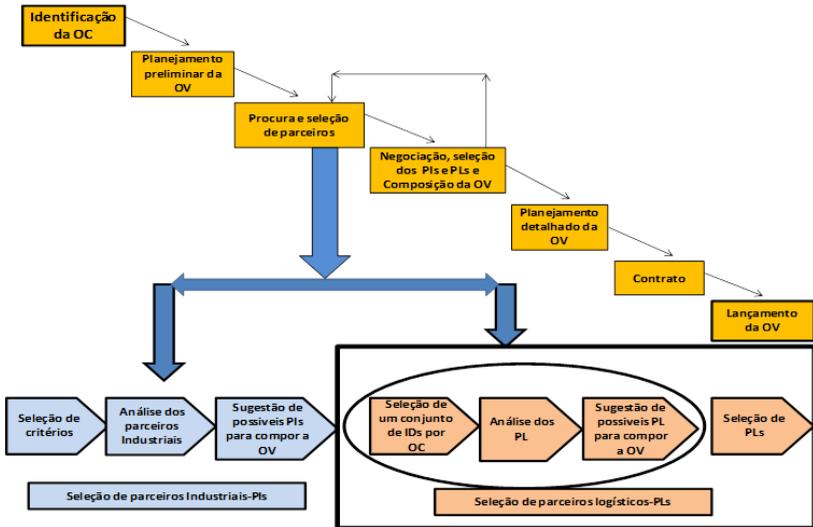


Figura 5: Expansão do framework de criação de OVs e delimitação do trabalho  
 Fonte: Adaptado de Baldo (2008)

Neste modelo, a fase de procura e seleção de parceiros para compor uma OV é composta por duas etapas: a que realiza a seleção de parceiros industriais e a seleção de parceiros logísticos, que é o objetivo deste trabalho. A seleção dos PLs é subdividida em:

- seleção do conjunto de IDs por OC: nesta etapa são selecionados os IDs que serão analisados. Para cada OC existe um conjunto de indicadores de desempenho atrelados, e para cada ID é estabelecido um valor mínimo. Os PLs que se habilitam a participar da OV deverão possuir IDs com valores iguais ou superiores ao mínimo previamente estabelecido;
- análise dos PLs: a análise de um PL dá-se através do nível de colaboração (NC). O NC (a ser detalhado no capítulo quatro da proposta da tese) é um indicador determinado para cada um dos PLs que foram previamente selecionados a partir do ACV, e considera e analisa o mesmo conjunto de IDs, porém utilizando pesos ponderados. O NC irá determinar se o PL fará ou não parte da OV;

- sugestão de possíveis PLs para compor a OV: a sugestão é baseada nos valores dos respectivos NC, onde os PLs serão sugeridos de acordo com as competências necessárias a fim de atender a necessidade da OC.

Tendo em vista a abordagem da problemática que foi apresentada até o momento, várias questões de pesquisa emergem e deverão ser respondidas no escopo da tese. Dentre elas destacam-se:

- qual a diferença entre o modelo tradicional de sugestão de PLs daquele destinado a um cenário de OVs?
- quais os requisitos que os membros de um ACV e PLs devem ter para poder se enquadrar na sistemática de sugestão de PLs para OVs?
- dentro do universo dinâmico das OVs, considerando o conjunto de informações disponíveis, como identificar aquelas que qualificam as competências de um PL e que de fato são relevantes para a tomada de decisão sobre a escolha do mesmo ?
- como especificar e agrupar um conjunto de IDs que permita identificar potenciais PLs dentro de um ACV? Qual deve ser a abordagem para formação da OV, ou seja, qual a ordem de prioridade na seleção de PIs e de PLs?
- dada uma OC, como especificar um método que determine para cada PL o seu respectivo nível de colaboração ?
- como se mede e avalia a qualidade final da OV com os PLs?
- qual o modelo adequado a ser proposto para pequenas e médias empresas (PMEs)?
- qual deve ser o nível adequado de automatização da escolha de PLs para OVs?
- quais são os fatores organizacionais e culturais relevantes a serem tratados para o sucesso da implantação de uma sistemática de seleção de PLs para OVs?

Dadas as questões mencionadas acima, esta tese visa responder à seguinte pergunta da pesquisa:

Como sugerir, com qualidade superior, PLs para compor uma OV utilizando um método para sugestão baseado em medição e análise de desempenho?

Entende-se por “qualidade superior” proporcionar as seguintes melhorias:

- mais adequados e amplos critérios de análise dos PLs;
- maior transparência no processo de seleção de PLs. Pelo fato dos membros da ACV serem de culturas distintas e estarem dispersos geograficamente, é fundamental que os critérios de sugestão dos PLs sejam padronizados, acessíveis a todos os membros do ACV e realizados de forma transparente e auditável, considerando o modelo de governança do dado ACV/OV;
- maior agilidade na criação da OV, com uma sistematização metodológica de todo processo e automatização da atividade de sugestão de PLs.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo Geral**

Visando responder a pergunta de pesquisa, este trabalho tem como objetivo a concepção de um método para sugerir parceiros logísticos para compor organizações virtuais através da utilização de indicadores chave de desempenho, e que estarão integrados ao processo geral de criação de OVs. Este método se baseará essencialmente em um novo modelo de indicadores chave de desempenho, que deverá considerar os mais relevantes aspectos a serem analisados em se tratando de seleção de PL.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Considerando que o objetivo geral tem um caráter mais genérico, os objetivos específicos delineiam com mais concretude os elementos individuais do que se propõem, elementos esses passíveis de algum grau de mensuração. Os objetivos específicos deste trabalho são:

- sistematizar o processo de sugestão de PLs para compor OVs;

- identificar e especificar os indicadores chaves de desempenho;
- estender a ontologia de IDs proposta por (BALDO, 2008), utilizada para seleção de PIs, adaptando-a para PLs;
- conceber e implementar um protótipo de um sistema computacional para automatizar o método proposto e para servir como um elemento metodológico de suporte à avaliação da proposta;
- especificar as competências que qualificam um PL e estender o modelo de informação de referência de OVs;
- estender o modelo de informação de referência de OCs, a fim de adaptar aos aspectos de logística.

#### **1.4. Justificativa**

A procura e seleção dos PLs que possam atender todas as especificidades de uma OC devem ser realizadas com critério, e não devem se limitar apenas à verificação das suas competências. Ela deve ser complementada com uma análise criteriosa, potencializando uma maior economia de tempo (na escolha dos mais adequados) e uma maior qualidade da escolha (BALDO, 2008).

O motivo pelo qual um determinado parceiro é escolhido diante de um grupo maior deve-se a seis critérios básicos gerais, que são segundo Pidduck (2006):

- nível de especificidade;
- competências técnicas específicas;
- disponibilidade de recursos;
- rede social;
- reputação;
- política.

Aquele que for sugerido deve atender aos requisitos mínimos que foram especificados. O nível de especificidade de uma OC pode ser expresso de uma forma ambígua ou ser bem estruturado e se for ambíguo permitirá com que o processo de seleção seja menos criterioso. A quantidade de parceiros em potencial irá influenciar no processo de escolha, ou seja, quanto maior a disponibilidade, maior será a probabilidade do parceiro que for escolhido atender exatamente a todos

os requisitos exigidos. O mesmo também deve desfrutar de uma condição mínima de confiança perante o gestor da OV e/ou junto aos que irão compor a OV, o que caracteriza o seu relacionamento como um tipo de rede social, com um histórico de confiança previamente estabelecido. Dependendo do ambiente do qual o parceiro faz parte a escolha pode ser baseada também em aspectos políticos. O processo de sugestão de PLs consiste em um modelo racional de tomada de decisão, baseado em um conjunto de características e critérios, que podem ser alterados dependendo da disponibilidade dos recursos.

O modelo de criação de OV proposto por Afsarmanesh e Camarinha-Matos (2005), considera que o fato de um parceiro compor um ACV, o mesmo já foi previamente qualificado, e dispõe de um grau de confiança mínimo perante os demais membros do ACV. A reputação é um critério de escolha que está intimamente relacionado à confiança, pois um parceiro que usufrui de uma reputação positiva significa que dispõe de um histórico confiável.

O fazer frente a todos os requisitos que foram levantados é um processo complexo. Por isso, um suporte metodológico para a sugestão de parceiros logísticos parece algo bastante relevante e adequado. Existem várias abordagens de suporte para tal, que são apresentadas no capítulo três. Uma delas consiste na utilização de medição de desempenho baseada em Indicadores de Desempenho (IDs), que é também a mais utilizada pelas empresas para desenvolver e operacionalizar um sistema de medição de desempenho. Um indicador de desempenho (ID) consiste em uma variável que pode ser expressa de forma quantitativa ou qualitativa. Neely et al (2005) definem o ID como sendo uma variável que pode ser utilizada para quantificar e eficiência de uma determinada ação.

A utilização de IDs para avaliar o desempenho de processos de negócio tem sido utilizada em diversos setores (SEIFERT, 2009), e se deve aos seguintes fatores:

- todos os dados necessários para mensurar os indicadores de desempenho podem ser providos pelos parceiros, candidatos a formar a OV (SEIFERT, 2009);
- a utilização de indicadores de desempenho não demanda alto nível de especialização por parte do usuário para serem manipulados (SEIFERT, 2009);
- os indicadores de desempenho demandam baixa capacidade de processamento de dados, não exigindo grandes

investimentos em infraestrutura de tecnologia da informação. Esta característica é adequada economicamente para a realidade do mercado-alvo das organizações virtuais, que é voltado em sua grande parte para pequenas e médias empresas (SEIFERT, 2009);

- durante o período de tempo de existência e operação de uma OV, os indicadores de desempenho disponibilizam as informações sobre o desempenho atual dos parceiros que a compõem. Eventuais variações de valores em relação àqueles que foram utilizados na fase de seleção do parceiro podem ser tratadas, segundo Graser et al. (2005);
- a seleção de parceiros trata de análise de competências e de fatores que são de natureza subjetiva, mas que podem ser mensurados através da utilização de IDs. Camarinha-Matos, Oliveira et al. (2007) sugerem que o processo de seleção de IDs seja assistido por computador, mas com possibilidade de intervenção humana para tomada de decisões, ao invés de tratar como um problema computacional de otimização.

A partir de uma OC identificada, o método proposto selecionará os indicadores de desempenho adequados e identificará um ou mais PLs que satisfazem uma série de quesitos para compor uma dada OV. Estes PLs são selecionados de acordo com os seus respectivos níveis de colaboração (explicados no capítulo quatro). A análise de desempenho e a sugestão são realizadas de forma padronizada, ou seja, os potenciais parceiros candidatos a compor uma OV serão sugeridos baseados em critérios (IDs) homogêneos, garantindo correteza no processo. O método é expresso formalmente, e contempla também a criação de um sistema computacional que será utilizado no procedimento de avaliação deste método e do modelo de IDs.

Através da revisão bibliográfica que foi realizada, identificou-se que a concepção e utilização de um método visando selecionar PLs, segundo os autores Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003), Seifert (2009), Meixell e Norbis (2008), Sari et al (2008), Gunasekaran et al. (2004), Mentzer et al. (2001) e Jharkharia e Shankar (2007) e Leseure et al. (2001), tem o potencial de proporcionar as seguintes melhorias:

- maior agilidade na criação da OV;

- melhoria dos procedimentos, critérios e transparência para a seleção de PLs, contribuindo para uma melhor padronização e confiança entre os membros;
- redução do risco de insucesso na execução de uma OC;
- menor investimento em tecnologia da informação;
- criação de uma base de dados contendo o histórico de desempenho de cada parceiro.

Após a realização de um trabalho de revisão bibliográfica, e que será apresentado no ítem 3.5, constatou-se que para um ambiente de colaboração baseado em OVs não foi encontrado nenhum método de suporte para sugestão/seleção de PLs baseados em medição de desempenho e em indicadores mais estratégicos que em suma pudessem dar aos gestores um panorama concreto e preciso sobre o nível de colaboração de todos os PL pertencente a um dado ACV.

Do ponto de vista de contribuição científica frente ao estado da arte, o elemento mais importante, diferencial, é representado pelo método de seleção de PLs e pelo modelo de KPIs para OVs que é utilizado pelo método, e neste contexto, a concepção do conceito e cálculo do nível de colaboração.

### **1.5. Metodologia da Pesquisa**

Segundo Pacheco Junior, et al. (2007), em razão deste trabalho ser de pesquisa científica, o pesquisador deve apresentar e justificar os princípios metodológicos adotados através de uma base filosófica, de métodos e de uma classificação da pesquisa. A base filosófica adotada para a realização dessa pesquisa baseia-se no estruturalismo, que tem por escopo explicar as relações estruturais e funcionais entre os elementos que compõem um processo, construindo-se um modelo a ser utilizado como objeto de estudo. O método de pesquisa se refere ao processo de raciocínio que conduz ao conhecimento do fenômeno em estudo (PACHECO JUNIOR et al., 2007). Nesta pesquisa se adota o método indutivo, cujo processo de raciocínio parte do conhecimento de fenômenos específicos do objeto de pesquisa para a formulação da teoria, ou seja, do particular para o geral.

Para fins de melhor explicitar a pesquisa é necessário caracterizá-la. Quando se busca caracterizar uma pesquisa científica

existem diversas possíveis classificações, já que diversos autores a tratam de forma diferenciada e de acordo com critérios que consideram justificáveis (PACHECO JUNIOR et al., 2007). A pesquisa é caracterizada quanto a sua finalidade, natureza, objetivos e respectivos procedimentos técnicos (GIL, 2010).

### **1.5.1. Finalidade da Pesquisa**

Para Gil (2010) a pesquisa pode ter uma finalidade básica ou aplicada. A pesquisa básica é destinada à ampliação do conhecimento, sem dar foco nos possíveis benefícios. A pesquisa aplicada é também voltada à aquisição de novos conhecimentos tomando partido de teorias de base, fundamentais, porém, com vistas à aplicação em uma situação específica. Este trabalho é classificado como uma pesquisa aplicada, pois tem o objetivo de propor um arcabouço para seleção de parceiros, a fim de compor organizações virtuais e que será implementado através de um protótipo computacional.

### **1.5.2. Natureza da pesquisa**

A natureza da pesquisa diz respeito ao seu caráter qualitativo ou quantitativo (PACHECO JUNIOR et al., 2007). A pesquisa é reconhecida como quantitativa quando se consideram critérios relacionados à coleta e tratamento de dados estatísticos. A pesquisa quantitativa é apropriada para medir opiniões, atitudes, preferências e comportamentos, ou seja, a quantitativa apresenta a interpretação da realidade de uma determinada situação ou fenômeno, sem utilizar para isso os recursos estatísticos. A pesquisa realizada neste trabalho é caracterizada como de natureza qualitativa aplicada, já que há uma visão subjetiva entre o que concreta e objetivamente se observa, mas que pode ser traduzida em números. O objetivo é propor um modelo de KPIs e um método com o objetivo de selecionar parceiros logísticos mediante critérios de análise qualitativa e quantitativa.

### **1.5.3. Objetivos da pesquisa**

Quanto aos objetivos, uma pesquisa pode ser classificada como exploratória, descritiva ou explicativa (GIL, 2010). A pesquisa exploratória geralmente envolve pesquisa bibliográfica, e tem como

propósito proporcionar maior familiaridade com o problema com vista a torná-lo mais explícito. A pesquisa descritiva tem como objetivo identificar as relações entre variáveis, como por exemplo, as pesquisas que se destinam a analisar as características de um grupo de pessoas. A pesquisa explicativa tem como propósito explicar as razões das coisas, através da identificação dos fatores que contribuem para a ocorrência de um fenômeno. O trabalho proposto se caracteriza como de caráter exploratório e descritivo, já que o objetivo do estudo apresenta grande carência de conhecimento, e tem como objetivo proporcionar melhor entendimento do problema com vistas a torná-lo explícito e contribuir para uma solução. Envolve o levantamento bibliográfico e estudos de casos, através de entrevistas com pessoas com experiências práticas com o problema pesquisado (SILVA e MENEZES, 2005).

#### **1.5.4. Procedimentos Técnicos**

A classificação da pesquisa quanto aos procedimentos técnicos utilizados para realizar o delineamento ou o planejamento da pesquisa pode ser dada através da pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, levantamento de campo, estudo de caso, pesquisa ação ou pesquisa participante (GIL, 2010). Neste trabalho será utilizada a pesquisa bibliográfica e o levantamento de campo, conforme abordado a seguir.

#### **1.5.5. Metodologia para elaboração do trabalho**

A seguir é apresentada a metodologia geral da pesquisa e desenvolvimento adotada neste trabalho. A Figura 6 apresenta, em forma de diagrama de blocos, a relação das etapas da pesquisa que foi desenvolvida desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados (GIL, 2010).

A identificação do problema e a definição do tema deram-se a partir de uma proposta de projeto de pesquisa concebido pela UFSC / Grupo de Pesquisas GSIGMA do DAS e o Instituto BIBA da Alemanha.. Após a identificação do problema, e a definição dos objetivos geral e específicos, a pesquisa bibliográfica foi realizada com o objetivo de consolidar os conceitos relacionados ao escopo do trabalho, e identificar os requisitos de OVs e dos ACVs. Nesta fase, a pesquisa foi realizada nas áreas de redes colaborativas de organizações,

organizações virtuais, logística, medição e análise de desempenho, indicadores de desempenho, métodos para seleção de parceiros, cadeia de suprimentos e outros tipos de redes de colaboração.

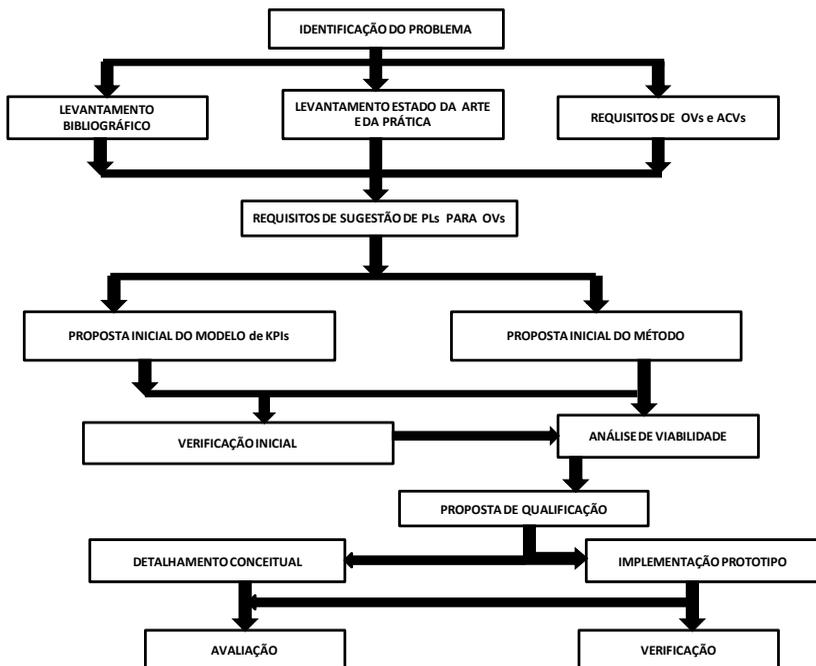


Figura 6: Etapas da metodologia para o desenvolvimento do trabalho

Fonte: Autor

Na sequência, realizou-se um segundo levantamento bibliográfico com o objetivo específico de identificar o estado da arte e da prática de propostas correlatas de métodos e de modelos de KPIs para seleção de PLs, investigando quais as principais necessidades de melhoria dentre aqueles que foram pesquisados.

Após a consolidação dos conceitos, da realização do levantamento do estado da arte e da análise dos requisitos para OV's e ACV's, identificou-se quais eram os requisitos necessários para a sugestão de PLs para compor as OV's e o problema de pesquisa, formulado através de uma pergunta, foi detalhado com maior clareza e objetividade. As propostas iniciais do método e do modelo de KPIs foram desenvolvidas com base nos requisitos identificados.

A fase da proposta de qualificação foi antecedida por uma análise inicial de verificação da proposta. A verificação foi realizada com base em questionários e em entrevistas envolvendo um grupo de especialistas da área de logística e cadeia de suprimentos, e teve como objetivo ter uma análise e retornos sobre a proposta inicial do modelo de KPIs e do método de propostos.

Após finalizada a qualificação foi realizado o detalhamento conceitual do método e do modelo de KPIs, e a especificação e implementação de um sistema computacional baseado na tecnologia de web services contemplando as funcionalidades que fazem parte do método para sugestão de PLs. Após a implementação do protótipo computacional, deu-se início à fase de avaliação e da verificação dos resultados com a aplicação de questionários a um grupo de profissionais escolhidos e de notório saber na área, à realização de testes e conclusões finais sobre o trabalho proposto.

Para a realização deste trabalho foram utilizados os seguintes procedimentos técnicos de pesquisa:

- pesquisa bibliográfica: a pesquisa bibliográfica foi elaborada com base em material já publicado e realizada com base em consultas a livros, periódicos nacionais e internacionais, anais de congressos, teses e dissertações, bases de artigos disponíveis, tanto em formato eletrônico, quanto impresso;
- levantamento de campo: por ser um trabalho também com cunho exploratório, o levantamento de campo foi realizado pela interrogação direta, através de questionários, a especialistas que foram devidamente selecionados, cujo comportamento mediante a utilização do método a ser proposto se desejava conhecer. Foi utilizada uma base de dados existente que refletisse um ACV, e que foi posteriormente complementada com outros dados para serem utilizados nos testes de avaliação do método;
- estudo de caso simplificado: Foram apresentados estudos de casos a fim de verificar a aplicabilidade do método proposto na solução do problema de sugestão de parceiros nesses casos (empresas dos especialistas entrevistados). Esta verificação se deu através de potenciais usuários com a finalidade de avaliar os resultados obtidos pelos mesmos no que diz respeito ao modelo.

## 1.6. Elementos de pesquisa

Os elementos-chave de pesquisa e estudo que serviram de base para o trabalho envolveram os seguintes principais assuntos:

- redes colaborativas de organizações, organizações / empresas virtuais e cadeias de suprimentos;
- logística;
- critérios e métodos de seleção de parceiros para organizações virtuais;
- medição e análise de desempenho em organizações;
- indicadores de desempenho e KPIs;
- análise de competências
- métodos aplicados a seleção de parceiros (AHP, etc.)
- aspectos relacionados à tecnologia da informação, visando à implementação do protótipo computacional.

As seguintes referências científicas foram as principais fontes utilizadas no desenvolvimento da pesquisa bibliográfica:

- Portal periódico CAPES – <http://www.periodicos.capes.gov>;
- IEEE Xplore – <http://ieeexplore.ieee.org>;
- Emerald – <http://emeraldinsight.com>;
- SpringerLink – <http://www.springerlink.com>;
- Portal ACM – <http://portal.acm.org>;
- Google Scholar – <http://scholar.google.com>;
- ScienceDirect – <http://sciencedirect.com>;
- <http://www.ejov.org/> ( Electronic Journal for Virtual Organizations);
- European Journal of Operation Research;
- Anais da IFIP Working Conference on Virtual Enterprises (IFIP-PROVE, [www.pro-ve.org](http://www.pro-ve.org));
- <http://aisel.aisnet.org/amcis/>;
- International Journal of Logistics & Management;
- IJPDLM-int. Journal of Physical Distribution and Logistics Management;
- Performance Measurement and Metrics Journal;
- Information Systems Journal;
- Business Process Management Journal;

- Transportation Research, part A,B,C,D,E;
- Journal of Advanced Transportation;
- IEEE Transactions on Intelligent Transportation System;
- International Journal of Networking and Virtual Organizations;
- International Journal on Business Performance Management;
- Journal of Information and Knowledge Management;
- Journal of Intelligent Manufacturing;
- International Conference on Enterprise Information Systems-ICEIS;
- Journal of Operations Management;
- International Journal of Cooperative Information System;
- Journal of Supply Chain Management;
- International Journal of Production Economics;
- Journal of Industrial Management & Data Systems;
- International Journal of Operations & Production Management;
- International Journal on Business Performance Management;
- International Journal of Operations & Production Management;
- International Journal of Productivity and Performance Management.

As pesquisas e leituras em artigos científicos, anais, base de periódicos, livros e relatórios foram realizadas com o objetivo de solidificar a base teórica necessária visando o desenvolvimento da proposta deste trabalho. As pesquisas bibliográficas foram realizadas com busca por palavras-chave, títulos e nomes dos autores para os assuntos em questão. A leitura que se fez na pesquisa bibliográfica teve como objetivo (GIL, 2010):

- identificar as informações e os dados constantes no material impresso;
- estabelecer relações das informações com o problema proposto;
- analisar a consistência das informações apresentadas pelos autores.

### **1.7. Adequação às linhas de pesquisa do curso**

O trabalho descrito nesta tese está inserido no contexto da área de Concentração em Automação e Sistemas do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Automação e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina. O grupo de pesquisa ao qual está integrado é o GSIGMA (Grupo de Sistemas Inteligentes de Manufatura – [www.gsigma.ufsc.br](http://www.gsigma.ufsc.br)), cuja área de interesse está relacionada à integração de sistemas e organizações virtuais.

### **1.8. Estrutura do trabalho**

Este trabalho está estruturado em sete capítulos, da seguinte maneira: o primeiro capítulo aborda a motivação, introduz a problemática e sua relevância. Na sequência aborda-se a questão do mo, a pergunta da pesquisa, o objetivo geral e os específicos da proposta, o método e as questões básicas de pesquisa, bem como a metodologia básica geral para a elaboração da tese.

O segundo capítulo tem como foco a abordagem dos conceitos básicos sobre redes de colaboração, incluindo o conceito de cadeias de suprimentos e organizações virtuais.

O terceiro capítulo tem como foco a abordagem dos conceitos básicos sobre medição de desempenho, indicadores de desempenho e dos aspectos relevantes para a seleção de parceiros, com base em uma extensa revisão bibliográfica. Além disto, contempla a exploração da problemática da seleção de parceiros, com a apresentação do estado da arte através da análise dos trabalhos mais relevantes na área de métodos para seleção de parceiros. O capítulo finaliza com uma tabela comparativa explicitando os pontos de ineditismo frente aos trabalhos correlatos referenciais.

No quarto capítulo é fornecida apresentada a proposta do modelo geral de sugestão de parceiros, incluindo o modelo de KPIs, e o método para sugestão com base em análise de indicadores de desempenho, e a especificação dos indicadores de desempenho que fazem parte do modelo. Na segunda parte deste capítulo é apresentada a especificação dos processos do método proposto através da metodologia IDEF0.

No quinto capítulo é apresentada a especificação e a descrição do protótipo computacional, necessários para executar as funcionalidades que automatizam o método proposto e que dá suporte aos gestores para as suas decisões sobre selecionar PLs para compor OV's.

No sexto capítulo são abordados os quatro procedimentos metodológicos utilizados para avaliação da proposta conceitual e do protótipo computacional. Na primeira fase é abordado o procedimento preliminar de avaliação do método, que é baseado em questionário e envolve um grupo de profissionais especialistas em logística. Na segunda fase são listados os artigos submetidos às conferências internacionais com o objetivo de expor o trabalho à comunidade científica. Na terceira fase foram realizados os testes de verificação do protótipo computacional. Finalmente, na quarta fase, foram submetidos dois questionários a um grupo de pesquisadores e especialistas de notório saber na área da pesquisa, com o objetivo de avaliar o modelo conceitual e o protótipo computacional. As respostas aos questionários aplicados foram consolidadas e comentadas.

O sétimo capítulo conclui o documento, com comentários finais, conclusões, limitações do trabalho e sugestão de trabalhos futuros.

Ao todo o trabalho possui quatorze apêndices identificados de A à N. Por último constam deste trabalho as referências bibliográficas.



## Capítulo 2

# Redes Colaborativas

Uma vez que o escopo do trabalho proposto contempla um modelo para suporte à sugestão de parceiros logísticos para criação de OVs, este capítulo apresenta os conceitos fundamentais e principais características relacionados às redes de colaboração, cadeias de suprimentos e organizações virtuais.

### 2.1. Cooperação

O termo cooperação é abordado por diversas áreas, como filosofia, ciências políticas, matemática, biologia, economia, tecnologia da informação, e como consequência é pesquisado por perspectivas distintas (ABREU, 2006). O trabalho apresentado por Abreu (2006) resume o termo cooperação como o processo entre um conjunto de atores independentes, a fim de reunir competências ou capacidades suficientes para realizarem um objetivo, visando um relacionamento benéfico a médio e longo prazo para todos os envolvidos.

Diversas teorias foram desenvolvidas com o objetivo de explicar o motivo pelo qual as relações baseadas em cooperativas emergiram, porém atualmente questões e problemas relacionados à dinâmica da cooperação entre organizações ainda não foram resolvidos (BELL et al., 2006). Abreu (2006) realizou um trabalho de pesquisa

detalhado e apresentou várias teorias que contribuem para tal, onde ressalta as seguintes:

- Teoria da dependência de recursos: esta teoria tem abordagem organizacional, teve a sua origem nas áreas de sociologia e da ciência política, e seu objetivo consiste em identificar estratégias que permitam às organizações minimizar as suas dependências e aumentar as dependências das outras organizações em relação a elas no que tange a serviços, competências, e produtos;
- Teoria das contingências: esta teoria analisa a estrutura organizacional das empresas em diferentes contextos, em que a origem das contingências a que uma empresa está sujeita pode ser tanto de uma procedência externa, como ser resultado das deficiências internas. Tanto a teoria da dependência, quanto a teoria das contingências oferecem subsídios para que empresas possam desenvolver processos de colaboração com outras empresas, mas não fornecem informações em relação aos métodos que permitem o estabelecimento das relações de colaboração;
- Teoria do poder social e das dependências: esta teoria está relacionada à questão da dependência, e de poder, ou seja, a ausência de poder de uma determinada empresa A para fim de atender um objetivo, faz com que esta fique dependente de outras empresas. Portanto, se a empresa A deseja realizar o seu objetivo, deve ter o poder de influência sobre as demais empresas. Sob esta perspectiva, as empresas estabelecem as suas relações de dependência em relação às demais, através de mecanismos de inferência;
- Teoria dos jogos: esta teoria pode ser utilizada em diversos domínios, como nas ciências econômicas e políticas, e na biologia. O conceito de jogo resulta de uma situação concorrencial entre os vários jogadores ou empresas, e os jogos podem ser classificados de formas diferentes. Esta teoria consiste em uma ferramenta analítica que permite estudar o processo de tomada de decisão em situações de conflito de interesse;
- Teoria dos custos da transação: esta teoria tem como objetivo explicar o motivo que leva uma empresa a emergir

no mercado, e explica que quando os custos para realizar uma transação no mercado são superiores aos benefícios que o mercado pode propiciar, surge a necessidade da formação de outras empresas;

- Teoria dos sistemas complexos: esta teoria modela uma rede de empresas (sistema complexo) que apresentam um comportamento agregado dinâmico, fruto de atividades individuais. Um sistema é complexo quando se está diante de um grande número de empresas independentes que interagem entre si, através de um grande número de formas distintas. Algumas características importantes dos sistemas complexos são o não determinismo, informação distribuída, auto-organização e atendimento a necessidades urgentes. Algumas das limitações da aplicação desta teoria às redes colaborativas resultam da dificuldade em assegurar a identificação das variáveis consideradas relevantes, e a detecção das possíveis interações entre as variáveis;
- Teoria das redes: a noção de rede consiste em uma representação simbólica das relações entre as várias empresas, com o objetivo de identificar padrões, que se traduzem na caracterização da estrutura da rede, e na caracterização formal das relações existentes. A teoria das redes sociais pode ser utilizada na construção de modelos que permitam realizar uma análise estrutural da rede, e assim melhor entender a natureza da cooperação.

O detalhamento e análise das teorias apresentadas anteriormente não fazem parte do escopo deste trabalho. Embora estas teorias ofereçam elementos estruturais, carecem de um foco inter organizacional, a fim de mensurar de fato quais os benefícios advindos da cooperação. A fim de preencher esta lacuna, Camarina-Matos e Abreu (2007) propõem uma teoria baseada em análise de benefícios. Além desta teoria, diversas outras iniciativas foram realizadas neste sentido e serão apresentadas na seção que trata do estado da arte.

## 2.2. Redes de colaboração

As formas de redes de colaboração entre organizações surgiram e estão sendo aperfeiçoadas visando compartilhar competências, principalmente entre as médias e pequenas empresas, permitindo assim atingir os objetivos, onde todas estão integradas através de uma infraestrutura de tecnologia da informação. As definições dos termos colaboração e cooperação foram apresentadas no item 1.1.

Ao longo dos anos, vários tipos de redes de colaboração foram propostas, como as cadeias de suprimentos, organizações virtuais, empresas virtuais, ambiente de colaboração virtual, comunidade virtual de profissionais, que serão apresentados a seguir. A abrangência das redes de colaboração deve englobar questões estruturais, comportamentais, e o dinamismo de entidades autônomas a fim de atingir os objetivos em comum (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2004).

Para Provan et al. (2007) a análise e estudo do desempenho de redes de colaboração entre organizações dá-se através de quatro perspectivas, que são:

- utilização dos atributos de uma organização a fim de determinar e entender o seu relacionamento com as demais organizações, e assim permitir a expansão destes relacionamentos que são baseados na confiança;
- identificação de como as ações de uma organização podem influenciar os resultados da execução da rede de empresas, tais como estabilidade, estrutura e eficácia;
- identificação do impacto causado pelos processos das redes de empresas em uma determinada organização em particular, ou seja, como se dá o processo de aprendizado e inovação de uma organização;
- identificação do impacto causado pelas ações da própria rede de empresas como um todo, no resultado final.

Segundo a pesquisa realizada por Provan et al. (2007), a maioria dos trabalhos de pesquisa tem uma abordagem particular, ou seja, procura determinar de que forma o envolvimento de uma organização em uma rede de empresas afeta as ações desta rede e os seus resultados.

### 2.2.1. Cadeias de Suprimentos e Logística

Lastres e Cassiolato (2004), Prochnik (2002), Stock e Boyer (2009) definem uma cadeia produtiva ou cadeia de suprimentos como um conjunto de etapas consecutivas pelas quais passam e vão sendo transformados e transferidos os diversos insumos, em ciclos de produção, distribuição e comercialização de bens e serviços que acontecem entre organizações formando uma rede de relacionamento. A caracterização de uma cadeia implica em divisão de trabalho, na qual cada agente ou conjunto de agentes realiza etapas distintas do processo produtivo e não se restringe, necessariamente, a uma mesma região ou localidade.

Cooper et al. (1997) definem cadeia de suprimento como um conjunto de crenças e de visões de cada uma das empresas que a compõem, e que estas visões particulares afetam de forma direta ou indireta o desempenho das demais empresas da cadeia, ou seja, o desempenho geral. Bowersox e Closs (1996) argumentam que atualmente, em função do mercado ser bastante competitivo, as empresas necessitam realizar a expansão e aperfeiçoar suas capacidades de integração, a fim de incorporar clientes e fornecedores. A esta extensão das atividades os autores denominaram de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

Em suas pesquisas Mentzer et al. (2001) identificaram que existem 03 tipos distintos de nível de complexidade quando se trata de definir qual o escopo de abrangência de uma cadeia produtiva, que são as cadeias diretas, estendidas ou completas, conforme apresentado na Figura 7.

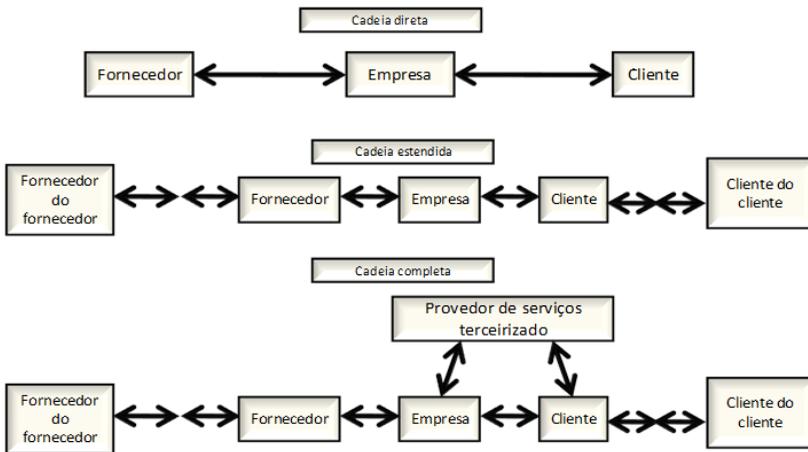


Figura 7: Modelos de Cadeias de Suprimentos

Fonte: Adaptado de Mentzer et al. (2001)

Uma cadeia direta consiste de uma empresa, um fornecedor, e um cliente que estejam envolvidos em ambos os fluxos de informações, ou seja, o ascendente e o descendente. Uma cadeia estendida engloba a direta, e mais os elementos que compõem a extensão da cadeia direta, tanto no sentido dos fornecedores, quanto dos clientes. A cadeia completa é composta de todos os elementos que fazem parte da cadeia de suprimentos, desde o fornecedor da matéria-prima, até o consumidor, englobando toda a rede de terceirizados (MENTZER et al., 2001).

Para os autores Lambert e Pohlen (2001), Stefansson (2006) a cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias, desde o estágio da matéria-prima até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação. Materiais e informações fluem tanto para baixo quanto para cima na cadeia de suprimentos. O gerenciamento da cadeia de suprimentos tem um escopo maior e engloba o processo da logística integrada.

O limite entre os termos de logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos é indistinto, e Ballou (2006) define logística como o processo de planejamento, implantação e controle de fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes. Em um trabalho mais recente, Ballou (2007)

aborda a evolução do conceito de gestão de cadeia de suprimentos, que passa a ser vista não só com o foco em redução de custos, mas como um instrumento de geração de demanda e de aumento das vendas e, como consequência, aumento na lucratividade do negócio.

Christopher (2005) e Aghazadeh (2003) definem logística como sendo o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação, e a armazenagem de matéria-prima, e de estoques de produtos acabados (e o respectivo fluxo de informação) através da organização e de seus canais de marketing, de tal forma que a rentabilidade atual e futura seja maximizada. O conceito de gestão da cadeia de suprimentos, segundo Christopher (2005) engloba o conceito de logística, pois abrange também a integração e a coordenação entre diversas entidades distintas, isto é, fornecedores e clientes. Ou seja, a gestão da cadeia tem como objetivo prover resultados mais rentáveis para todos os membros que compõem a cadeia.

De acordo com o CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals), os componentes de um sistema logístico são serviços oferecidos aos clientes: previsão de demanda, comunicação de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamento de pedidos, peças de reposição e serviços de suporte, escolha de locais para fábricas e armazenagem, embalagem, manuseio de produtos devolvidos, reciclagem de sucata, tráfego e transporte, e armazenagem e estocagem.

O processo de tomada de decisões em cadeias de suprimentos envolve a análise quantitativa e qualitativa de uma série de indicadores, que requerem informações nos diversos níveis de decisão (MANGAN et al., 2004). Para que a tomada de decisão ocorra de maneira eficiente e eficaz, é necessário, inicialmente, que todos os elos da cadeia de suprimentos melhorem seus sistemas logísticos individualmente, daí a importância de se selecionar o PL mais apropriado.

Um provedor de serviço logístico ou parceiro logístico, de acordo com a definição de Ianez e Cunha (2006) deve ser especializado em integrar, planejar, gerenciar e executar todas ou parte das atividades logísticas nos diferentes elos que compõem a cadeia de suprimentos. A logística possui três fatores-chaves que são (GUNASEKARAN e NGAI, 2004a): capacidade de prover um processo de entrega confiável, capacidade de rastrear os materiais e produtos que estejam em trânsito,

capacidade de ajustar os contratos de transporte de acordo com as necessidades específicas de clientes.

Faria (2005) realizou pesquisa bibliográfica e resumiu as decisões que são segregadas nos seguintes níveis: estratégico, tático e operacional. A Tabela 1 apresenta alguns exemplos de decisões logísticas.

Tipo de decisão	Estratégica	Tática	Operacional
Localização	. Número de locais, tamanho e localização das plantas e dos armazéns	. Posicionamento dos estoques em cada local	. Roteirização, velocidade e despacho
Transporte	. Seleção própria de modais, frota própria ou terceirizada, dimensão da frota, localização dos pontos de entrega	. Definição de rotas, gestão da rede, sazonalidade do conjunto de serviços, procedimento de otimização do transporte	. Quantidades e tempo de reabastecimento, carregamento dos veículos e despacho
Processamento pedidos	. Seleção do sistema de pedidos, grau de automação	. Estabelecer prioridades para os clientes	. Velocidade de atendimento de pedidos
Armazenagem	. Número de CDs, localização, grau de automação	. Escolha sazonal de espaço, definição do <i>lay-out</i>	. Processamento de pedidos
Manutenção inventário	. Políticas de inventário (determinação dos níveis de estoque)	. Adequar a política de estoque à demanda de serviço.	. Estoque de segurança
Nível de serviço	. Quais as necessidades dos clientes, número de canais de distribuição	. Promover a integração do canal	. Controle do tempo de entrega

Tabela 1: Exemplos de decisões logísticas

Fonte: (FARIA, 2005)

## 2.2.2. Organização Virtual

As organizações virtuais (OVs) possuem como principais características a divisão das tarefas e integração dos membros através da tecnologia da informação, tendo como consequência, uma maior agilidade nos negócios e nas transações inter organizacionais (OLAVE e AMATO NETO, 2001). Uma OV pode ser entendida por meio de dois pontos de vista: funcional e institucional. Do ponto de vista institucional, é uma combinação das competências essenciais de empresas independentes que cooperam entre si, onde cada membro pode ter acesso aos recursos existentes em toda a rede. O lado funcional contempla as competências que são coordenadas de forma dinâmica e orientadas para a solução de problemas.

O adjetivo “virtual” do termo Organização Virtual significa que a organização na realidade não existe, pois o produto ou serviço é gerado a partir de um conjunto coordenado de atividades que estão distribuídas através de várias organizações. Porém, do ponto de vista do usuário, ele “enxerga” a organização virtual como sendo uma entidade única (ODENDAHL e SCHEER, 1999). Ou seja, a virtualidade existe através da cooperação entre organizações independentes, que produzem um produto em comum. Os princípios de uma organização virtual têm como fundamento as bases de uma organização social, ou seja, a partir de um conjunto de ações relacionadas, que para serem realizadas por indivíduos que estão atrelados a uma determinada organização, será necessário um universo de membros, relações, atividades e recursos. Os membros podem ser representados por pessoas ou entidades abstratas, e as relações podem ser estabelecidas de diversas formas, como entre membros, ou entre membros e atividades, e entre membros e recursos. As atividades são orientadas a objetivos, e podem ser subdivididas, e os recursos podem ou não ser compartilhados (MOWSHOWITZ, 2003).

Para Mowshowitz (2003) em uma OV a concepção, a execução e a implementação de uma atividade são realizados de forma separada, onde uma atividade representa uma demanda que foi gerada internamente ou para atender as necessidades de um cliente. O processo de concepção está relacionado a um modelo abstrato, independente de qualquer resultado. Este tipo de modelo, baseado na separação lógica entre a geração da demanda ou requisitos, e a maneira como estes requisitos serão atendidos, permite como consequência uma grande flexibilidade, pois um mesmo requisito poderá ser executado de maneira distinta, dependendo do momento.

Os autores Correa et al (1999), Rittenbruch et al (1998) e Olave e Amato Neto (2001), concordam que a criação de uma OV depende de três aspectos, que são: confiança, competência e tecnologia da informação. A confiança envolve aspectos ligados à cooperação entre empresas, envolvendo aspectos culturais e de interesse de pessoas e empresas. A competência está relacionada ao nível e área de conhecimento dos membros, e a tecnologia da informação que prove a agilidade do fluxo de informações.

Os trabalhos desenvolvidos por Goranson (2003) e Katzy (1998) caracterizam uma empresa virtual pelo dinamismo na configuração, e pela troca de parceiros e de ambientes. Uma empresa

virtual quando criada, conceitualmente, deve desfrutar da melhor configuração de parceiros que foram agregados a fim de endereçar adequadamente uma oportunidade.

O modelo conceitual de concepção e implementação de uma organização virtual proposto por Katzy (1998), e visto através da Figura 8 define 05 conceitos básicos que são:

- A oportunidade de agregar valor ao negócio é a força que determina a criação de uma OV, através da combinação de competências (1);
- O sucesso de uma OV depende de como ela é estabelecida, ou seja, depende do critério de seleção dos parceiros (2);
- As operações de OVs agregam experiências, confiança e geram conhecimento, que são os motivadores para que novas formas de OVs possam surgir (3);
- A maioria dos arquétipos de OVs é proveniente de grandes arcabouços, os ACVs, o que permite gerar novas oportunidades de colaboração (4);
- O dinamismo das oportunidades através de um processo contínuo e criativo permite com que as OVs mesmo sendo temporárias possam se re-estruturar, pois são dependentes de seus objetivos (5).

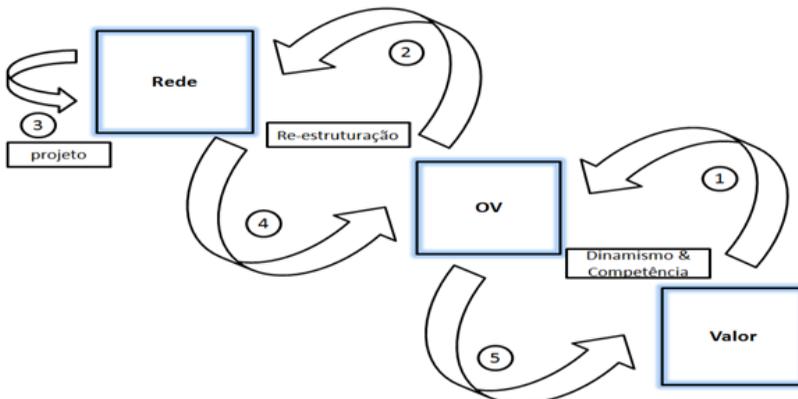


Figura 8: Modelo conceitual de projeto e implementação de OVs

Fonte: Adaptado de Katzy (1998)

Para Odendahl (1997), existem algumas barreiras que precisam ser mais trabalhadas no âmbito de empresas virtuais, tais como:

- A questão da confiança como a base da cooperação;
- Os modelos de contratos e garantias entre os membros que, quando demandados, precisam ser estabelecidos rapidamente;
- O fato de um ou mais membros de uma OV, participar em mais de uma empresa virtual, pode gerar conflitos de interesse;
- O custo associado ao gerenciamento dos membros não pode ser determinado com precisão;
- A busca de parceiros potenciais ainda precisa ser mais bem explorada.

Na definição dada por Kupke et al (2005) apud (BYRNE, 1993), uma OV é caracterizada por cinco elementos chaves que são:

- Infraestrutura de comunicação;
- Oportunidade de colaboração;
- Excelência através da combinação das competências dos parceiros;
- Cooperação baseada em confiança;
- Flexibilidade de integração entre parceiros com características distintas.

Saabeel et al. (2002) pesquisaram as diferentes abordagens sobre OVs que são realizadas por diversos autores, e constatou que estas abordagens são baseadas em duas perspectivas: arranjos e processos. A abordagem baseada em arranjos define uma OV em termos das características de seus elementos e dos relacionamentos dentro da mesma. A abordagem baseada em processos define a maneira como uma OV gerencia e se adapta às mudanças em seu ambiente, a partir da identificação de uma oportunidade, já que sua operação é dinâmica. A fim de prover uma visão completa dos mecanismos que compõem uma OV, propuseram um modelo teórico que combina a perspectiva de arranjos com a de processos. O modelo proposto, conforme apresentado na Figura 9, é composto por três níveis sendo que a construção gradativa de uma OV se dá através de ciclos, começando no nível um, e

terminando no nível três. A passagem dá-se através de processos entre os níveis.

Os três níveis propostos por Saabeel et al. (2002) são:

- **Atores:** este universo representa o conjunto de organizações que nesta fase possuem objetivos, estratégias, competências e recursos distintos, ou seja, são fracamente acoplados;
- **Membros:** nesta fase, os atores são previamente selecionados, ou seja, são qualificados e se tornam elementos em potencial para compor uma OV a partir do surgimento de uma oportunidade de colaboração. Nesta fase, tanto a estrutura, ou seja, os membros e os relacionamentos entre os mesmos, bem como os processos, ou seja, o processo de seleção de novos membros, e de novos parceiros que irão compor a OV (terceira fase), é fundamental para descrever as características desta fase. O processo de seleção dos parceiros que irão compor a OV inicia-se com a identificação das necessidades dos clientes. Cada vez que uma oportunidade é identificada, dentro de um escopo definido previamente, os membros precisam ser selecionados para a terceira e última fase;
- **Parceiros:** na última fase do modelo, em que é criada a OV, consiste na cooperação efetiva entre um subconjunto de membros que fazem parte da segunda fase. A cooperação está focada na realização de um objetivo específico, ou seja, uma oportunidade de mercado concreta. Após o término da execução da oportunidade, as experiências e conhecimentos adquiridos podem refletir na formação das próximas organizações virtuais.

Mowshowitz (1997) e Saabeel et al (2002) argumentam que como as OVs têm um ciclo, alteram seus contextos no decorrer deste ciclo, e o conceito de mudança de contexto ou “chaveamento” está atrelado à execução dos processos da OV. O conceito de troca de contexto permite às empresas identificar e selecionar o melhor e mais apropriado ambiente, a fim de atender a uma determinada oportunidade. A evolução contínua das necessidades demanda uma troca de contexto contínua para atender a demanda.

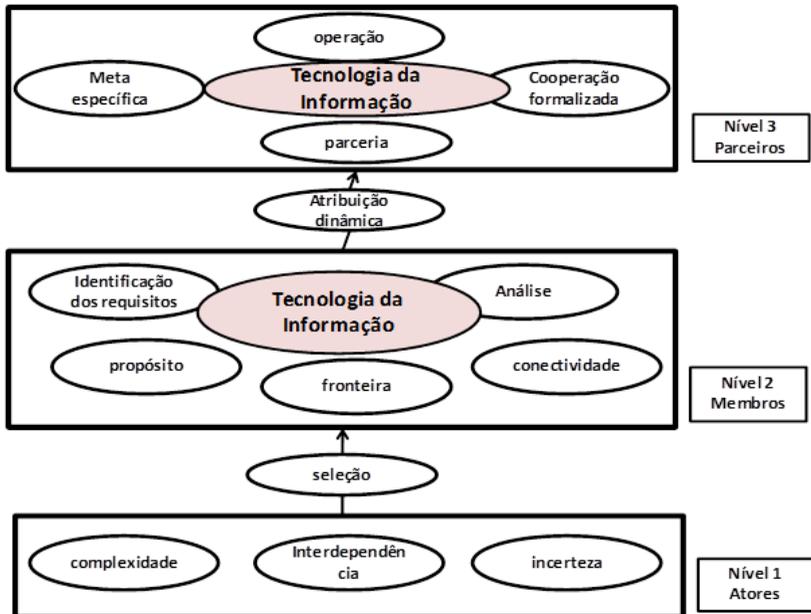


Figura 9: Modelo de OV

Fonte: Saabeel et al. (2002)

Jagers et al. (1998) comentam que a alta dependência entre parceiros que compõem a rede é inerente a uma OV. O produto final ou serviço não pode ser realizado sem uma metodologia e as respectivas competências dos parceiros. Para os autores, existem dois fatores fundamentais para que uma OV seja criada que são: controle e compartilhamento da informação e a incerteza em função do risco envolvido no negócio. As características mais importantes são (JÄGERS et al., 1998):

- Parceiros flexíveis a fim de se adaptar à nova oportunidade de negócio;
- Competências complementares entre os parceiros;
- Dispersão geográfica;
- Dinamismo entre os parceiros e infraestrutura de comunicação.

Camarinha-Matos (2007a) define rede de colaboração (RC) como uma rede composta por várias entidades (organizações e pessoas), que têm como características: autonomia, distribuição geográfica, heterogeneidade em termos do ambiente operacional, cultural, capital social e objetivo. Elas colaboram entre si visando alcançar objetivos em comum, e as interações são realizadas através de uma rede de computadores. A Figura 10 apresenta em diagrama de blocos os possíveis modelos de organização de entidades em redes de colaboração.

Segundo Camarinha-Matos (2007a) e Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004), as RCs podem ser classificadas de duas maneiras. Como uma organização integrada de forma colaborativa, ou como Colaboração Ad Hoc. As colaborações Ad Hoc caracterizam-se por suas entidades colaborarem de forma espontânea, não havendo a necessidade de se estabelecer uma estrutura organizacional.

As entidades participantes de uma organização integrada de forma colaborativa seguem um conjunto de metas e atividades pré-estabelecidas, respeitando princípios e regras de governança. As organizações integradas de forma colaborativa podem ser de dois tipos: alianças estratégicas de entidades de longa duração (long-term strategic alliances) e redes orientadas a objetivos (goal-oriented networks). As alianças estratégicas de longa duração, também denominadas de ambiente de criação de organizações virtuais (ACV) (BALDO, 2008), são criadas com o propósito de atender de maneira rápida uma oportunidade futura de colaboração, conforme explicado no primeiro capítulo.

Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2005), Ollus et al (2003), Mat et al (2008), Sarkis et al (2007), Seifert (2009), definem OV como sendo um conjunto de organizações independentes que compartilham recursos e habilidades com o propósito de atingir os seus objetivos. Uma OV dinâmica se refere àquela que foi estabelecida por um curto período de tempo, com o objetivo de atender uma oportunidade por colaboração pontual e que, logo após o término do atendimento da oportunidade será extinta.

Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004) definem o conceito de empresa virtual como sendo similar ao conceito de OV, ou seja, se constitui em alianças temporárias de organizações, porém, a empresa virtual (EV) está limitada ao fato de ter como objetivo a busca pela

lucratividade, ou seja, uma EV se constitui em uma particularidade de uma OV.

O conceito de comunidade virtual de profissionais representa a combinação dos conceitos de comunidade virtual e comunidade de profissionais. Uma comunidade virtual é definida como um sistema social de redes de indivíduos que utilizam as redes de computadores a fim de mediar os seus relacionamentos. As comunidades de profissionais fornecem o ambiente para que os profissionais possam compartilhar conhecimentos, tais como resolução de problemas, valores culturais, e comportamentais.

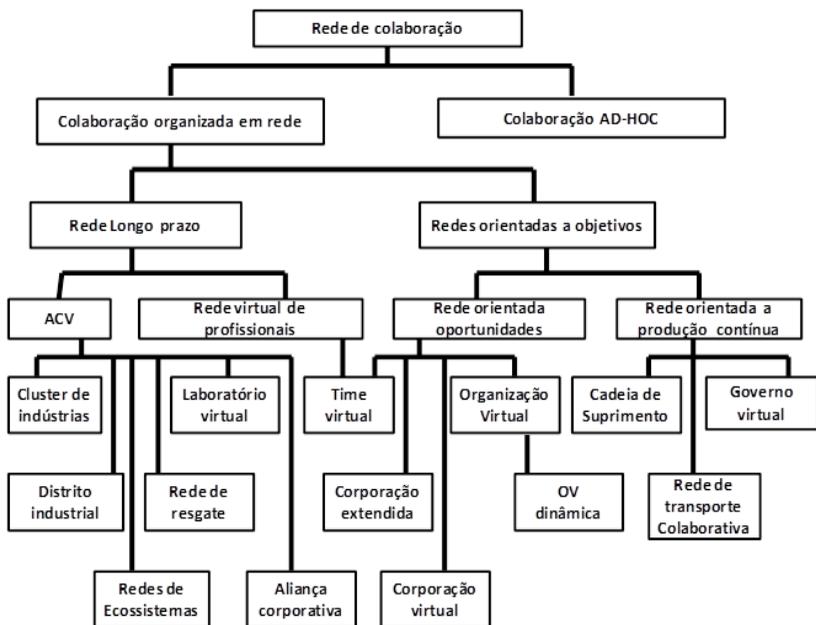


Figura 10: Exemplos de redes colaborativas

Fonte: Adaptado de (Camarinha-Matos, 2007a)

Westphal et al. (2007) consideram que uma OV deve possuir as seguintes características:

- Independência dos parceiros: a decisão final está sob a responsabilidade dos elementos que a compõem, não existindo um elemento final de decisão;

- Dinamismo no processo de criação e operação: demanda flexibilidade para tratar com situações não previstas;
- As OVs são organizações únicas: uma vez que foram criadas e depois dissolvidas, conceitualmente, nas próximas oportunidades de colaboração, não haverá a possibilidade de uma nova ser criada com as mesmas peculiaridades que uma anterior. Para cada uma OV que é criada existem situações, processos que estão previstos, porém também existem situações que ocorrem no decorrer da operação, e que não foram previstas.

### **2.2.3. Ciclo de Vida de uma OV**

O ciclo de vida de uma OV é composto por fases. Tolle e Vesterager (2002), Seifert (2009) propõem três fases, que são: iniciação, operação e dissolução.

- Iniciação: A fase de iniciação é subdividida em três fases que são:
  - Preparação: esta fase é iniciada a partir do surgimento de uma oportunidade de colaboração;
  - Busca e seleção de parceiros: esta fase é complexa, pois o sucesso da OV irá depender da seleção adequada dos parceiros. Os parceiros podem ser selecionados a partir de um ACV;
  - Acordo: nesta etapa do ciclo é formado um acordo de colaboração entre os parceiros selecionados e estabelecem-se as regras com divisão de mão-de-obra, o planejamento dos recursos, e a determinação dos procedimentos. O acordo pode ser realizado de forma democrática, ou pode ser estabelecido por um parceiro líder;
- Operação: representa a colaboração efetiva entre os parceiros, e como consequência, realiza-se a produção efetiva de bens e serviços, com o auxílio do controle dos processos;
- Dissolução: após o término do atendimento e realização da OC, ela pode ser terminada, já que a mesma foi criada com

o propósito de atender apenas uma OC, caracterizando assim um curto período de vida.

O modelo proposto por Tolle e Vesterager (2002), Seifert (2009) é apresentado com mais detalhes nos trabalhos de Camarinha-Matos, Oliveira et al (2007), e Camarinha-Matos et al. (2008). Os autores acima mencionados detalham o processo de criação e propõem que o processo de criação seja composto dos seguintes passos, conforme a Figura 5 no capítulo 1:

- Identificação de uma oportunidade de colaboração: identifica uma OC que demandará pela criação de uma OV. Uma OC pode ser originada por um usuário e detectada por um membro do ACV;
- Planejamento preliminar da OV: identifica as competências e capacidades necessárias, a estrutura da tarefa a ser desenvolvida;
- Busca e seleção de parceiros: consiste na avaliação, e seleção de parceiros para atender a OC;
- Negociação e composição da OV: a estrutura organizacional detalhada é definida, e as atribuições das funções são realizadas para os participantes. As fases de busca, seleção e de negociação são as responsáveis pela formação do consórcio, e constituem-se em um processo interativo a fim de consolidar os acordos e alinhar as necessidades;
- Planejamento detalhado da OV: tem como objetivo refinar e detalhar o plano da OV, definindo as regras de operação;
- Estabelecimento do contrato: formula os contratos, realiza os acertos finais, e o processo de contratação antes da OV ser lançada;
- Lançamento da OV: a OV entra em operação, configurando a infraestrutura de TI, e a orquestração do escopo de colaboração.

Uma OV se diferencia de uma cadeia de suprimentos, pelo fato da cadeia de suprimentos ser estabelecida visando um relacionamento de longo prazo entre os parceiros, enquanto que a OV tem como objetivo ser criada e permanecer operacional por um curto período de tempo,

para atender um objetivo específico (SEIFERT et al., 2008). Conforme comentado na seção 1.1 as OV's são únicas, ou seja, a maneira como um problema é resolvido por uma OV, não necessariamente será válido para outras similares, assim como os critérios utilizados para a sugestão de parceiros não são necessariamente iguais (BALDO, 2008).

#### **2.2.4. Ambiente de Criação de Organização Virtual (ACV)**

Para que as OV's sejam criadas com agilidade a partir da identificação de uma OC, e os riscos relacionados ao tempo e esforços destinados para iniciação, a disponibilidade de recursos e de parceiros, sejam minimizados, Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003) sugerem a seleção prévia dos parceiros, que possuem objetivos em comum, e fazem parte de um mesmo ACV, conforme apresentado na Figura 3.

O conceito de ambiente de criação de organizações virtuais ou ACV foi proposto inicialmente Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003), que definem um ACV como sendo uma associação de organizações que aderem a um acordo de cooperação de longa duração, com a adoção de princípios de operação e de infraestrutura que sejam comuns, e com o objetivo de garantir que grupos de organizações independentes estejam de acordo com os requisitos básicos e necessários de colaboração antecipadamente, provendo agilidade ao processo de construção de uma OV. A grande maioria das organizações participa de um ACV com o objetivo de aumentar suas chances de participar de uma OV (ERMILOVA e AFSARMANESH, 2007). Para Abreu et al. (2008), Afsarmanesh e Camarinha-Matos (2007), e Karvonen et al. (2004) uma organização só estará de fato colaborando a partir do momento em que é selecionada para tal a partir de uma ACV e a OV é iniciada. Várias OV's podem ser criadas e coexistir a partir de um ACV.

Além dos objetivos em comuns, os parceiros que são selecionados garantem um nível mínimo de confiança mútua, estabelecem uma infraestrutura de TI que seja interoperável e cooperam entre si trocando informações. Os ACVs assim como as OV's possuem um ciclo de vida, que é composto de três fases: criação, operação e dissolução. Os ACVs visam constituir alianças de longa duração, porém não são estáticas, ou seja, uma organização pode sair ou ingressar nela, uma vez que a mesma foi criada, desde que atenda aos requisitos mínimos.

Um ACV é composto pelos seguintes membros (AFSARMANESH e CAMARINHA-MATOS, 2005):

- Parceiro: este se constitui no elemento básico, foi previamente selecionado, e está apto a participar de uma OV;
- Administrador: esta função é desempenhada pelo responsável pela criação, operação, evolução (seleção e recrutamento de novos membros), e cooperação entre os membros;
- Identificador de oportunidades: identifica uma OC, que pode ser realizada por um membro específico, ou por um agente externo ao ACV;
- Planejador: a partir do momento que uma OC foi identificada, o planejador identifica as competências necessárias, e seleciona um conjunto de parceiros apropriados que irão compor a OV.
- Coordenador: responsável por coordenar o ciclo de vida da OV, a partir do momento que foi criada até o seu término.

### **2.2.5. Competências de um ACV**

O conceito de competência tem sido tradicionalmente definido como um conjunto de conhecimentos, habilidades, e atitudes que são necessários a uma organização a fim de desenvolver um ou mais processos, para assim atingir objetivos específicos (ERMILOVA e AFSARMANESH, 2007). A definição de competência não contempla somente conhecimento teórico ou técnico, mas a habilidade profissional de aplicar esse conhecimento de maneira eficiente e produtiva em diferentes situações (KLEN, 2009).

Javidan (1998) definiu competência de forma hierárquica, conforme apresentado na Figura 11. O primeiro nível corresponde ao nível dos recursos que são categorizados em três grupos:

- Físico: representado pelos equipamentos e ativos de uma organização;
- Humano: representado pelo conhecimento, e pelas pessoas que compõem a organização;
- Organizacional: representado pela cultura e a reputação da organização.



Figura 11: Hierarquia de competências  
Fonte: Javidan (1998)

O próximo nível da hierarquia da Figura 11 é o dos atributos de capacidades que são baseadas em funcionalidades, como por exemplo: produção, logística e distribuição. Os atributos de capacidade de um membro de um ACV representam um conjunto de atividades que este membro é capaz de desenvolver, e que assim podem qualificá-lo para contribuir na composição da OV. As competências representam uma integração funcional das capacidades. As competências centrais são compartilhadas através das unidades de negócios e resultam da integração das competências das unidades de negócio.

Para que uma OV seja criada torna-se necessário identificar quais competências serão atribuídas às organizações, e para isto Rosas et al. (2009) definem que as competências podem ser de dois tipos: soft e hard. As competências tipo soft estão relacionadas a questões de atitudes comportamentais, enquanto que as competências tipo hard estão associadas às capacidades da organização em desenvolver atividades e processos visando atingir um objetivo.

As competências em um ACV devem ser devidamente nomeadas, classificadas e catalogadas. Atualmente ainda não existe um padrão definido que permita nomear e especificar as competências, que são representadas por uma combinação de produtos, serviços, processos e recursos de cada organização. A partir do surgimento de uma OC, deve-se identificar quais as competências das organizações do ACV

atendem às competências exigidas pela OC (ERMILOVA e AFSARMANESH, 2007).

Klen (2009) comenta que as competências organizacionais têm origem nas competências individuais, ou seja, nos funcionários das organizações, são dinâmicas e estão em constante evolução nas OV's. O método para seleção de PL's proposta neste trabalho considera as seguintes competências que serão apresentadas na seção 4.2.2.2:

- Cobertura geográfica na origem: capacidade de atender a OC no local de origem;
- Cobertura geográfica no destino: capacidade de atender a OC no local de entrega do produto no destino;
- Transporte de tipos de cargas distintas: relaciona o tipo de cargas que opera;
- Viabilidade modal: relaciona o tipo de modal que opera;
- Consolidação de embarques: capacidade de realizar a consolidação de embarques, pois quanto maior for a quantidade de produtos que estão sendo embarcados, e mais longo for o trajeto a ser percorrido, menor será o custo do transporte;
- Tempo decorrido: tempo de entrega da mercadoria;
- Custo por tonelada transportada.

### **2.2.6. Oportunidade de colaboração (OC)**

O processo de criação de uma OV inicia-se com a identificação de uma OC. Uma oportunidade de colaboração pode ser originada em um cliente em potencial, e detectada por um coordenador de OV's e ou de ACV's. Uma OC deve ser caracterizada em termos de projetos e ou produtos a serem executados ou manufaturados, em que os recursos necessários para execução são disponibilizados através de uma análise baseada em competências necessárias para atender tais necessidades. Este tipo de abordagem provê a descrição precisa e padronizada dos recursos e processos a serem requisitados, facilitando a busca dos parceiros (CONCHA et al., 2008).

Uma mesma OC pode surgir de diferentes consumidores, de regiões geográficas distintas, com culturas, legislações e regras diferentes, e que como consequência apliquem diferentes métricas em termos, por exemplo, de critérios de disponibilidade de recursos,

controle ambiental e de qualidade (BALDO, 2008). Uma OC tem como objetivo padronizar e descrever quais serão os recursos mínimos necessários que devem ser atendidos por parte das organizações. A padronização tem como objetivo economizar tempo e diminuir o risco de determinar após o início da operação de uma OV, que um ou mais parceiros não atendam aos requisitos pré-estabelecidos (DRISSEN-SILVA e RABELO, 2008).

Papageorgiou et al (2009) propõem o estabelecimento de padrões que permitam caracterizar quando e sob que circunstâncias uma OC pode ser iniciada. Uma OC pode ser caracterizada por quatro modalidades distintas (CAMARINHA-MATOS et al., 2005):

- Processo de negócio colaborativo: formado por um conjunto de atividades hidrogenas distribuídas através de processos. Estas atividades podem demandar apenas infraestrutura de comunicação, ou podem ser implementadas de forma interativa que demandam além da infraestrutura de comunicação por serviços colaborativos;
- Projeto colaborativo: Um projeto colaborativo pode ser composto por vários outros subprojetos, demandam por integração de grupos de pessoas com especialidades diversas, e que pertencem a empresas distintas;
- Solução de problemas colaborativos: para este modelo a OC estabelece o cenário atual e o cenário futuro desejado, o que deve ser realizado e a formação dos grupos a fim de que os objetivos sejam alcançados. Para este modelo é necessário a participação de um gestor ou coordenador de OVs que identifique os elementos em potencial que podem contribuir para que as metas estabelecidas sejam cumpridas;
- Colaboração Ad-hoc: este tipo de modelo pode ser aplicado em situações onde grandes corporações são demandadas a unir esforços para participar em OVs, a fim de prover respostas às solicitações externas.

Para o método que está sendo proposto a caracterização da OC considera os modelos de projetos e de soluções de problemas colaborativos. A especificação da OC é apresentada em detalhes no capítulo quatro.

### **2.3. Considerações finais**

Este capítulo teve como propósito apresentar os principais conceitos relacionados às redes de colaboração, cadeias de suprimentos, organizações virtuais e competências, procurando enfatizar as suas diferenças e particularidades. O entendimento dos conceitos apresentados foi fundamental e indispensável para conceber o modelo para seleção de parceiros logísticos para compor OVs.



## **Capítulo 3**

# **Medição de Desempenho e Estado da Arte**

Este capítulo está dividido em duas partes. A primeira parte que inicia no item 3.1 e finaliza no item 3.4 apresenta os conceitos fundamentais relacionados a sistema para medição e indicadores de desempenho. Na segunda parte deste capítulo que corresponde ao item 3.5 é apresentado um resumo da pesquisa bibliográfica que foi realizada abordando o estado da arte, apresentando os trabalhos relevantes e enfatizando as respectivas contribuições.

### **3.1. Sistema para medição de desempenho**

A área de medição de desempenho nos últimos 20 anos tem sido alvo de pesquisa por parte de diversos tipos de disciplina, como: contábil, sistemas de informação, pesquisa operacional, gestão da produção e marketing, onde cada área desenvolve pesquisas específicas, propondo teorias e metodologias distintas. Os sistemas para medição de desempenho são fundamentais para auxiliar na realização da estratégia, operação, controle e prover melhorias a uma organização (JOHNSTON et al., 2002). Halachmi (2005), comenta que a utilização de um sistema para medição de desempenho melhora o desempenho de uma organização, pois:

- Se não consegue medir, não se pode entender um processo;
- Se não pode entender um processo, não se pode controlá-lo;
- Se não pode controlar, não se consegue melhorar o processo.

A fim de equalizar conceitos relacionados, Bourne et al. (2003), Neely et al. (1995a), e Amaratunga e Baldry (2002) definiram:

- Medição de desempenho: corresponde ao processo de quantificação da eficiência e da eficácia de uma ação;
- Medida de desempenho: corresponde à métrica utilizada para quantificar a eficiência e ou a eficácia da ação de medir, e são determinadas a partir da estratégia da organização. O nível de desempenho ao qual um tipo de negócio está atrelado depende da eficácia e da eficiência das ações que são tomadas;
- Sistema para medição de desempenho: definido como o conjunto de métricas utilizadas para quantificar tanto a eficiência, quanto a eficácia de um conjunto de ações. As métricas possuem dimensões, ou seja, financeiras, não-financeiras, externas e internas às organizações. As métricas medem o que foi atingido em nível de operação, bem como podem ser utilizadas para prever o futuro. O sistema para medição é uma parte do sistema de controle e planejamento de uma organização.

O desafio desta área consiste em integrar os resultados dos trabalhos obtidos pelos grupos das diversas disciplinas de forma coerente (FRANCO-SANTOS et al., 2007), e existem questionamentos atrelados à pesquisa sobre medição de desempenho de um negócio sugeridos por Neely (1999), Bird et al. (2005) e que precisam ser respondidos, como:

- Quais são os determinantes do desempenho do negócio ?
- Como medir o desempenho do negócio ?
- Quais as medidas de desempenho a serem adotadas ?
- Como coletar os dados, gerenciar e auditar um sistema de medição de desempenho ?
- Como os resultados devem ser apresentados ?

O processo de medição de um negócio é complexo, pois, na maioria das vezes não está claro quais os tipos de medidas que devem ser adotadas, e as medidas mais relevantes de uma organização mudam com o passar do tempo. Para Neely et al. (1994), Lohman et al. (2004) o conjunto de medidas a serem adotadas por uma organização é resultado da definição da estratégia, ou seja, um sistema para medição de desempenho precisa estar alinhado com as diretrizes de uma organização, que envolve objetivos, estratégias, valores, recursos, etc.

Behn (2003) e Tangen (2004) apresentam alguns objetivos que podem ser alcançados através da medição de desempenho:

- Avaliação comportamental: através de um processo de comparação com base no histórico, a medição de desempenho fornece subsídios para avaliar como um determinado parceiro está se comportando;
- Controle das atividades: verifica se as atividades do negócio estão sendo realizadas corretamente com base nas metas que foram previamente estabelecidas;
- Controle orçamentário: analisa o controle orçamentário com base nos indicadores de desempenho;
- Motivação pessoal: o controle do nível de motivação dos funcionários pode ser gerenciado através de um processo de estabelecimento de metas de desempenho que gera um ciclo virtuoso;
- Transparência das informações no nível estratégico: atributos como clareza, facilidade de acesso/manuseio, e fácil compreensão dos indicadores de desempenho, permitem aos gestores divulgarem aos altos executivos os resultados do negócio de forma convincente;
- Número de indicadores limitado e de fácil acesso: o número de indicadores de desempenho deve ser limitado, pois evita o risco de sobrecarga de informação. Além disso, os indicadores devem estar disponíveis no momento correto para os gestores que tomarão as decisões;
- Aprendizado: medidas de desempenho obtidas são comparadas às metas que foram estabelecidas, e aquelas medidas que por acaso divergiram das metas são analisadas e se for o caso pode ser melhorado;

- Promoção de melhorias no negócio: com base na análise dos indicadores de desempenho os gestores podem influenciar os seus subordinados a fim de melhorar os resultados.

A medição de desempenho para o segmento de logística vem se adequando de acordo com as mudanças de paradigmas que ocorrem no decorrer do tempo. Moller (1995) apresenta três paradigmas que ocorreram em diferentes períodos de tempo como resultado de pesquisas que foram realizadas:

**Paradigma clássico:** Surgiu na década de cinquenta e é bastante focado em ferramentas de decisão com foco da pesquisa em análise de custos, onde os problemas logísticos são expressos através de modelos de fluxos, com forte demanda por modelos matemáticos, de inteligência artificial, estocásticos que são utilizados para resolver problemas de planejamento;

**Paradigma Genérico:** Surgiu na década de sessenta e tem seu foco em sistemas de informação, como por exemplo, os sistemas de manufatura, e os sistemas de troca eletrônica de informação. A solução dos problemas dá-se através do desenvolvimento de funções computacionais genéricas, onde a otimização não é o foco principal. Pelo fato dos sistemas serem desenvolvidos de forma genérica e orientados a modelos de processos tradicionais, não atendem às novas estruturas organizacionais, que demandam por novos tipos de relacionamentos, como as cadeias de valores;

**Paradigma conceitual:** Em função do surgimento de novos conceitos, como exemplo, o conceito de cadeia de valor, onde a análise também tem foco na perspectiva externa (ou seja, nos relacionamentos complexos entre os membros que compõem a cadeia de valor), o gerenciamento efetivo considera a análise de fatores comportamentais, de ordem qualitativa, onde fatores humanos são considerados. Atualmente este paradigma representa o estado da arte nas pesquisas que estão sendo desenvolvidas.

### **3.1.1. Métodos para desenvolvimento de sistemas para medição**

Para os autores Folan e Browne (2005), Seifert (2009), Lohman et al. (2004), Neely (2005) o desenvolvimento de um sistema para medição de desempenho pode ser realizado por etapas. Por exemplo,

Folan e Browne (2005) propõem três etapas. A primeira etapa consiste em estabelecer um conjunto de recomendações, que correspondem à estrutura do sistema e às medidas de desempenho, à modelagem dos processos a serem avaliados, bem como à definição dos indicadores de desempenho que serão utilizados para o processo de avaliação.

Na segunda etapa, um arcabouço do sistema para medição é especificado a partir das recomendações da primeira etapa. Folan e Borwne (2005), Busi e Bititci (2006) sugerem que um sistema para medição de desempenho seja desenvolvido com base em um arcabouço, pois, este procedimento, auxilia de forma sistemática na organização do processo de medição, tanto no que diz respeito à topologia da medição e no entendimento do que precisa ser medido, quanto na definição passo a passo dos processos de medição. Num âmbito específico de sistemas, entende-se por arcabouço um conjunto de elementos que colaboram para realizar uma responsabilidade de um domínio num subsistema de aplicação (FAYAD e SCHMIDT, 1997; DRISSEN-SILVA, 2010). Um arcabouço especifica os limites, as dimensões do sistema, bem como as relações entre as diversas dimensões da medição do desempenho. A pesquisa realizada por Folan e Browne (2005) conclui que a seleção das medidas de desempenho é um processo que envolve normalmente a alta gerência das organizações.

De acordo com o estudo realizado por Bititci, Turner et al. (2000), os requisitos necessários para a construção de um arcabouço para medição de desempenho são os seguintes:

- Controle externo e interno: necessidade de se prover um sistema que utilize as medidas de desempenho a fim de monitorar constantemente os parâmetros críticos tanto do ambiente externo quanto do ambiente interno, e que estejam relacionados às mudanças;
- Mecanismos de revisão: necessidade de prover um mecanismo que seja responsável por decidir os objetivos e prioridades baseado nas informações providas pelos controles externos e internos;
- Integração com as unidades de negócio: necessidade de integração a fim de prover os objetivos e prioridades revisadas para as unidades de negócio, processos e atividades utilizando as métricas de desempenho;

- Relação entre as medidas de desempenho: necessidade de prover a gestão dos relacionamentos causais entre as diversas medidas de desempenho, quantificando níveis de prioridades;
- Ações corretivas: necessidade de garantir que os ganhos obtidos no decorrer do processo, como resultado de ajustes nas medidas de desempenho devem ser mantidos, visando também melhorias;
- Monitoramento: necessidade de prover informações referentes aos níveis de operação de cada medida de desempenho a fim de gerar sinalizações de alarme quando necessário, e através de ações pró-ativas adequarem as medidas a fim de evitar problemas futuros;
- Plataforma de TI: a plataforma de TI deve ser capaz de armazenar todos os requisitos anteriores e demandados pelo arcabouço, e estar integrada com os sistemas de gestão.

A terceira etapa consiste no desenvolvimento do próprio sistema para medição de desempenho, e que pode ser desenvolvido com base em dois tipos de arcabouços: procedurais ou estruturais. Os arcabouços procedurais são aqueles que especificam os procedimentos passo a passo a serem seguidos a fim de desenvolver a medida de desempenho a partir das definições estratégicas. Os arcabouços estruturais são aqueles que especificam uma tipologia para o gerenciamento da medida de desempenho. Por exemplo, o balanced scorecard (BSC) é um tipo de sistema que é baseado no arcabouço estrutural (KAPLAN e NORTON, 1993). Nesta etapa são realizadas a coleta e análise dos dados e também a otimização dos processos, através da realização de um plano de implementação das medidas de melhorias.

Para Lohman et al. (2004) um sistema para medição de desempenho também pode ser separado por fases: a fase de projeto onde são definidos os indicadores de desempenho; a fase de implementação onde os procedimentos são colocados em prática a fim de coletar as informações necessárias de forma regular; e a última fase onde o nível gerencial analisa os valores a fim de identificar se as execuções das operações estão sendo eficientes e eficazes, avaliando os desafios impostos pela estratégia.

Na pesquisa bibliográfica realizada em busca de artigos na disciplina de medição de desempenho, Marr e Schiuma (2003) identificaram os três autores que são os mais citados: Kaplan e Norton (1996a) e Neely (1999). As idéias e conceitos apresentados por estes autores exercem grande influência sobre a comunidade científica, e formaram os conceitos básicos sobre a disciplina. Os artigos relacionados a Kaplan e Norton (1996a) tratam dos conceitos do BSC.

Através dos resultados obtidos de um sistema para medição de desempenho, o gestor consegue identificar o histórico, porém o sistema não indica as causas, e nem quais as iniciativas que devem ser tomadas. Portanto, para complementar um sistema de medição, é necessário um sistema de gestão de desempenho que tem como objetivo fazer o alinhamento das informações providas pela medição do desempenho, com o nível estratégico das organizações (AMARATUNGA e BALDRY, 2002).

Os artigos de Bourne et al. (2003) e Bititci et al. (2000) caracterizam os métodos utilizadas para desenvolver projetos de medição de desempenho e apresentam um resumo dos principais métodos.

- Método do BSC: este método utiliza entrevistas, e reuniões de executivos para estabelecer e compartilhar os objetivos e as medidas de desempenho do negócio. É composta de sete estágios que são (KAPLAN e NORTON, 1993):
  - preparação do ambiente ou unidade de negócio onde o BSC será implantado;
  - um grupo de entrevistados é formado por um grupo de diretores, e na primeira rodada de entrevistas os executivos recebem questionários que abordam questões relacionadas à visão, missão e estratégia da organização;
  - desenvolvimento de trabalho em grupo com estes diretores, e como resultado preliminar, define-se os indicadores para os objetivos estratégicos;
  - o grupo formado pelos diretores é submetido a uma segunda rodada de entrevistas cujo objetivo é receber as respectivas opiniões a respeito das dificuldades em se estabelecer os

- indicadores que foram definidos na etapa anterior;
- os trabalhos em grupo se repetem pela segunda vez, envolvendo nesta etapa também o grupo de gerentes que estão subordinados aos diretores, com o objetivo de se debater o que foi definido previamente pelos diretores;
  - os diretores se reúnem pela terceira vez com o objetivo de revisar o que foi abordado e definido na reunião com os gerentes, e o grupo deve estabelecer um plano que irá direcionar a implementação do BSC na organização;
  - a etapa de implementação do plano para o BSC tem como objetivo estabelecer e disponibilizar um sistema de informação que integrará indicadores do nível estratégico, com indicadores operacionais;
- Método baseada no modelo de desempenho: a idéia deste modelo é baseada no conceito de que os gestores possuem um conjunto de crenças sobre como o seu negócio opera e como o desempenho é medido em áreas distintas. Este método envolve a revisão da estratégia do negócio através de duas perguntas básicas que são: quais são os objetivos a serem alcançados e como devem ser alcançados;
  - Método proposta pelo grupo de pesquisa da Universidade de Cambridge: este método é estruturado em cinco fases conforme apresentado na figura 12.
    - Agrupamentos de produtos e ou mercados: nesta fase são identificados os produtos e mercados que possuem os requisitos de competitividade distintos;
    - Objetivos do negócio: definição dos objetivos de negócio baseado nas necessidades dos clientes e dos acionistas majoritários;
    - Definição das medidas de desempenho: de acordo com os objetivos de negócio são definidas as medidas de desempenho;

- Testes: realizar os testes com as medidas de desempenho definidas na etapa anterior;
- Implementação e revisão.

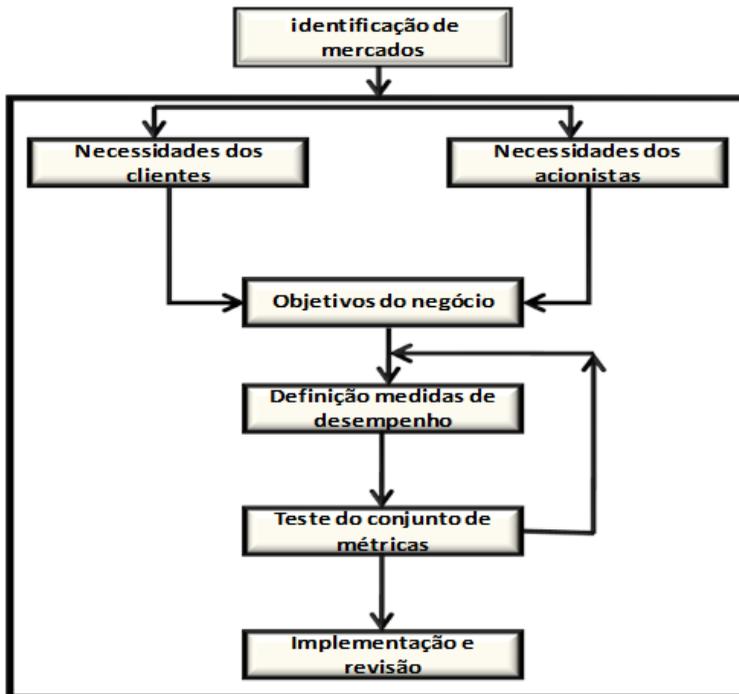


Figura 12: Representação das cinco fases do método da Universidade de Cambridge

Fonte: Bourne et al. (2003)

- Método baseado em questionário: Este método utiliza questionários a fim de avaliar e desenvolver as medidas que estão em uso em uma organização. Os questionários são submetidos aos gestores das áreas, a fim de determinar quais são as suas necessidades e as métricas que eles utilizam. O questionário é composto de duas partes. Na primeira parte, solicita-se aos participantes que enumerem quais são as melhorias que precisam ser realizadas nas respectivas áreas para o negócio, e os respectivos impactos

que podem causar. Solicita-se também aos gestores que enumerem o grau de importância das medidas de desempenho que estão sendo utilizadas, e se estão medindo corretamente as melhorias. Na segunda parte, solicita-se aos gestores que informem quais são as outras medidas de desempenho que eles acreditam serem importantes para que a medição do desempenho possa visar a excelência no longo prazo. Os resultados obtidos são analisados posteriormente em grupo;

- Método IPMS (Integrated performance measurement Systems): este método considera que um sistema para medição de desempenho deve ser dinâmico, ou seja, deve ser ágil o suficiente para responder às possíveis mudanças de estratégias e objetivos das organizações e, para isto, deve prover indicadores de desempenho interno e externo às organizações.

Gasparetto (2003) propôs uma sistemática estruturada para medição e avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos. A sistemática é composta das seguintes fases: preparação; planejamento do trabalho e análise da cadeia de suprimentos; análise da cadeia produtiva (análise de fatores externos à cadeia de suprimentos); definição estratégica e tradução em IDs. Os IDs propostos não são sintetizadores do desempenho da cadeia de suprimentos, mas sim indicadores parciais referentes aos objetivos que devem ser alcançados por cada empresa, para assim melhorar o desempenho da cadeia da qual ela faz parte.

Além dos métodos apresentados anteriormente, identificou-se outras propostas como as de Bititci et al. (2000), Beamon (1999). A especificação do método para sugestão de parceiros logísticos baseada em indicadores de desempenho, proposta neste trabalho, será descrita no capítulo quatro, e é baseada em um conjunto de características que estão presentes nos cinco métodos apresentados anteriormente.

### **3.2. Medição de desempenho e OVs**

Na pesquisa bibliográfica realizada por Lehtinen e Ahola (2010), concluiu que a área de medição de desempenho e das OVs é

recente, e possui alguns conceitos que precisam ser analisados em detalhes, a fim de evitar interpretações errôneas a respeito do que está sendo medido:

- Cliente: do ponto de vista da medição de desempenho, o foco consiste em medir o nível de satisfação do cliente, enquanto que o das OVs consiste em criar valor para os clientes;
- Seleção das métricas: Algumas medidas de desempenho de OVs são complexas, pois mensuram relacionamentos inter organizacionais, em um ambiente de confiança mútua entre as organizações participantes da OV;
- Controle do gerenciamento: enquanto que a literatura sobre medição de desempenho foca em um controle do gerenciamento centralizado e utiliza as medidas intraorganizacionais como ferramenta para a implementação da estratégia, no estudo sobre OVs a ênfase do gerenciamento é dada para o aumento da competitividade, aquisição ou composição com recursos externos, agilidade e o relacionamento interorganizacional. Na literatura que aborda a medição de desempenho as organizações são predominantemente consideradas como entidades que podem ser controladas por processos hierárquicos top-down, que são processos que utilizando o formato em árvore, partem do nível estratégico até o nível mais baixo, que é o operacional.

Lehtinen e Ahola (2010) concluíram que a especificação de um sistema para medição de desempenho de uma OV é parcialmente diferente de um sistema destinado às organizações “tradicionais”, pois deve considerar também os aspectos interorganizacionais além das dimensões tradicionais como: custo, qualidade e tempo.

Hieber et al. (2002) relacionam cinco orientações que contemplam os requisitos necessários para a medição do desempenho de uma OV:

- Orientação à rede: As OVs são compostas por organizações independentes, que a princípio possuem objetivos distintos, em que o desafio consiste em integrar estas organizações

através de um ambiente, e que estejam orientadas ao objetivo da OV;

- Orientação a parceiros: Como os processos de negócio de uma OV estão integrados é necessário que a medição do desempenho contemple também a análise interorganizacional a fim de disseminar a cultura da parceria entre os membros da OV;
- Orientação balanceada dos IDs: Os IDs devem ser especificados de tal forma a prover uma visão completa do desempenho da OV, evitando dar mais peso para indicadores específicos, como por exemplo, os indicadores financeiros;
- Orientação a modelos: A formação dos consórcios das OVs é dinâmica, portanto, o sistema para medição de desempenho deve propiciar informações de tal forma que a integração de todos os potenciais membros da OV seja realizada de forma transparente a todos;
- Orientação a objetivos: O processo de formação de uma OV deve dispor de elementos de liderança que determinem o escopo e objetivos específicos, pois a identificação de organizações em potencial e o consequente estabelecimento dos relacionamentos com a criação da OV é um procedimento fundamental para o sucesso da OV.

Seifert (2009) considera que o dinamismo é a principal característica no processo de criação das OVs. O autor aborda a análise de desempenho como sendo um instrumento que realiza a detecção e eliminação de problemas através de análises baseadas em retrospectivas, ou seja, analisam o histórico de desempenho de um determinado parceiro, e baseado neste histórico as decisões são tomadas.

A Figura 13 ilustra na sua parte superior a operação de um ambiente de colaboração estável, como as cadeias de suprimentos. A análise de desempenho quando realizada em cadeias de suprimentos dá-se no decorrer da fase de operação, por se tratar de uma operação de longa duração. Nestes casos a eficácia da medição de desempenho depende do tempo de reação conforme apresentado na parte, e os procedimentos de melhoria dos processos da cadeia são executados de forma contínua. Na parte superior da figura está representada e

destacada por um círculo uma colaboração estável que é composta por quatro parceiros (SEIFERT, 2009).

A Figura 13 ilustra na sua parte inferior ambiente das OVs (criação, operação e dissolução da OV). Em função do curto período de duração da fase de operação, que caracteriza o dinamismo; pelo fato dos PLs não conhecerem a priori quais serão os seus parceiros que irão compor a OV; e também devido aos PLs não identificarem a priori quanto uma OC irá surgir, a análise de desempenho deve anteceder a fase de operação, ou seja, no decorrer da fase de iniciação, quando a OV ainda não foi criada. Portanto, a principal contribuição da análise de desempenho para um ambiente de OVs, consiste em estimar (baseado na análise histórica) na fase de iniciação quais são os parceiros mais qualificados para compor a OV, e quais são as alternativas existentes em caso de falha de algum parceiro que foi selecionado (SEIFERT, 2009).

Como as OVs são únicas (para cada OC que surge é criada uma OV), os IDs precisam ser selecionados e analisados para cada nova OC que surge. A análise de desempenho é específica para cada OV já que é sensível a troca de contexto, ou seja, para diferentes OVs (GRASER, WESTPHAL et al., 2005).

O processo de evolução dos sistemas para medição de desempenho está atrelado também ao aumento do nível de complexidade destes sistemas. Folan e Browne (2005), Westphal et al. (2008) e Saiz et al. (2007) consideram que a literatura que abordam as propostas de sistemas para medições de desempenho que são destinados a atender requisitos interorganizacionais é bastante restrita, porém, está evoluindo pelo fato de ter uma demanda crescente no mercado. Por outro lado, as propostas atuais em sua grande maioria, estão voltadas a atender as cadeias de suprimentos. O SCOR (*supply chain operations reference model*) (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2006), e o BSC (KAPLAN e NORTON, 1996b) são dois exemplos e dentre todos os sistemas propostos são os mais citados na literatura.

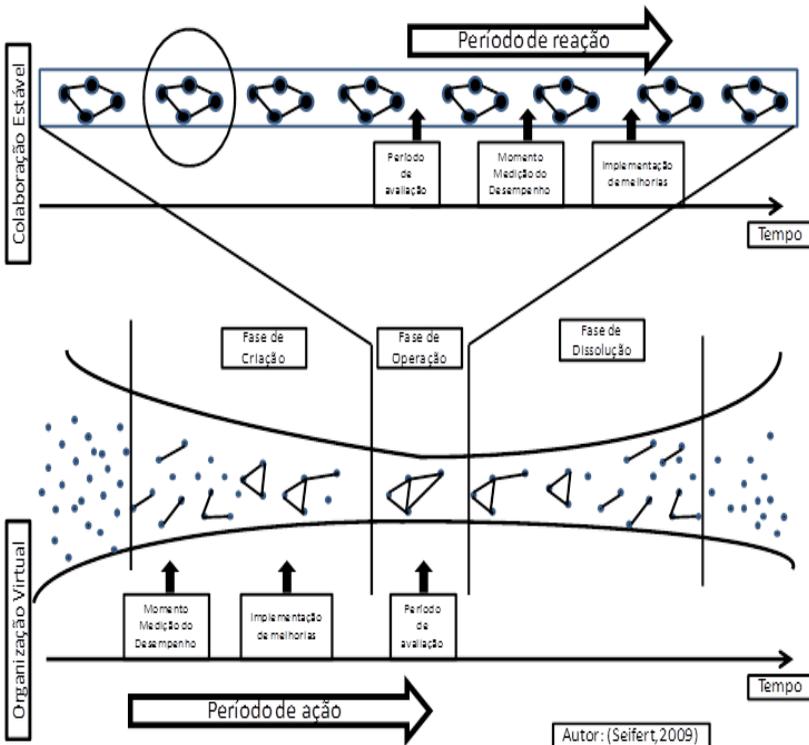


Figura 13: Princípio da análise do desempenho em OV  
 Fonte: Seifert (2009)

### 3.3. Supply chain operations reference (SCOR)

O SCOR é um modelo de referência ou modelo genérico (FETTKE e LOOS, 2003), proposto em 1996 pelo Supply Chain Council e é composto por processos, práticas e pessoas (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2006):

- **Processos:** as descrições dos processos do modelo são padronizadas e determinam como é a estrutura de relacionamento entre tais processos. O modelo de medição de desempenho do SCOR realiza a modelagem, análise e melhorias no decorrer da fase de operação de um conjunto

de processos interorganizacionais, pertencentes a uma cadeia de suprimentos;

- Práticas: as práticas de gerenciamento visam atingir o desempenho “*Best-in-class*”;
- Pessoas: os recursos humanos treinamentos e qualificados são indispensáveis no processo de implantação do modelo;
- Métricas de desempenho: as métricas estão estruturadas em três níveis, são padronizadas e destinadas a medir o desempenho de processos.

O SCOR é composto de cinco processos: *plan*, *source*, *make*, *deliver* e *return* e engloba as transações de toda a cadeia de suprimentos, que iniciam na colocação do pedido ao fornecedor até a entrega do pedido ao cliente e o pagamento da fatura, conforme apresentado na Figura 14. As transações se estendem aos fornecedores dos fornecedores, até os clientes dos clientes.

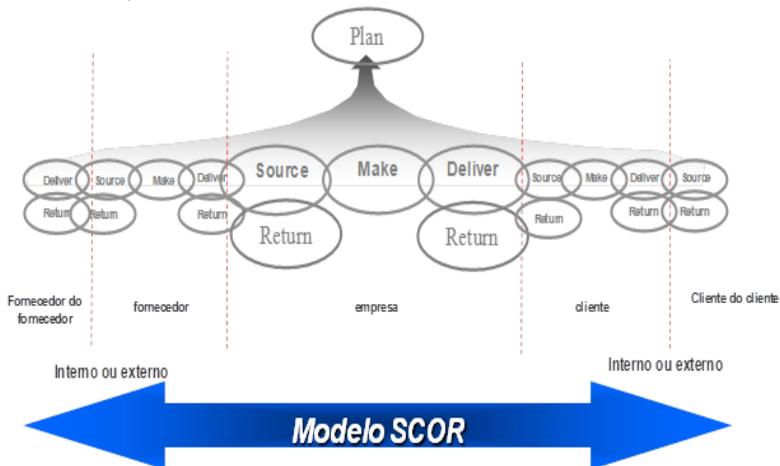


Figura 14: Processos do SCOR

Fonte: Supply-Chain Council (2006)

- *Plan*: processos destinados a planejar as demandas de acordo com a disponibilidade de recursos e materiais, desenvolvendo o planejamento para as áreas de suprimentos, produção e distribuição. Na fase de planejamento são definidas as soluções para as áreas de

estoques, de compras, produção, distribuição e retornos, procurando compatibilizar com o planejamento financeiro e comercial da organização. No planejamento se define ainda os indicadores de desempenho que serão utilizados na cadeia de suprimentos, bem como as normas e regulamentos legais que devem ser atendidos;

- *Source*: Estes processos compreendem as atividades que objetivam programar os estoques e as entregas de produtos e serviços necessários para satisfazer as demandas planejadas pela empresa. Engloba também atividades de monitoração dos fornecedores de suprimentos utilizando os indicadores de desempenho para gestão de contratos;
- *Make*: Estes processos são responsáveis pela produção, através da utilização de recursos, de acordo com os planos de produção. Compreende as atividades de programar e abastecer a produção, converter matérias-primas e componentes, inspecionando-os e embalando-os;
- *Deliver*: Estes processos são responsáveis pela entrega de produtos de acordo com a demanda. Compreende as atividades relacionadas à: gestão dos pedidos dos clientes, logística de armazenagem, separação, faturamento, expedição, distribuição de produtos acabados e gestão de estoques de sobressalentes durante o ciclo de vida dos produtos vendidos;
- *Return*: Estes processos são responsáveis pelo ciclo da logística reversa que contempla a devolução ou retorno de materiais e produtos que não atendam às especificações do pedido do cliente. Nestes processos estão incluídos também os retornos de materiais de uso nos processos internos da empresa que por problemas de qualidade, por exemplo, têm de ser devolvidos aos fornecedores.

Apesar da sua abrangência, o modelo não contempla todas as atividades e processos de negócios de uma cadeia de suprimentos. Os processos de vendas e marketing (geração de demanda), desenvolvimento de produto, pesquisa e desenvolvimento e alguns processos de pós-venda não são considerados pelo SCOR. O modelo também não trata das áreas de recursos humanos, treinamento, controle

de qualidade, entre outras, embora estes processos possam ser considerados implicitamente pelo modelo.

O SCOR está estruturado de forma hierárquica e é formado por três níveis de detalhamento dos processos: estratégico, nível de configuração e o nível de decomposição do nível de configuração, conforme apresentado na Figura 15. Os indicadores dos processos do nível um são utilizados para diagnosticar a estratégia da cadeia de suprimentos. Os indicadores do nível dois compõem os indicadores estratégicos e auxiliam na identificação ou diagnóstico de possíveis falhas de desempenho. Os indicadores do nível três são operacionais e compõem os indicadores do nível dois.

A avaliação estratégica do desempenho de uma cadeia de suprimentos é realizada no SCOR através de cinco atributos de desempenho, apresentados na tabela 2: confiabilidade (*reliability*), suscetibilidade (*responsiveness*), flexibilidade (*flexibility*), custo (*costs*) e gestão de ativos (*asset management*). Os indicadores de custo e de gestão de ativos são considerados internos à organização, e os três restantes são considerados indicadores externos ou orientados a clientes. Para cada um dos atributos de desempenho listados na primeira coluna está associado um ou mais indicadores estratégicos ou do nível um do SCOR, listados na terceira coluna da Tabela 2.

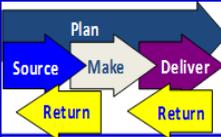
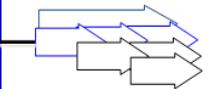
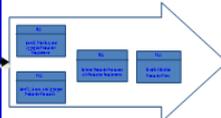
SCOR			
Nível 1	Descrição	Esquemático	Comentários
1 	Nível estratégico (Processos)		Define o escopo, conteúdo das aplicações e os objetivos a serem alcançados
2 	Nível de Configuração		A cadeia de suprimentos é configurada de acordo com a estratégia da empresa, e em torno de 30 categorias de processos estão disponíveis Caracteriza o desempenho de um determinado processo.
3 	Decomposição do nível de configuração		O nível 3 define a capacidade da empresa de competir em seu mercado e realiza os ajustes necessários na operacionalização da estratégia. Neste nível são definidos os elementos do processo, as métricas de desempenho, as melhores práticas (se aplicadas).

Figura 15: Níveis do SCOR

Fonte: Supply-Chain Council (2006)

O modelo do SCOR apresenta algumas restrições quanto se trata de analisar indicadores para fins de seleção de parceiros e formação de OVs. Seifert (2009) apresenta quatro restrições que são:

- Por definição, o planejamento realizado pelo SCOR é individual para cada organização, não englobando o planejamento interorganizacional;
- Os indicadores de desempenho do SCOR estão focados em prover informações sobre o desempenho de uma organização específica do consórcio e não de uma rede de organizações;
- O SCOR não realiza a análise e comparação de seus indicadores;
- Os indicadores do nível um do SCOR podem ser adaptados e utilizados para capturar informações sobre o desempenho de possíveis organizações para compor consórcios, porém não fornece uma abordagem que realize a comparação entre os perfis dos parceiros e consequente seleção dos mesmos para compor a OV. Ou seja, não são estruturados para mensurar as respectivas capacidades de colaborar de cada um dos PLs, que são candidatos a compor a OV, já que não são orientados a permitir mensurar aspectos interorganizacionais para um ambiente como o das OVs (SEIFERT, 2009).

### **3.4. Indicador de desempenho e KPIs**

Segundo Baldo (2008) um indicador é considerado uma métrica, ou combinações de métricas, com o objetivo de fornecer a compreensão de um processo, produto ou projeto. As definições dos IDs devem estar alinhadas com os objetivos a serem atingidos pelo sistema para medição de desempenho do qual farão parte. Bird e Sir Dave (2005) sugerem que:

- Definições, medidas, e valores dos IDs devem ser precisos, claros e consistentes ao longo do tempo, evitando assim ambiguidades;

- Em casos onde um conjunto grande de dados de IDs distintos precisa ser coletado, cada ID poderá agregar um conjunto de outros IDs,
- Os dados dos IDs devem ser coletados com frequência apropriada, a ser determinada pelo tipo de negócio;
- Os IDs devem estar de acordo com padrões e normas internacionais, caso existam;
- Os IDs devem armazenar os seus dados que foram coletados, a fim de detectar variações de seus valores ao longo de um período de tempo;
- O Sistema para medição de desempenho pode atribuir a cada ID um plano de análise contemplando custo, qualidade e nível de importância.

Atributos de desempenho	Definição do atributo	ID do nível 1
<i>Reliability (confiabilidade)</i>	responsável por indicar o desempenho da cadeia de suprimentos na entrega correta do produto, no local, quantidade, condições e documentações corretas, no tempo certo, e para o cliente correto	<i>.Perfect Order Fulfillment</i>
<i>Responsiveness (susceptibilidade)</i>	Representa a velocidade com que a cadeia de suprimentos fornece os produtos aos clientes	<i>.Perfect Order Fulfillment</i>
<i>Flexibility (flexibilidade)</i>	Representa o grau de agilidade da cadeia de suprimentos em responder às mudanças de mercado a fim de ganhar ou manter competitividade	<i>.Upside Supply Chain Flexibility .Upside Supply Chain Adaptability .Downside supply chain adaptability</i>
<i>Costs (controle de custos)</i>	Representa os custos associados com a operação da cadeia de suprimentos	<i>.Supply management cost .Cost of Goods sold</i>
<i>Asset Management (gerenciamento de ativos)</i>	Representa a eficácia de uma organização no gestão dos seus ativos a fim de atender a demanda de forma satisfatória, incluindo os ativos fixos e o capital de giro	<i>.Cash-to-Cash Cycle time .Return on Supply Chain fixed asset .Return on Working Capital</i>

Tabela 2: Definição das perspectivas de desempenho do SCOR

Fonte: Supply-Chain Council (2005)

Os IDs podem ser estruturados em níveis de forma hierárquica. Lohman et al. (2004) propôs uma estrutura de IDs composta de três níveis. Na base da hierarquia, ou terceiro nível, estão localizados os IDs individuais. No nível acima (segundo) os IDs do nível anterior são agregados em outro indicado, neste caso denominado de indicador de

desempenho-chave (IDC), traduzido do termo em inglês KPI (key performance indicator). Um IDC, segundo Baldo (2008), direciona, guia e regula uma atividade individual no suporte para alcançar os objetivos estratégicos de uma organização. O último nível (primeiro) da hierarquia estão localizados as perspectivas de desempenho. Cada perspectiva pode agregar um ou mais IDCs e estão diretamente relacionadas aos objetivos estratégicos das organizações.

A estruturação de forma hierárquica, bem como a agregação de IDs em IDCs auxilia na determinação de conexões mais claras entre os objetivos estratégicos e as medidas de desempenho (BALDO, 2008).

Os IDs podem ser estruturados em quatro dimensões que são: qualidade, flexibilidade, custo e tempo (NEELY et al., 1995b). As informações providas pelos IDs podem ser de ordem qualitativa ou quantitativa (GHALAYINI et al., 1997), e mensuram a eficiência e ou efetividade de uma ação (NEELY et al., 2005).

Os IDs podem ser utilizados para dois propósitos (MELNYK et al., 2004). O primeiro consiste em tomar decisões com base na análise dos resultados históricos obtidos ao longo de um determinado período de tempo para um ou mais IDs, ou seja, as decisões são tomadas com base no histórico do desempenho dos IDs. O segundo consiste em utilizar os IDs de maneira preditiva, ou seja, a partir do estabelecimento das metas ou objetivos, atribuí-se valores aos IDs que permitirão controlar se as metas estabelecidas estão sendo cumpridas. A forma preditiva é adequada para situações onde o objetivo consiste em focar a prevenção de problemas.

Os IDs precisam ser especificados em detalhes, e Popova e Sharpanskykh (2010) propuseram um modelo que é composto dos seguintes elementos:

- Nome: apresenta nome que identifica o ID;
- Definição: descreve o objetivo do ID;
- Subindicadores: define o conjunto de subindicadores que compõem o indicador;
- Proprietário: define de quem será a responsabilidade por manter o indicador atualizado;
- Escala: define a escala em que o ID será mensurado;
- Intervalo de tempo: define o intervalo de tempo no qual o ID será atualizado;

- Valores máximos e mínimos: define a escala de valores que será atribuída ao ID, dentro de um intervalo;
- Tipo: O ID pode ser do tipo discreto ou contínuo. O discreto é medido em unidades indivisíveis, ou através de conceitos pré-definidos, como: baixo, médio, alto. O contínuo refere-se àquele ID que está associado a uma medição contínua;
- Origem: define a procedência do ID que pode ser intra ou interorganizacional.

Neely et al. (2005), Folan e Browne (2005), Stich et al. (2005), Seifert (2009), Zhao (2002) ressaltam que as metas ou objetivos de uma determinada OV podem ser mensurados, bem como as sugestões de parceiros que irão compor uma OV podem ser determinadas através da utilização de IDs. Por outro lado, a identificação e seleção dos IDs corretos é um processo complexo (KRAUTH et al., 2005), e vários estudos foram realizados com o objeto de identificar qual é o conjunto ideal de IDs que podem ser utilizados a fim de prover a sugestão de PLs. Uma pesquisa bibliográfica detalhada foi realizada por Meixell e Norbis (2008), e teve como objetivo identificar e selecionar alguns trabalhos que abordaram os indicadores para sugestão de parceiros, bem como os modelos de seleção destes parceiros.

Marr e Schiuma (2003) consideram também que a disciplina de medição de desempenho através de IDs é recente, portanto o interesse da comunidade científica pela área está em evolução. As produções científicas são bastante diversificadas e, como consequência, os conceitos ainda não estão consolidados.

Dentre os vários trabalhos analisados, Meixell e Norbis (2008) destacaram o artigo de Gibson et al. (2002) referente à seleção de IDs. Gibson et al. (2002) relacionaram um conjunto de 13 IDs utilizados na seleção de parceiros. Estes IDs foram identificados através de uma pesquisa com questionário envolvendo 200 empresas. Os indicadores estão relacionados na Tabela 3.

O trabalho de Gunasekaran et al. (2001a) apresenta um conjunto de indicadores intraorganizacionais para avaliação de desempenho para cadeias de suprimentos, que é referenciado por vários autores, principalmente pelo fato de ter agrupado os indicadores em níveis: estratégico, tático e operacional, conforme apresentado na

Tabela 4. Rutner e Langley (2000) definiram que o valor da logística consiste em identificar e atender às necessidades dos clientes, minimizando os custos da cadeia de produção e maximizando os lucros dos parceiros.

Indicador	Definição
Custo	Redução e controle de custos
Eficácia	Tem como objetivo a busca da melhoria dos serviços prestados, e da lucratividade, tendo como apoio um sistema de análise de desempenho.
Confiança	Implementa uma cultura de cooperação e confiança, buscando um relacionamento de longo prazo
Flexibilidade	Gerência pró-ativa para atender às exceções e necessidades específicas
Perspectiva do canal	Visão clara da cadeia de suprimento ao qual está inserido
Compartilhamento da informação	Compartilhamento das informações em diversos níveis: estratégico, tático, e operacional
Horizonte de tempo	Foco em atividades futuras, visando planejamento a longo prazo
Gerenciamento do desempenho	Definição de métricas e acompanhamento através de reuniões e de relatórios de desempenho
Planejamento	Compartilha plano estratégico, discussão aberta sobre a previsão de demanda, planeja as atividades e metas
Perfil estratégico	Busca de linhas estratégicas compatíveis, visando que os objetivos e metas sejam similares
Regras de engajamento	Relacionamento dá-se através do estabelecimento de contratos
Poder de decisão	Poder de decisão descentralizado e igualitário
Risco compartilhado	Estabelecimento de procedimentos de premiação e penalidades, visando compartilhar a redução/ganho de custos

Tabela 3: Indicadores para seleção de parceiros

Fonte: Gibson et al. (2002)

Lambert e Burduroglu (2000) realizaram um estudo sobre o valor que a logística agrega ao negócio, na percepção do cliente. Estes autores identificaram que existem seis possíveis indicadores que podem ser utilizados para medir ou determinar o valor da logística, que são baseados em: satisfação do cliente, valor adicionado ao cliente, análise de custo total, análise de lucratividade, valor do acionista, e modelo de lucro estratégico. Cada um dos indicadores citados anteriormente é

composto por um conjunto específico de outros indicadores. Lambert e Pohlen (2001) concluíram que o método de análise baseado em satisfação do cliente é o mais utilizado de todos.

Nível	Indicador
Estratégico	.Fluxo de caixa .ROI- Retorno do Investimento .Flexibilidade .Tempo de entrega do produto para o cliente (susceptibilidade) .Tempo que o cliente aguarda para será atendido (susceptibilidade)
Tático	.Custo do transporte .Precisão de demanda
Operacional	.Capacidade de utilização .Custo de inventário

Tabela 4: Indicadores de desempenho

Fonte: Gunasekaran et al. (2001b)

Zhao (2008) realizou um estudo empírico que teve como objetivo determinar quais são os indicadores de desempenho mais importantes, a fim de medir e analisar o relacionamento entre parceiros. O estudo realizado por Zhao (2008) foi genérico, ou seja, não considerou especificamente o relacionamento quando se trata de OVs. A Tabela 5 apresenta a relação destes indicadores.

A fim de complementar os trabalhos de Gibson et al. (2002), Gunasekaran et al. (2001a) e Zhao (2002), são apresentados a seguir IDCs relacionados à seleção de parceiros para compor OVs que contribuem para o processo de equalização das informações e na identificação de quais são os parceiros habilitados a compor a OV: colaboração, flexibilidade, governança, governança de TI, comprometimento, confiança e desempenho ambiental.

### 3.4.1. Colaboração em OVs

No trabalho proposto por Parung e Bititci (2008) foram enumeradas cinco perspectivas com o objetivo de medir a colaboração entre duas ou mais empresas, apresentadas na Tabela 6 sendo que cada uma das perspectivas é composta por um conjunto de indicadores. Parung e Bititci (2008) concluíram os trabalhos, mas não propuseram

um método de análise de desempenho utilizando os indicadores que foram propostos.

Indicador	Descrição
Comprometimento	Natureza das contribuições dadas pelos parceiros
Comunicação	Comunicação entre os parceiros
Compartilhamento	Frequência e tipo da informação compartilhada os parceiros
Confiança	Nível de expectativa de um parceiro em relação ao outro
Lucratividade	Lucros apurados de projetos desenvolvidos de forma colaborativa
Produtividade	Projetos colaborativos que foram executados dentro do prazo e orçamento previstos.
Participação de mercado	Fatia de mercado obtida através das parcerias que foram estabelecidas.
Responsabilidade social	Pró atividade para assuntos relacionados à questões ambientais.
Gestão de pessoas	Taxa de desligamento de funcionários
Inovação	Iniciativas relacionadas a inovações e melhorias
Satisfação cliente	Satisfação do cliente referente aos serviços prestados

Tabela 5: Indicadores de desempenho interorganizações

Fonte: Zhao (2002)

Na proposta de Jansson et al. (2008), consideraram que para uma OV ser bem sucedida na sua operação e alcance os objetivos que foram definidos, um conjunto mínimo de cinco indicadores de colaboração apresentados na Tabela 7 devem ser analisados. Comentam também que é necessário que o ACV a partir do qual foi criada esteja operacional.

De acordo com o estudo realizado por Kurumluoglu et al. (2005) as principais atividades que demandam por colaboração em um ambiente virtual são:

- Assegurar os recursos que são difíceis de serem acessados no mercado;

- Economizar tempo, reduzindo os ciclos dos processos de desenvolvimento;
- Dividir riscos e custos com os parceiros;
- Melhorar o acesso aos recursos financeiros;
- Obter vantagens com a economia de escala;
- Acessar novas tecnologias e clientes;
- Acessar novos mercados através de parcerias;
- Acessar práticas gerenciais inovadoras;
- Diversificar produtos e mercados através das parcerias;
- Melhorar a utilização da capacidade instalada;
- Compartilhar conhecimento e informação;
- Criar e explorar sinergias;
- Suplantar barreiras políticas;
- Ter acesso a redes mundiais.

### **3.4.2. Flexibilidade em OVs**

As OVs oferecem maior flexibilidade à estruturação de serviços logísticos, e esta flexibilidade gera maior valor agregado ao cliente, melhorando a qualidade dos serviços prestados, reduzindo custos, e respondendo mais rapidamente às oportunidades e desafios impostos pelo mercado (CLARKE, 1998).

O atributo de flexibilidade possui algumas peculiaridades que foram analisadas por Naim et al. (2006), e que caracterizam o termo flexibilidade tanto sob o aspecto interno, quanto como pelo o aspecto externo ao PL. A Tabela 8 apresenta indicadores que caracterizam um parceiro flexível. Os indicadores internos são analisados internamente pelo parceiro logístico, enquanto que os indicadores externos são aqueles que são utilizados pelo coordenador do ACV como uma das medidas de desempenho para fins de sugestão do parceiro logístico. Para fins de sugestão de PLs serão considerados somente os indicadores externos, já que os indicadores internos serão previamente utilizados para selecionar aqueles PLs que irão compor o ACV.

Perspectiva	Descrição	Indicadores
Comprometimento	Determina o nível de comprometimento entre os parceiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>. O desempenho demonstrado é consistente com as expectativas mútuas</li> <li>. A qualidade do serviço está dentro das expectativas mútuas</li> <li>. A quantidade de serviço está dentro das expectativas mútuas</li> </ul>
Coordenação	Determina o nível de coordenação entre os parceiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Trabalha pro ativamente com os parceiros a fim de resolver os problemas</li> <li>. Certifica-se de que os parceiros estão cientes das ações não permitidas</li> </ul>
Confiança	Determina o nível de confiança entre os parceiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Fornece aos parceiros informações corretas</li> <li>. Permite ao parceiro realizar as suas tarefas de forma independente</li> </ul>
Comunicação	Determina o nível de comunicação entre os parceiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Provê informações corretas sobre conteúdo dos produtos e serviços</li> <li>. Proporciona desenvolvimento interpessoal</li> <li>. Desenvolve empatia com os seus parceiros, demonstrando atenção</li> </ul>
Resolução de conflitos	Soluciona os conflitos de forma construtiva sem impactar nos negócios	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Fornece assistência aos parceiros para resolver os problemas</li> <li>. Atitude pro ativa na antecipação e resolução dos conflitos</li> <li>. Busca de soluções inovadoras para solucionar os problemas</li> </ul>

Tabela 6: Atributos de medição da colaboração

Fonte: Parung e Bititci (2008)

Indicadores de Colaboração
Confiança
Contratos adequados
Ausência de competição entre membros de uma OV
Modelos de negócios interorganizacionais
Competências complementares entre os membros de uma OV

Tabela 7: Indicadores de colaboração

Fonte: Jansson et al. (2008)

### 3.4.3. Governança em OVs

O termo governança significa o ato ou efeito de governar, determinando quem toma e implementa as decisões, visando alcançar resultados desejados, e tomando como base critérios ou controles previamente estabelecidos (IBGC, 2007). O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) define a Governança corporativa como: “o sistema pelo qual as sociedades são dirigidas e monitoradas, envolvendo os relacionamentos entre acionistas, conselho de administração, diretoria, auditoria independente e conselho fiscal. As boas práticas de governança corporativa têm a finalidade de aumentar o valor da sociedade, facilitar o seu acesso ao capital e contribuir para a sua perenidade” (IBGC, 2007).

Indicador_Interno	Descrição
Modo	Capacidade de prover diferentes modos de transporte
Frota	Capacidade de prover diferentes tipos de veículos a fim de transportar diferentes tipos de mercadorias
Veículo	Capacidade de organizar os veículos de acordo com o tipo de mercadoria que estará sendo transportada
Nó	Capacidade de planejar, aprovar e implementar novos nós na rede
Rotas	Capacidade de estabelecer novas rotas entre dois nós
Temporal	Capacidade em gerir investimentos em infraestrutura entre os usuários
Capacidade	Capacidade em se adequar às variações ou alterações na demanda por tráfego
Roteamento	Capacidade de acomodar rotas distintas
Comunicação	Capacidade de gerenciar um conjunto de tipos de informações distintas
Indicador_Externo	Descrição
Produto	Habilidade para acomodar novos serviços de transporte
Mix	Habilidade de alterar os serviços de transporte providos atualmente
Volume	Habilidade de acomodar as alterações na demanda por transporte
Entrega	Capacidade de alterar as datas de entrega
Acesso	Capacidade de prover ampla cobertura geográfica

Tabela 8: Indicadores que caracterizam um parceiro flexível

Fonte: Naim et. al. (2006)

A governança de uma organização, ou governança corporativa está relacionada às tomadas de decisões estratégicas que auxiliam em atingir as metas de negócios que foram estabelecidas. Para Andrade e Rossetti (2004), a governança corporativa é um dos mais novos e importantes pilares da arquitetura econômica global, e se constitui em um instrumento determinante do desenvolvimento sustentável, em suas três dimensões: econômica, ambiental e social. A governança quando utilizada em um ambiente de OV, através de uma visão ampla, engloba um conjunto de princípios, estruturas, processos, e seus respectivos relacionamentos, que fornecem a infra estrutura necessária para que os objetivos de uma OV sejam alcançados (JANSSON et al., 2008).

Provan et al. (2007) identifica três tipos distintos de mecanismos de governança: compartilhado, liderança e específico:

- No mecanismo compartilhado as empresas que compõem a OV trabalham em conjunto para determinar os objetivos estratégicos e operacionais da OV, não existindo uma estrutura formal de governança, em que o controle sobre as atividades é realizado através de reuniões realizadas entre os membros;
- No mecanismo de Liderança uma organização, dentre todas, se destaca e coordena todas as atividades. As tomadas de decisão são coordenadas de forma centralizada;
- O mecanismo específico é similar ao baseado em liderança, porém, neste caso, existe uma organização que tem como objetivo principal controlar a rede como um todo.

Para que um parceiro possa participar de um processo a fim de compor uma organização virtual, necessariamente precisa disponibilizar os seus indicadores de governança (SIMONSSON e EKSTEDT, 2007). Como cada uma das OVs é única, ou seja, possui processos, atividades e parceiros específicos, se fossem adotados procedimentos de gestão diferentes para cada uma, poderia ampliar significativamente o tempo de iniciação da OV, aumentando o custo, e podendo inviabilizar o projeto (JANSSON et al., 2008). Na busca para solucionar este problema, uma alternativa para realizar a sugestão de PLs para compor OVs de forma rápida e eficiente consiste em padronizar o processo para todo tipo de OV através do estabelecimento de um método (WIERINGA, 2008).

Como uma OV é composta de parceiros ou organizações independentes, na criação ou operação desta, o gestor não tem acesso aos processos internos de cada parceiro em potencial, portanto o gestor cria e controla a partir de informações ou indicadores que são disponibilizados a cada um dos parceiros.

Uma vez que os parceiros que compõem a OV possuem uma estrutura de governança implantada, com estruturas e processos bem definidos, a probabilidade de estabelecê-la com sucesso é maior, pois, o gestor terá a seu dispor informações mais confiáveis. Em um ambiente como o das OVs, os seus princípios de governança variam e dependem das características de cada uma (JANSSON et al., 2008).

Romero et al.(2008) propuseram um modelo de governança a ser aplicado em ACVs, que é estruturado em 03 níveis, que são os princípios, leis e regras, conforme apresentado na Figura 16.

Os princípios são os valores que governam o comportamento dos membros, as leis correspondem à documentação formal dos princípios que governam o ACV. As regras podem ser subdivididas em dois grupos que são: regras relacionadas às questões comportamentais dos membros, e regras destinadas à administração do ACV.

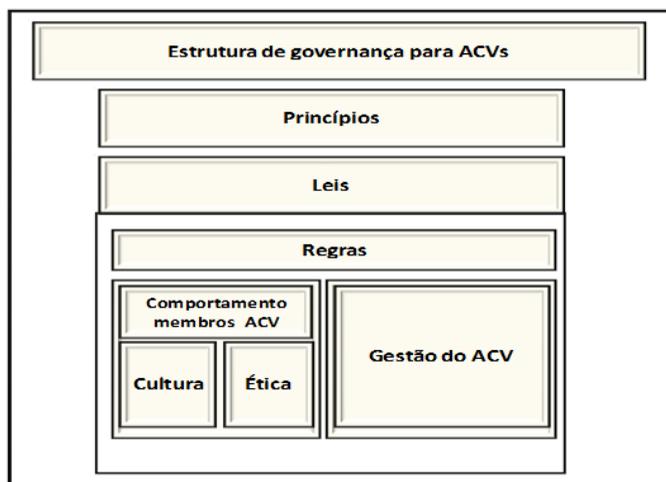


Figura 16: Modelo de Governança para ACVs

Fonte: Romero et al. (2008)

As regras comportamentais analisam as questões relacionadas à cultura e à ética de cada um dos membros de um ACV. Para fins da especificação do método de sugestão de parceiros logísticos consideram-se também os indicadores de governança, propostos por Romero et al. (2008) que tratam das questões comportamentais dos membros. Estes indicadores são importantes de serem analisados no processo, e aqueles que tratam da gestão do ACV não serão considerados neste trabalho. A Tabela 9 apresenta a relação de indicadores que tratam da questão comportamental dos membros de um ACV.

Como uma OV consiste de parceiros independentes que estão colaborando, isto implica que a análise da governança da OV e a gestão das atividades não estão voltadas para os processos internos e sim para a colaboração. O gestor de uma OV controla o ciclo de vida, e é o responsável pela criação, alocação dos recursos e as respectivas atividades, bem como pela dependência interorganizacional (KUPKE et al., 2005).

A implantação dos indicadores de governança em uma OV é fundamental, pois auxilia na gestão do conhecimento implícito e explícito que está descentralizado, através dos vários parceiros que compõem a OV. Para cada OV que é finalizada, existe um aprendizado implícito dos parceiros participantes que precisa ficar registrado, e se tornar explícito a fim de que possa ser compartilhado com os demais membros do ACV. O acúmulo de conhecimento explícito gera uma base de conhecimento que visa melhorar a qualidade dos serviços prestados (KUPKE et al., 2005). A transformação de conhecimento implícito para explícito demanda por procedimentos eficientes, diferentemente das organizações tradicionais os conhecimentos implícitos não permanecem na OV, pois elas são dissolvidas ou terminadas (KUPKE et al., 2005).

A análise de indicadores de governança no processo de sugestão de parceiros permite que ocorra também a redução dos “gaps” de conhecimento de um parceiro, ou seja, durante sua participação em um ACV, um parceiro pode colaborar com várias OVs em instantes de tempos distintos e isto permite com que ele adicione conhecimento a cada operação. Segundo esse trabalho, os indicadores de governança sugeridos pelos autores que devem ser levados em consideração no momento de sugestão de parceiros são os seguintes:

- Aprendizado;
- Especialização;

- Investimento;
- Economia de escala

Indicadores de Governança	Descrição
Comprometimento	O comprometimento pode ser determinado a partir do tempo que um membro leva para executar um determinado serviço, o que caracteriza o seu nível de comprometimento para com o cliente e outros parceiros
Liderança	Como os membros que compõem um ACV procuram focar em suas respectivas competências, a característica da liderança entre os membros é vista com uma forma de melhorar a qualidade do serviço prestado dos parceiros, e assim se sobressair em relação aos seus concorrentes.
Confiança	Nível de confiança de uma empresa dentro do ACV
Autodidata	A capacidade de autoaprendizado é uma das características que permitirá ao ACV se manter por um longo prazo, e assim melhorar a cultura dos membros que a compõem
Visão global e de longa duração	Os membros que compõem o ACV devem ter uma visão de longo prazo, com uma estratégia definida
Comunicação efetiva	Utilizar ferramentas adequadas para compartilhamento da informação e do conhecimento
Inovação	Criatividade na execução das atividades
Compartilhamento	Atitude de compartilhar as informações e conhecimentos
Comportamento não oportunista	Visa obtenção de benefícios para a OV que estará sendo formada, e não individual
Reconhecimento	Reconhecimento por mérito
Ausência de discriminação	Atitude de colaborar e explicar ao invés de discriminar

Tabela 9: Indicadores comportamentais que medem o nível de governança  
 Fonte: Romero et al. (2008)

### 3.4.4. Governança de TI em OVs

Para Weill e Ross (2004), Simonsson e Johnson (2006) a governança de TI constitui uma parte da governança corporativa, e tem como objetivo especificar um conjunto de responsabilidades a fim de estimular comportamentos desejáveis na área de TI de uma organização, alinhando os objetivos da área de TI aos requisitos de negócio. De Haes (2004) define governança de TI como a capacidade organizacional exercida pelo conselho de administração, diretores e gestores de TI a fim de controlar a especificação e a implementação da estratégia de TI, e assim garantir o alinhamento entre os objetivos de negócio e a área de TI.

O *IT Governance Institute* afirma que é de responsabilidade da alta administração estabelecer os direitos decisórios e as responsabilidades pela área de TI, orientando para onde a mesma deve caminhar, mantendo o controle sobre os processos, garantindo assim que a área de TI sustente e estenda as estratégias e objetivos da organização (ITGI, 2010). Detalhando o objetivo principal da Governança de TI, Fernandes (2008) identifica outros objetivos que são:

- Permitir que a TI se posicione de forma mais clara e consistente em relação às demais áreas de negócios da empresa;
- Alinhar e priorizar as iniciativas e investimentos de TI com a estratégia do negócio, fornecendo maior transparência sobre os custos de TI;
- Alinhar a arquitetura de TI, sua infraestrutura e suas aplicações às necessidades do negócio;
- Prover a área de TI com processos operacionais e de gestão necessários para atender os serviços diversos, conforme os padrões que atendam às necessidades do negócio;
- Prover regras claras para as responsabilidades sobre decisões e ações relativas a TI no âmbito da empresa.

Do ponto de vista das OVs, quanto maior for o número de parceiros pertencentes ao ACV que possuam a governança de TI implementadas, mais confiáveis serão as métricas fornecidas pelos seus indicadores de desempenho, pois a área de TI estará mais bem alinhada com o negócio.

Para mensurar o alinhamento da área de TI com o negócio, as organizações podem utilizar modelos de maturidade. Os modelos são métodos que se utilizam de indicadores de desempenho para determinar o nível da governança de TI de uma determinada organização (ISACA, 2008b). É importante ressaltar que gerenciamento de TI e governança de TI são termos distintos, já que o gerenciamento de TI foca somente em fornecer serviços e produtos de TI de forma eficiente e eficaz, e no gerenciamento das operações da área de TI (ISACA, 2008b).

A Figura 17 busca representar como a governança de TI se enquadra dentro da Governança Corporativa.

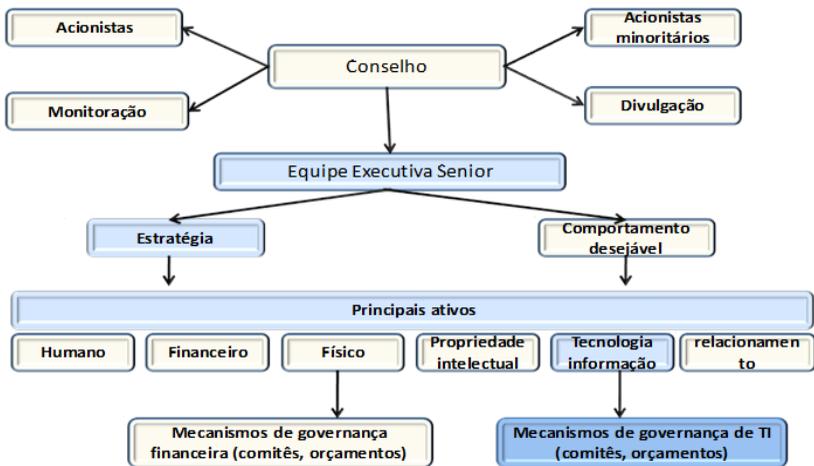


Figura 17. Governança Corporativa e principais ativos

Fonte: Weill e Ross (2006)

A metade inferior da Figura 17 identifica os seis ativos (humano, financeiro, físico, propriedade intelectual, tecnologia da informação e relacionamento) através dos quais as empresas concretizam suas estratégias e geram valor ao negócio, e um deles trata dos ativos de TI. Uma governança de TI eficaz deve tratar de três questões consideradas fundamentais que são:

- Quais decisões devem ser tomadas para garantir a gestão e o uso eficazes de TI ?
- Quem deve tomar estas decisões ?
- Como estas decisões devem ser monitoradas ?

Os principais modelos que auxiliam na implantação da governança de TI são apresentadas na Tabela 10 (LUNARDI, 2008). No modelo de seleção a ser apresentado no capítulo 4, os indicadores de desempenho que permitem mensurar a maturidade de TI de cada um dos parceiros não utilizam nenhum modelo específico apresentados na Tabela 10. Ou seja, o método de seleção parte do pressuposto que as métricas de cada ID que compõem o critério de seleção são confiáveis e de preferência os parceiros podem utilizar um ou mais destes modelos, mas não é mandatório.

Modelo	Escopo
Cobit – Control Objectives for Information and related Technology	Auditoria e controle de projetos de TI, desde o planejamento até a monitoração de todos os processos
ITIL – Information Technology Infrastructure Library	Infraestrutura da tecnologia da informação
CMMI – Capability Maturity Model Integration	Desenvolvimento de produtos e projetos de sistemas de software e serviços
ISO/IEC 27001 e ISO/IEC 27002	Segurança da Informação
BSC – Balance Balanced Scorecard	Metodologia de planejamento e gestão da estratégia

Tabela 10: Principais modelos e os seus escopos

Fonte: Lunardi (2008)

A melhoria da qualidade dos indicadores dos PLs dá-se também através de um processo de aprendizagem. Ou seja, para cada OV que é executada, os PLs participantes da mesma adquirem conhecimento, denominado de implícito, que precisam ser armazenados em uma base de dados. Para que haja a transformação do conhecimento implícito gerado por uma OV para explícito, é recomendável que cada parceiro que compõem um ACV e potencialmente uma OV, disponha de uma infraestrutura de TI adequada, e com processos bem definidos, que estejam de acordo com os objetivos de negócio (LUFTMAN, 2004).

Os indicadores de maturidade apresentados por Luftman (2004) permitem realizar a análise do nível de maturidade de uma organização baseado em seis critérios, conforme apresentado na Tabela 11. Este modelo parcial de indicadores está sendo utilizado no método de seleção de parceiros, porém com algumas adaptações, pois nem todos os indicadores ou atributos relacionados por Luftman (2004) estarão sendo utilizados na seleção dos parceiros. Do ponto de vista da seleção de parceiros, os indicadores de governança de TI identificam se as respectivas infraestruturas estão alinhadas com os objetivos de negócio, ou seja, quanto maior for o nível de governança de TI de uma organização, maior será a flexibilidade para integrar a sua infraestrutura de TI à OV.

### **3.4.5. Comprometimento em OVs**

O comprometimento está relacionado às atitudes dos parceiros para com a OV e suas respectivas interações, ou seja, considera as contribuições dadas pelos parceiros que não são formalmente definidas, e são oriundas do nível de motivação de cada parceiro. Embora os parceiros tenham conhecimentos complementares pode ocorrer que algum parceiro hesite em prover determinada informação, durante a operação da OV, o que acarreta em consequências negativas para a OV, já que pode obstruir o processo e fazer com que os objetivos da OC não sejam atingidos (WESTPHAL et al., 2007). A determinação do nível de comprometimento é algo subjetivo e de difícil mensuração, pois a escolha entre o parceiro A ou B irá depender do histórico das suas respectivas capacidades de criar sinergia com os demais parceiros, e também do tipo da OV que está sendo criada. Westphal et al. (2007) propõe analisar sob duas perspectivas ou indicadores de desempenho, que são os níveis de pró-atividade e de reatividade.

As características que contribuem para o indicador de pró-atividade são:

- Compartilhamento de informações;
- Tomada de decisões de forma sincronizada;
- Motivação;
- Confiança;
- Iniciativa para evitar problemas.

As características que contribuem para o indicador de reatividade são:

- Capacidade de resolução de conflitos e problemas sem necessidade de envolver o gestor da OV;
- Desejo por estabelecer compromissos;
- Capacidade de realizar compensações na fase de execução da OV, por exemplo, se o parceiro recebe dados de entrada que estão fora do prazo, durante a sua execução, realiza as compensações, e entrega as informações dentro do prazo estabelecido na fase de planejamento da OV.

Critério	Indicador
Comunicação	.Entendimento do negócio pela área de TI .Entendimento de TI pelo negócio .Aprendizado Inter e IntraOrganizacional .Eficácia da integração entre áreas da organização
Competência	.Métricas de TI e do negócio .Acordos de nível de serviço ( SLA) .Benchmarking .Atribuição formal .Melhoria contínua
Governança	.Plano estratégico de negócio e de TI .Estrutura organizacional .Controle orçamentário .Gerenciamento dos investimentos em TI .Orientados a comitês .Processo de priorização
Parceria	.Percepção do valor de TI .Papel da área de TI no planejamento estratégico do negócio .Compartilhamento de metas, riscos, prêmios e penalidades .Programa de gerenciamento para TI .Relacionamento de confiança .Propriedade pelo negócio
Escopo e arquitetura	.Padrões de TI utilizados internamente nas organizações .Padrões de TI compartilhados interorganizações .Arquitetura de TI integrada entre as organizações
Perfil	.Inovador .Flexibilidade para mudanças .Política de carreira e de treinamento .Atração e retenção de talentos

Tabela 11: Indicadores de alinhamento de TI ao negócio

Fonte: Adaptado de Luftman (2004).

### 3.4.6. Confiança em OVs

As organizações que irão compor uma OV não necessariamente precisam se conhecer antes de sua formação. Em função disso, o requisito de confiança entre as organizações é fundamental (CORMICAN e DOOLEY, 2007). A confiança ou o nível de confiança se constitui na base da formação das OVs é uma dos principais indicadores para seleção de parceiros que irão compor uma OV, segundo Camacho et al. (2005), Tian et al. (2008), Msanjila (2009), Mezgar (2006), Kurumluoglu et al. (2005), Panteli e Sockalingam (2005). A confiança pode ser definida como uma condição psicológica que compreende a intenção do fiduciante (trustor) em aceitar vulnerabilidades baseadas em expectativas positivas sobre o comportamento do administrador (trustee). As expectativas positivas são baseadas em avaliações afetivas e cognitivas do fiduciante em relação ao administrador, e ao mundo que o cerca, bem como de sua disposição em confiar no administrador (MEZGAR, 2006). Para Johnston, Mccutcheon et al. (2004), a maioria das definições sobre confiança refletem dois aspectos importantes: a ideia da crença de que um parceiro depende ou acredita em outro, e a crença que o outro parceiro agirá de forma correta, mesmo que não existam maneiras ou ferramentas para avaliar e controlar o comportamento.

Para Tian (2008) a confiança de um PL pode ser determinada a partir da composição de cinco atributos, que ele classifica como atributos antecedentes, que são: reputação, compartilhamento de informação, histórico de relacionamento, satisfação, nível de investimento realizado no relacionamento entre o cliente e o prestador de serviço.

Segundo Mezgar (2006) a confiança pode ser caracterizada de diversas maneiras:

- Intrapessoal: a crença em suas próprias habilidades (autoconfiança);
- Interpessoal: expectativa baseada em evolução afetiva e cognitiva dos parceiros, tanto em uma relação primária (entre familiares), quanto em uma relação não primária (relações de negócios);

- Sistêmica: confiança em sistemas não personalizados que funcionam de forma independente, tais como: sistemas econômicos, de tecnologia, e de regulamentações;
- Objeto: confiança em objetos não sociáveis, como por exemplo, objetos eletrônicos.

A evolução da confiança dá-se de duas maneiras: através da abordagem baseada na tecnologia da informação ou aquela que é centrada no ser humano (human centered). Na abordagem baseada na tecnologia da informação, a evolução da confiança está relacionada ao nível de segurança provido aos usuários, ou seja, ao tipo de arquitetura de hardware utilizado, protocolos de comunicação, certificações, criptografia, e aos procedimentos e padrões de autenticação. Na abordagem baseada no humano, a evolução da confiança está relacionada ao tipo de cultura e na moralidade. Os processos que determinam o nível de confiança são dinâmicos, pois se alteram de acordo com a base de experiência dos envolvidos e são diferentes quando se considera que os relacionamentos de confiança podem ser estabelecidos para longo ou curto prazo (MEZGAR, 2006).

Para os relacionamentos de curto prazo, que caracterizam os ambientes das OVs, a confiança entre os membros deve ser alcançada rapidamente, mesmo que não ocorram interações pessoais, ou face a face, entre os envolvidos. Os parceiros assumem que os demais com quem estão se relacionando são confiáveis. Nos relacionamentos de longo prazo, que é o cenário dos ACVs, existem quatro fatores que influenciam a estruturação da confiança: investimentos significativos na construção de relacionamentos confiáveis; disponibilidade de mais tempo para estabelecer a confiança entre os parceiros; informações sobre questões relacionadas à confiança podem ser tratadas com prioridade adequada; e disponibilidade de mais canais de comunicação (MEZGAR, 2006).

Msanjila (2009) realizou um estudo detalhado a respeito da importância do estabelecimento da confiança entre as organizações que compõem um ACV, e concluiu que o critério de confiança é necessário ser levado em consideração tanto no ciclo de um ACV, quanto no ciclo de um OV. O objetivo de se medir o nível de confiança dos membros que compõem um ACV/OV, tem dois propósitos gerais, que são (MSANJILA, 2009):

- O controle e o monitoramento do nível de confiança dos membros de um ACV;
- Avaliar a lealdade de um membro para com um determinado objetivo de confiança, sendo que uma base com critérios de confiança mínimos deve ser atribuída entre os membros.

Msanjila (2009) identificou três cenários que demandam pelo estabelecimento de uma relação de confiança entre os parceiros, que são: estabelecimento de confiança entre os membros de um ACV; estabelecimento da confiança entre um membro de um ACV, e o organizador deste; e por último, estabelecimento da confiança entre os membros externos, ou acionistas para com o ACV. Para cada uma dos três cenários mencionados anteriormente, foram propostos arranjos distintos, cada qual composto por um conjunto específico de indicadores.

Para o método que está sendo proposto, o indicador de desempenho de confiança que foi considerado no critério de seleção trata do estabelecimento da confiança entre os membros de um ACV. Para este cenário, Msanjila (2009) propôs uma estrutura que caracteriza confiança que é composta de cinco perspectivas, conforme apresentado na Figura 18.

- A perspectiva tecnológica influencia o nível de confiança através de sua aplicação (computadores, maquinário do chão-de-fábrica) no processo de produção, de utilização de recursos, e no provimento de infraestrutura de comunicação adequada que permita com que os parceiros logísticos troquem informações de forma ágil;
- A perspectiva estrutural considera aspectos relacionados à abrangência territorial, competências e especialidades;
- A perspectiva econômica considera que o nível de confiança entre os parceiros influencia nas suas sobrevivências e sucessos, já que o compartilhamento de recursos limitados e de informações confidenciais depende do nível de confiança entre os parceiros;
- A perspectiva social considera o nível de confiança que os parceiros possuem para com a sociedade com que eles interagem e realizam negócios;

- A perspectiva gerencial considera o quanto os gestores das organizações devem ser flexíveis a fim de se adequarem rapidamente às exigências do mercado (ambiente externo). A característica de flexibilidade está relacionada à habilidade de realizar o planejamento e resolver problemas de forma colaborativa e tratar as questões tecnológicas e políticas do ACV.

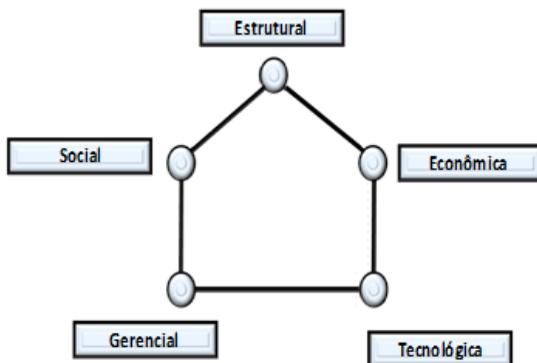


Figura 18: Perspectiva da confiança entre membros de um ACV  
Fonte: Msanjila (2009)

Cada uma das perspectivas é composta por um conjunto de requisitos, e cada requisito agrupa vários critérios, que não serão abordados em detalhes neste trabalho.

No momento de criação de um ACV, o gestor determinará qual será o conjunto de critérios de confiança a serem analisados, e que representam o nível aceitável mínimo de confiança para cada membro do ACV. Os aspectos englobados pelos critérios estão de acordo com o cenário de cinco perspectivas, conforme proposto pela Figura 18. No trabalho proposto, o nível de confiança entre os membros de um ACV será mensurado através dos IDs de forma qualitativa, e que serão analisados a fim de comparar e selecionar os membros para criar uma OV, a partir do surgimento de uma OC específica.

### 3.4.7. Desempenho ambiental em OVs

O gerenciamento de indicadores com o objetivo de atender as exigências governamentais para controle e redução da deterioração do meio ambiente é um desafio para os parceiros logísticos. Em uma cadeia de suprimentos, o controle ambiental inicia-se no desenvolvimento dos produtos, contemplando toda a cadeia produtiva, incluindo marketing, distribuição, entrega do produto ao usuário final e finaliza quando termina o ciclo de vida útil do produto, quando então começa o processo de reciclagem do material, através da logística reversa, segundo Srivastava (2007), Hervani et al. (2005). O segmento de logística e mais especificamente o de transporte, apresenta algumas inconsistências quando trata da análise de indicadores ambientais. Rodrigue et al (2001) abordam quatro paradoxos, que são relacionados a custos, tempo, confiabilidade, armazenagem e comércio eletrônico.

O segmento de transportes de cargas notadamente tem como um dos objetivos principais a redução de custos. Por outro lado, o consumidor está cada vez mais exigente, onde os prazos de entrega devem ser cumpridos. A fim de atendê-los os PLs criam estruturas logísticas cada vez mais flexíveis, como por exemplo, entregas personalizadas. Este tipo de serviço atenta contra os objetivos de redução de consumo de combustível (aumento do consumo de combustível por tonelada transportada) e do consumo de embalagens. Esta demanda do consumidor também necessita de maior espaço de armazenagem, pois quanto maior for o nível de flexibilidade para fracionar os produtos para os usuários finais (DTD- door-to-door service), maior será a necessidade de espaço de armazenagem, impactando também negativamente nos indicadores de desempenho ambiental (RODRIGUE et al., 2001).

No trabalho apresentado por Romero e Molina (2010) os autores comentam que pelo fato das empresas trabalharem em um modelo colaborativo, baseado em OVs, tendem a utilizar e a gerenciar de forma sustentável os seus recursos e competências (energia, matéria-prima, informação, perdas, infra estrutura). Arelada a esta oportunidade surge a necessidade para que as organizações realizem as devidas re-engenharias em seus processos de forma a eliminar ou reciclar as perdas, maximizando o retorno por quantidade de produtos consumidos.

O modelo de rede de colaboração proposto por Romero e Molina (2010) considera que os parceiros serão selecionados a partir de

um ACV sustentável, que ele denominou de “Green VBE”, que abriga um conjunto de empresas que possuem como uma das características o comprometimento e a adequação às normas ambientais, e que seus processos estejam preparados para criar sinergias com os demais parceiros, a fim de reduzir os impactos ambientais, tanto no que diz respeito ao fluxo de produção quanto ao fluxo de reciclados.

Como os fluxos de produção e reciclados são regidos por um conjunto de processos ou serviços distintos, Romero e Molina (2010) propõem dois tipos de ACV, um destina a suprir a demanda por OC para produção ou serviços de manufatura, e o segundo com foco nas oportunidades de reciclagem. Aos parceiros que são selecionados a partir destes ACVs, os autores denominaram de GVE (Green Virtual Enterprise). Os GVEs são selecionados por indicadores de desempenho que consideram também o nível de comprometimento com as questões ambientais.

O desempenho ambiental, segundo o padrão ABNT NBR ISO 14031:2004, pode ser obtido através de um conjunto de indicadores que gerenciam os aspectos ambientais de uma organização. Estes indicadores também devem ser considerados para fins de seleção de parceiros logísticos verdes (“Green logistics”). De acordo com a pesquisa conduzida por Gamboa et al. (2005) existem várias propostas de indicadores ambientais elaboradas por instituições nacionais e estrangeiras. Beamon (1999b) propôs um conjunto de indicadores de desempenho, que tratam do impacto ambiental relacionado ao consumo de energia, desperdícios e utilização de recursos. Dentre outras que foram pesquisadas, para os autores Hervani et al. (2005), Mollenkoff et al. (2010), Filho (2004), Gamboa et al. (2005), o padrão ABNT NBR ISO 14031 é o que apresenta o maior número de indicadores, portanto mais completo, estabelecendo critérios para avaliação do desempenho gerencial, operacional e da condição ambiental da empresa.

As normas da série ISO 14000 foram desenvolvidas pelo Comitê técnico 207 da ISO, e trata-se de um grupo de normas que fornece ferramentas e estabelece um padrão de gestão ambiental, abrangendo seis áreas bem definidas (NICOLELLA et al., 2004):

- Sistema de gestão ambiental (série ISO 14001 a 14004);
- Auditorias ambientais (ISO 14010, 14011, 14012 e 14015);
- Rotulagem ambiental (ISO 14020, 14021, e 14025);
- Avaliação de desempenho ambiental (ISO 14031 e 14032);

- Avaliação do ciclo de vida do produto (ISO 14040, 14041, 14042 e 14043)
- Termos e definições (ISO 14050).

Os indicadores que tratam do escopo da avaliação do desempenho ambiental serão utilizados neste trabalho para fins de seleção de parceiros. A NBR ISO 14031 descreve duas categorias de indicadores a serem considerados na avaliação do desempenho ambiental, que são: o indicador de condição ambiental (ICA), e o indicador de desenvolvimento ambiental (IDA) (FILHO, 2004).

- ICA: fornece informações sobre a qualidade do meio ambiente, onde se localiza a empresa industrial, sob a forma de resultados de medições efetuadas;
- IDA: são classificados em:
  - IDG (indicadores de desempenho de gestão): fornecem informações relativas à gestão da empresa, e que influenciam o desempenho ambiental;
  - IDO (indicadores de desempenho operacional): fornecem informações referentes ao processo produtivo da empresa.

A Tabela 12 apresenta a forma como estão agrupados os indicadores de desempenho gerencial, bem como alguns requisitos que representam cada um dos indicadores. O método proposto não faz a distinção para qual tipo de serviço o parceiro logístico está sendo selecionado, pois os serviços logísticos podem estar associados tanto para o mercado de reciclados, quanto para o de produtos acabados ou semi-acabados. O modelo proposto por Romero e Molina (2010) faz esta distinção, propondo dois ACVs distintos e como sugestão pode ser implementado em trabalhos futuros.

### **3.5. Trabalhos abordando a seleção de parceiros**

Este tópico tem como objetivo apresentar o estado da arte de propostas de métodos para seleção de parceiros. As propostas para seleção adequada de parceiros (ou organizações) e em particular as que

se destinam a selecioná-los para criar uma OV, demanda a análise de um universo amplo de atributos para cada um dos parceiros, onde os dados de alguns destes atributos são de caráter subjetivo.

Critério	Exemplo de Indicadores: desempenho gerencial
Implementação de políticas e programas	.Quantidade das iniciativas implementadas para a prevenção de poluição .Níveis gerenciais com responsabilidades ambientais específicas .Quantidade de empregados que participam em treinamentos ambientais
Conformidade	.Quantidade de multas e penalidades ou reclamações e os custos a elas atribuídos
Desempenho Financeiro	.Investimentos (operacional e de capital) associados com a gestão e controle ambiental .Economia obtida através da gestão e controle ambiental .Responsabilidade legal ambiental que pode ter um impacto material na situação financeira da empresa
Relações com a comunidade	.Quantidade de programas educacionais ambientais ou quantidade de materiais fornecidos à comunidade .Índice de aprovação em pesquisas nas comunidades

Tabela 12: Indicadores gerenciais

Fonte: Filho (2004)

De acordo com a pesquisa realizada por Saiz et al. (2007), alguns modelos e métodos para seleção de parceiros para OVs foram propostos e a seguir apresenta-se resumidamente uma coletânea dos diversos trabalhos abordando este tema. Para cada um dos trabalhos será apresentado um resumo da proposta e qual a sua relevância ou contribuição científica.

O trabalho apresentado por Westphal et al (2007) consistiu em estender o método de medição de desempenho do BSC (balanced scorecard) (KAPLAN e NORTON, 1996a) a fim de atender os requisitos de colaboração, acrescentando a perspectiva de colaboração as quatro já existentes (financeira, clientes, processos e aprendizado) buscando incorporar as necessidades pertinentes às OVs. Westphal et al. (2007) não especificaram um método para seleção de parceiros para compor uma OV, mas sim, estenderam o BSC com o objetivo de

adequá-lo à gestão de OVs em operação. O desempenho da colaboração é mensurado pela eficácia e pela eficiência das interações que ocorrem entre os parceiros durante a operação da OV.

A contribuição da proposta de Westphal et al. (2007) foi bastante significativa, pois além de identificar que os métodos hoje existentes não se enquadram para realizar a gestão de OVs, propôs um conjunto novo de indicadores através da extensão do balanced scorecard. Estes indicadores de colaboração podem também ser utilizados na sugestão de parceiros para compor uma OV. As métricas dos indicadores de colaboração propostos não foram definidas, e também os conceitos e aplicabilidades de cada um dos indicadores de colaboração constituem-se em um desafio e precisam ser melhores definidos.

Kim e Kim (2009) propuseram um método genérico para a seleção de parceiros, que foi denominada de NEPM (networked enterprise performance measurement). Para os autores, uma NE (network enterprise) pode ser classificada em três tipos: conduzida por um gestor principal, ou NE vertical; baseada em cadeia de suprimentos ou NE horizontal; e por último as organizações virtuais ou NE ad-hoc. O método é composto por um conjunto de 28 indicadores que são baseados: na extensão do balanced scorecard; na proposta de Gunasekaran et al. (2004); e na especificação de um mapa estratégico contemplando a relação entre os indicadores propostos. Dentre estes 28 indicadores, 12 foram considerados pelos autores como os mais relevantes, onde incluiu os indicadores de colaboração, suscetibilidade e flexibilidade. Este método foi aplicado a um grupo de 10 empresas coreanas durante o período de dois anos.

A contribuição científica dada por este trabalho consiste na proposta de um método de seleção, aliada ao mapa estratégico, estendendo o método de o BSC a fim de incorporar indicadores de desempenho voltados para as NE. O mapa estratégico permite alinhar os indicadores operacionais aos indicadores estratégicos. Em contra partida, no trabalho apresentado por Kim e Kim (2009) foi identificada a ausência de um embasamento teórico que justificasse o fato de selecionar apenas 12 indicadores como sendo os mais importantes e a definição detalhada de cada uma das métricas. Os autores abordam como foco principal do método as redes horizontais e verticais e não as organizações virtuais.

Seifert (2009), Seifert et al. (2008), e Seifert e Eschenbacher (2005) propuseram um método genérico de seleção de parceiro para criar uma OV através de uma modificação do modelo SCOR, pois pelos mesmos motivos apresentados por Westphal et al. (2007), Seifert (2009) entende que os modelos de medição de desempenho existentes não estão adequados para os ambientes de OVs. No modelo de seleção proposto, Seifert (2009) utiliza as cinco perspectivas de desempenho do SCOR (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2006) para determinar qual o nível de indicação de cada um dos parceiros. As cinco perspectivas do SCOR são: satisfação do cliente, suscetibilidade, flexibilidade, custo e gerenciamento de ativos, sendo que os três primeiros indicadores são orientados ao cliente, e os dois últimos são internos.

O nível de indicação é definido com base na análise do desempenho histórico do parceiro de participação em outras OVs no passado, e é representado como um vetor bi-dimensional. O método identifica todas as possíveis OVs a serem criadas, e para cada uma delas, determina o nível de indicação de cada parceiro que a compõe. Os dois componentes do vetor representam valores de agregação de desempenho de cada parceiro e caracterizam o desempenho esperado do parceiro em uma possível OV a ser criada. Em seguida o método proposto determina o nível de indicação geral de cada OV em potencial, que consiste na média aritmética dos valores de cada um dos parceiros. De posse dos níveis de indicação de todas as OVs em potencial, o método seleciona aquele consórcio de parceiros com maior nível de indicação geral de desempenho.

A contribuição dada pelo trabalho de Seifert (2009) consistiu na idéia de utilizar os indicadores já existentes do SCOR, para medir o potencial de colaboração de cada consórcio, e na análise dos IDs com base no histórico do parceiro. Ou seja, com esta proposta, Seifert (2009) adequou os métodos existentes destinados a medir o desempenho de organizações individuais para atender às necessidades das OVs. Na pesquisa bibliográfica que foi realizada abordando os indicadores necessários para elaborar um modelo de seleção destinado às particularidades dos parceiros logísticos, conclui-se que os indicadores do SCOR utilizados por Seifert (2009) no método, não são suficientes para garantir que os parceiros serão selecionados com qualidade superior.

As propostas de Westphal et al. (2007) e de Kim e Kim (2009) são similares à proposta de Seifert (2009), ambos consideram também a utilização de indicadores de desempenho, porém propuseram a expansão do balanced Scorecard a fim de atender os aspectos de desempenho do ambiente de colaboração.

Graser et al. (2005) realizaram um abordagem com o objetivo de identificar quais são os principais requisitos a serem levados em consideração a fim de se estabelecer um método genérico de medição de desempenho de uma OV. Os principais desafios abordados na pesquisa foram:

- Cultural: como efetivamente mensurar a cooperação entre os parceiros, e como estabelecer um ambiente de confiança mútua, através do desenvolvimento de modelos de segurança, que garantam o compartilhamento dos dados entre os parceiros;
- Técnico: a gestão da operação de uma OV composta de vários parceiros demanda por um modelo de processos de negócios integrado, e que permita com que o conjunto de indicadores de desempenho e as respectivas métricas a serem aplicadas nos parceiros sejam uniformes, bem como devido à característica dinâmica de uma OV (que demanda por ações em tempo real). O armazenamento e a disponibilidade dos dados históricos sobre o desempenho dos parceiros é importante, pois estes dados irão auxiliar na seleção de futuras OVs.
- Organizacional: os objetivos do negócio, bem como os modelos de processos devem estar claros. O sistema para medição de desempenho pode ser centralizado ou descentralizado. Se o modelo for centralizado deverá ser de responsabilidade do gestor da OV acessar a base de dados do ACV, selecionar os parceiros, iniciar a OV, e controlar o desempenho dos parceiros. Se for descentralizado, não haverá um gestor dominante que tenha acesso e controle dos dados de todos os parceiros. Em termos de confiança, obviamente, que a gestão deste cenário se torna bem mais complexa.

Grasser et al. (2005) realizaram as pesquisas tomando como base modelos já existentes, como BSC, SCOR e EFQM (European Foundation for Quality Management) (WONGRASSAMEE et al., 2003). Este trabalho identificou a importância e selecionou os seguintes indicadores de desempenho: confiança, suscetibilidade e disponibilidade dos dados. Os autores concluíram o trabalho sem propor um método de análise e desempenho, e também sem detalhar os IDs.

Os trabalhos desenvolvidos por Westphal et al. (2007), Seifert (2009), Kim e Kim (2009) e Grasser et al. (2005) consideram que os parceiros que irão compor a OV são previamente selecionados em uma etapa anterior do ciclo de vida de uma OV e se encontram disponíveis em um ACV.

O modelo proposto por Bititci et al. (2005) sugere que cada parceiro é composto por um conjunto de unidades de negócios (UN), e cada OV é formada a partir da integração de subconjuntos de UNs pertencentes à parceiros distintos. Para cada unidade de negócio isolada, e para cada OV existem indicadores de desempenho distintos. Para evitar conflito de interpretação entre os indicadores das UNs e das OVs, Bititci et al. (2005) propõe a criação de um arcabouço que irá prover a gestão destes indicadores. O modelo de medição de desempenho é baseado em alguns indicadores do BSC, porém não visam mensurar o nível de colaboração entre as UNs.

Os autores apresentaram um estudo de caso utilizando este método. As contribuições relevantes deste trabalho estão no fato dos autores terem explorado a estratégia para estabelecer e medir indicadores de desempenho por parceiro, dividindo cada um dos parceiros em unidades de negócio, o que de certa forma facilita o processo de qualificação e seleção do parceiro. Por outro lado, o método não especificou um critério para análise dos indicadores com o objetivo de determinar o grau de colaboração entre os parceiros que irão compor a OV. Os autores também não abordaram as atribuições para as métricas de desempenho.

O trabalho apresentado por Grudzewski et al. (2005) consistiu na determinação dos principais indicadores de desempenho responsáveis por identificar potenciais parceiros a criar uma OV. A seleção dos indicadores mais importantes deu-se através de uma pesquisa através de um questionário, onde foram consultadas onze empresas. Todas as empresas consultadas tinham experiência na participação em OVs, e esta

pesquisa teve como resultado a identificação e seleção dos indicadores que foram mais citados pelas empresas, dentre eles os indicadores de confiança, suscetibilidade, cooperação, comunicação e maturidade de TI. A contribuição destes autores consistiu na preocupação em estabelecer um elenco padrão de indicadores de desempenho a ser utilizado como ferramenta de seleção de parceiros, porém encontraram dificuldades em mensurar corretamente os indicadores que foram selecionados e não propuseram um método de seleção de parceiros.

Sarkis et al. (2007) apresentam um método genérico de seleção de parceiros para compor uma OV, bem como um conjunto de indicadores. O método proposto por eles utiliza um critério de tomada de decisão baseada em vários atributos (MADM- Multiple attribute decision making), denominado de ANP (Analytic network process). Os autores comentam que a complexidade do processo de seleção dos parceiros aumenta a partir do momento em que os fatores interorganizacionais passam a ser analisados pelo método de seleção, devido à característica de intangibilidade dos indicadores. Os indicadores críticos de desempenho considerados no método foram identificados a partir de uma pesquisa bibliográfica realizada pelos autores, e são os seguintes: custo, qualidade, flexibilidade e satisfação do cliente. O modelo proposto de forma hierárquica e modular é composto de quatro níveis que são: oportunidade de colaboração, métricas de desempenho, processos organizacionais e o universo de parceiros. As métricas de desempenho contêm o conjunto de indicadores que estão sendo considerados, e o nível de processos organizacionais contêm quatro processos que são: projeto, manufatura, logística e serviços; e o universo de parceiros é formado por todos os parceiros que estão concorrendo entre si para compor a OV.

O critério de seleção de parceiros dos autores seleciona um parceiro para cada um dos quatro processos organizacionais mencionados anteriormente. Os autores apresentaram um método de seleção interessante por ser modular, porém, mesmo tendo comentado no artigo a preocupação com o relacionamento inter organizacional, os autores não apresentaram um conjunto consistente de indicadores que permitissem mensurar o nível de colaboração entre os parceiros antes de serem selecionados.

Jarimo e Salo (2009), Jarimo et al. (2006), Jarimo e Salo (2007) abordam a seleção de parceiros a partir de um ACV, como um

problema de alocação de carga de trabalho por parceiro, e formulam a seleção através da programação linear inteira multi-objetivos (MILP – *Multi objective mixed integer linear programming*). Consideram no processo de seleção os indicadores de custo, risco e colaboração. O indicador de custo mede o custo com o transporte, e o de risco (ou disponibilidade) mede o nível de flutuação da capacidade de produção, que impacta diretamente na reconfiguração da OV. O indicador de colaboração tem como objetivo medir o nível de interdependência entre os parceiros, através do histórico de participação do parceiro em OVs. Para se medir o nível de interdependência é necessário determinar qual o número de vezes que um determinado parceiro A colaborou com outro parceiro B, em uma ou mais OVs no passado. Quanto maior a quantidade de interações entre os parceiros, maior será o nível de colaboração.

A contribuição dada pelos autores consistiu em analisar e agregar ao método de seleção um indicador que permitisse medir qual o grau de colaboração entre os parceiros que irão compor a OV, já que quanto maior este nível, maior a probabilidade da OV atingir os seus objetivos, evitando assim selecionar apenas os parceiros oportunistas, que focam apenas em redução de custo, sem se preocupar com o histórico de colaboração com os demais. Do ponto de vista de seleção de parceiros especificamente para o segmento de parceiros logísticos, este método também poderia ser aplicado, porém com restrições, já que o conjunto de indicadores utilizados para a seleção de PLs é limitado.

O trabalho de Mat et al. (2008) teve como objetivo apresentar um método de seleção de parceiros para OVs com foco em pequenas e médias empresas. O processo de seleção é composto de critérios relacionados às tarefas e aos parceiros. Os critérios relacionados às tarefas são formados por indicadores tangíveis, enquanto que os critérios relacionados aos parceiros são formados por indicadores intangíveis, que são mais complexos de serem mensurados, e que são importantes para determinar qual o nível de cooperação de um parceiro. Mat et al. (2008) apresentaram que os indicadores utilizados para cada tipo de critério variam de acordo com o tipo de colaboração entre os parceiros. Os tipos distintos de colaboração considerados neste trabalho foram: *joint ventures*, alianças estratégicas, e manufatura. O estudo realizado identificou os indicadores mais importantes independentes do tipo de colaboração. Para os critérios relacionados às tarefas, os indicadores

mais importantes foram: financeiro, recursos de marketing, serviços ao cliente, recursos técnicos, recursos organizacionais e recursos de produção. Para os critérios relacionados aos parceiros, os indicadores mapeados foram: características dos parceiros, compatibilidade de culturas, motivação, comprometimento, confiabilidade e proteção aos direitos de propriedade.

A contribuição dada pelos autores está no fato de através de pesquisa bibliográfica, eles resumiram os principais indicadores intangíveis que auxiliam a seleção de parceiros para compor uma OV. Porém, eles não definiram quais são as métricas para cada um destes indicadores, a especificação do método de seleção, e não houve um estudo de caso que validasse, por exemplo, os indicadores propostos.

Mat et al. (2009) realizou uma pesquisa envolvendo 86 empresas de vários países da Ásia e da Oceania (Austrália, Filipinas, Singapura, Malásia e Índia), com o objetivo de determinar quais são os indicadores mais importantes a serem levados em consideração. A pesquisa identificou que 16 indicadores foram os mais citados pelas empresas, e dentre estes os 04 mais significativos foram reputação, integridade, comprometimento e confiança.

Chalmeta e Grangel (2004) desenvolveram um método de medição de desempenho para OVs, que é abrangente e organizado de forma hierárquica. O método parte do pressuposto da existência de um ACV, ou seja, a seleção dos parceiros que irão compor a OV será realizada a partir dos parceiros que compõem o ACV. A primeira fase do método consiste em definir a estratégia da OV, que envolve os gestores de todos os parceiros. Nesta etapa são definidas a missão, a visão e os valores da OV, bem como o mercado-alvo de atuação e os clientes. Na segunda fase do método é realizada uma análise dos problemas estratégicos, as deficiências são identificadas em relação à estratégia a ser adotada, propostas as devidas melhorias e por último são estabelecidos os objetivos estratégicos, os planos de ação e os indicadores de seleção dos parceiros que irão compor a OV. Na fase de operação os autores comentam sobre a definição dos valores de referência para os indicadores de desempenho, e apresenta um estudo de caso realizado com uma empresa de logística da Espanha, no caso, uma cooperativa de pequenas e médias transportadoras.

O método proposto é muito extenso, e determina com bastante critério quais os membros que irão compor a OV, já que inclui uma

etapa de análise estratégica, e assim demanda bastante tempo para executá-la a partir do surgimento de uma oportunidade de colaboração. Como consequência, o modelo proposto conflita com as características de temporariedade, agilidade e dinamismo de uma OV, ou seja, o método é rebuscado e demanda certo tempo até selecionar os parceiros que irão compor uma OV. Na proposta os autores não especificaram qual o critério de seleção dos parceiros que irão compor a OV, a partir de um conjunto de indicadores. Os indicadores de desempenho também não são padronizados, e os autores comentam o fato do método proposto melhorar a eficiência dos processos interorganizacionais de colaboração, porém não explorou as particularidades de um ambiente de colaboração e não apresentaram quais são os indicadores de desempenho que estão sendo utilizados para medir o nível de eficiência.

Dashen (2009) propôs um método de seleção de parceiros composto de duas fases: a que utiliza o algoritmo AHP (Analytic Hierarchy Process) na primeira fase, e programação inteira e algoritmo genético na segunda fase. Na primeira fase, utiliza treze IDs agrupados em três grupos, a saber: condição básica, reputação e relação de cooperação. A cada um dos indicadores de desempenho são atribuídos pesos distintos para cada um dos parceiros analisados. Na segunda fase utilizou dois algoritmos: programação inteira e algoritmo genético, e sendo que em ambos os resultados são comparados a fim de determinar qual deles apresentou o melhor resultado, ou o melhor conjunto de parceiros a serem selecionados.

Percebe-se que o autor dá ênfase aos indicadores relacionados à cooperação e a confiança entre os parceiros, ou seja, leva em consideração alguns indicadores de desempenho que mensuram características importantes para uma OV. Por outro lado, o autor não menciona quais foram os critérios utilizados para selecionar estes indicadores, e qual a definição dos pesos que são atribuídos a cada um dos indicadores. O autor também não chegou a apresentar um estudo de caso utilizando o método.

Sari et al. (2008) propuseram um método de seleção de parceiros para compor OVs baseado no AHP, e que analisa a seleção com base em quatro indicadores que são: nível de comprometimento, suscetibilidade, confiança e satisfação do cliente. O nível de importância destes indicadores está estruturado de forma hierárquica. Os autores não se detiveram em abordar com mais detalhes os motivos que os levaram a

escolher estes indicadores a fim de selecionar os parceiros. Porém, realizam uma abordagem interessante com relação à utilização do AHP como método de seleção de parceiros, e explicam que a solução de um problema com a utilização do AHP viabiliza que sejam realizadas tanto as análises quantitativas, quanto as qualitativas e envolve três estágios que são: decomposição do problema, análises comparativas e estabelecimento das prioridades.

Parung e Bititci (2008) apresentaram uma proposta para medir o nível de desempenho de uma OV, que é estruturada em três fases:

- Fase inicial: mede a contribuição a ser dada por cada um dos parceiros que compõem a OV. Os indicadores são estruturados para esta fase em cinco grupos e é utilizado o algoritmo AHP;
- Fase intermediária: responsável por medir o nível de desempenho de uma OV, sendo utilizados os seguintes indicadores: comprometimento, coordenação, confiança, comunicação e resolução de conflitos;
- Fase final: tem como objetivo identificar e medir quais foram os benefícios obtidos com a operação da OV.

A proposta de estruturar a medição de desempenho de uma OV em três fases foi bastante interessante, pois, permite medir em separado o desempenho das etapas que compõem o ciclo de vida de uma OV (contribuição do parceiro, operação e finalização). O grande desafio consiste em padronizar a utilização dos indicadores entre os parceiros. A proposta de Parung e Bititci (2008) não teve como foco um método para seleção de parceiros, pois tem como objetivo medir o nível de cooperação de uma OV em operação. Este método pode ser utilizado para seleção de parceiros, porém, necessita que alterações sejam realizadas. O conjunto de indicadores de desempenho selecionados para determinar o nível de cooperação entre os parceiros poderia ter sido mais abrangente.

Houming et al. (2008) propuseram um método de seleção de parceiros específico para o segmento de transporte utilizando redes neurais. Ao todo foram especificados vinte e três indicadores, que estão agrupados em cinco grupos: qualidade, tempo, satisfação do cliente, eficiência operacional e tecnologia. Os autores apresentaram um cenário econômico do mercado asiático, no qual a demanda por empresas

virtuais atuando no segmento de logística é crescente. No método proposto, os autores não esclarecem qual foi o critério utilizado para selecionar os vinte e três indicadores, não consideraram o dinamismo bem como os indicadores que caracterizam o contexto de uma OV, como: comprometimento, confiança, flexibilidade, governança e confiança. A seleção dos parceiros também não considera a existência de um ACV, a fim de utilizá-la como base para seleção.

Petersen (2007), e Petersen e Gruninger (2000) propõem um modelo de OVs baseada em agentes, utilizando o protocolo AIP (Agent Interaction Protocol). No modelo proposto, os agentes representam os parceiros de uma OV que são selecionados de acordo com o nível de alinhamento de suas ações com o objetivo da OV. Cada uma das OVs tem uma meta que é atingida através de um conjunto de atividades, onde cada atividade é constituída de diversas ações, e estas ações são executadas pelos respectivos agentes. Os agentes estão disponíveis para serem contatados através de uma infraestrutura de comércio eletrônico.

O processo de formação da OV, até a seleção dos agentes é controlado por um agente que coordena o processo, através de uma sequência de trocas das mensagens. O coordenador envia mensagens aos possíveis agentes que estejam interessados em participar do processo de seleção. A flexibilidade propiciada pela negociação com os agentes que podem se adaptar aos objetivos da OV é uma contribuição significativa para melhorar a qualidade dos parceiros que irão compor a OV, pois o fato de ocorrer uma negociação antes da seleção permite que o agente se molde às necessidades da OV. A proposta de Petersen (2007) não apresenta qual é o critério de seleção dos agentes, e também não especifica quais são os indicadores e as métricas de desempenho nos quais o agente coordenador se baseia para selecionar os agentes que irão compor a OV.

A proposta de Crispim e Sousa (2007) consiste em segmentar em duas partes o processo de seleção de parceiros. A primeira é um trabalho exploratório sobre o relacionamento entre os parceiros, e a segunda parte utiliza um algoritmo que ranqueia as configurações alternativas de OVs. Na primeira fase, Crispim e Sousa (2007) agrupam os parceiros em clusters, segmentando-os de acordo com os atributos que estão sendo analisados. A partir da identificação de vários grupos distintos, dá-se início à segunda fase do processo de seleção. Na segunda fase, o tomador da decisão irá escolher um grupo dentro os “n”

existentes e para este grupo, aplica um algoritmo de otimização baseado em múltiplos atributos (MADM-multiple attribute decision making), onde o objetivo consiste em selecionar os melhores parceiros deste grupo. Crispim e Sousa (2007) complementando a proposta do método, apresentam uma revisão bibliográfica de diversos trabalhos e concluem que as abordagens quantitativas para sugestão de parceiros podem ser agrupadas em três categorias diferentes, que são:

- Modelos de otimização (algoritmos exatos e heurística, com foco em algoritmo genético) representando um total de 56% sobre o número de artigos pesquisados;
- Decisão multi critério (AHP, MAUT, e teoria nebulosa) com 32% dos artigos publicados;
- E outros métodos que representam 12% do total, onde se inclui o critério de seleção baseado na medição e análise do desempenho utilizando indicadores de desempenho.

A contribuição dada por Crispim e Sousa (2007) consistiu no fato de acrescentar ao algoritmo de seleção, uma fase exploratória que corresponde ao conceito de ACV, a fim de melhor qualificar os parceiros. Porém, na segunda fase do método, realiza a análise baseada em um conjunto reduzido de indicadores, que pode levar a selecionar não necessariamente os melhores parceiros daquele grupo.

De Boer et al (2001) propuseram um método de seleção que é estruturada em quatro fases:

- Identificação do problema: esta fase consiste no detalhamento e validação da oportunidade ou demanda a fim de selecionar um ou mais parceiros logísticos.
- Definição do critério de seleção: dependendo do tipo da oportunidade, o método propõe um critério diferente a ser utilizado para selecionar um ou mais parceiros. Os autores analisam quatro tipos distintos de oportunidades que são: oportunidades inovadoras que até então não haviam sido analisadas pelo método (não possuem históricos); oportunidades modificadas que se caracterizam por terem sido analisadas anteriormente e sofreram alterações; rotineiras, que historicamente se repetem com as mesmas características; e as estratégicas, que são também rotineiras,

mas possuem um alto valor agregado, e que normalmente são atendidas por um grupo pequeno de PLs.

- Pré-qualificação dos parceiros: Esta fase tem por objetivo identificar e pré-selecionar quais são os parceiros que poderão atender à oportunidade, reduzindo o número de PLs a serem analisados na próxima etapa;
- Seleção dos parceiros: Nesta fase, os autores ressaltam a importância de realizar uma análise sobre o histórico dos parceiros, e para a seleção dos PLs, com base em pesquisa bibliográfica que realizaram, propõem a utilização de métodos como AHP (Analytic Hierarchy process) (SAATY, 1990), DEA (Data envelopment analysis) (COOPER et al., 2004), modelos estatísticos (HAMDAN e ROGERS, 2008), e modelos que são baseados em inteligência artificial.

Os autores propuseram um método interessante para seleção de parceiros, porém não específica para OV's e com base em pesquisa bibliográfica listaram diversos critérios de seleção, mas não chegaram a apresentar resultados. Um dos requisitos importantes deste trabalho e que também foi abordado na proposta de (SEIFERT, 2009) está no fato de realizar a seleção considerando também a análise do histórico de desempenho dos parceiros.

Gunasekaran et al. (2001a), Beamon (1999), realizaram uma pesquisa detalhada a respeito das medidas de desempenho, porém, com foco em cadeia de suprimentos, os seja, não consideravam o dinamismo das OV's.

Ianez e Cunha (2006) apresentam um método para seleção de parceiros logísticos, porém não consideram o ambiente de OV's. A relação de indicadores analisada é a seguinte: infraestrutura e operações, estabilidade financeira, flexibilidade, confiança, experiência, desempenho ambiental, recursos humanos, maturidade de TI, e custos. O método é implementado através do AHP.

Mín et al.(2005) propõem um modelo composto de três pilares: antecedentes, colaboração e consequentes. O objetivo deste modelo é auxiliar no entendimento de quais são os pré-requisitos necessários para que se possa implantar um ambiente de colaboração entre os parceiros, e as respectivas consequências ou benefícios alcançados.

Bittencourt e Rabelo (2005) propuseram um método de seleção de parceiros para compor uma OV, a partir de um ACV, e que utiliza o método AHP e os indicadores do SCOR. No método proposto, os autores selecionam para cada oportunidade de negócio um conjunto de indicadores a serem analisados e propõem a utilização do princípio de Pareto com o objetivo de selecionar os indicadores mais significativos para cada oportunidade, dentro do conjunto de indicadores que estão sendo selecionados. Os autores restringiram o método à utilização dos indicadores do SCOR, fator este limitante, pois não considera os indicadores pertinentes às OVs.

Baldo (2008) propôs um arcabouço para seleção de indicadores de desempenho a partir de uma OC, que é composto de um modelo, um método e de uma ontologia, que realiza a análise semântica da OC e seleciona com base nos IDs do SCOR, aqueles que serão analisados em uma futura seleção de parceiros. O trabalho do autor não contemplou a seleção do parceiro, dentro do ciclo de vida de um ACV.

A Tabela 13 apresenta a relação das quatorze propostas mais representativas para seleção de parceiros que foram apresentadas anteriormente na revisão do estado da arte. Apenas os trabalhos de Houming (2008) e Dashen (2009) tratam da análise de seleção de parceiros logísticos e os demais trabalhos citados na tabela tem como foco a seleção de parceiros industriais.

Para cada uma das propostas foi relacionado o conjunto formado por onze indicadores de desempenho. Estes indicadores foram em parte propostos pelos respectivos autores que os utilizaram em seus métodos para seleção de parceiros e também são fruto de um trabalho de pesquisa bibliográfica apresentado na seção 3.4, abrangendo as disciplinas de logística, organizações virtuais e medição de desempenho. Esta pesquisa bibliográfica foi realizada visando identificar quais são de fato os indicadores que permitem mensurar com mais precisão o nível de colaboração de um parceiro, a fim de garantir a seleção de parceiro com qualidade superior, já que a proposta do método apresentado no capítulo quatro realiza a seleção de parceiros com base na análise de indicadores de desempenho.

Como pode ser observado na Tabela 13, o conjunto formado por onze indicadores de desempenho chaves (IDCs) é contemplado parcialmente pelos trabalhos considerados mais relevantes. O indicador de governança não é considerado por nenhum dos trabalhos

relacionados na tabela, porém, na pesquisa bibliográfica que foi realizada identificou-se que este indicador é considerado como uma tendência relevante, pois, se utilizado pelos métodos, auxilia no processo de seleção dos PLs. Uma vez que os PLs que compõem um ACV têm uma estrutura de governança implantada, para os autores Camarinha-Matos (2008), Romero et al. (2008), Jansson et al. (2008), Loh et al. (2005) aumenta a probabilidade das informações serem padronizadas e mais confiáveis.

A fim de incrementar a taxa de sucesso de criação de OVs, ou seja, aumentar a quantidade de OVs que uma vez criadas a partir dos parceiros que foram selecionados, finalizem somente após terem atingido os seus objetivos sem precisar promover trocas de parceiros no decorrer da operação da OV (em virtude do parceiro não atender aos requisitos que inicialmente foi selecionado ou por problemas na operação da OV), a especificação do modelo de KPI e do método de seleção de parceiros propostos em detalhes no capítulo quatro contém os onze IDCs relacionados na tabela. A qualificação de um parceiro, ou seja, a determinação de qual é o seu potencial de colaboração para compor uma OV é calculado com base na análise do seu histórico de desempenho que é mensurado através dos IDCs.

Além dos indicadores que constam na Tabela 13, foram identificados mais quatro (totalizando 15 indicadores), que são: controle de custos, fluxo de caixa, ROE (Return-on-equity), e o de eficácia. Os três primeiros são indicadores financeiros, o indicador de eficácia permite identificar se as atividades corretas estão sendo executadas.

Estes indicadores direta ou indiretamente foram considerados pela maioria dos trabalhos selecionados através de pesquisa bibliográfica. Portanto não representam um diferencial e foram omitidos da tabela comparativa. Porém, estão sendo considerados no método de seleção (conforme detalhado no capítulo 4 e no apêndice D), pois são considerados igualmente relevantes para os requisitos de OVs.

Metodologias de seleção de parceiros para Ovs	Seifert	Wesphael	Kim	Graber	Sarkis	Jarimo	Ma	Dashen	Bitici	Gru dasés li	Chalmeta	Houminig	Parun &	Sari	Proposta
Disponibilidade				X		X									X
Suscetibilidade	X	X	X	X					X					X	X
Comprometimento		X				X					X	X	X	X	X
Flexibilidade	X	X	X		X										X
Confiança				X		X	X	X	X			X	X	X	X
Governança															X
Desempenho															
Ambiental											X				X
Colaboração			X			X		X	X	X			X		X
Comunicação		X				X			X			X			X
satisfação do cliente	X	X			X	X	X	X		X	X			X	X
Maduridade de TI							X		X		X				X

Tabela 13: IDCs dos métodos propostos para seleção de parceiros

Fonte: Autor

O termo IDC foi traduzido do termo em inglês key performance indicators (KPIs), e por ser um termo bastante utilizado na área de medição de desempenho, no decorrer do texto adotar-se-a a partir deste momento o termo KPI. O escopo do trabalho proposto não se propõe a realizar a análise em detalhes dos indicadores operacionais dos parceiros, pois parte do princípio de que os parceiros já foram previamente identificados e já fazem parte de um ACV.

### 3.6. Considerações finais

Este capítulo teve dois propósitos principais. O primeiro apresentou os conceitos básicos relacionados a sistemas para medição e indicadores de desempenho. O segundo apresentou o estado da arte das propostas de métodos de seleção de parceiros utilizando indicadores de desempenho. O estado da arte foi apresentado a partir de pesquisa bibliográfica que selecionou as propostas mais relevantes. Constatou-se através da pesquisa bibliográfica que os métodos propostos até o momento para seleção de parceiros para compor OVs são genéricos e dão ênfase ao critério de escolha dos parceiros, sem analisar com maior

amplitude os indicadores de desempenho que qualificam um parceiro a compor uma OV.

Para os autores Bititci et al. (2005), Westphal et al. (2007), Grudzewski et al. (2005), Mat et al. (2008), Stich et al. (2005), Graser et al. (2005), Chalmeta e Grangel (2004), Sarkis et al. (2007), Saiz et al. (2007), Okkonen (2002), a especificação de um método de análise dos indicadores de desempenho para seleção de parceiros e criação de uma OV é complexo, pois envolve um universo grande de variáveis. A Tabela 13 teve como objetivo resumir o conjunto de propostas que foram analisadas, identificando os principais indicadores quando se trata de caracterizar uma seleção de parceiros. Os indicadores que constam nesta tabela foram identificados e selecionados a partir da pesquisa bibliográfica englobando os termos organizações virtuais, logística, transportes, seleção de parceiros e análise de desempenho.

A seleção dos parceiros é realizada com base na análise histórica dos indicadores de desempenho e que será apresentada no escopo do método no decorrer do capítulo quatro. Este conjunto de KPIs representa o que se espera ser o mínimo aceitável para se selecionar um parceiro a compor uma OV com sucesso. Além destes onze indicadores o método utiliza mais quatro indicadores que são: custos, eficiência, fluxo de caixa e o ROE.

O fato das propostas selecionadas e apresentadas na tabela não contemplar todos os onze indicadores de desempenho, para o objetivo da proposta da tese não as invalida. Porém considera-se que os processos de seleção de parceiros apresentados por estas propostas podem ser melhorados, realizando-se a análise simultânea dos onze indicadores, aliado a um critério de seleção. Ressalta-se que algumas propostas pesquisadas não apresentaram um método, apenas uma relação de indicadores e aquelas que apresentam um método, não especificaram o critério de seleção dos parceiros. Tem-se como objetivo que uma proposta de um método para seleção de PLs que utilize todos estes indicadores melhore o processo de sugestão dos parceiros que irão compor a OV.

## Capítulo 4

### Método para sugestão de PLs

Este capítulo tem como objetivo apresentar o método de seleção de parceiros logísticos baseado em indicadores de desempenho para organizações virtuais. Este método se ampara num modelo geral, que é composto por quatro elementos básicos apresentados na Figura 19: um modelo de KPIs, o próprio método para realizar a seleção de parceiros, um sistema de apoio computacional e uma ontologia. Cada um desses elementos serão detalhados nas seções a seguir. Um modelo geral consiste em uma representação genérica e abstrata que é utilizada para explicar os seus principais componentes (SOMMERVILLE, 2007).

A sugestão de parceiros consiste em um problema de análise e escolha do grupo mais adequado de parceiros, dentro de um determinado universo, que atendam às condições mínimas de exigências de competência, para desempenhar um conjunto de atividades a fim de alcançar os objetivos da OC. A especificação de métodos para sugestão de parceiros para os autores De Boer (2001), Jharkharia e Shankar (2007) e Aghazadeh (2003) é um tema de pesquisa em diversas áreas, como cadeias de suprimentos, manufatura ágil, gerenciamento da produção, alianças dinâmicas, dentre outras.

Em um ambiente de OVs, a especificação de um método para sugestão de parceiros se torna mais complexa, pelo fato das alianças entre os parceiros serem temporárias, por serem estabelecidas dinamicamente só após se conhecer os detalhes (técnicos e legais) da OC, e pela dificuldade do estabelecimento de mecanismos formais, como os contratos, a fim de garantir um nível de responsabilidade dos

participantes e de qualidade de serviço, segundo os autores Crispim e De Sousa (2008), Mat et al. (2009). A sugestão de parceiros é realizada através de critérios, e para cada critério existe uma possível configuração de OV. O método que utiliza um modelo de KPIs tem como objetivo garantir que o processo seletivo estará sendo realizado baseado em critérios previamente estabelecidos, não apenas para potencializar uma seleção mais adequada, como para ser transparente, reforçando a confiança no processo e entre os parceiros.

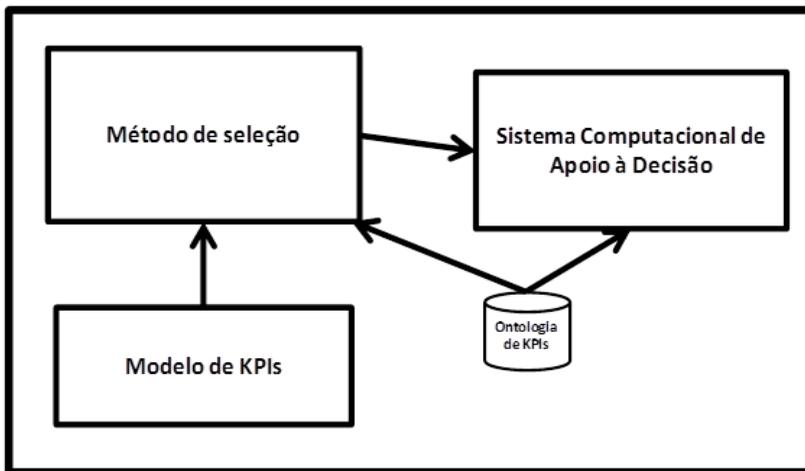


Figura 19: Modelo geral para sugestão de PLs para OVs

Fonte: Autor

O objetivo de uma ontologia é prover uma representação de conhecimento que pode ser usado a fim de facilitar a compreensão dos conceitos e dos relacionamentos entre os mesmos, dentro de um domínio específico (BALDO, 2008). A ontologia de indicadores foi adaptada a partir do trabalho de Baldo (2008), que especificou e desenvolveu uma para seleção específica de indicadores. No caso deste trabalho esta ontologia será utilizada para que a partir de uma OC dada, seja selecionado um conjunto de indicadores.

O sistema computacional de apoio a decisão tem como propósito avaliar o método proposto e está descrito no capítulo 5.

### 4.1 Estrutura do método para seleção de PLs

A Figura 20 apresenta resumidamente três grupos de propostas de métodos para sugestão de parceiros e seus respectivos requisitos, identificados através de pesquisa bibliográfica. O primeiro grupo consiste nas propostas de sugestão de parceiros sem considerar o ambiente de OV, ou seja, os parceiros são selecionados para compor outras formas de redes de colaboração, como exemplo as cadeias de suprimentos, cujo foco é dado eminentemente na análise das informações intraorganizacionais (GUNASEKARAN et al., 2001a), (BARRATT, 2004)

Propostas de seleção de parceiros (sem considerar OV)	Propostas atuais de seleção de parceiros para compor OV	Proposta da tese para seleção de parceiros para compor OV
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baseado na análise de informações intra organizacionais;</li> <li>2. Utiliza metodologias existentes como BSC, SCOR.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baseadas na análise de informações intra e inter organizacionais;</li> <li>2. Consideram que a seleção é realizada a partir de um ACV.</li> <li>3. Consideram na análise da seleção um grupo restrito de KPIs</li> <li>4. Estendem metodologias existentes como BSC, SCOR, EFQM que são limitadas para OV, e algumas ficam restritas a apresentação do modelo de seleção, sem especificar a metodologia.</li> <li>5. Não qualificam os PLs pelos seus respectivos níveis de colaboração;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baseada na análise de informações intra e inter organizacionais;</li> <li>2. Considera que a seleção é realizada a partir de um ACV.</li> <li>3. Seleciona conjunto de KPIs relacionados às OV;</li> <li>4. Propõe um arcabouço composto de um modelo e de uma metodologia para seleção de PLs;</li> <li>5. Qualifica os PLs pelos respectivos níveis de colaboração e competências;</li> <li>6. Utiliza Ontologias para análise das OCs.</li> </ol>

Figura 20: Quadro comparativo de métodos para seleção de PLs

Fonte: Autor

No segundo grupo, a sugestão é realizada considerando que os parceiros irão criar OV. Os métodos pesquisados para compor OV para este cenário contemplam a análise de um grupo restrito de requisitos inter e intraorganizacionais (ALBANI e DIETZ, 2009). As pesquisas realizadas pelos autores, Bititci et al. (2005), Westphal et al. (2007), Grudzewski et al. (2005), Mat et al. (2008), Stich et al. (2005),

Graser et al. (2005), Chalmeta e Grangel (2004), Sarkis et al. (2007), Saiz et al. (2007), Seifert (2009), Okkonen (2002) ressaltam a importância de se analisar os aspectos de colaboração no relacionamento entre parceiros com o suporte de indicadores interorganizacionais, onde as atividades são executadas em conjunto pelos parceiros.

O terceiro grupo que congrega a proposta da tese, apresenta um método com aspectos adicionais, e tem o objetivo de suprir algumas limitações dos trabalhos apresentados até o momento. A partir do trabalho de pesquisa bibliográfica, em se tratando de OV, é necessário sugerir os PLs tomando como base o seu nível de colaboração, que é o que quantifica quanto cada um dos parceiros está preparado para compor uma OV. O entendimento adequado dos requisitos de colaboração e seleção dos KPIs é fundamental tanto para a fase de operação quanto para a fase de criação do consórcio de PLs (WESTPHAL, THOBEN et al., 2008). A mensuração do nível de colaboração envolve um conjunto abrangente de KPIs inter e intraorganizacionais e o seu detalhamento é realizado na seção 4.2, que trata da especificação do método.

O método proposto está baseado em KPIs para realizar as tomadas de decisão e que torna transparente a forma como está sendo realizada a operação de cada PL. A fim de caracterizar os KPIs intra e interorganizacionais, a Figura 21 apresenta quatro quadrantes, segmentados por dois tipos de redes de colaboração: estáticas e OV e para cada tipo de rede, existe dois tipos de KPIs inter e intraorganizacionais. Os dois quadrantes sinalizados por um círculo resumem os indicadores estratégicos considerados para qualificar parceiros logísticos a compor OV. Ressalta-se que existem KPIs que são formados tanto de informações intra como interorganizacional, portanto, pertencem a ambos os quadrantes como por exemplo o de flexibilidade.

Com base na pesquisa bibliográfica que foi realizada, os KPIs inter organizacionais que qualificam um PL a participar de uma OV foram apresentados no item 3.4 e estão relacionados à: confiança, governança, flexibilidade, comprometimento, comunicação, colaboração, que são apresentados a seguir de forma sucinta.

- Governança: Como uma OV é composta de parceiros ou organizações independentes, na criação ou operação desta, o gestor não tem acesso aos processos internos de cada parceiro em potencial, e, portanto, o gestor cria e controla a

partir de informações ou indicadores que são disponibilizados por cada um dos parceiros. Uma vez que os parceiros que comporão a OV possuem uma estrutura de governança implantada, com estruturas e processos bem definidos, o tempo necessário para se estabelecer uma OV será menor, pois o gestor terá a seu dispor informações mais confiáveis, segundo os autores Jansson et al. (2008), Romero et al. (2008);

- **Confiança:** O nível de confiança que uma organização A tem para com uma organização B é baseado em resultados de ações racionais e concretas que foram realizadas pela organização B. O KPI de confiança (“trust”) é um indicador importante para sugestão de parceiros que irão compor uma OV segundo os autores Msanjila (2009), Mezgar (2006), Kurumluoglu (2005), e Panteli e Sockalingam (2005);
- **Comprometimento:** O comprometimento está relacionado às atitudes dos parceiros para com a OV, e suas respectivas interações. Ou seja, considera as contribuições dadas pelos parceiros para as OVs que não são formalmente definidas, e são oriundas do nível de motivação de cada parceiro. Embora os parceiros tenham conhecimentos complementares, e capacidade para formar uma OV para atender uma OC, pode ocorrer que algum hesite em prover determinada informação, o que acarreta em conseqüências negativas para a OV, já que pode obstruir o processo não garantindo que os objetivos da OC serão atingidos (WESTPHAL et al., 2007);
- **Comunicação:** O desenvolvimento interpessoal e da empatia com os seus parceiros, estabelecendo um ambiente mais propício à colaboração (PARUNG e BITITCI, 2008);
- **Flexibilidade:** As OVs oferecem flexibilidade à estruturação de serviços logísticos, e esta flexibilidade gera maior valor agregado ao cliente, melhorando a qualidade dos serviços prestados, reduzindo custos, e respondendo mais rapidamente às oportunidades e desafios impostos pelo mercado, segundo os autores Naim et al. (2006) e Clarke (1998);
- **Colaboração:** Este KPI refere-se a percepção em relação à postura de colaboração de um determinado parceiro

logístico em relação aos demais, que se caracteriza pela busca e provimento de soluções de forma pró-ativa, que auxiliem aos outros parceiros a resolver problemas (BLOMQVIST e LEVY, 2006; PARUNG e BITITCI, 2008; JANSSON et al., 2008).

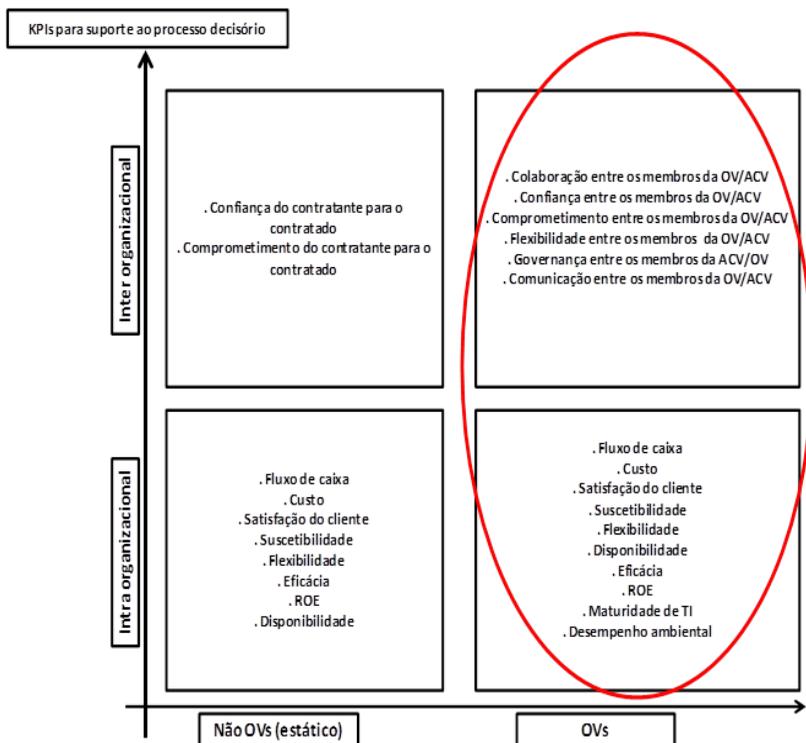


Figura 21: KPIs para suporte a sugestão de PLs

Fonte: Autor

O método proposto é composto de seis elementos apresentados na Figura 22, que são: contextualização de uma OC; sistema para medição de desempenho; critério de sugestão de PLs para OVs; Critério de seleção de KPIs; gestor do OV/ACV; especialista em logística e medição de desempenho. O método proposto utiliza um modelo formado por quinze KPIs apresentado na seção 4.1.1. A seguir são

apresentados os elementos que são partes do método e o seu detalhamento é realizada na seção 4.2.

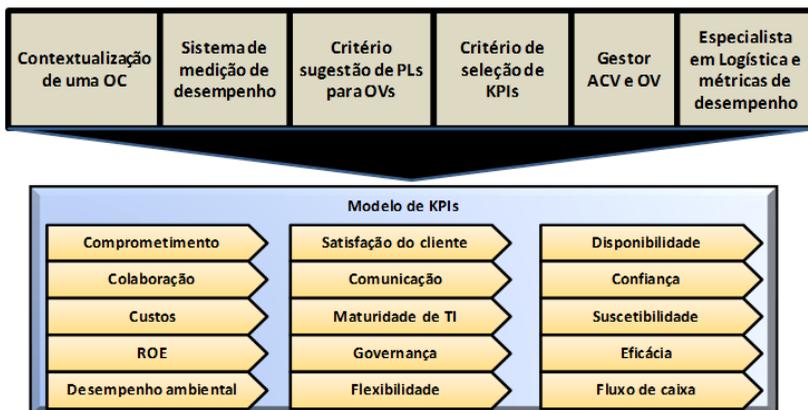


Figura 22: Estrutura do método para sugestão de PLs

Fonte: Autor

#### 4.1.1. Modelo de KPIs

O método realiza a sugestão de PLs através de um procedimento de análise de KPIs. A relação dos KPIs foi selecionada e especificada com base na pesquisa bibliográfica que foi realizada conforme explicado no capítulo 3 e no apêndice D. Nesta pesquisa bibliográfica identificou-se que o SCOR é um método de análise de desempenho que mais se aproxima das necessidades específicas das OVs, porém conforme comentado na seção 3.3 o modelo do SCOR não dispõe de indicadores que determinam qual a habilidade, ou capacidade de colaboração de um determinado parceiro para compor uma OV e não está estruturado para fornecer informações sobre o desempenho histórico de cada um dos seus KPIs (SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2006b). Esta funcionalidade também é considerada essencial para um ambiente dinâmico de seleção de parceiros, já que a sugestão dos parceiros a compor a OV dá-se na fase que antecede a operação da OV, portanto as decisões precisam ser tomadas com base na análise das informações históricas, ou seja, de participação dos parceiros em OVs que ocorreram, conforme apresentado na Figura 13 do capítulo três.

No método proposto a sugestão dos parceiros é baseada na análise de dois conjuntos complementares de KPIs:

- Indicadores intraorganizacionais: são os indicadores que fornecem as informações internas à operação de cada um dos membros do ACV;
- Indicadores interorganizacionais: são os indicadores que fornecem as informações referentes ao potencial de um determinado membro em participar de uma OV.

Os KPIs selecionados estão listados na Figura 23 e foram agrupados em quinze dimensões, onde cada dimensão representa uma perspectiva de desempenho. No ciclo de vida de uma OV, o processo de decisão para selecionar parceiros logísticos está baseado na análise de indicadores do nível estratégico durante a etapa de criação. Cada um dos KPIs está estruturado de forma hierárquica (LOHMANN et al., 2004) e é formado por grupos de indicadores que estão especificados no apêndice D.

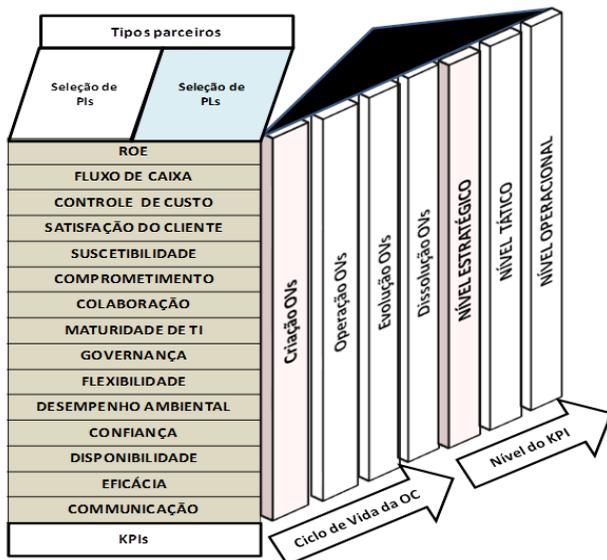


Figura 23: Modelo de KPIs

Fonte: Autor

Após procedimento de análise detalhada do método SCOR, identificou-se que dentre os quinze KPIs propostos pelo modelo, até quatro podem ser obtidos ou fornecidos através do SCOR. Ou seja, uma organização que utilize o SCOR poderá contribuir com até quatro dos quinze KPIs, conforme apresentado na Figura 23. Os outros onze indicadores estão fora do escopo do SCOR, e só poderão ser obtidos com o auxílio do método proposto neste trabalho. A Tabela 14 apresenta a associação entre os quatro indicadores do SCOR e os do modelo proposto que foi elaborada a fim de mapear os indicadores do SCOR para dentro do modelo proposto.

Atributos do SCOR	KPIs nível 1 do SCOR	KPIs do método
<i>Reliability</i>	<i>.Perfect order fulfillment</i>	.SATISFAÇÃO DO CLIENTE
<i>Responsiveness</i>	<i>.Order fulfillment cycle time</i>	.SUSCETIBILIDADE
<i>Flexibility</i>	<i>.Upside Suply Chain Flexibility</i>	.FLEXIBILIDADE
	<i>.Upside Suply Chain Adaptability</i>	
	<i>.Downside supply chain adaptability</i>	
<i>Costs</i>	<i>.Supply management cost</i>	.CONTROLE DE CUSTO
	<i>.Cost of Goods sold</i>	

Tabela 14: Relação entre os KPIs nível do SCOR com os do modelo proposta  
Fonte: autor

Os KPIs são especificados através das seguintes características (POPOVA e SHARPANSKYKH, 2010) conforme apresentado no capítulo 2:

- Nome: apresenta nome que identifica o KPI;
- Definição: descreve o objetivo do KPI;
- Indicadores: define o conjunto de indicadores que compõem o KPI;
- Proprietário: define de quem será a responsabilidade por manter o KPI atualizado;
- Escala: define a escala em que o KPI será mensurado. As métricas são representadas através de uma escala que varia de zero até cinco, e quanto maior o valor na escala, melhor estará sendo a avaliação do KPI;
- Intervalo de tempo: define o intervalo de tempo no qual o KPI será atualizado;
- Valores máximos e mínimos: define a escala de valores que será atribuída ao KPI, dentro do intervalo de 0 a 5;

- Tipo: O KPI pode ser do tipo discreto ou contínuo. O discreto é medido em unidades indivisíveis, ou através de conceitos pré-definidos, como: baixo, médio, alto. O contínuo refere-se a aquele KPI que está associado a uma medição contínua;
- Origem: define a procedência do KPI que pode intra ou inter organizacional.

As descrições dos KPIs estão detalhadas no apêndice D.

#### **4.1.2. Contextualização de uma oportunidade de colaboração**

Para se realizar a sugestão de PLs para compor OV's torna-se necessário definir antes a qual oportunidade de colaboração os PLs estarão associados. Em função disso, a primeira etapa do método de sugestão de PLs consiste em contextualizar uma OC. A definição de uma OC conforme apresentada no capítulo 2 é caracterizada por um conjunto de informações que, no caso deste método, são providas pelo gestor da OV, ou automaticamente recebidas por algum sistema de suporte (CAMARINHA-MATOS, L. M. et al., 2008). O método proposto propõe a expansão, através da definição de novos atributos, da estrutura básica de OC apresentado por Baldo (2008), que é composto pelas seguintes informações:

- Descrição do objetivo da OC;
- Tipo da OC;
- Requisitos gerais;
- Requisitos específicos;
- Requisitos de desempenho;
- Itinerários.

#### **4.1.3. Critério de seleção de KPIs**

Para cada OC que surge os KPIs são selecionados através de uma busca semântica com o suporte de uma ontologia. Os KPIs selecionados podem variar para cada OC e os que foram selecionados serão utilizados pela método para qualificar e sugerir os PLs para compor as OV's.

#### 4.1.4. Sistema para medição de desempenho do método

O sistema para medição de desempenho tem como objetivo realizar a gestão dos dados pertencentes aos KPIs, através das seguintes funcionalidades:

- Definir as medidas de desempenho de cada KPI: a definição das medidas é fundamental para que não ocorram erros de medição ou de interpretação na execução do critério de sugestão;
- Atualizar a base de dados de KPIs após o término de cada OV: o critério de sugestão dos PLs é baseado nas informações históricas dos seus respectivos KPIs em função das participações em OVs anteriores. Portanto é fundamental dispor de um procedimento através do qual os valores atribuídos aos KPIs sejam atualizados pelos usuários na base de dados;
- Manter o histórico dos dados para cada KPI: a manutenção e o acesso à base de dados de KPIs são fundamentais para garantir o processo de sugestão;
- Permitir com que os PLs acessem e atualizem seus KPIs: No decorrer da operação do ACV pelo fato do ambiente ser dinâmico é permitido aos PLs que acessem a base de dados para atualizar os valores dos seus respectivos KPIs.

Os conceitos relacionados à medição e análise do desempenho baseado em indicadores, e sua aplicação em Organizações Virtuais, foram abordados nos capítulos 2 e 3.

#### 4.1.5. Critério de sugestão de PLs

Conforme comentado anteriormente, o processo de sugestão de parceiros consiste em um procedimento racional de tomada de decisão, e os critérios podem ser alterados dependendo da disponibilidade dos recursos (PIDDUCK, 2006). O processo de negociação e sugestão do parceiro é complexo, e o motivo pelo qual um determinado parceiro é escolhido mediante um grupo maior, deve-se a seis critérios que são:

- Requisitos específicos;
- Disponibilidade de recurso;

- Rede social;
- Reputação;
- Política;
- Relacionamento estruturado.

Um parceiro que é sugerido para compor uma OV deve atender aos requisitos suficientes que foram especificados. A quantidade de parceiros em potencial, que estão disponíveis no ACV, irá influenciar no processo de escolha, ou seja, quando maior for a disponibilidade de parceiros ou recursos, maior poderá ser a probabilidade do parceiro que for escolhido atender exatamente aos requisitos exigidos. Para que um parceiro seja sugerido, o mesmo deve desfrutar de uma condição mínima de confiança perante o gestor, e ou junto aos demais parceiros que comporão a OV, o que caracteriza o seu relacionamento com um tipo de rede social, que possui um histórico de confiança previamente estabelecido. No caso do modelo de criação de OV proposto por Afsarmanesh e Camarinha-Matos (2005), considera que o fato de um parceiro compor um ACV, o mesmo já foi previamente qualificado, e dispõe de um grau de confiança mínimo perante os demais membros.

A reputação é um critério de escolha que está intimamente relacionado à confiança, pois um parceiro que usufrui de uma reputação positiva significa que dispõe de um histórico de confiança. O conceito de confiança foi apresentado no capítulo 3.

Um relacionamento de parceiros pode ser classificado como ambíguo ou estruturado. O relacionamento quando é estruturado é regido por objetivos, regras e procedimentos bem definidos, enquanto que um relacionamento ambíguo tem como característica a ausência de regras e procedimentos claros, o que dá margem para que os objetivos não sejam alcançados (PIDDUCK, 2006). No método proposto os relacionamentos são estruturados.

O critério de sugestão proposto no método é baseado na análise dos KPIs selecionados e calcula o que se denominou de nível de colaboração para cada um dos PLs, descrito na seção 4.2. O nível de colaboração é um atributo mensurável que qualifica os PLs, ou seja, quanto maior for o nível de colaboração de um PL, mais capacitado ele estará para compor uma OV.

#### 4.1.6. Coordenador do OV/ACV

O método proposto não tem como objetivo prover a automatização de todo o processo de sugestão dos PLs, em função da sua complexidade a intervenção do usuário se faz necessário. O aspecto humano do método é composto por dois elementos, que são o gestor da OV/ACV e o especialista em logística e métricas de desempenho.

O conhecimento relativo ao coordenador da OV/ACV está relacionado às áreas de organizações virtuais. A gestão adequada da OV e do ACV é um pré-requisito para a sugestão dos PLs, pois são selecionados a partir do universo de um ACV. Uma vez que os PLs são sugeridos, na sequência é permitido ao gestor da OV interferir no processo antes de iniciar a criação da OV, que consiste na etapa seguinte do ciclo de uma OV. A relação de atividades relacionadas à coordenação da OV/ACV é bastante ampla, porém, para o escopo do método proposto serão consideradas as seguintes:

- Qualificar o ingresso dos PLs no ACV;
- Administrar o relacionamento dos PLs dentro do ACV;
- Administrar a saída de PLs do ACV;
- Iniciar, operar e finalizar a OV;
- Iniciar uma OC;
- Avaliar e intervir manualmente no resultado dos PLs sugeridos pelo método, antes de criar a OV.

#### 4.1.7. Especialista em logística e métricas de desempenho

O ciclo do ACV é dinâmico, ou seja, as métricas dos KPIs são atualizadas periodicamente e novos ingressos e desistências de PLs são realizados no âmbito do ACV, e ao término de cada OV os valores dos KPIs podem ser atualizados, onde a qualidade dos KPIs evolui também como consequência do processo de aprendizado dos PLs que compõem o ACV. A fim de garantir a credibilidade ao método, é necessário dispor do apoio de um especialista. A função do especialista em logística consiste em auditar, manter ou sugerir alterações nos valores das métricas dos KPIs dos PLs, que compõem o ACV, verificando se estão de acordo com as melhores práticas do mercado. Além disso, o especialista pode sugerir a alteração na forma como a ontologia analisa uma determinada OC. Assume-se que os especialistas são capacitados

para tal, por intermédio de métodos específicos, como a proposta apresentada por Klen (2007).

#### **4.2. Especificação do método para sugestão de PLs**

O método proposto é baseado na análise de KPIs, e o procedimento de identificação e sugestão de parceiros para cada OC é um fator crítico de sucesso, pois deve resultar na sugestão de parceiros com mais qualidade para compor as OVs. Os parceiros que irão compor a OV podem ser de culturas distintas, e para evitar que estes parceiros interpretem de formas diferentes um mesmo objetivo a ser alcançado, o método proposto considera que:

- Os PLs são autônomos devem ser selecionados a partir de uma base de dados que seja comum a todos, ou seja, um ACV. Isso implica que eles partilham dos mesmos princípios de governança, de mapeamento de competências e possuem uma infraestrutura mínima de comunicação a fim de que os PLs possam ter acesso a base de dados do ACV;
- Devem existir processos e pessoas (gestor da OV) que possam definir uma OC em termos de requisitos de competência, e após o método ter sugerido os PLs corretos, a OV deve ser criada. Porém, existe a possibilidade do gestor intervir no processo alterando a relação de PLs sugeridos antes da criação da OV;
- Os KPIs devem ser descritos detalhadamente e as métricas devem ser especificadas para cada um deles.

O método proposto foi desenvolvido em três fases seguindo a proposta apresentada por De Boer et al (2001):

- Fase de especificação: onde foram pesquisados e identificados os KPIs que estão apresentados no item 4.1.1, e definidos os critérios de seleção de KPIs e de sugestão de PLs;
- Fase de implementação: esta fase é responsável pela implementação dos critérios de seleção definidos na fase anterior, bem como por integrar os dados dos KPIs de

diferentes PLs em uma base de dados do sistema de medição de desempenho;

- Fase de avaliação: Uma vez implementado os procedimentos são colocados em prática a fim de coletar e processar os dados ou medidas dos KPIs dos PLs de forma regular. Os dados para cada um dos PL são submetidos aos critérios de seleção a fim de identificar se os PLs serão ou não sugeridos para compor a OV.

No capítulo 3 foram apresentadas as restrições em relação à utilização dos métodos existentes atualmente para medição do desempenho de organizações. O item 3.3 abordou o SCOR que é o método mais difundido para aplicação em cadeias de suprimentos e suas restrições para fins de utilização na seleção de parceiros e formação de OVs foram abordadas. Em função dessas restrições, visando suprir as lacunas dos métodos existentes, propõe-se neste trabalho um método que atenda às particularidades do ambiente de OVs. O escopo deste está associado à fase de procura e seleção de parceiros conforme apresentado na Figura 5 e limitado à sugestão de PLs, não englobando a operação da OV, conforme apresentado no ítem 1.2.

A partir do surgimento de uma OC, vários PLs pertencentes a um ACV são identificados como candidatos em potencial para cada um dos itinerários, a fim de compor apenas uma OV. Um itinerário corresponde a um trecho (origem-destino) a ser percorrido por um PL. Uma OC pode ser composta de um ou mais itinerários. O método seleciona um PL por itinerário, e não prevê a identificação de mais de uma OV. Após a seleção dos PLs, é de responsabilidade do gestor da OV realizar a iniciação da mesma.

O processo de sugestão de PLs dar-se-á por fases de acordo com a Figura 24, e o fluxo do processo flui da esquerda para a direita, representado pelas setas grossas, iniciando na identificação da OC. Logo após a identificação da OC, dá-se sequencia ao fluxo e às quatro etapas que compõem o método, a ver: cadastramentos da OC e respectivos itinerários; análise de competências; identificação e seleção dos KPIs por itinerário e finalizando com a sugestão dos PLs.

No método proposto parte-se do pressuposto que todos os parceiros logísticos a serem selecionados fazem parte de um determinado ACV, e é assistido pelo coordenador da OV. No processo de sugestão existem dois tipos de usuários que são o coordenador da OV

e o gestor especialista. Conforme comentando, o coordenador da OV possui um conjunto de responsabilidades, porém, para atender o escopo do método proposto, as funções do coordenador da OV limitam-se a: seleção dos PLs e identificação da OC. A função do especialista consiste em auditar os valores das métricas dos KPIs dos PLs, mantendo ou sugerindo alterações nos valores das métricas. O gestor da OV atua no início do processo, identificando uma OC, e no final do método sugere os PLs. Conforme anteriormente comentado, o método é composto por etapas apresentadas no formato de diagrama de blocos na Figura 24.

#### 4.2.1. Cadastramento das OCs e itinerários

Na primeira fase do fluxo do processo são cadastrados a OC e os seus respectivos itinerários. A estrutura do modelo de referência de OC conforme especificada no projeto ECOLEAD Baldo (2008) está sendo expandida a fim de atender aos requisitos deste método. O ECOLEAD foi um projeto do Quadro da Comissão Europeia iniciado em 2004 e finalizado em 2008 (48 meses de duração), que contou com a participação de 20 organizações distribuídas em 14 países, sendo 18 Instituições Europeias e duas da América Latina. O projeto criou fundamentos teóricos e mecanismos de tecnologia da informação para auxiliar no estabelecimento de uma sociedade colaborativa avançada entre organizações (DRISSEN-SILVA, 2010). Os atributos adicionais que estão sendo inseridos à estrutura do modelo de uma OC são os seguintes:

- Local de origem: local em que os produtos devem ser embarcados;
- Local de destino: local em que os produtos transportados devem ser entregues;
- Data do embarque: data em que a carga a ser transportada será embarcada;
- Data da entrega do produto: data em que a carga deve ser entregue ao usuário final;
- Modalidade do Serviço: o modo pode ser escolhido no momento da identificação do ACV;
- Tipo de carga: carga a ser transportada. O tipo da carga a ser transportada e o tempo de entrega irão determinar o conjunto específico de itinerários;

- Quantidade a ser transportada: quantidade de toneladas a ser transportada;
- Itinerários de uma OC: Uma OC é composta de um ou mais itinerários, nas quais para cada um será sugerido apenas um PL para compor a OV. Caso haja roteamento da carga, ou seja, se entre o trajeto de origem e destino existirem parceiros industriais (ou nós intermediários), cada trecho será executado por um itinerário distinto, e pode ser que cada itinerário selecione PLs distintos. Pode ocorrer de dois ou mais itinerários selecionarem o mesmo PL;
- Atributos de competências: Os atributos de competência identificam quais são as competências mínimas exigidas para que um membro do ACV possa participar do processo de seleção. O procedimento de análise de competências é descrito em detalhes na seção 4.2.2.2;
- Nível de Colaboração: contém o valor de referência mínimo que habilita um PL a compor uma OV. Este atributo não é obrigatório e pode ser desconsiderado pelo cliente que está postando uma OC.
- Nível de Excelência: contém o valor de referência limite mínimo. Para os PLs que apresentarem valores dos seus respectivos NCs acima do NE, não será necessário realizar o cálculo da regressão linear. O detalhamento sobre o conceito de NE está apresentado no item 4.2.3;
- Histórico de OVs: número de OVs (que já foram finalizadas) a considerar para fins da análise e cálculo do algoritmo de regressão conforme será explicado detalhadamente no item 4.2.3.

#### 4.2.2. Análise das competências dos PLs

Para um ou mais itinerários listados na OC, o método realiza a análise das competências dos PLs que fazem parte do domínio do ACV. Em seguida associa a cada itinerário um conjunto previamente selecionado de PLs que atendem aos requisitos destas competências. As competências que são analisadas para todos os PL são representadas por um conjunto de atributos logísticos apresentados a seguir. Na pesquisa bibliográfica não se identificou uma referência que relacionasse as competências necessárias e específicas para a área de logística. Portanto,

a relação apresentada a seguir é fruto de pesquisa e análise da disciplina de logística:

- Cobertura geográfica na origem;
- Cobertura geográfica no destino;
- Transporte de tipos de cargas distintas;
- Viabilidade modal;
- Realização de consolidação de embarques;
- Tempo de entrega da mercadoria;
- Custo por tonelada transportada.

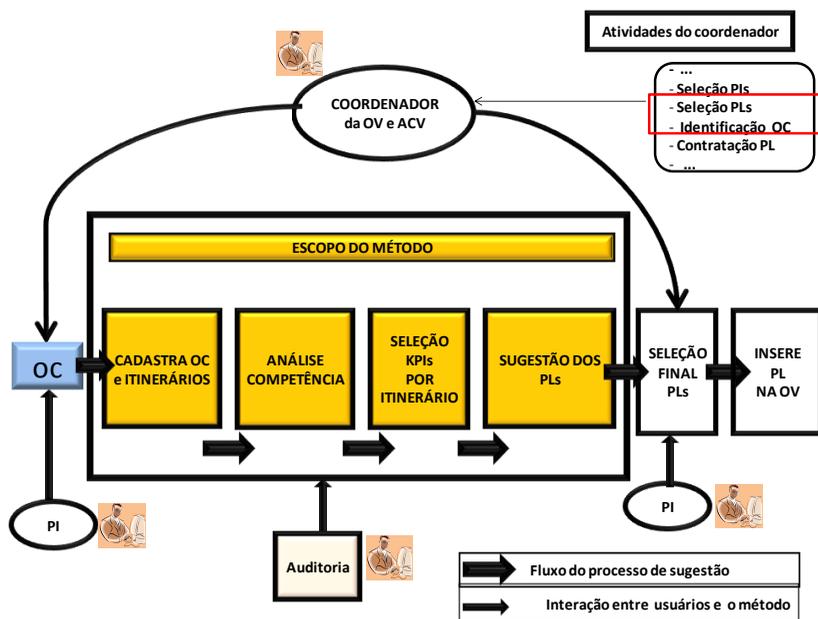


Figura 24: Fluxo dos processos do método

Fonte: Autor

A formalização da análise de competências é realizada através da teoria dos conjuntos. Dado dois conjuntos R e M, onde o conjunto R representa o conjunto de requisitos de uma OC específica, e que devem ser satisfeitos a fim de habilitar o PL para a próxima fase do processo de sugestão de PLs. O conjunto M representa a relação de competências de um PL.

$$R = \{1, \dots, r\} \quad M = \{1, \dots, m\}$$

Portanto, para identificar se um requisito  $i \in R$  está relacionado a uma competência  $j \in M$  de um PL, então é necessário encontrar o subconjunto gerado a partir da intersecção dos conjuntos  $R$  e  $M$ . Ou seja, dada uma função  $G(i,j)$  que representa a intersecção dos conjuntos de termos de  $R$  e  $M$ , temos que:

$$G(i,j) = |R_i \cap M_j|, \quad \forall i \in R \wedge \forall j \in M,$$

Onde:

$i$  = quantidade de OCs;

$j$  = quantidade de PLs.

Para que o PL seja aprovado para a próxima fase é necessário que o  $G(i,j) = R_i$ . A fase de análise de competência é eliminatória, ou seja, serão selecionados para a próxima fase do método apenas os PLs que estão habilitados. Por exemplo, a Figura 25 ilustra que de um universo de 10 PLs, apenas aqueles que estão destacados foram os selecionados pela análise de competências.

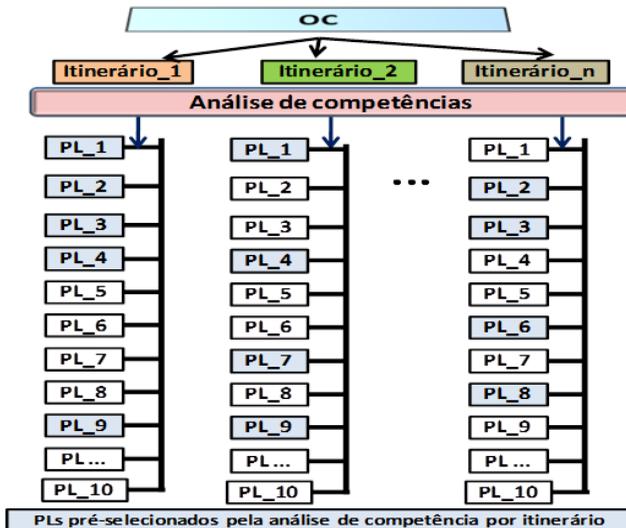


Figura 25: Pré-seleção dos PLs com base na análise da competência

Fonte: Autor

### 4.2.3. Identificação e seleção dos KPIs

Uma OC é caracterizada pelos atributos descritos na seção 4.2.1 e por uma descrição (texto) em que constam as palavras-chaves que são utilizadas na busca semântica. A identificação e seleção dos KPIs é realizada com o apoio de uma ontologia e através de um processo de busca semântica e recuperação da informação será identificado e selecionado um ou mais KPIs. O objetivo de uma ontologia consiste em prover uma representação formal do conhecimento que pode ser usado e reutilizado para facilitar a compreensão dos conceitos e dos relacionamentos entre eles em um domínio específico.

A ontologia para os quinze KPIs foi criada estendendo-se a ontologia proposta por BALDO (2008). O processo de anotação semântica requer, além da ontologia, uma base de conhecimento com um conjunto de instâncias desta ontologia, pois, o processo de anotação se caracteriza pela associação dos termos chaves contidos nos documentos que representam as descrições das OCs às instâncias contidas na base de conhecimento. A relação das instâncias e o seus respectivos sinônimos que foram criados estão disponíveis no apêndice M.

Ao todo, o modelo contempla quinze KPIs, e de acordo com as palavras-chaves que constam no texto da OC, o método poderá selecionar um ou mais KPIs. Aqueles que foram selecionados através da busca semântica serão utilizados na próxima etapa do processo que identifica o PL que será selecionado por itinerário. A Figura 26 agrega o processo de busca e recuperação da informação e associa os KPIs aos PLs que foram selecionados na fase anterior.

O procedimento de busca semântica e recuperação da informação sobre os KPIs foi realizado de acordo com o método proposta por Baldo (2008). Conforme apresentado na Figura 27, a proposta é composta das fases de operação e de preparação.

A fase de operação é executada sempre que uma OV precisa ser criada, e é composta de quatro etapas (BALDO, 2008):

- Aquisição dos requisitos (preferências e restrições) de cada um dos itinerários, que consistem nas condições que precisam ser satisfeitas na criação da OV, e consequentemente no processo de sugestão de parceiros;

- A identificação das palavras-chave para realizar a busca semântica, que é baseada no cruzamento entre os requisitos dos itinerários e a ontologia. A lista de palavras-chaves consiste na identificação dos termos semânticos relevantes e que atendem os requisitos expressos na OC, e que podem ser utilizados como critério de busca na recuperação de KPIs;
- A busca dos KPIs apropriados, que é baseada na lista de palavras-chave identificadas no passo anterior. Neste passo, o método de BALDO (2008) utiliza técnicas de recuperação de informação baseada em semântica a fim de encontrar os KPIs mais apropriados, sendo que estes foram registrados e indexados na fase de preparação;
- Análise dos resultados a fim de se assegurar que os identificados são suficientes para dar início ao processo de sugestão. Esta é uma tarefa subjetiva que deve ser guiada pelo gestor especialista, que deve levar em consideração a sua experiência na avaliação final.

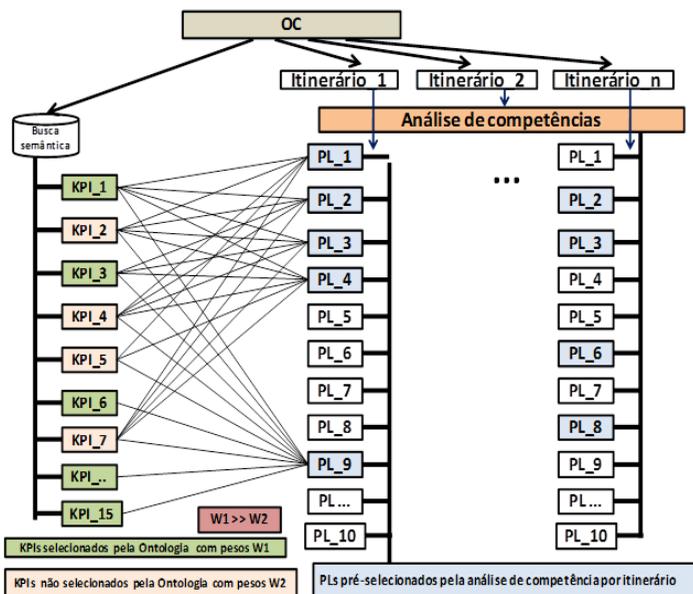


Figura 26: Relação de KPIs selecionados e atribuídos aos PLs a cada itinerário  
Fonte: Autor

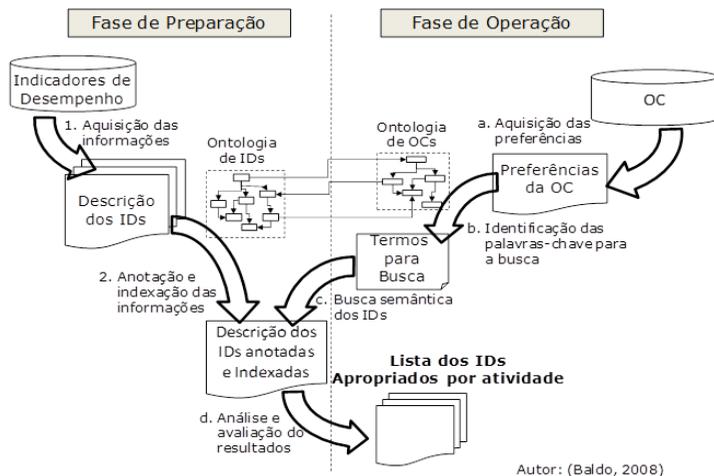


Figura 27: Método para seleção de IDs

Fonte: Baldo (2008)

A fase de preparação é executada somente uma vez e é constituída de duas etapas (BALDO, 2008):

- Aquisição das informações relacionadas à descrição dos KPIs;
- Aplicação de técnicas de anotação semântica automáticas, combinadas com uma ontologia que descreva os KPIs. Uma anotação semântica pode ser entendida como a ligação entre um determinado conceito de uma ontologia e um trecho de informação presente em um texto. Na sequência estas informações são indexadas pra melhorar o processo de recuperação da informação.

A descrição dos principais conceitos presentes na ontologia, bem como a lista com as perguntas são apresentados em detalhes por Baldo (2008). Para atender as funcionalidades do método proposto neste trabalho, expandiu-se o conceito da perspectiva de desempenho da ontologia proposta por Baldo (2008), e no apêndice N é apresentada a alteração que foi realizada na ontologia. A Figura 29 apresenta de forma resumida essa alteração, a fim de atender aos requisitos da fase de

seleção de KPIs conforme proposta deste trabalho. Relacionou-se à perspectiva de desempenho os quinze KPIs que são apresentados no item 4.1.1. A fim de criar a base de conhecimento foram especificadas as instâncias do conceito de perspectiva de desempenho, para cada um dos quinze KPI e estão apresentadas em detalhes no apêndice M.

Para fins ilustrativos um exemplo esquemático de como é realizada a busca semântica na base de conhecimento com a identificação e seleção do KPI é apresentado na Figura 28. Este figura ilustra parcialmente um esquema do processo de anotação semântica com as instâncias que estão associadas ao KPI de comprometimento e seus respectivos aliases. No apêndice M as instâncias que foram criadas a fim de estender o conceito de perspectiva de desempenho da ontologia e seus respectivos aliases estão representados na forma de diagrama de blocos.

Dada uma descrição de uma OC, representada na parte superior da figura, o processo de anotação semântica se caracteriza pela associação de termos contidos no documento (descrição da OC) às instâncias contidas na base de conhecimento (BALDO, 2008). Conforme ilustrado na Figura 28 esta associação acontece através da identificação de termos presentes na descrição da OC e que são análogos aos rótulos das instâncias contidas na base de conhecimento.

No exemplo apresentado os termos: monitoramento, qualidade, compartilhamento e sincronização são os termos presentes no documento, que foram identificados e associados às instâncias da base de conhecimento para o KPI de comprometimento que foi então o selecionado para a OC do exemplo. Uma vez que foi identificado pela busca semântica, o método proposto irá atribuir um peso maior a este KPI. O procedimento de atribuição de pesos aos KPIs será abordado no item 4.2.7.

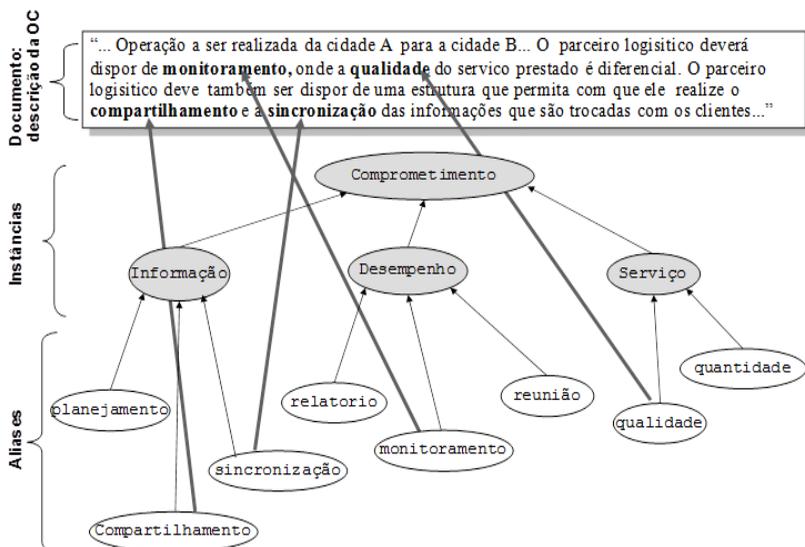


Figura 28: Exemplo do processo de anotação semântica para o KPI de comprometimento

Fonte: Adaptado de Tramontin Jr. e Rabelo(2007)

#### 4.2.4. Sugestão dos PLs

Considerando a relação dos KPIs e dos PLs que foram selecionados nas fases anteriores, o método determina o nível de colaboração (NC) dos PLs, para cada um dos itinerários, cujo conceito é explicado na seção 4.2.6. O método repete o procedimento do cálculo de NC e sugestão do PL para todos os itinerários e ao final desta fase o método sugerirá um PL por itinerário. Se dois ou mais PLs apresentarem o mesmo nível de colaboração, será dada preferência para o PL que possuir o melhor ou o maior valor da métrica para o KPI de custo. No ítem 4.2.8 apresenta-se como é realizada a atribuição de valores aos KPIs.

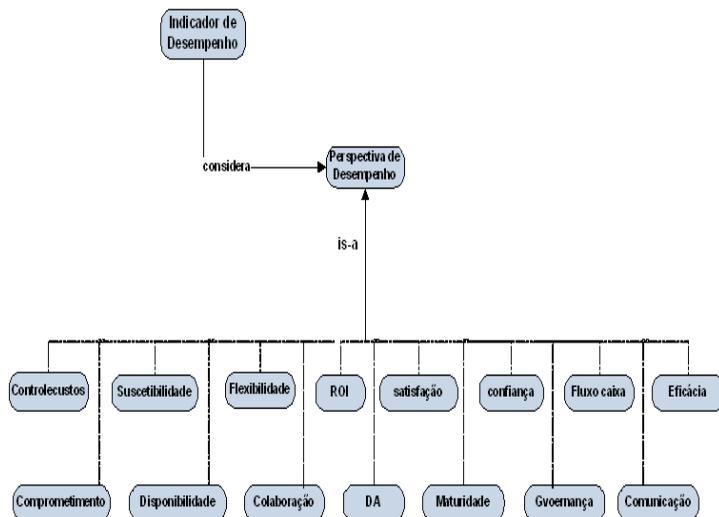


Figura 29: Alteração da Ontologia proposta por (BALDO, 2008)

Fonte: Baldo (2008)

#### 4.2.5. Recomposição das OVs

No decorrer da execução (operação) de uma OV podem ocorrer problemas e, com o apoio de uma ferramenta de tomada de decisão que avalia cenários alternativos, pode-se concluir que a solução para o problema consiste em substituir um ou mais PLs problemáticos (DRISSEN-SILVA, 2010). Neste caso, a fim de tentar dar continuidade a operação da OV, a substituição do(s) PL(s) deve ser informada ao coordenador da OV que interfere no processo. O coordenador da OV deverá informar a OC, quais os itinerários que deverão substituir o(s) PL(s) e têm-se duas possíveis alternativas. Para a primeira alternativa, o processo de busca e seleção acessa a base com os resultados e resgata para cada itinerário o PL que ficou em segundo lugar no processo de seleção, verifica se ainda está disponível para compor a OV, e caso positivo, deve ser inserido na OV dando continuidade à operação.

Caso o segundo não esteja mais disponível, o método retorna para o início do algoritmo para fazer a busca e seleção, considerando o mesmo ACV e selecionando os PLs através dos critérios de competências e KPIs que haviam sido determinados quando a OC foi criada pela primeira vez. A base de dados da OC será atualizada e após

este procedimento, caso o método não identifique pelo menos um PL por itinerário, caberá ao coordenador da OV decidir se interfere no processo selecionando o PL manualmente ou se encerra a operação da OV.

#### 4.2.6. Nível de Colaboração

O nível de colaboração (NC) é um atributo que indica qual o nível de preparação de um PL para participar de uma OV. O valor do NC é calculado pelo método para cada um dos PLs que foram selecionados pela análise de competência, e é determinado a partir do vetor de colaboração. A decisão sobre quais PLs escolher para compor uma OV é baseada na análise histórica de seus KPIs. As informações sobre os históricos dos valores atribuídos aos KPIs referentes às participações dos PLs em OVs criadas anteriormente são armazenados em uma base de dados.

Os valores históricos dos KPIs representam um conjunto de dados ou uma amostra, e o objetivo do método proposto consiste em utilizar os valores desta amostra para fazer inferências estatísticas analisando tanto a tendência central da amostra quanto a sua variabilidade.

Para realizar a análise da tendência central dos valores históricos medidos dos KPIs optou-se por utilizar a medida numérica dada pela média aritmética, pois é importante para fins de cálculo do nível de colaboração considerar aqueles valores da amostragem que foram extremamente grandes ou pequenos. Se tivéssemos optado, por exemplo, pela mediana como medida numérica de tendência central, os “picos” de valores da amostra não seriam considerados (MCCLAVE et al., 2008). A medida de variabilidade ou dispersão dos valores históricos dos KPIs adotada foi o desvio padrão e que são expressos nas unidades originais da medida do KPI.

O NC é calculado a partir do vetor de colaboração (VC) que é formado pelos históricos dos KPIs dos PLs em participações de OVs anteriores, e pelos respectivos pesos e desvios padrões, conforme apresentado na fórmula da Figura 30.

O vetor de colaboração calculado para todos os PL é composto por quinze posições, e uma posição do vetor é dada pela subtração do valor da média aritmética dos valores históricos de cada KPI pelo desvio

padrão deste. O resultado desta subtração é multiplicado por um fator que corresponde ao peso do indicador. O peso atribuído a cada indicador é determinado através da utilização do método AHP (SAATY, 1990), conforme descrito na seção 4.2.7. Os pesos serão distribuídos entre os quinze indicadores, em que aqueles que foram selecionados pela busca semântica terão pesos maiores do que aqueles que não foram selecionados, porém todos os quinze são considerados no processo de sugestão dos PLs.

A determinação do NC é realizada para todos os PLs da seguinte maneira:

- Para cada um dos PLs selecionados pela análise de competência seleciona-se uma amostra dos últimos valores dos quinze indicadores que estão armazenados na base de dados. A determinação do número exato da amostra a ser considerada é de responsabilidade do coordenador da OV. A Figura 30 ilustra na forma de histograma, por exemplo, os valores do KPI\_1 para o PL\_1 referentes às participações nas últimas dez OVs;
- Calcula-se o vetor de colaboração (VC). No cálculo do VC para todos os PLs, a cada um dos 15 KPIs é atribuído um peso distinto, conforme apresentado na Figura 30. O desvio padrão  $S$  é uma medida complementar à informação contida na média aritmética (MONTGOMERY et al., 2009), e é subtraído do valor da média aritmética de cada KPI, e o resultado multiplicado pelo respectivo peso. Pois, quanto maior for a dispersão do conjunto de valores que estão sendo analisados para um KPI, menor será o valor do respectivo índice no vetor de colaboração, penalizando dessa forma os PLs que apresentarem maiores volatilidades nos valores históricos de seus KPIs;
- Determina-se o NC para todos os PL através da somatória dos índices dos respectivos vetores de colaboração.

Com os valores históricos do NC de cada PL, através do algoritmo de regressão linear simples e utilizando o método dos mínimos quadrados determina-se o coeficiente de regressão linear, que corresponde à inclinação da reta de regressão, segundo os autores Barbetta et al. (2004), McClave et al. (2008), Levine et al. (2005). Através do coeficiente de inclinação da reta é possível determinar o

desempenho histórico de cada PL. A Figura 31 apresenta o histograma com o coeficiente de regressão positivo, significando que o NC do PL tem crescido historicamente a cada OV. Na Figura 32, o coeficiente da regressão está negativo significando que o NC do PL está decrescendo.

Para cada itinerário, identifica-se o(s) PLs que possuem os valores dos NCs iguais ou superiores do nível de excelência (NE). O NE corresponde ao nível de corte de excelência, ou seja, para os PLs que apresentarem os seus respectivos NCs superiores ao NE não será necessário considerar na análise para sugestão os respectivos coeficientes de regressão linear. Se para um determinado itinerário existir um ou mais PL com NC superior ao NE, estes somente serão considerados (o maior deles será o escolhido) e todos os demais PLs serão descartados. Cada valor do NE é determinado por OC.

Se os NCs dos PLs estiverem entre o NE e o nível mínimo do NC da OC, o método calculará para cada PL o respectivo coeficiente de regressão, e será selecionado para o respectivo itinerário aquele PL que possuir o maior valor do coeficiente de regressão, ou a reta com a maior inclinação positiva. A Figura 33 ilustra para uma determinada OC o valor mínimo do NC e do NE. Os PLs que apresentarem NCs inferiores ao nível mínimo exigido pela OC serão desconsiderados e não poderão compor a OV.

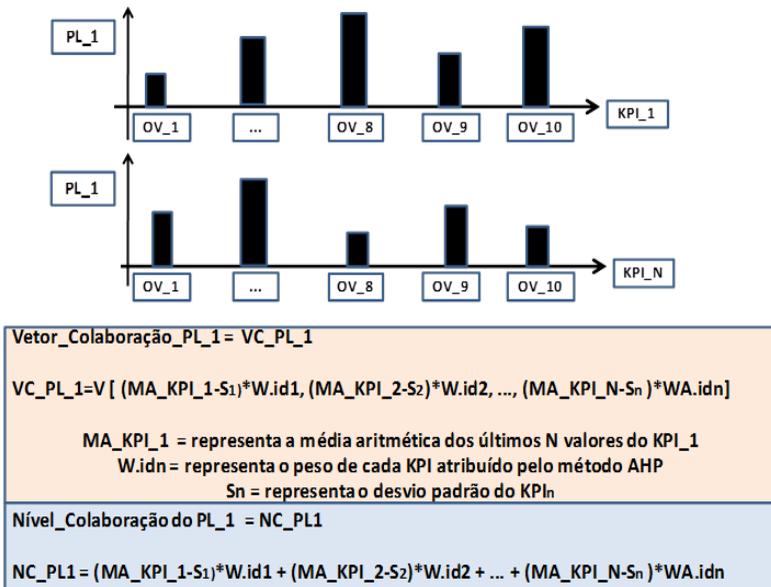


Figura 30: Cálculo do NC e histograma com métricas dos KPIs por PL  
 Fonte: Autor

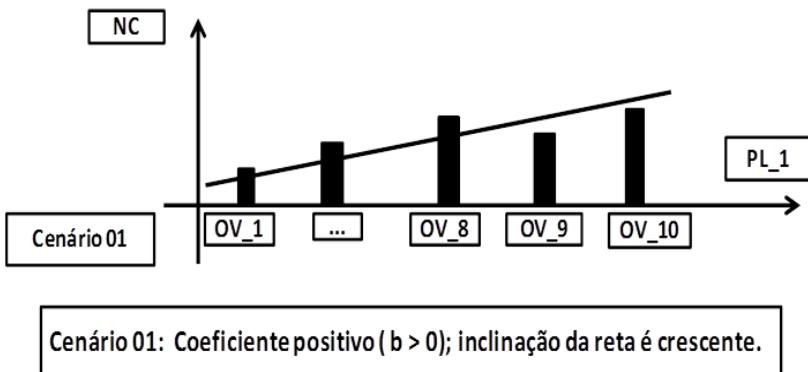


Figura 31: Coeficiente de regressão do NC positivo  
 Fonte: Autor

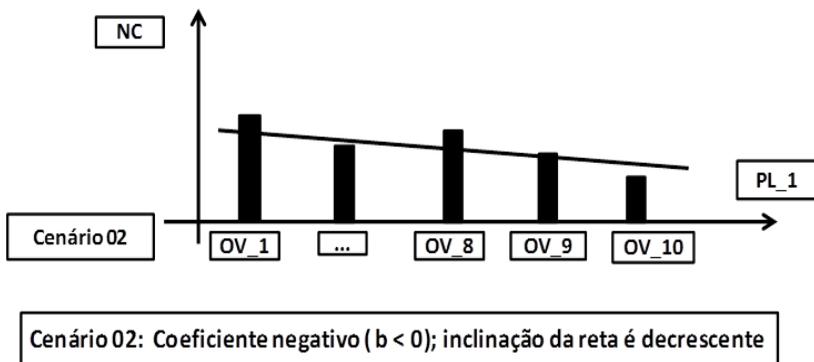


Figura 32: Coeficiente de regressão do NC negativo

Fonte: Autor

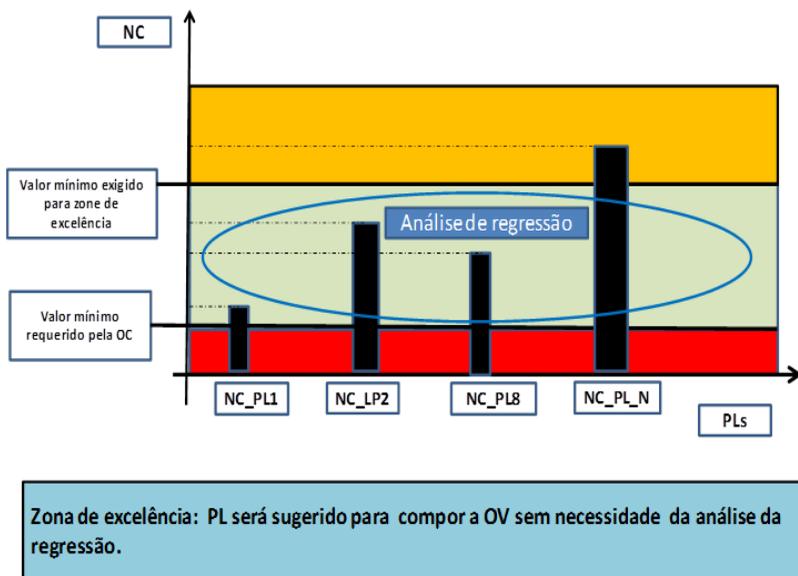


Figura 33: Nível de excelência e valor mínimo do NC por OC

Fonte: Autor

A formalização matemática do cálculo do nível de colaboração é dada por:

$$NC(j, k) = \sum_{I=1}^{15} VC(i, j, k) \quad (1)$$

onde:

i = quantidade de KPIs;

j = quantidade de PLs por itinerário;

k = quantidade de itinerários da OC;

VC(i,j,k) = valor do vetor de colaboração do KPI i para o PL j, referente ao itinerário k;

NC(j,k) = nível de colaboração do PL j para o itinerário k.

$$VC(i, j, k) = (MA\_KPI(i, j, k) - S(i, j, k)) * W(i, j, k) \quad (2)$$

onde:

i = quantidade de KPIs;

j = quantidade de PLs por itinerário;

k = quantidade de itinerários da OC;

VC(i,j,k) = vetor de colaboração;

MA\_KPI(i,j,k) = média aritmética dos valores históricos do KPI i, referente ao PL j, e que está associado ao itinerário k;

W = peso atribuído ao KPI i;

S = desvio padrão dos valores históricos do KPI i, referente ao PL j, e que está associado ao itinerário k, que é dado por:

$$S(i, j, k) = \sqrt{(1/(n - 1)) * \sum_{m=1}^n ((X(m, i, j, k) - X^-(i, j, k)) ** 2)} \quad (3)$$

onde:

m = quantidade de OVs a serem consideradas para o cálculo do desvio padrão;

X(m,i,j,k) = valor do histórico resgatado da base de dados referente a OV m, do KPI i, pertencente ao PL j, para o itinerário k;

X<sup>-</sup>(i,j,k) = média aritmética do KPI i, pertencente ao PL j, para o itinerário k;

$$NC(k) = ( \text{Max}(NC(j,k) ) \text{ ou } \text{Max}(b(j,k) ) \quad (4)$$

onde:

NC(k) = representa o maior valor do NC para o itinerário k, ou o NC do PL com o maior coeficiente de regressão da reta (Figura 31);

b(j,k) = representa o coeficiente de regressão da reta (calculado pelo método dos mínimos quadrados) do PL j, referente ao itinerário k;

$$b(j, k) = \frac{m * \sum_{i=1}^m (x(i, j, k) * y(i, j, k)) - \sum_{i=1}^m x(i, j, k) * \sum_{i=1}^m y(i, j, k)}{m * \sum_{i=1}^m x(i, j, k)^2 - (\sum_{i=1}^m x(i, j, k))^2} \quad (5)$$

onde:

m = número de OV's i que o PL j participou ;

x(i,j,k) = histórico da relação das OV's que o PL j participou, referente ao itinerário k;

y(i,j,k) = valor histórico do NC para a OV i pertencente ao PL j, referente ao itinerário k.

#### 4.2.7. Atribuição de pesos aos KPIs

A dependência entre os KPIs dá-se através da atribuição de pesos distintos a cada um dos KPIs que irão compor o nível de colaboração. O método proposto para sugestão de PLs utiliza o método AHP para atribuir pesos distintos aos quinze KPIs, e auxiliar no processo de tomada de decisão na escolha dos PLs. O AHP foi proposto por Saaty (1990), e consiste em decompor um problema com vários critérios em uma estrutura hierárquica, onde o objetivo principal se encontra no topo da estrutura. No método AHP os critérios e subcritérios relacionados ao objetivo estão distribuídos nos níveis inferiores a partir do topo da estrutura, conforme apresentado pelos autores Sari et al. (2008), Salo e Hamalainen (1997), Chan (2003). O vetor de colaboração utiliza a estrutura hierárquica proposta pelo AHP, conforme apresentado na Figura 34, a fim de distribuir os pesos ou grau de importância dos KPIs e assim determinar o valor do NC.

As vantagens da utilização do método AHP para auxiliar no processo de tomada de decisão para sugestão de PLs são os seguintes (SARI et al., 2008) :

- O método permite tratar tanto indicadores qualitativos quanto quantitativos. Por exemplo, o KPI de

comprometimento que é um indicador qualitativo é possível ser mensurado;

- Problemas complexos podem ser representados através do conceito de hierarquia;
- O método permite que sejam realizados ajustes nos parâmetros de comparação entre os KPIs dinamicamente (CHAN, 2003), e o processo de decisão de escolha de um PL dá-se de forma rápida, quando comparado com outros métodos.

A atribuição dos pesos aos respectivos indicadores a fim de determinar o nível de colaboração de cada um dos PLs é realizada de maneira dinâmica, ou seja, para cada OC que surge de acordo com o resultado da busca semântica será selecionado um conjunto de KPIs, e a este será atribuído pesos com maiores valores. Para aqueles que não foram selecionados serão atribuídos pesos menos significativos. Conforme pode ser verificado através da Figura 34, a determinação do nível de colaboração está no topo da hierarquia, e no segundo nível da hierarquia encontram-se os quinze KPIs, que recebem pesos distintos de acordo com o resultado da análise semântica. Portanto, existem dois tipos de pesos: aqueles atribuídos aos que foram selecionados e aqueles que serão atribuídos aos KPIs com menor importância, ou seja, que não foram selecionados.

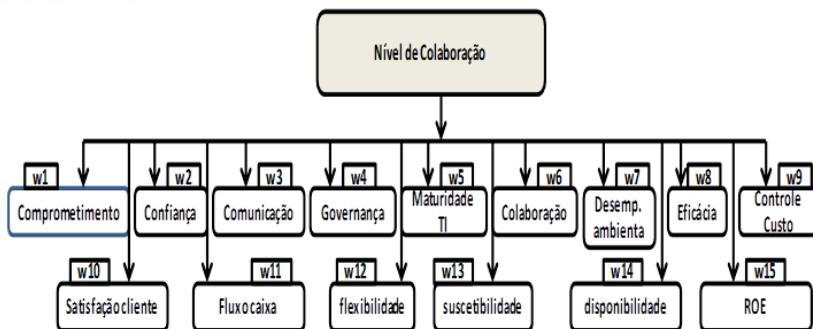


Figura 34: Aplicação do AHP na distribuição dos pesos através dos KPIs

Fonte: Autor

#### 4.2.8. Avaliação dos PLs e atribuição de valores aos KPIs

Definiu-se uma escala de valores que varia de zero a cinco para atribuir valores a cada um dos KPIs. Estes valores são determinados a partir de indicadores que estão detalhados no apêndice D. O valor de cada um desses indicadores é determinado de duas maneiras: pelo PL ao qual o KPI está associado, ou por um conjunto de outros PLs que compuseram a OV e foram selecionados pelo coordenador da OV para assim participar do processo de votação. A periodicidade do processo de avaliação dos PLs e medição dos KPIs deve ser cíclica e cabe aos mecanismos de governança do ACV defini-la. Por exemplo, para efeitos de testes do ambiente estabeleceu-se que o processo ocorre sempre após a OV ser dissolvida. O mecanismo de governança do ACV também ficará com a responsabilidade de prover as auditorias necessárias e averiguar as informações providas pelos PLs.

Para realizar o processo de avaliação a fim de determinar os valores dos indicadores, optou-se por utilizar a modalidade de questionário baseado na escala de Likert. A escala de Likert foi proposta por Rensis Likert em 1932, é uma escala onde os respondentes são solicitados não só a concordarem ou discordarem das afirmações, mas também a informarem qual o seu grau de concordância/discordância (KLEN, 2007). A escala é utilizada especialmente em levantamentos de atitudes, opiniões e avaliações. Nela pede-se ao respondente que avalie um fenômeno, ou no caso um KPI de um PL, em uma escala normalmente de cinco alternativas balanceadas. A opção zero da escala indica que o respondente não tem condições de responder ou não sabe opinar (GÜNTHER, 2003).

O critério de subjetividade é considerado no processo de avaliação dos KPIs no método proposto, pois, as avaliações de alguns KPIs precisam ser realizadas com base em critérios subjetivos. Por exemplo, a avaliação do KPI de satisfação do cliente possui um grau de subjetividade, já que um pequeno atraso na entrega de um produto pode gerar níveis de insatisfação diferentes para clientes distintos. O fato dos KPIs serem avaliados com base em uma escala que varia de zero a cinco, ou seja, com várias opções de respostas, auxilia (principalmente) a avaliação dos KPIs subjetivos, pois dá ao avaliador a opção de respostas como “atende”, “atende parcialmente” ou “extrapola as expectativas”.

O valor de cada KPI é dado pelo resultado do cálculo da média aritmética dos valores atribuídos aos seus indicadores. No apêndice E são apresentados dois modelos de questionários que são baseados na escala de Likert para os KPIs intra e interorganizacionais respectivamente. Pelo fato do método contemplar ao todo sessenta e oito indicadores distribuídos através de quinze KPIs optou-se por dividir a atualização da base de dados em dois questionários, distribuídos através dos PLs que participaram da OV, tornando assim o processo menos trabalhoso e mais rápido.

O questionário contemplando os KPIs intraorganizacionais deve ser respondido por cada um dos parceiros logísticos que participaram da OV, ou seja, cada um dos parceiros logísticos deve se auto-avaliar considerando os indicadores intraorganizacionais: controle custo, fluxo de caixa, ROE, desempenho ambiental, maturidade de TI, suscetibilidade.

Para os KPIs interorganizacionais, o coordenador da OV após o término da OV realizará um processo de seleção de alguns PLs que irão responder a este questionário. Para o caso dos KPIs que são formados a partir de outros KPIs, o valor final é determinado pelo cálculo da média aritmética dos valores. O respondente sinaliza a opção 0 quanto não se considerar apto a avaliar um determinado indicador.

### **4.3. Identificação das operações logísticas**

O método proposto para sugestão de PLs contempla um conjunto de operações ou serviços logísticos que são implementados no protótipo computacional. Como o universo operações que podem ser realizadas por um PL é bastante amplo, optou-se por delimitar o escopo de quais operações serão considerados pelo método. Em um estudo desenvolvido por Vivaldini et al. (2006) foram apresentadas as operações que são normalmente realizadas no segmento de logística. Na Tabela 15 são enumerados os tipos de operações com as respectivas descrições.

No escopo de uma OC definem-se as operações logísticas que serão selecionadas e para as OCs que forem criadas através do protótipo computacional, proposto neste trabalho, poderão selecionar as seguintes operações que fazem parte da Tabela 15: cotação e seleção de fretes, definição de nodos, coleta e distribuição de produtos e serviços de gestão de frotas.

Tipo de Operação	Definição
Distribuição	Agrupa uma série de funções de armazenagem, movimentação, <i>picking</i> e carregamento até que se tenha a carga a ser entregue. Em uma visão de mercado consiste em entregar o produto ao cliente ou ponto-de-venda.
Coleta de produtos	Tem como finalidade buscar o produto de distribuição ou fabricação para ser entregue ao cliente de fabricação ou montagem.
Gestão de frotas	Administra os processos que envolvem os diversos tipos de veículos, na intenção de oferecer aos gestores instrumentos de decisão sobre os ativos e sobre o desempenho destes ativos.
Localização de frota	Apoiados em sistemas tipo GPS, os softwares permitem às empresas acompanharem qual a rota que está sendo percorrida pela carga.
Roteirização	Programa as rotas de acordo com a carga, o tipo do veículo, pelas variáveis impostas pelos clientes, e pelo tipo do trajeto..
Definição de modais	Consiste na seleção dos modais.
Cotações e seleção de frete	Seleciona as melhores opções de frete, com flexibilidade e agilidade.
Serviço de gestão	Consiste em agenciar transportadoras para outras empresas.
<i>Merge-in-transit</i>	Gerencia a entrega de diversos fornecedores ou veículos, a fim de compor a carga planejada que consiste na somatória das demais, para na sequência enviar ao cliente.
<i>Transit-Point</i>	Consiste em enviar cargas consolidadas em veículos maiores que serão repassadas em local pré-definido para veículos menores, que operam regionalmente.

Tabela 15: Relação de serviços prestados pelos PLs

Fonte: Vivaldini et al. (2006)

#### 4.4. Modelagem dos processos do método

Um método consiste em uma representação de um conjunto de processos de um sistema, e um processo é constituído de um grupo limitado de atividades inter-relacionadas que provêm saídas a partir das transformações nos dados de entrada. A utilização de métodos formais de modelagem para especificação de processos agregam diversas vantagens (KARHU, 2000):

- Um processo do método é representado de forma inteligível facilitando a comunicação e o entendimento entre as pessoas;
- Os componentes dos processos do modelo podem ser identificados facilmente, e fornecem informações suficientes para que trabalhos sejam desenvolvidos por pessoas ou grupos independentes e depois possam ser integrados, permitindo a melhor integração entre as pessoas envolvidas no desenvolvimento do método;
- Os processos que foram definidos podem ser gerenciados, medidos e reutilizados em projetos futuros.

A especificação do método proposto de sugestão de PLs foi desenvolvida com o apoio da ferramenta IDEF0 que faz parte do conjunto de métodos IDEF desenvolvidos pelo programa Air Force for ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing). O IDEF é composto por métodos com propósitos distintos que são baseados em representação por diagrama.

Especificamente, o método IDEF0 é uma ferramenta formal de modelagem funcional, que modela os processos de negócio através de um conjunto de atividades (KUMAGAI e ITOH, 1998). De acordo com a Figura 35 o IDEF0 é composto por cinco elementos (PRESLEY e LILES, 1995): a atividade (ou processo) representado na figura por um quadrado; os dados de entradas são representados por flechas entrando no lado esquerdo da atividade; os dados de saída são produzidos pela atividade são representados por flechas saindo do lado esquerdo da caixa; as flechas localizadas na parte superior representam os controles sobre as atividades; e as flechas abaixo representam os mecanismos ou ferramentas que permitem com que as atividades sejam realizadas. As atividades são independentes do tempo, e as flechas representam as informações que são utilizadas ou produzidas pelas atividades e também podem interligá-las.

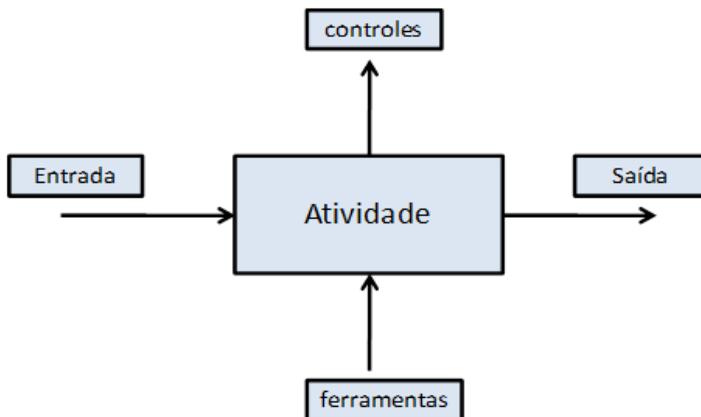


Figura 35: Representação do IDEF0

Fonte: Presley e Liles (1995)

A técnica de modelagem do IDEF0 é largamente utilizada e consiste em decompor de forma hierárquica cada atividade em níveis detalhados de análise, facilitando o entendimento do processo, e os diagramas são estruturados de forma que aqueles que estão localizados no topo da hierarquia são menos detalhados (KIM e JANG, 2002). Outra característica importante do IDEF0 é que mesmo que graficamente exista uma precedência na sequência das tarefas, a execução destas pode sofrer variações e as mesmas serem executadas concorrentemente (PRESLEY e LILES, 1995). A seguir é detalhada a modelagem funcional para o método de seleção de PLs utilizando o IDEF0.

A modelagem macro apresentada na Figura 36 contempla o topo da hierarquia do modelo formal, onde são apresentados as principais entradas, saídas, controles, e ferramentas que compõem este método. Este processo é composto por três atividades macro: seleção de PLs por competência; sistema de análise do histórico de PLs; e atividade preparatória, com suas respectivas entradas, saídas, controles e relacionamentos apresentados na Figura 37.

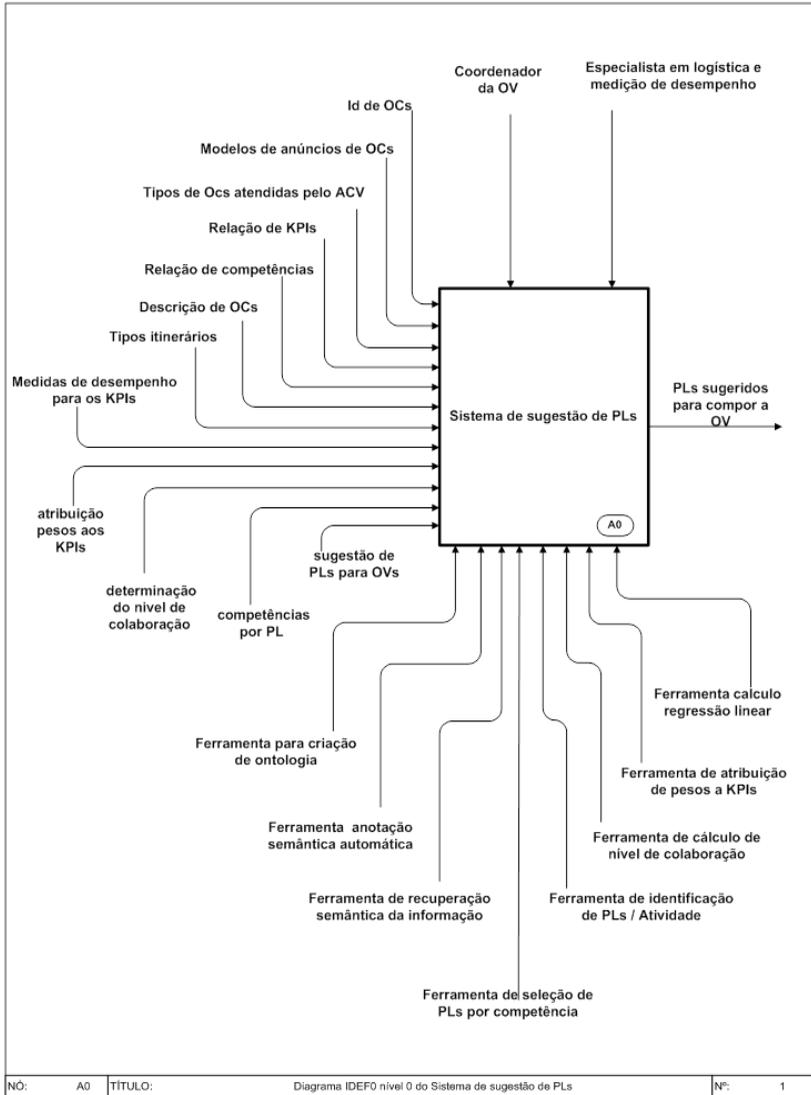


Figura 36: Diagrama IDEF0 nível 0 do Sistema de sugestão de PLs

Fonte: Autor

#### 4.4.1. Seleção de PLs por competência

Esta atividade engloba todos os passos a fim de pré-selecionar, de acordo com as competências listadas na OC, quais são os PLs que irão participar do processo de seleção para compor a OV. Esta é decomposta em duas outras que são a consulta à base de dados do ACV e a que identifica PL por itinerários, conforme apresentado na Figura 38.

##### 4.4.1.1. Consulta base de dados (BD) do ACV

Esta atividade tem como objetivo selecionar e acessar a base de dados de um ACV que contém os PLs que poderão atender aos requisitos da OC, e assim participar do processo de escolha para compor a OV. Na base de dados estão armazenados dados de ACVs distintos, que poderão ser selecionados pelo código identificador (id) da OC.

##### 4.4.1.2. Identificação dos PLs por itinerário

Esta atividade se dedica a realizar a pré-seleção por itinerário de um ou mais PLs pertencentes a um ACV, dado um conjunto de PLs, os itinerários de uma OC, seus atributos e critérios de competência. Os atributos de competência para todos os PL são armazenados na base de dados.

#### 4.4.2. Atividade preparatória

Esta atividade e respectivas subatividades são compostas de três fases que são a criação da ontologia que formaliza os conhecimentos relacionados entre os KPIs e às OCs; a realização da população da base de conhecimento através da criação das instâncias dos conceitos da ontologia, e a anotação semântica dos KPIs que, combinada com a ontologia e a base de conhecimento, cria anotações na descrição dos KPIs. Cada notação representa a ligação dos termos relevantes contidos na descrição dos KPIs com sua respectiva descrição formal presente na base de conhecimento. Esta atividade que está destacada na Figura 37 foi desenvolvida por Baldo (2008), portanto, as saídas providas pela mesma atividade estão sendo agregadas ao modelo proposto.

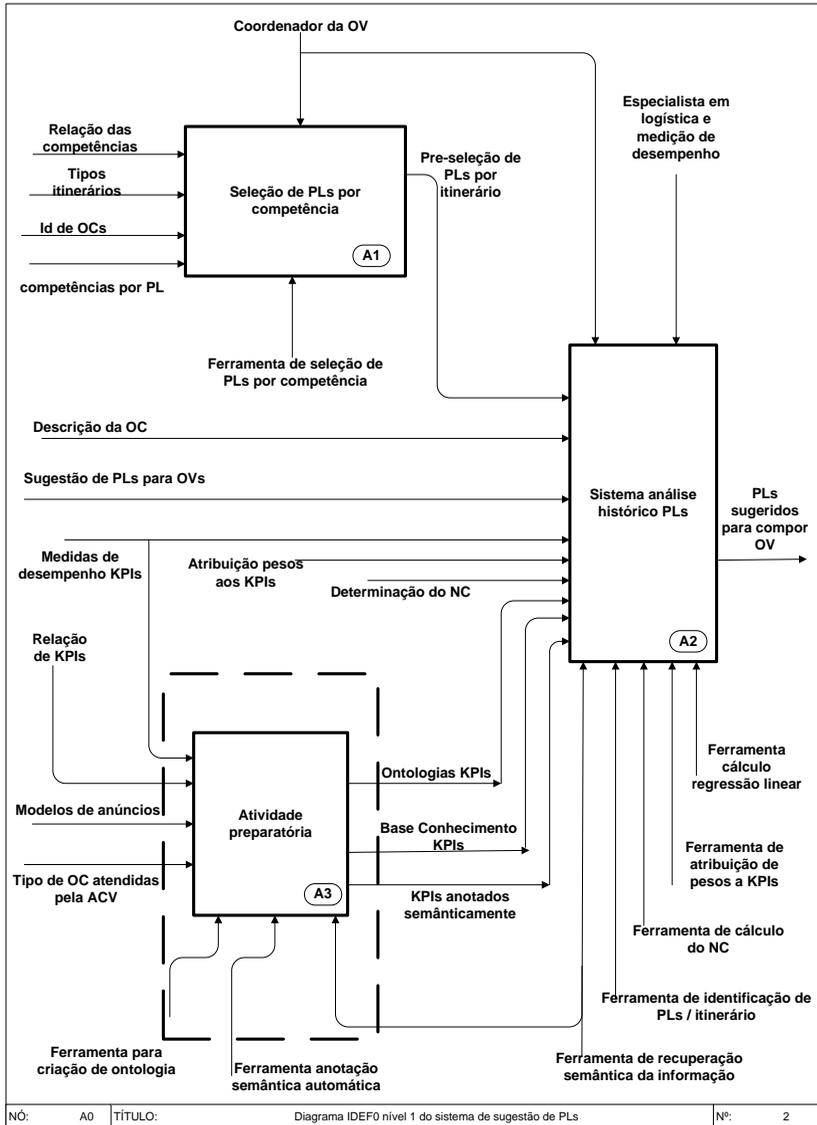


Figura 37: Diagrama IDEF0 nível 1 do sistema de sugestão de PLs

Fonte: Autor

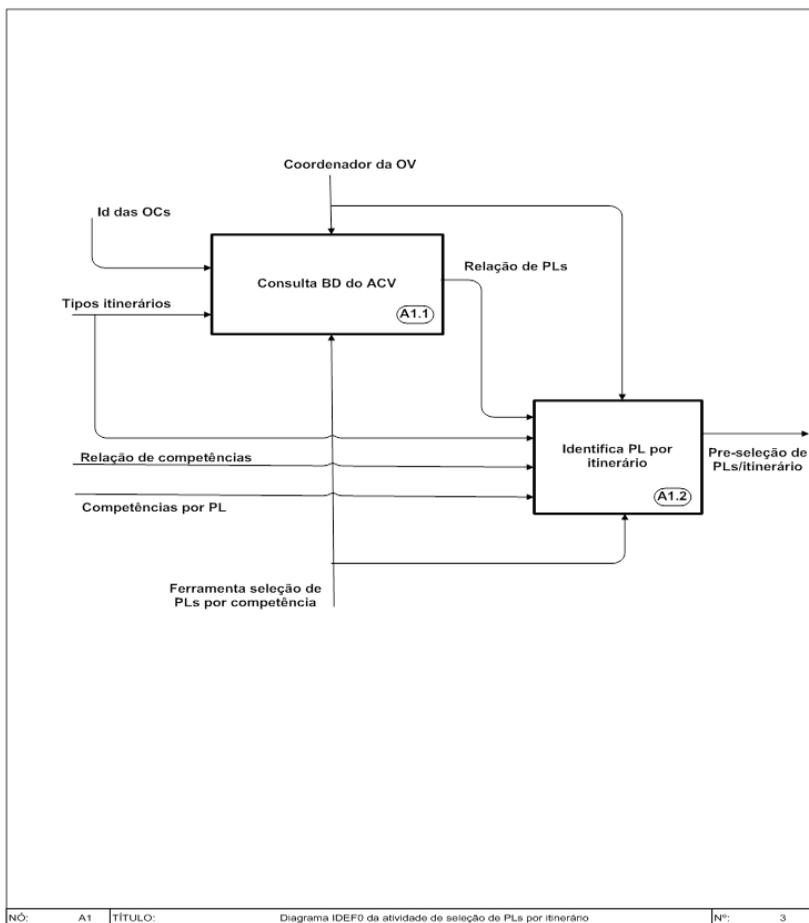


Figura 38: Diagrama IDEF0 da atividade de seleção de PLs por itinerário

Fonte: Autor

#### 4.4.3. Sistema de análise do histórico de PLs

Esta atividade tem a responsabilidade de realizar a seleção dos KPIs pertinentes à OC, bem como determinar os vetores de colaboração, os cálculos da regressão linear e do NC de cada um dos PLs, conforme apresentado na Figura 39.

#### 4.4.3.1. Seleção de KPIs

A partir de uma base de conhecimento de indicadores e de uma ontologia, ambas definidas na atividade preparatória e juntamente com a descrição da OC, os KPIs que terão um maior peso para a formação do VC serão selecionados por esta atividade com o apoio de uma ferramenta de recuperação semântica da informação.

#### 4.4.3.2. Determinação do nível de colaboração

Esta atividade determina para os PLs pré-selecionados os seus respectivos vetores e níveis de colaboração, e para isso considera a distribuição dos pesos que é realizada através do método AHP. A supervisão desta atividade é realizada pelo especialista em logística e medição do desempenho. As atividades que fazem parte da determinação do NC são: cálculo da média aritmética de cada KPI por PL; cálculo do vetor de colaboração; e cálculo do NC por PL apresentadas na Figura 40.

**A1 - Calcula a média aritmética de cada KPI por PL:** Após a seleção dos KPIs é necessário levantar os valores históricos referentes à participação de cada um dos PLs em OVs anteriores. De posse destes valores que estão disponíveis em uma base de dados, o protótipo calcula a média aritmética para os valores dos KPIs para todos os PLs pré-selecionados. Esta atividade é supervisionada pelo especialista em logística e medição do desempenho.

**A2 – Calcula o vetor de colaboração:** Nesta atividade é calculado para os PLs pré-selecionados o vetor de colaboração. O cálculo deste vetor considera os valores referentes às médias aritméticas de cada KPI, o critério utilizado para atribuição de pesos e a descrição da OC. Esta atividade tem como base a determinação do peso para cada KPI e o cálculo do vetor de colaboração conforme apresentado na Figura 41.

**A2.1 – Determina o peso para cada KPI:** Esta atividade calcula os pesos a serem aplicados aos KPIs. A determinação do peso para cada KPI pré-selecionado é realizada com base no algoritmo AHP e no critério de distribuição dos pesos que foram

apresentados no capítulo três. A atribuição dos pesos é dinâmica e varia de acordo com a descrição da OC.

**A2.2 – Determina o VC:** De posse dos pesos e médias aritméticas dos KPIs esta atividade realiza o cálculo do vetor de colaboração para cada PL.

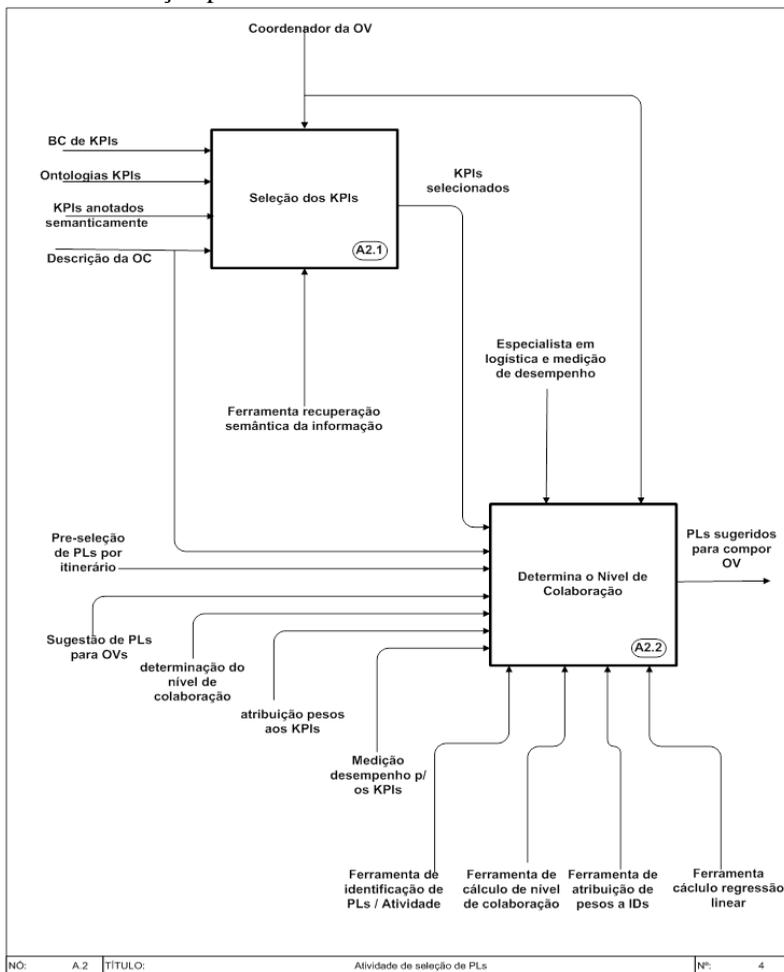


Figura 39: Diagrama IDEF0 da atividade de seleção dos KPIs

Fonte: Autor

**A3 – Analisa e sugere PLs:** A partir da determinação dos vetores de colaboração esta atividade seleciona os PLs de acordo com o critério determinado pela OC para calcular o NC. Esta atividade é composta pelo cálculo do NC por PL, verificação do limite mínimo do NC na OC, seleção do PL com maior NC, cálculo da regressão linear e sugestão de um PL por itinerário conforme apresentado na Figura 42.

**A3.1 – Calcula o NC por PL:** Nesta atividade é calculado o nível de coloração para cada PL que foi previamente selecionado pela análise de competência. O NC de um PL é o resultado do somatório de todos os campos do VC que é armazenado em uma base de dados.

**A3.2 – Verificação do limite mínimo do NC para a OC:** De acordo com o método de seleção, os NCs calculados dos PLs precisam estar com o valor acima do mínimo que foi estabelecido pela OC. Esta atividade avalia todos os NCs que foram calculados na etapa anterior e descarta aqueles que estão com o valor abaixo do nível mínimo de aceitação. O método neste ponto pode selecionar os PLs por dois critérios distintos: com base na análise do NE (nível de excelência), ou com base na análise do resultado do cálculo da regressão linear.

**A3.3 – Seleciona o PL com maior NC:** Esta atividade verifica para cada itinerário o PL que possui o maior NC. Se este valor estiver acima do NE, o PL associado será o sugerido pelo método, portanto, não será necessário realizar o cálculo e análise da regressão linear.

**A3.4 – Calcula a regressão linear:** Quando o valor do NC de um PL estiver no intervalo entre o valor mínimo aceitável e o NE significa que o desempenho do PL ainda não atingiu o nível de excelência, portanto, será necessário analisar o desempenho histórico do seu NC através do algoritmo da regressão linear que foi abordado no capítulo três. Esta atividade realiza o cálculo da regressão linear dos PLs que se encontram nesta situação e seleciona aquele que possui o maior resultado que representa a reta com a maior inclinação crescente.

**A3.5 - Sugere PL por itinerário:** Esta atividade recebe como parâmetro de entrada a indicação de um PL por itinerário que será sugerido para compor a OV

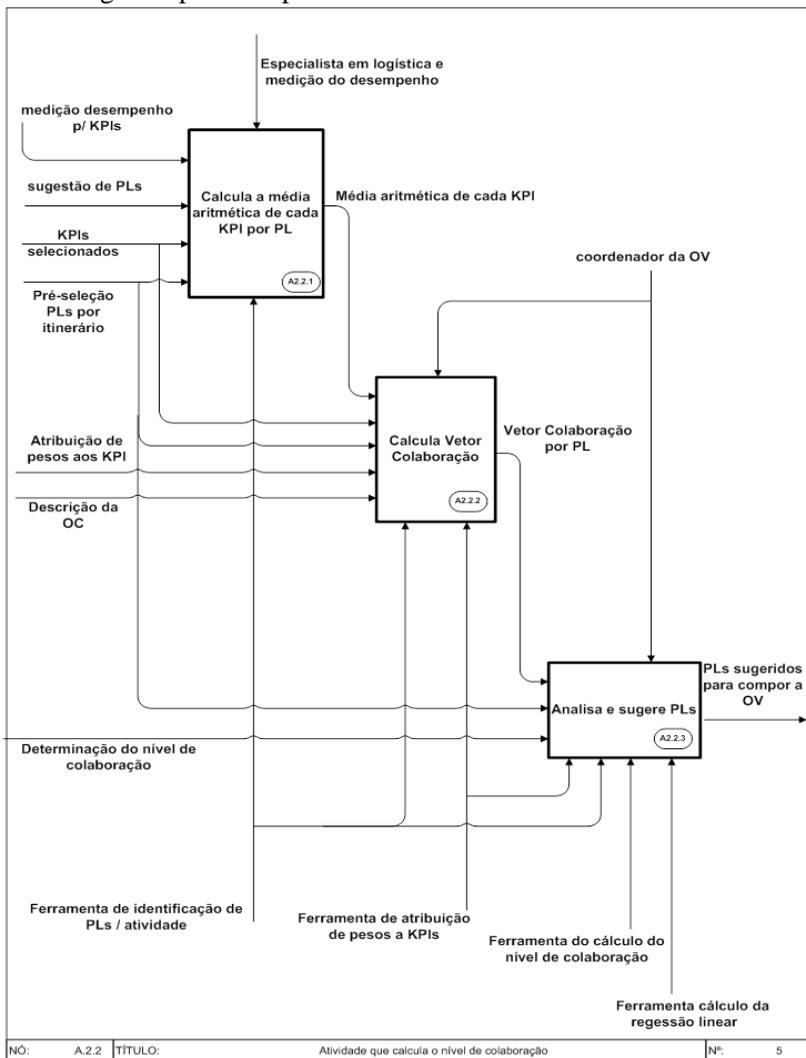


Figura 40: Diagrama IDEF0 da atividade determina o vetor de colaboração para PL

Fonte: Autor

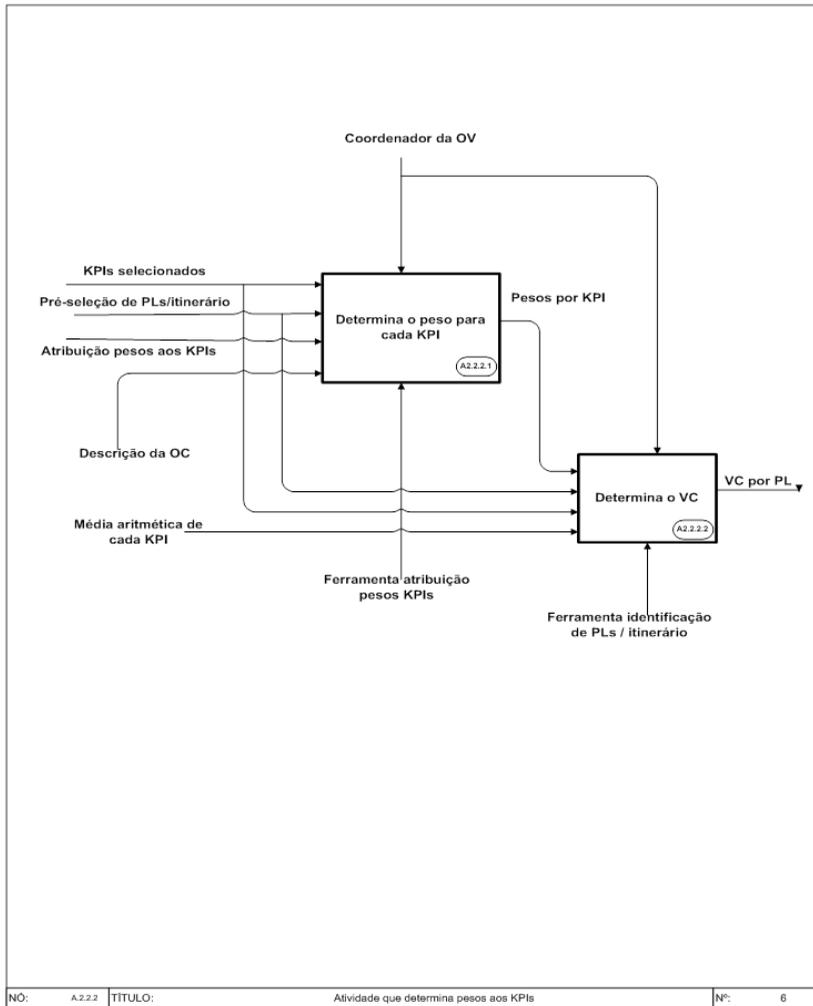


Figura 41: Diagrama IDEF0 da atividade que determina o peso a ser atribuído a cada KPI

Fonte: Autor

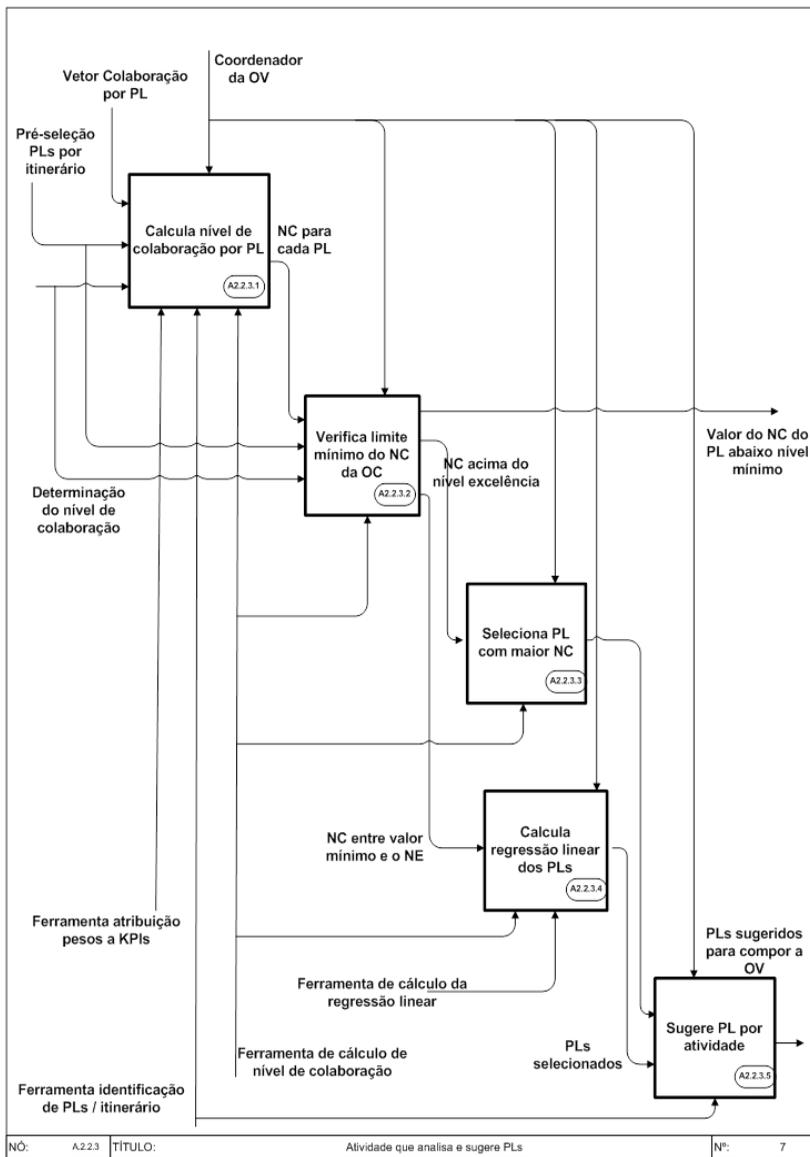


Figura 42: Diagrama IDEF0 da atividade que analisa e sugere PLs

Fonte: Autor

### 4.5. Considerações finais

Este capítulo apresentou a especificação do método para sugestão de PLs baseada em análise de KPIs, concepção do modelo de KPIs. Na especificação do método são apresentadas as competências consideradas na análise dos PLs, o método AHP que é para realizar a distribuição dos pesos através dos KPIs que são selecionados com o apoio de uma ontologia e o cálculo do nível de colaboração.

O indicador do nível de colaboração (NC) é concebido a partir da somatória ponderada da média aritmética dos históricos dos KPIs, e faz parte também da especificação do método. O NC e o coeficiente de regressão linear, que é calculado utilizando o método dos mínimos quadrados, são os dois indicadores utilizados pelo método para determinar o nível de capacitação de um determinado PL para compor uma OV.

O modelo de KPIs conforme está proposto é específico para seleção de parceiros logísticos, conforme abordado no capítulo 1 e poderá ser utilizado também para seleção de parceiro industriais (PIs), porém será necessário realizar as seguintes alterações:

- rever as especificações dos KPIs do modelo e adequar as métricas de alguns destes. De acordo com as definições apresentadas no apêndice F, as definições dos KPIs de flexibilidade, desempenho ambiental, satisfação do cliente, controle de custo e disponibilidade são específicas para a área de logística.
- analisar os indicadores de excelência da manufatura, por exemplo, que precisariam ser considerados pelo modelo para selecionar PIs.

A parte do método que analisa a relação de competências da OC precisaria ser alterada para abranger também as competências dos PIs relacionadas à manufatura. A distribuição dos pesos através do método AHP, os cálculos do nível de colaboração e da regressão linear podem ser utilizados independentemente do tipo de parceiro que estará sendo selecionado.



# Capítulo 5

## Sistema computacional

Esta seção tem como objetivo apresentar a especificação do protótipo do sistema computacional que disponibiliza as funcionalidades descritas no método apresentado no capítulo 4. O protótipo para sugestão de PLs tem o propósito de avaliar o método proposto e foi desenvolvido de forma modular com base em uma arquitetura Web Services. Nove funcionalidades são disponibilizadas aos usuários: seleção dos KPIs, identificação das oportunidades de colaboração e competências, cadastramento dos itinerários, sugestão dos PLs por itinerário, gestão dos usuários, criação e gestão de PLs, avaliação de PLs, população da base de conhecimento, e anotação das descrições dos KPIs. Estas funcionalidades estão representadas no formato de diagrama de blocos na Figura 47.

### 5.1 Especificação do sistema computacional

A especificação do sistema computacional é formada pelos diagramas de casos de uso e de classes, diagramas de atividade e de implantação.

#### 5.1.1 Diagrama de casos de uso e de classes

A Figura 43 apresenta o diagrama de casos de uso do sistema computacional que representa o sistema por uma perspectiva do usuário,

apresentando a relação de serviços que são oferecidos e quais os usuários (atores) que poderão utilizar estes serviços. O diagrama de caso de uso representa a visão do usuário para o sistema que está sendo modelado. Normalmente, este diagrama é utilizado no início da modelagem do sistema. Os casos de uso referem-se aos serviços que são oferecidos pelo sistema, e as associações representam os relacionamentos entre os usuários que interagem com o sistema. Os atores são caracterizados pela visão externa e estão fora do escopo do projeto de software proposto (GUEDES, 2007).

O diagrama de classes é apresentado na Figura 44 e seu objetivo é permitir a visualização das classes que fazem parte dos sistemas proposto e como elas estão relacionadas (GUEDES, 2007). O diagrama de classes foi utilizado para definir o modelo lógico do repositório de dados que armazena as informações necessárias para viabilizar a realização dos testes e a verificação das funcionalidades do protótipo computacional. O modelo de dados da OC proposto neste trabalho estendeu o modelo de dados proposto por Baldo et al. (2008) que foi desenvolvido a fim de caracterizar os atributos envolvidos na operação de OV/ACVs. Os atributos de cada um das classes apresentadas no diagrama, incluindo os novos atributos (em destaque) que foram acrescentados ao modelo de dados da OC, estão disponíveis no apêndice H.

### **5.1.2 Diagrama de atividades e de implantação**

O diagrama de atividades da Figura 45 resume através do fluxo de execução (algoritmo) as etapas do método apresentadas anteriormente no capítulo 4, iniciando no cadastramento da OCs e itinerários e finalizando com a avaliação dos KPIs do(s) PL(s) que participaram da operação da OV. De acordo com o diagrama, a fase da análise semântica com a busca e recuperação das informações é executada por um analisador semântico que não faz parte do sistema computacional a ser proposto.

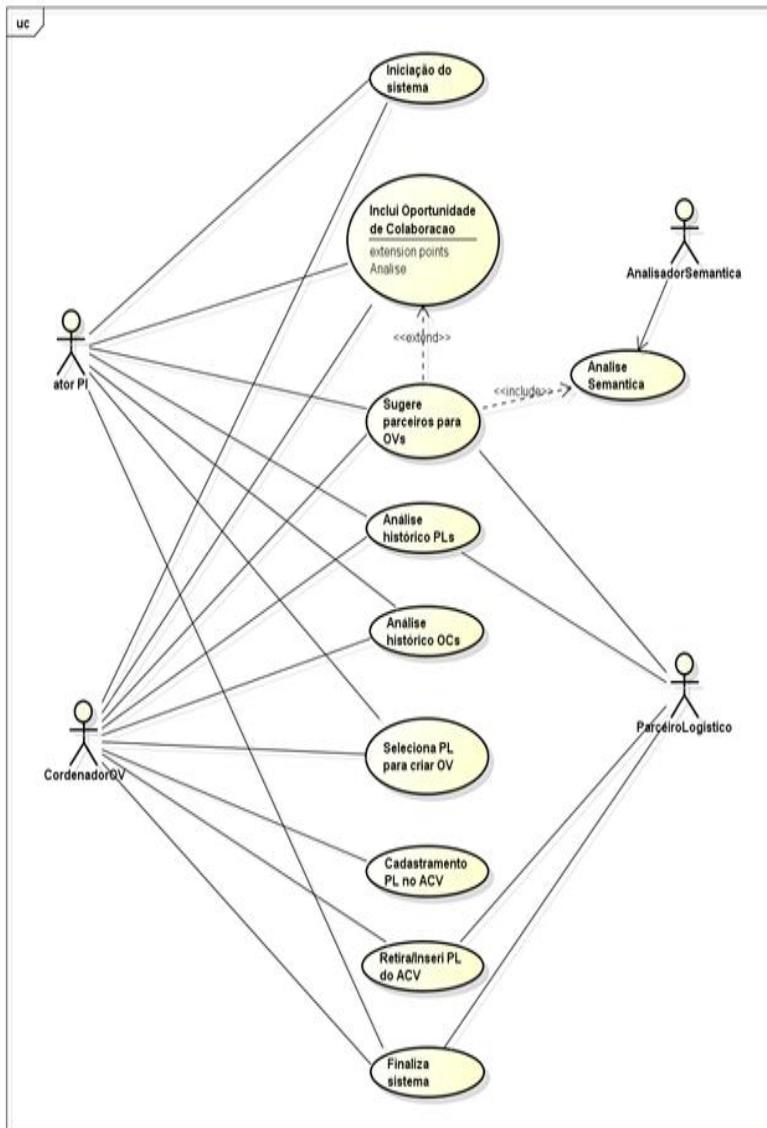


Figura 43: Casos de uso do protótipo computacional.

Fonte: Autor

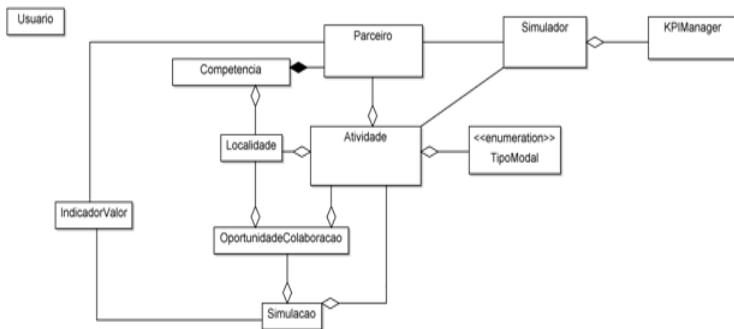
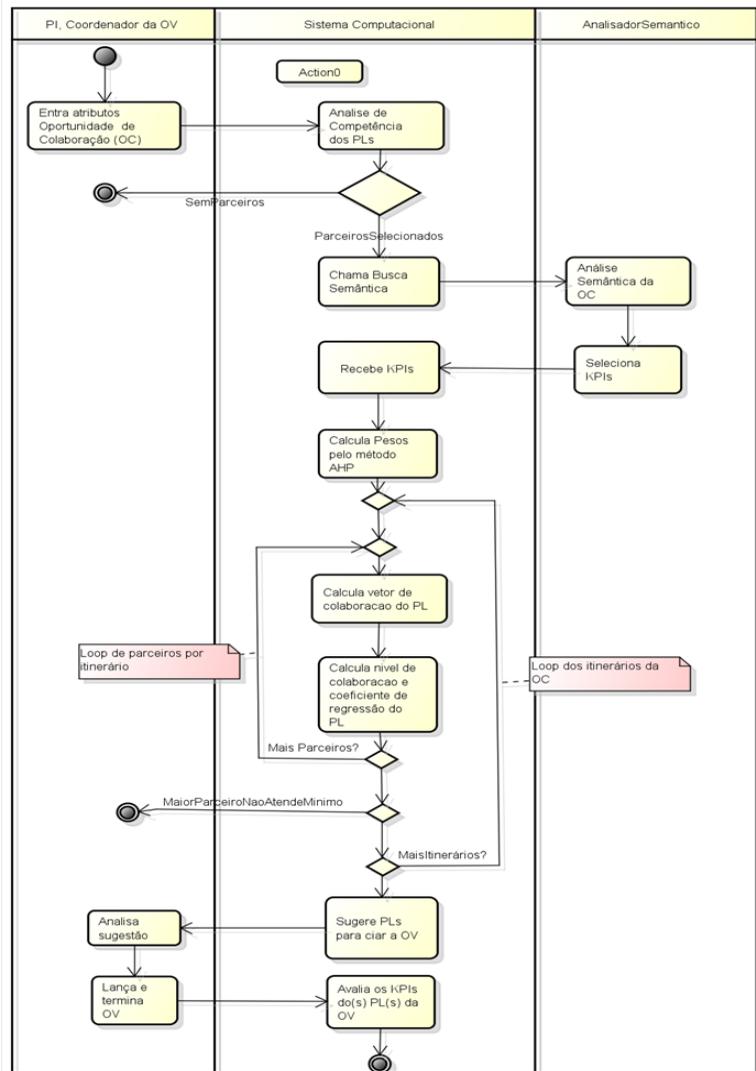


Figura 44: Diagrama de classes do protótipo computacional

Fonte: Autor

A Figura 46 apresenta a arquitetura de infraestrutura (hardware) sobre a qual o sistema computacional foi implementado. Esta figura apresenta como as ferramentas utilizadas na implementação do sistema computacional estão dispostas na infraestrutura de comunicação. Na rede do GSIGMA foram utilizados dois servidores; o servidor do banco de dados é o PostGreSQL que armazena a base de dados que foi utilizada para avaliar o protótipo.

O servidor Web armazena o protótipo computacional, o servidor de aplicação Glashfish e o Hibernate que é a camada de software responsável por realizar a persistência com o banco de dados. Os acessos aos serviços disponibilizados pelo protótipo computacional podem ser realizados tanto localmente, ou seja, dentro da rede do GSIGMA, como através de uma conexão remota. Na seção 5.9 são apresentadas as tecnologias utilizadas no protótipo.



powered by astah

Figura 45: Diagrama de atividades do protótipo computacional  
 Fonte: Autor

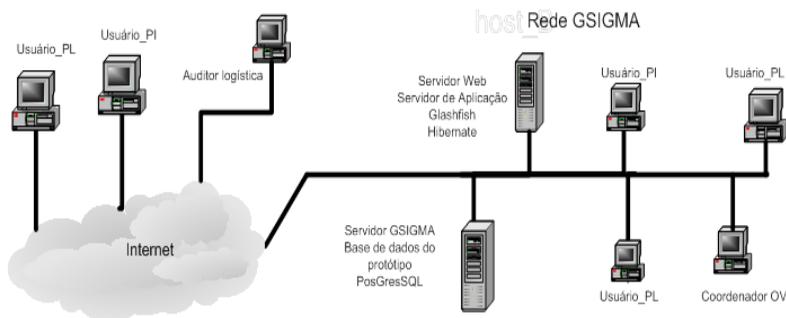


Figura 46: Infraestrutura para implantação do protótipo

Fonte: Autor

## 5.2 Arquitetura funcional do sistema computacional

A seguir são apresentados os aspectos de implementação bem como da tecnologia que foi utilizada para desenvolver o protótipo.

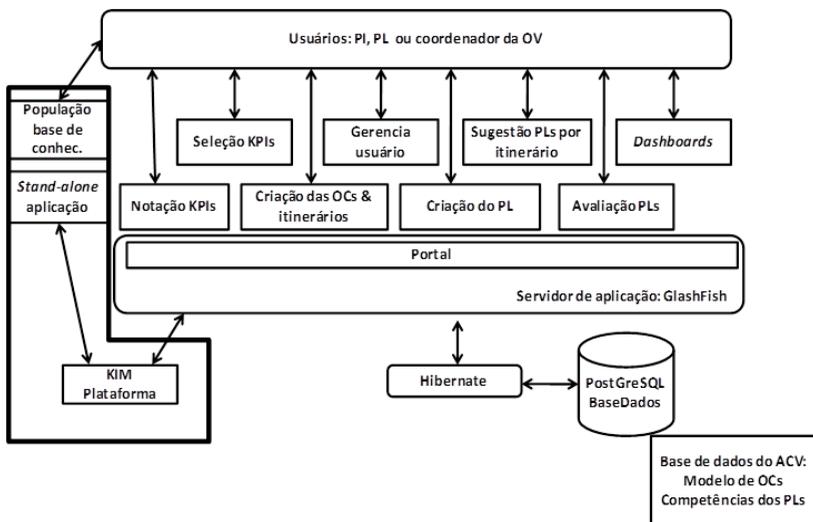


Figura 47: Arquitetura funcional do protótipo

Fonte: Autor

Dentre as nove funcionalidades mencionadas no primeiro parágrafo deste capítulo, três delas, população da base de conhecimento, notação e seleção dos KPIs através de busca semântica foram apenas alteradas (destacadas no lado esquerdo da Figura 47), pois já haviam sido implementadas anteriormente por Baldo (2008). Conforme apresentado no capítulo 3 o sistema de anotação e seleção de KPIs foi desenvolvido no projeto ECOLEAD (CAMARINHA-MATOS, et al. 2008) e utilizado em uma das etapas do método proposto neste trabalho.

A funcionalidade referente à população da base de conhecimento, conforme apresentado na Figura 47, não foi desenvolvida utilizando a tecnologia Web já que não necessitava de características de acesso remoto via navegador Web (BALDO, 2008).

As alterações que foram realizadas consistiram na:

- Extensão do atributo de perspectiva de desempenho que faz parte da ontologia proposta por Baldo (2008), a fim de contemplar os quinze KPIs do método proposta neste trabalho. A especificação da ontologia foi realizada utilizando o padrão OWL através da ferramenta Protege versão 3.2 (HORRIDGE et al., 2004);
- População de uma nova base de conhecimento e geração de uma nova anotação e indexação das palavras chaves para posterior busca semântica, a partir da descrição dos KPIs.

### 5.3 Gerenciamento dos usuários

O protótipo pode ser acessado por três perfis distintos de usuários que são: membros da OV (PL ou PI), membro do ACV e o coordenador da OV. Ao perfil do membro de uma OV é permitido cadastrar uma OC, solicitar que o cálculo da seleção dos PL seja realizado, analisar as informações dos PLs que foram selecionados para a respectiva OC, e após o término da OC avaliar os PLs que participaram da OV através de seus respectivos KPIs. Ao perfil do membro do ACV é permitido acessar a base de dados a fim de resgatar os seus respectivos históricos em participações de OVs anteriores, configurar a sua condição dentro do ACV que pode ser disponível ou indisponível, e tal como o membro da OV avaliar a participação histórica em OVs através de seus respectivos KPIs. Ao perfil do

coordenador da OV é permitido o acesso a todas as funcionalidades do protótipo, incluindo o acesso irrestrito as informações históricas de todos os membros do ACV. Ao coordenador é permitida também a criação de novos PLs na base de dados (ACV). A Figura 48 apresenta a interface de log in do protótipo computacional.

A Figura 49 apresenta a interface principal do protótipo que disponibiliza três opções: system, entities e CO. A opção system permite realizar a troca do perfil do usuário que está utilizando o protótipo, importar os dados da base de dados e sair do protótipo.



Figura 48: Interface de log in

Fonte: Autor



Figura 49: Interface principal do protótipo computacional

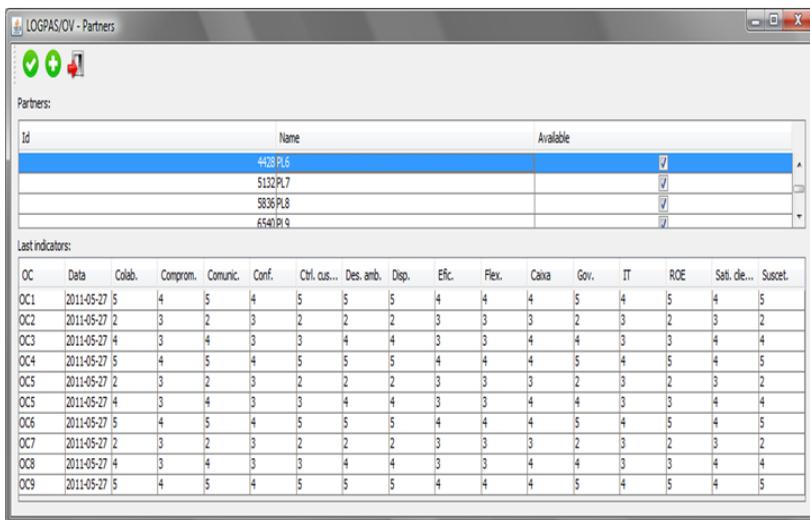
Fonte: Autor

## 5.4 Criação de PLs

A opção *Entities->partners* do protótipo permite visualizar o histórico de participações em OVs de um PL, configurar o estado de um PL em disponível ou indisponível para participar de OVs, e criar novos PLs que serão inseridos na base de dados que constitui o ACV.

A Figura 50 apresenta a interface que implementa a funcionalidade de criação de um PL. Um PL é identificado na base de dados por um identificador (Id), nome, e atributo de disponibilidade, que caracteriza se o PL está disponível ou não para participar de OVs. Para realizar a criação de um PL basta clicar no botão “+” e na sequência será necessário preencher os seguintes campos: *Id*, *name* e *available*. Nesta interface também é permitido alterar o estado de um determinado PL que se encontra cadastrado na base de dados. Se um PL já estiver cadastrado em uma base de dados o usuário pode ter acesso aos dados históricos de seus KPIs, ou seja, pode consultar os dados referentes às participações em OVs anteriores conforme apresentado na parte inferior da interface da Figura 50.

A opção *Entities -> user* permite ao usuário criar um novo usuário do protótipo. Um usuário é criado através de quatro parâmetros que precisam ser fornecidos pelo usuário: *ID*, *name*, *password*, e *level*, conforme apresentado na Figura 51. O parâmetro *level* tem três opções que são: PL, PI ou coordenador de OV.



LOGPAS/OV - Partners

Partners:

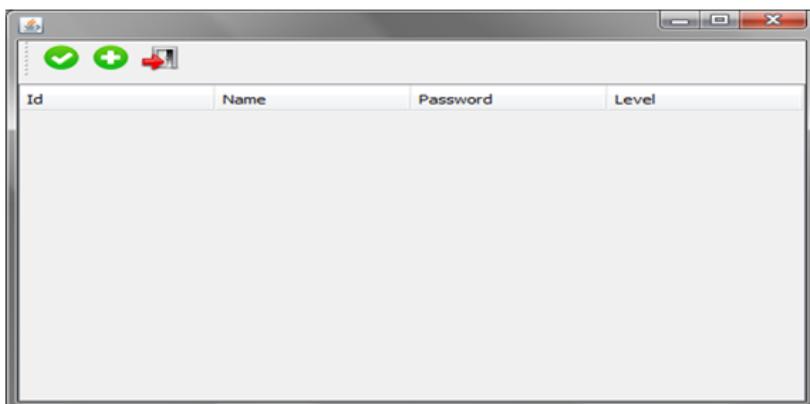
Id	Name	Available
4428	PL6	<input checked="" type="checkbox"/>
5132	PL7	<input checked="" type="checkbox"/>
5836	PL8	<input checked="" type="checkbox"/>
6540	PL9	<input checked="" type="checkbox"/>

Last indicators:

OC	Data	Colab.	Comprom.	Comunic.	Conf.	Ctrl. cus...	Des. amb.	Disp.	Efic.	Flex.	Caixa	Gov.	IT	ROE	Seti. ole...	Suscet.
OC1	2011-05-27	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5
OC2	2011-05-27	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2
OC3	2011-05-27	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
OC4	2011-05-27	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5
OC5	2011-05-27	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2
OC6	2011-05-27	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
OC7	2011-05-27	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5
OC8	2011-05-27	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2
OC9	2011-05-27	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
OC9	2011-05-27	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5

Figura 50: Interface de criação e alteração dos PLs

Fonte: Autor



LOGPAS/OV - Users

Id	Name	Password	Level
----	------	----------	-------

Figura 51: Interface de criação de usuários

Fonte: Autor

### 5.5 Criação das OCs e itinerários

Esta funcionalidade permite a um membro ou ao coordenador da OV criar e alterar os dados de uma OC. Uma OC, conforme apresentado na seção 4.2.1 é formada por vários atributos e de um ou mais itinerários, com suas respectivas competências como pode ser verificado através da Figura 52. A parte superior da Figura 52 apresenta a entrada de dados dos atributos da OC, que uma vez criada fica armazenada na base de dados. Na criação de uma OC os seguintes atributos devem ser informados: CO name; origin; destination; departure date; delivery date; fractionated freight; transportation of different goods; departure time; weight; LC; LE; cost per ton; historical CO ( histórico de OVs a ser considerado no cálculo do NC); um campo que armazena o texto com a descrição da OC; e relação de KPIs que devem ser diferenciados no cálculo do NC.

A parte inferior da interface é destinada ao cadastramento de um ou mais itinerários que irão compor a OC. Cada linha é destinada a um itinerário que possui os seguintes atributos: name; departure date; delivery date; time; origin; destination; service modal. Pelo menos um itinerário deve ser cadastrado para uma OC, e neste caso basta clicar no botão “copy from CO”, que alguns atributos da OC serão copiados para a linha da interface com os dados do itinerário. Para adicionar um itinerário basta clicar no botão “+”, e para remover clicar no botão “-“. A Figura 52 ilustra que para a OC do exemplo foram cadastrados três itinerários.

### 5.6 Sugestão de PLs por itinerário

Após o cadastramento da OC e o(s) seus respectivo(s) itinerário(s) o membro da OV ou o coordenador da OV pode solicitar ao protótipo que calcule e indique os PLs sugeridos para compor a OV. Para que o cálculo seja realizado, basta clicar no segundo botão localizado no lado superior esquerdo da interface. O resultado do cálculo de sugestão de PLs, que segue o método proposto na seção 4.2 é localizado também na parte inferior da interface. Para cada itinerário é selecionado ou não um PL com o seu respectivo NC. A Figura 52 apresenta três PLs, e de acordo com o método que foi proposto pode

ocorrer que para um ou mais itinerários o protótipo computacional não identifique um PL na base de dados que esteja disponível para compor a OV. Neste caso, ao invés do valor do nível de colaboração aparece na interface “*not available*”.

The screenshot shows the 'LOGPAS/OV - Simulação' window. It features a 'Collaboration Opportunity (CO)' section with input fields for CO Name (34), Origin (JOINVILLE), and Destination (GOVERNADOR CE...). Below this is a text area for CO Description containing 'operação logística com foco em redução de custo'. To the right, there are fields for Departure and Delivery dates (30/05/2011 and 31/05/2011), Departure time (09:40), Weight (4), Level of Collaboration (2), and Level of Excellence (4). A 'KPI's' panel on the right lists various metrics like Governance, Environmental performance, etc., with checkboxes. Below the input fields is an 'Itinerary' table with columns for Name, Departure date, Delivery date, Time (minutes), Origin, Destination, and Service Modal. The table lists three itineraries, with the third one highlighted. At the bottom, there is a 'Result:' section with a table showing suggested itineraries and their associated costs and collaboration levels (e.g., Itinerary\_1 with PL2 and cost 3.09400728...).

Name	Departure date	Delivery date	Time (minutes)	Origin	Destination	Service Modal
Itinerary_1	30/05/2011	30/05/2011	180	JOINVILLE	BLUMENAU	RODOVIARIO
Itinerary_2	30/05/2011	30/05/2011	180	BLUMENAU	ITAJAI	RODOVIARIO
Itinerary_3	31/05/2011	31/05/2011	240	ITAJAI	GOVERNADOR CELSO	RODOVIARIO

Itinerary N...	Suggested...	LC
Itinerary_1	PL2	3,09400728...
Itinerary_2	PL2	3,09400728...
Itinerary_3	PL3	2,25635500...

Figura 52: Interface de criação de uma OC

Fonte: Autor

Com o objetivo de analisar outros possíveis cenários da OC, após o protótipo ter apresentado os PLs sugeridos para compor a OV, o usuário que cadastrou inicialmente a OC poderá realizar alterações de um ou mais atributos disponíveis na interface e solicitar ao protótipo que calcule novamente e sugira possivelmente outros PLs. Este procedimento poderá ser executado por inúmeras vezes dando assim a opção ao membro ou ao coordenador da OV de poder escolher um dentre os vários resultados que foram gerados pelo protótipo computacional.

No decorrer do processo de sugestão de PLs, após o método proposto identificar e sugerir quais os PLs que devem compor uma determinada OV, o protótipo permite que ocorra uma intervenção humana através do coordenador da OV, no sentido de substituir um ou

mais PLs que foram sugeridos automaticamente pelo protótipo. Para que esta intervenção ocorra, ou seja, o coordenador da OV altere o resultado gerado pelo protótipo, é necessário que realize anteriormente uma análise dos cenários e tenha acesso às informações históricas sobre o desempenho dos PLs, a fim de ter os subsídios necessários para a tomada da decisão.

### **5.7 Avaliação dos PLs**

Após o término da OV, o usuário que cadastrou a OC, e o(s) respectivo(s) PL(s) que participaram da OV são informados e inicia-se o processo de avaliação dos PLs. O processo de avaliação consiste em quantificar ou dar notas a cada um dos quinze KPIs estratégicos de cada PL. Os valores das métricas de cada um estão disponíveis no apêndice D. Para realizar a avaliação, o usuário primeiro seleciona um dos PLs, e na sequência “clica” em um dos dois botões que estão localizados no rodapé da interface da Figura 52. Se o usuário clicar no botão “customer grade” localizado no lado esquerdo, será apresentada uma interface contendo a relação de KPIs que são de responsabilidade do membro da OV, contendo os respectivos campos de entrada. Se o botão do lado direito “LP grade” for o selecionado aparecerá uma interface com a relação dos KPIs que são de responsabilidade do PL. A Figura 53 apresenta do lado esquerda a interface com a relação dos KPIs que são de responsabilidade do PL que participou da OV, enquanto que a interface do lado direito apresenta os outros que são de responsabilidade do membro da OV que cadastrou a OC.

Uma vez que estes dados da OC foram cadastrados, eles serão armazenados na base de dados e serão considerados pelo algoritmo do protótipo computacional no próximo cálculo para seleção de PLs para criar a próxima OV. No apêndice K estão apresentados três modelos de tabelas de dados que foram utilizados para armazenar os dados.

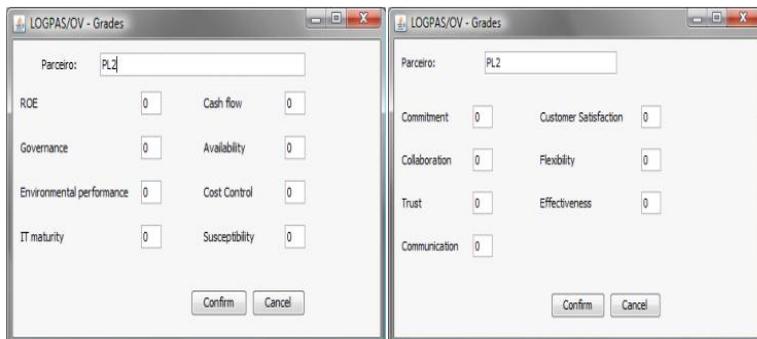


Figura 53: Interface para avaliação dos PLs

Fonte: Autor

## 5.8 Painel de controle ( *Dashboard* )

O protótipo disponibiliza através de uma interface de consulta um painel contendo dados e gráficos com informações históricas consolidadas sobre o desempenho dos PLs e OV. O painel de controle disponibiliza duas opções de consulta: partners e COs.

A Figura 54 apresenta a interface que disponibiliza as funcionalidades do painel de controle da opção partners. Na parte superior da interface estão relacionados todos os PLs que estão cadastrados na base de dados, um por linha, com os seus respectivos ids, nome, condição de disponibilidade e coeficientes de regressão linear. O sinal do valor apresentado pelo coeficiente de regressão linear de cada PL, indica o sentido da variação da reta conforme abordado na seção 4.2.3.

Na parte inferior da interface são apresentados dois gráficos no formato de histograma. O gráfico localizado no lado esquerdo da interface apresenta o histórico das métricas de um determinado KPI, por OV, que foi selecionado através da barra de rolagem localizada acima do gráfico. É possível selecionar simultaneamente mais do que um PL, e para isto basta manter pressionada a tecla “ctrl” e em seguida o usuário seleciona todos os PLs que terão os respectivos valores apresentados. No exemplo da Figura 54 foram selecionados três PLs, e o gráfico do lado direito apresenta os valores do KPI que foi selecionado para este

grupo de três PLs considerando o histórico de 10 OV. O gráfico localizado na parte inferior à direita apresenta o histórico dos NCs para cada uma das OV que os PLs selecionados na parte superior da interface participaram.



Figura 54: Opção Partners da interface do painel de controle

Fonte: Autor

A Figura 55 apresenta a opção COs da interface de consulta. Na parte superior da interface são listadas as OCs que foram finalizadas, com os seus dados de origem e destino e respectivos códigos de identificação (ids). No gráfico do lado inferior esquerdo são visualizados os PLs que participaram da OV que foi selecionada na parte superior da interface, e os valores dos KPIs que são individualmente selecionados através da barra de rolagem localizada acima da figura. O gráfico situado ao lado inferior direito apresenta os NC(s) para o(s) PL(s) que participaram da OV selecionada.

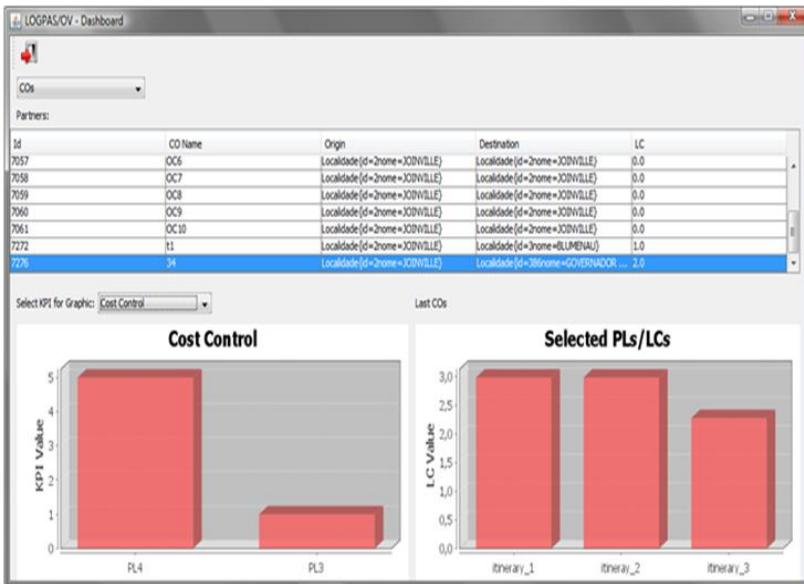


Figura 55: Opção COs da interface do painel de controle

Fonte: Autor

## 5.9 Tecnologias utilizadas na implementação

A modelagem do protótipo foi realizada utilizando a linguagem UML que é uma linguagem visual utilizada para modelar sistemas computacionais por meio do paradigma de orientação a objetos (GUEDES, 2007). Os diagramas UML de casos de uso, sequência, classes, e de atividades foram criados através da ferramenta ASTAH (<http://astah.change-vision.com/en/index.html>); estes diagramas são complementares e permitem obter múltiplas visões do protótipo. Um conjunto de elementos de tecnologia para a implementação do protótipo foi utilizado para o desenvolvimento do sistema proposto e é apresentado a seguir.

- Banco de dados: O gerenciador de banco de dados relacional “Manager for PostgreSQL” que é uma ferramenta free foi utilizada para inclusão, armazenamento,

alteração e consulta às tabelas do banco de dados ([www.postgreSQL.org](http://www.postgreSQL.org));

- Ambiente de desenvolvimento: a implementação do protótipo foi realizada através do ambiente integrado de programação chamado NetBeans ([www.netbeans.org](http://www.netbeans.org)), utilizando a linguagem de programação Java, executando sobre a plataforma Windows. O NetBeans é um ambiente de desenvolvimento integrado, gratuito e de código aberto que pode ser executado em diversas plataformas (Windows, Solares, Linux e MacOS) e oferece aos desenvolvedores as ferramentas necessárias para criar os aplicativos. A versão de software do protótipo computacional está disponível nas versões web desktop e web services utilizando a arquitetura J2EE (MONSON-HAEFEL, 2004).
- Servidor de aplicação: O protótipo computacional foi desenvolvido com base em uma arquitetura de três camadas, utilizando a plataforma J2EE (MONSON-HAEFEL, 2004), conforme apresentado na Figura 47. A primeira camada é a camada cliente, onde foi desenvolvida uma aplicação com o objetivo de acessar, através do protocolo HTTP, a camada intermediária ou camada que contém as regras de negócios ou serviços. A camada de regras de negócios é onde se encontra a “inteligência” da aplicação e disponibiliza ou publica os serviços a serem acessados pela camada cliente. Os serviços disponíveis na camada de negócios são publicados e mantidos por um servidor de aplicação que mantém o canal de comunicação com os clientes. A terceira camada de software é a de integração que é responsável pela comunicação com o banco de dados. O servidor de aplicação que está sendo utilizado é o GlashFish (<http://glassfish.java.net/>) que é um software de código aberto e está disponível no ambiente de desenvolvimento NetBeans;
- Ferramenta de persistência do banco de dados: A função de mapear os dados que estão representados na forma de classes de objetos, escritos na linguagem Java, para um modelo relacional de dados afim de que os dados possam ser persistidos em um banco de dados relacional, está sendo

realizada pelo Hibernate ([www.hibernate.org](http://www.hibernate.org)). O Hibernate que corresponde à terceira camada é uma ferramenta de software que, na arquitetura proposta da Figura 47, fica localizada entre o gerenciador de banco de dados e o servidor de aplicação e tem como objetivo reduzir o tempo de desenvolvimento de aplicativos de software;

- Anotação e recuperação da informação: A ferramenta escolhida para realizar a anotação e recuperação semântica das informações foi a KIM (KIRYAKOV et al., 2004), que foi a mesma utilizada por (BALDO, 2008). A ferramenta KIM possui uma ontologia de propósito geral e que foi estendida para realizar as anotações semânticas necessárias para este trabalho. Conforme comentado na seção 4.2.2.3, o conceito de perspectiva de desempenho dentro da ontologia especificada no padrão OWL foi expandido a fim de conter os quinze KPIs do modelo. Esta alteração pontual na ontologia foi realizada através da ferramenta Protege ([www.protege.stanford.edu](http://www.protege.stanford.edu)). Maiores informações sobre a ontologia especificada podem ser obtidas no trabalho de (BALDO, 2008).

## 5.10 População da base de conhecimento

O processo de anotação semântica dá-se pela associação dos termos chaves contidos nos documentos que representam as OCs às instâncias contidas na base de conhecimento. Além da ontologia que descreve os conceitos relacionados ao domínio em questão é necessária a especificação de uma base de conhecimento com um número significativo de instâncias desta ontologia.

A funcionalidade destinada a realizar a população da base de conhecimento permite com que o usuário consiga acessar, adicionar alterar e excluir informações contidas nesta base de conhecimento, utilizadas para realizar a anotação e recuperação dos KPIs. A Figura 56 apresenta a interface que contém esta funcionalidade e que faz parte de uma aplicação desenvolvida por Baldo (2008) que interage com a ferramenta de anotação semântica KIM. Esta interface foi utilizada para

popular a base de conhecimento com as instâncias que foram criadas e a relação no formato de triplas encontra-se no apêndice M.

Através desta interface é disponibilizado um menu para abrir ou criar arquivo que contém as informações da base de conhecimento. Conforme pode ser visto na Figura 56 existem duas barras para geração de triplas. A barra superior (subject, predicate, object) auxilia na inserção de uma nova instância na base de conhecimento, e a barra inferior (subject, type, aliases) que realiza a inserção dos aliases para as instâncias que já foram criadas na base de conhecimento. As informações estão disponíveis na base de conhecimento.

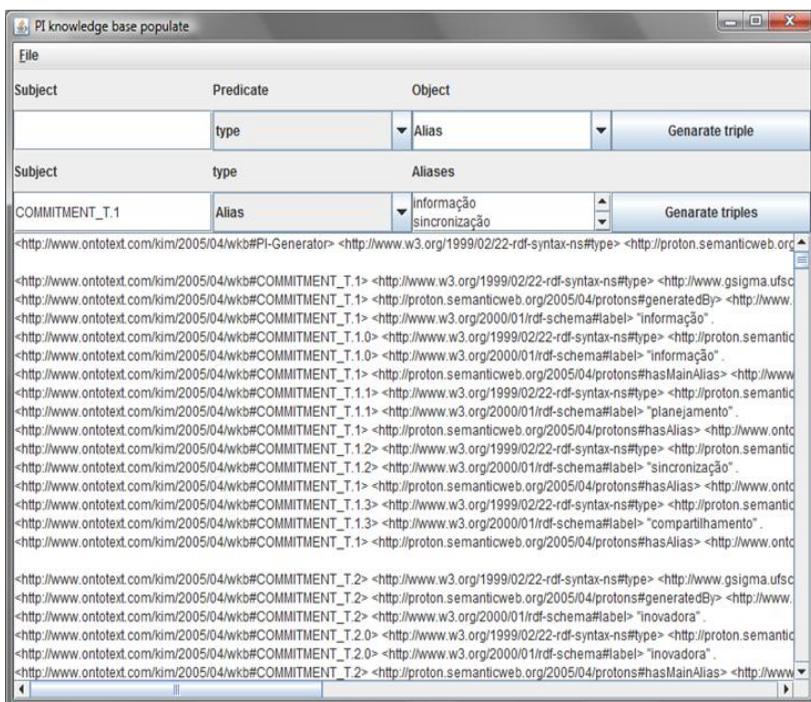


Figura 56: Interface da funcionalidade de população da BC

Fonte: Autor

## 5.11 Seleção dos KPIs

Esta funcionalidade que foi desenvolvida por Baldo (2008) permite realizar a busca e seleção de um ou mais KPIs a partir da utilização de palavras-chave (que fazem parte do contexto de descrição de uma OC), conforme exemplo apresentado no item 4.2.2.3. A interface da funcionalidade para seleção dos KPIs está apresentada na Figura 57. Para selecionar o KPI é necessário digitar uma palavra-chave no campo de texto e submeter a uma consulta. No exemplo dado na figura, submeteu-se a máquina de busca semântica a palavra-chave planejamento que retornou como resultado o termo informação. Portanto, este foi o termo da base de conhecimento que apresentou relação com a palavra-chave digitada.



Figura 57: Interface de funcionalidade para seleção de KPIs

Fonte: Autor

Uma vez identificada a instância que está associada à palavra-chave, para se identificar qual foi o KPI selecionado basta “clicar” no termo informação da Figura 57. Como resultado desta ação outra interface será requisitada automaticamente, apresentada na Figura 58, que irá informar o nome do KPI que foi selecionado pela máquina de

busca. Neste caso, a figura ilustra que o KPI selecionado foi o de comprometimento (commitment em inglês) e apresenta também a relação de todos os aliases que estão associados a instância informação pertencente a este KPI, que são: compartilhamento, sincronização e planejamento.

A base de conhecimento que foi criada está disponível no formato de diagrama de blocos no início do apêndice M. No final deste apêndice encontra-se um trecho ilustrativo de um arquivo texto, que foi gerado pela máquina de busca semântica, e apresenta a criação da base de conhecimento relativa ao KPI de comprometimento.

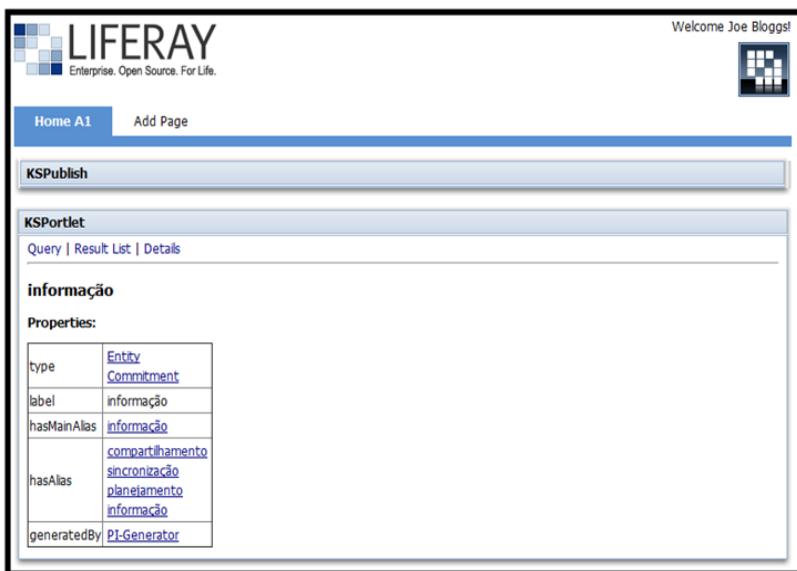


Figura 58: Interface de funcionalidade para apresentação do KPI

Fonte: Autor

## 5.12 Exemplo de uso do método

Como ilustração a Figura 59 apresenta um exemplo. Uma OC consiste em fazer o transporte de uma determinada carga de um local A até um local B, com 03 trechos a percorrer: AC, CD e DB, respectivamente. Cada um destes trechos é representado por uma

atividade e executado por um PL, sendo necessário ao todo três PLs. O método permite que um mesmo PL concorra para cobrir mais de um trecho, ou seja, considera a possibilidade de sugerir uma ou mais vezes o mesmo PL para cobrir trechos ou itinerários distintos. O fator que determinará a escolha é baseado no valor do NC de cada um.

- Escopo da OC:
- Local de origem: A;
- Local de destino: B;
- Data de embarque: 31-1-2011;
- Data de chegada: 02-04-2011;
- Modalidade do serviço: avião ou trem;
- Tipo de carga: sapatos;
- Quantidade a ser transportada: 1,2 toneladas;
- Itinerários para a OC: itinerário\_01; itinerário\_02; itinerário\_03.
- Relação de competências para o itinerário\_01:
  - Cobertura geográfica na origem: A
  - Cobertura geográfica no destino: C
  - Transporte de tipos de cargas distintas: não considerado;
  - Viabilidade modal: avião;
  - Realização de consolidação de embarques: obrigatório;
  - Tempo de entrega da mercadoria: 12 horas;
  - Custo: 1.200,00 dólares
- Relação de competências para o itinerário\_02:
  - Cobertura geográfica na origem: C;
  - Cobertura geográfica no destino: D;
  - Transporte de tipos de cargas distintas: não considerado;
  - Viabilidade modal: avião;
  - Realização de consolidação de embarques: obrigatório;
  - Tempo de entrega da mercadoria: 1 dia;
  - Custo: 1,500 dólares.
- Relação de competências para o itinerário\_03:
  - Cobertura geográfica na origem: D;

- Cobertura geográfica no destino: B;
- Transporte de tipos de cargas distintas: obrigatório;
- Viabilidade modal: trem;
- Realização de consolidação de embarques: obrigatório;
- Tempo de entrega da mercadoria: 1 dia;
- Custo: 1.800,00 dólares.
- Nível de colaboração = 3.2;
- Nível de excelência = 5.0.

Tal como explicado na seção 3.2.2, a sugestão dos PLs para criar OV's é realizada em quatro etapas:

- Fase 1: o coordenador da OV, ou o membro da OV cadastra a OC e os seus itinerários;
- Fase 2: para cada um dos itinerários que compõem a OC, a base de dados do ACV é consultada e são selecionados pela análise de competências os PLs que poderão realizar aqueles itinerários específicos. No exemplo da Figura 59 o itinerário\_01 foi detalhado e os seguintes PLs foram pré-selecionados: PL\_1, PL\_4, e PL\_10 respectivamente;
- Fase 3: o processo de busca semântica seleciona o KPI\_1 e o KPI\_3 que estão relacionados a OC, e os respectivos pesos 0,3 ( $w_1$ ) e 0,05 ( $w_2$ ) são atribuídos através do método AHP. O valor de  $w_1$  é bem superior ao valor de  $w_2$ , e o valor de  $w_2$  é dado por  $(1 - 2*w_1)/13$ , que é o resultado do rateiro pelos 13 KPIs que não foram selecionados pela busca semântica. Em seguida é realizado o cálculo do vetor de colaboração e do nível de colaboração para todos os PLs que foram previamente selecionados;
- Fase 4: para cada itinerário o PL com o maior nível de colaboração ou com o maior coeficiente de regressão é sugerido para compor a OV. Por exemplo, o LP\_1 foi selecionado para o itinerário\_01 com o valor de 2,95. Para este exemplo para fins de simplificação estamos considerando que os valores do desvio padrão e da regressão de cada são nulos.

O processo é repetido novamente para os itinerários 2 e 3 até que todos os PLs sejam selecionados para criar a OV.

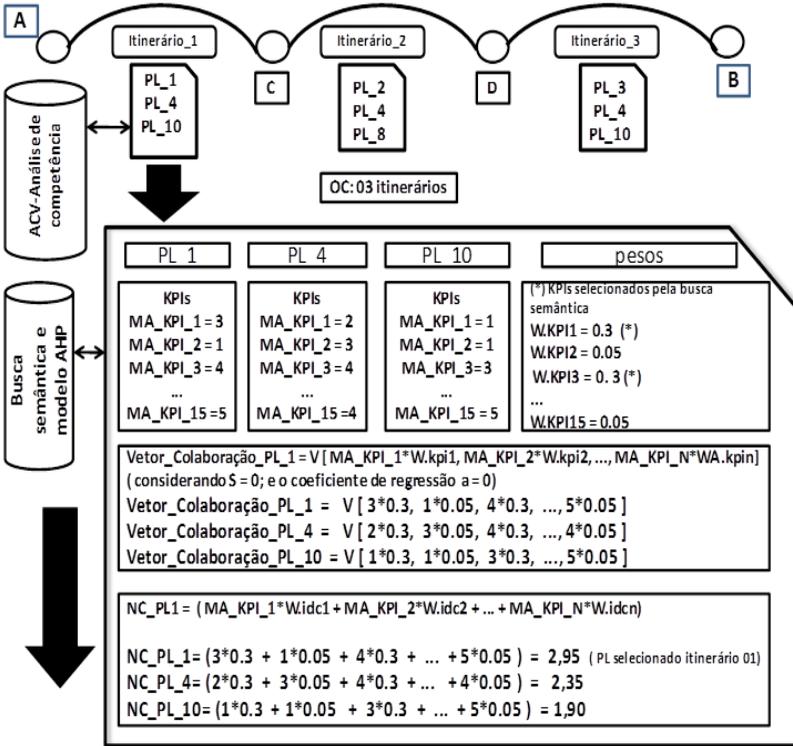


Figura 59: Exemplo de seleção de PLs a partir de uma OC  
Fonte: Autor

### 5.13 Considerações finais

Este capítulo teve como objetivo apresentar o protótipo computacional que foi implementado a fim de dar suporte aos testes e à verificação da consistência das funcionalidades propostas pelo modelo conceitual. O protótipo computacional também foi utilizado como ferramenta para entendimento do funcionamento do método pelos entrevistados que participaram do questionário de avaliação.

---

As funcionalidades essenciais que foram implementadas no protótipo permitiram realizar a gestão dos usuários; a criação de PLs; a criação de OVs e itinerários; o cálculo para sugestão dos PLs por itinerário; e a avaliação dos PLs. O protótipo permite que o usuário, a partir da criação de uma OC, possa alterar os atributos da OC e gerar cenários alternativos de PLs para compor as OVs, dando assim maior flexibilidade. A fim de auxiliar na gestão foi implementado uma interface que disponibiliza um painel de controle com dados históricos consolidados, provendo uma visão ampla sobre o desempenho dos PLs. O protótipo foi modelado utilizando a linguagem UML e desenvolvido utilizando a linguagem Java, através da ferramenta NetBeans, que é um ambiente de programação que oferece os recursos necessários para tal.

O protótipo foi desenvolvido por um grupo de programadores sob a supervisão do autor deste trabalho e da forma como foi concebido atendeu aos propósitos de testes, verificação e avaliação do método proposto. Os detalhes dos testes de verificação e avaliação serão abordados no capítulo 6.



## Capítulo 6

### Avaliação dos resultados

A fim de avaliar se a proposta do método de seleção é aderente aos objetivos desta tese, este capítulo tem por objetivo apresentar os procedimentos de avaliação bem como os resultados obtidos. O escopo da proposta consistiu de um método de seleção e um sistema computacional de suporte à sugestão de PLs para criar OVs, tendo como base um modelo de indicadores chaves de desempenho (KPI).

O procedimento de avaliação foi realizado com o objetivo de responder à pergunta da pesquisa apresentada no capítulo 1 e está em conformidade com as orientações do pensamento indutivo, ou seja, através de um conjunto de provas genéricas obtidas a partir de testes pontuais, pode-se tentar garantir que a proposta apresentada pode ser utilizada para ser aplicada a todos os demais problemas relacionados. A verificação e avaliação do trabalho foram realizadas através de quatro procedimentos metodológicos:

i) Aplicação de questionários de avaliação preliminar a um grupo de oito especialistas do mercado abordando a proposta de realizar a seleção de PLs para criar OVs, considerando um conjunto de quinze KPIs;

ii) Publicação de artigos no meio científico;

Foram publicados quatro artigos científicos em conferências internacionais na área (relacionadas no apêndice J), permitindo se ter uma apreciação da proposta, que a analisaram sob os pontos de vista de originalidade, relevância e fundamentação do problema abordado. Além

disso, um artigo foi submetido a uma revista internacional indexada, com os resultados finais da tese;

iii) Desenvolvimento e testes de um protótipo computacional a fim de verificar o funcionamento do modelo conceitual proposto;

Este procedimento teve como objetivo dar sustentação à aplicabilidade do modelo conceitual, provendo condições para testar e avaliar as funcionalidades do método proposto bem como as ferramentas computacionais utilizadas. O procedimento metodológico adotado para realizar os testes foi realizado em um ambiente controlado, em laboratório. Para isto foi criado um cenário de aplicação bastante amplo onde foram utilizadas bases de dados (com informações de OV's e OC's fictícias e de PL's de um ACV) que permitiram que o método de seleção fosse testado com o objetivo de verificar a consistência do seu funcionamento. Duas etapas foram executadas com o objetivo de validar o método as quais são apresentadas nas próximas seções;

iv) Aplicação de um questionário de avaliação do método e do modelo de KPIs propostos, e da utilização do protótipo computacional. Este consistiu na aplicação de dois questionários a onze especialistas nas áreas de redes colaborativas, avaliação de desempenho, tecnologia da informação, e logística. Os questionários completos estão disponíveis no apêndice C. Com o objetivo de prover subsídios aos avaliadores, em conjunto com o questionário foi disponibilizado um artigo (que apresentava a problemática à qual estava associado) bem como o método proposto. Posteriormente, eles utilizaram o sistema computacional.

## **6.1 Avaliação preliminar do modelo de KPIs**

Para fins de avaliação preliminar, no período da qualificação (portanto anteriormente ao desenvolvimento final do método proposto e do desenvolvimento do protótipo), foram realizadas reuniões e entrevistas individuais com um grupo de oito especialistas em logística (com negócios na área), em que foram apresentados a proposta do modelo de KPIs identificados através de pesquisa bibliográfica, e os objetivos a serem alcançados. Após as reuniões, submeteu-se a cada um dos especialistas um questionário de avaliação preliminar para que eles pudessem expressar as suas opiniões a respeito. O questionário foi estruturado com base na literatura sobre logística, organizações virtuais,

seleção de parceiros, análise de desempenho, indicadores de desempenho assim como no conhecimento empírico do doutorando, tendo em vista a lógica do modelo de sugestão que estava sendo desenvolvido.

O questionário foi composto de quinze perguntas-chaves e as respostas foram acompanhadas de vários comentários que foram identificados e considerados como sugestões de melhorias para a versão inicial do modelo de KPIs e do método. O procedimento metodológico adotado para avaliação preliminar da proposta com o envolvimento de um grupo de especialistas aliado à obtenção de sugestões e críticas através de um questionário foi inspirado no modelo de Beecham, H. et al. (2005), com a técnica de Expert Panel. O modelo do questionário adotado nas entrevistas e o perfil dos especialistas encontram-se nos apêndices B e G, respectivamente. O público-alvo para o qual o questionário foi submetido era composto de:

- Clientes: dois usuários de serviços logísticos;
- 4PL: um profissional que contrata e gerencia serviços logísticos para clientes;
- 3PL ou 2PL: dois profissionais que provêm serviços logísticos;
- Analista de negócio: um profissional da área de TI que desenvolve sistemas para o segmento de logística;
- Consultores de logística: um consultor em logística;
- Consultor em desempenho ambiental: um profissional especializado em fornecer consultoria para empresas, incluindo empresas prestadoras de serviços logísticos.

Nove especialistas foram consultados a fim de avaliar a proposta do modelo de KPIs, onde oito responderam ao questionário. O processo de seleção dos especialistas e de convencimento dos mesmos a participar deste questionário foi realizado com certa privacidade, pois o mercado de logística é bastante competitivo e, normalmente, as empresas, sejam clientes ou PLs, não têm como cultura fornecer informações ou opiniões que estejam relacionadas aos seus negócios.

Os especialistas foram selecionados em função do seu perfil com o objetivo de obter as opiniões e sugestões sob diferentes pontos de vistas. Por exemplo, o usuário do serviço de logística tem uma percepção sobre o processo de sugestão de PLs, que pode divergir ou

complementar em alguns pontos em relação à visão do próprio parceiro logístico. Um curriculum vitae resumido de cada um dos profissionais que avaliaram e responderam o questionário se encontra no Apêndice G.

Na avaliação preliminar do modelo de KPIs o universo foi limitado a oito profissionais pelo fato do tempo que precisou ser dispensado para cada uma das reuniões que foram realizadas. O tempo médio de duração de cada entrevista foi de aproximadamente 2,5 horas, com a explicação dos conceitos relacionados a redes de colaboração, às organizações virtuais, e a apresentação do conjunto de KPIs propostos.

Em seguida, foi realizada a apresentação do questionário e a análise de todas as respostas. Um dos especialistas consultados atua na área de gestão ambiental, portanto, as suas sugestões ficaram restritas aos questionamentos relacionados ao indicador de desempenho ambiental.

### **6.1.1 Respostas ao questionário**

As respostas ao questionário fornecidas pelos especialistas que foram entrevistados foram analisadas e a seguir é apresentado um resumo. A Figura 60 apresenta um diagrama contendo os níveis de importância atribuídos (respostas) pelos especialistas para cada um dos KPIs. Optou-se por utilizar como resposta uma escala de opções variando de zero (sem importância) a quatro (importantíssimo). O valor do nível de importância de cada indicador que é apresentado no gráfico corresponde à média aritmética dos valores que foram indicados pelos especialistas.

A partir deste gráfico, se verifica que com exceção dos indicadores de meio ambiente e de ROE, todos os demais foram considerados importantes para o processo de seleção de PLs para criar OVs. Ressalta-se que o indicador de desempenho ambiental é reconhecido por todos os especialistas como um indicador que nos próximos anos será o grande diferencial na seleção de PLs, porém, atualmente ainda não é relevante no processo de seleção.

Sobre a proposta de como o modelo detalha os KPIs sugeriram acrescentar aos já existentes, os seguintes critérios para cada um dos KPIs abaixo listados:

- Eficácia:

- Prazo de entrega por destino;
  - Dispõe de frota de veículos para atender a sua cobertura geográfica (rede de atendimento).
- Satisfação do cliente:
  - Índice de reclamações;
  - Pontualidade.
- Eficiência:
  - Lead-time de entrega;
  - Nível de serviço.
- Maturidade de TI:
  - EDI;
  - Consulta on-line de posição de carga.
- Governança:
  - PL possui frota própria;
  - PL realiza seguro da carga a ser transportada;
  - PL realiza verificação (check-list) dos veículos;
- Desempenho Ambiental:
  - Quantidade de iniciativas implementadas para a prevenção de ruído;
  - Licenciamento e certificações ambientais;
  - Aderência ao plano de controle ambiental (PAC), para o caso de transporte de produtos perigosos;
  - Controle da manutenção das máquinas responsáveis pelo transporte.

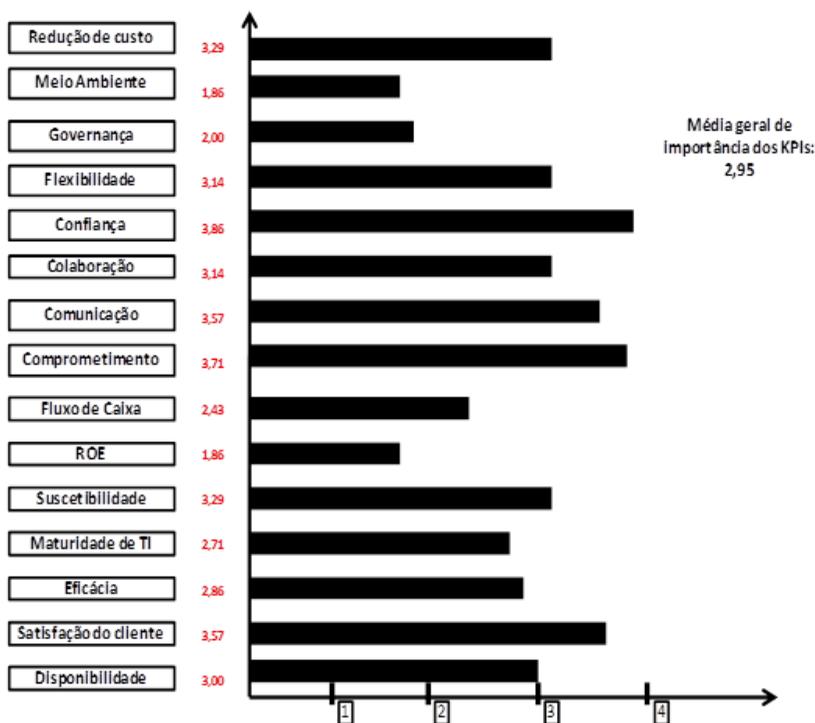


Figura 60: Nível de importância dos KPIs para seleção de PLs

Fonte: Autor

A questão que aborda se os KPIs a serem analisados deverão ser sempre os mesmos, ou se devem ser analisados de forma correlacionada, 86% dos especialistas responderam que sim. Porém o grau de importância, ou os pesos de cada um, devem variar de acordo com o tipo de negócio.

Os especialistas responderam que a escolha dos PLs deve ser baseada em um cenário que seja bom para todos os PLs que foram selecionados (ótimo global), em detrimento de um cenário que seja ótimo apenas para um deles (ótimo local). Um comentário adicional foi realizado por um dos especialistas, que podem existir situações bem específicas, onde podem ocorrer cenários com escolhas que são ótimas para alguns em detrimento dos demais, mas que são casos particulares.

Quando questionados se conheciam o SCOR e o BSC e sobre qual seria a importância destas metodologias para seleção de PLs, 43% responderam que não as conheciam. Dos 57% que afirmaram conhecer as ferramentas, 43% responderam que elas não atendem os requisitos para realizar a seleção de PLs, e apenas 14% responderam que elas podem ser aplicadas à seleção de PLs.

Quando questionados para escolher entre os PLs com melhores preços e prazos versus com bom histórico de relacionamento, os especialistas se dividiram em suas respostas: 43% prefeririam escolher preço e prazo em detrimento ao indicador de relacionamento ou confiança, os outros 57% dariam preferência ao relacionamento e a confiança. As respostas evidenciam que os dois indicadores são igualmente importantes para o método de seleção, e dependendo do tipo de oportunidade de colaboração que está sendo tratada, a confiança é um indicador a ser considerado.

Nas suas considerações sobre as contribuições efetivas dadas pelo aspecto de TI, 86% dos especialistas consideram que uma infraestrutura de TI é indispensável para integrar os PLs em rede, e 14% acreditam que os recursos de TI são importantes, mas que ainda não são realidade para os PLs. Para aqueles que consideram o apoio provido pela área de TI indispensável, segue as principais contribuições que eles mencionaram:

- Possibilidade de utilizar ferramentas de business intelligence (BI);
- Possibilidade de trocar informações on-line;
- Possibilidade de monitorar os serviços que estão sendo executados;
- Possibilidade de realizar simulações através da utilização de KPIs.

A respeito da viabilidade do modelo de KPIs proposto ser aplicado em pequenas e médias empresas, 71% dos especialistas indicaram que ela é viável. Os 29% restantes acreditam que pode ser viável, desde que a metodologia não seja complexa de ser operada e manipule um conjunto menor de KPIs.

Todos os especialistas foram enfáticos ao afirmar que o modelo proposto agrega valor ao processo de seleção. Abaixo destaca-se os principais comentários:

- Necessidade dos PLs realizarem mudanças na gestão de seus processos antes da implantação do modelo de KPIs;
- Necessidade de realizar treinamento e estabelecer políticas que facilitem o acesso a esta ferramenta para as PMEs;
- Através do uso do modelo permite diminuir a margem de erros nas decisões tomadas;
- Mesmo com a utilização do modelo de KPIs, talvez seja necessário para determinadas situações particulares a intervenção humana para realizar a escolha de um determinado PL;
- O método a ser proposto precisa garantir que métricas e os valores dos KPIs sejam atualizados com os dados corretos e no momento adequado;
- A utilização de um método propicia um processo de seleção mais transparente, com regras claras e todas as metas definidas e acordadas, pois quanto melhor o processo de seleção, menor serão as dificuldades encontradas no decorrer da operação.

Na análise das respostas dos especialistas constataram-se na prática alguns pontos que já haviam sido levantados na revisão bibliográfica, como:

- A relação de KPIs proposta reflete a realidade e são utilizados de fato para selecionar na prática os PLs;
- O indicador de desempenho ambiental ainda não é de fato considerado no processo atual de seleção, mas será em breve um dos mais importantes segundo os especialistas;
- Os métodos hoje existentes, como o BSC e o SCOR, não se adequam à seleção de PLs para criar OV's e precisam ser complementadas;
- Para aqueles que consideram o apoio provido pela área de TI indispensável, segue as principais contribuições que eles mencionaram:
  - Possibilidade de utilizar ferramentas de business intelligence (BI);
  - Possibilidade de trocar informações on-line;

- Possibilidade de monitorar os serviços que estão sendo executados;
- Possibilidade de realizar simulações através da utilização de KPIs.

Várias das sugestões que foram mencionadas pelos especialistas foram consideradas a fim de melhorar o modelo de KPIs. O fato da maioria dos especialistas terem sugerido a utilização dos mesmos KPIs para seleção, porém com importâncias distintas, contribuiu para a avaliação e como consequência a alteração na especificação da fase específica de seleção de KPIs. A alteração realizada sobre a especificação inicial do método proposto consistiu em manter os mesmos KPIs independente do tipo de OC, porém utilizando o método AHP para atribuir pesos distintos aos KPIs, de acordo com a OC.

## **6.2 Avaliação do método pela comunidade científica**

A avaliação do método pela comunidade científica foi realizada através da publicação de artigos. Foram aceitos e publicados quatro artigos em conferências científicas internacionais da área. A relação dos artigos encontra-se no apêndice J. Em uma forma crescente de apresentação dos resultados à medida que o desenvolvimento ia sendo feito e os comentários dos revisores iam sendo analisados e, quanto oportuno, incorporados ao trabalho. Os artigos apresentaram o problema da pesquisa, a especificação do modelo de KPIs, o detalhamento do método, e o protótipo. Além das conferências internacionais, um artigo foi aceito e publicado em uma revista internacional contendo os resultados parciais do trabalho. Ao final do trabalho submeteu-se para aprovação em uma segunda revista internacional um artigo contemplando os resultados finais que foram obtidos.

## **6.3 Verificação do protótipo computacional**

Com o objetivo de verificar se a implementação do protótipo computacional satisfaz às especificações determinadas no método um conjunto de casos de testes foi elaborado a partir dos casos de uso. Um caso de teste consiste em, a partir de um objetivo específico, determinar

um conjunto de entradas, e saídas ou resultados esperados, respeitando as condições de execução determinadas (SOMMERVILLE, 2007).

O procedimento metodológico adotado para realizar estes testes e verificar as funcionalidades propostas pelo método foi inspirado na proposta de Zekowitz e Wallace (1998), que propõem realizar os testes em um ambiente controlado ou de laboratório, cuja estratégia consiste em executar uma versão mais simplificada do projeto em um ambiente que deve se aproximar de um cenário real. A duração do experimento é fixa, os dados são recolhidos pelo responsável pelo experimento, e os testes possuem baixos custos para serem operacionalizados. Para a realização dos testes foi considerado um cenário composto de cento e oitenta cidades localizadas no Estado de Santa Catarina e um conjunto de onze PLs que estão presentes nestas cidades.

Para cada PL foi construída uma base de informações contendo as competências e os valores históricos dos respectivos KPIs. No apêndice K encontra-se o modelo das tabelas de dados que foram utilizadas pelo protótipo e no apêndice L encontra-se os detalhes dos testes de verificação que foram realizados. No decorrer dos testes identificaram-se vários “*bugs*” de software que foram devidamente corrigidos.

#### **6.4 Avaliação do método utilizando questionários**

Esta avaliação que englobou a avaliação do método de seleção e do modelo de KPIs foi realizada com a participação de um grupo de onze avaliadores. O procedimento foi realizado em quatro fases: na primeira fase foram determinados os perfis desejados dos possíveis avaliadores e enviou-se um e-mail convidando-os a participar da avaliação com uma breve descrição do escopo do projeto. Na segunda fase, para os avaliadores que concordaram em participar do processo de avaliação, enviou-se por email uma cópia de um artigo contendo a descrição do escopo do trabalho proposto para que pudessem ter um entendimento inicial do modelo de KPIs e do método que iriam ser avaliados. Na terceira fase, agendou-se reuniões com cada um dos avaliadores onde foram apresentados o modelo de KPIs, o método e o protótipo computacional. Ao final da reunião apresentou-se os questionários de avaliação, tanto do método e do modelo de KPIs, quanto do protótipo computacional a serem respondidos

pelos avaliadores. As perguntas dos questionários encontram-se no apêndice C. Na quarta fase as respostas dos questionários foram inseridas em uma planilha eletrônica a fim de se obter os gráficos de distribuição de frequência. Estes gráficos são apresentados a seguir bem com uma análise sobre cada um deles.

Para realizar a avaliação do trabalho proposto buscou-se selecionar profissionais com perfis distintos e complementares com o objetivo de avaliar a proposta do ponto de vista acadêmico e conceitual, e avaliar a sua aplicabilidade tanto do ponto de vista de quem contrata os serviços, ou seja, os parceiros industriais (PIs), quanto dos parceiros logísticos (PLs), que oferecem os serviços. Foram onze profissionais:

- Perfil 1: Dois profissionais do segmento acadêmico e especialistas em organizações virtuais e cadeias de suprimentos;
- Perfil 2: Dois profissionais do segmento acadêmico e especialistas em organizações virtuais;
- Perfil 3: Dois profissionais consultores e especialistas em logística;
- Perfil 4: Um profissional empresário que participou de um projeto criação de um ambiente de criação virtual (ACV);
- Perfil 5: Um gestor da área de TI de um grande operador logístico, com formação em logística e ciência da computação;
- Perfil 6: Um profissional empresário sócio-proprietário de uma *software house* que tem como produto software para gestão de transportadoras;
- Perfil 7: Um profissional gestor da área de logística de uma grande corporação, com formação em matemática e logística empresarial;
- Perfil 8: Um profissional gestor da área de logística de uma grande empresa, e que atuou por mais de 10 anos como gestor de sistemas aplicativos na área de TI.

A amostra de profissionais não é, de fato, muito grande. Isso tem muito a ver com a dificuldade de se encontrar pessoas aptas a avaliar um trabalho tão amplo, mas de cunho exploratório, ou seja, que tenham condições de compreender e imaginar uma proposta em cima de um cenário que integra diversas áreas, como logística, KPIs, métodos de

seleção de parceiros, medição de desempenho, etc., incluindo áreas completamente novas, como OV's e ACV's.

As perguntas dos dois questionários foram de múltipla escolha e para cada opção de resposta estava associado um número dentro de um intervalo variando de zero a cinco. As respostas dos avaliadores foram apresentadas na forma de histogramas, com base na análise da distribuição por frequência. A Tabela 16 apresenta as opções de respostas para cada pergunta, e esta forma de apresentar as possíveis respostas foi baseada na escala de Likert (GÜNTHER, 2003).

<b>Concordo Fortemente</b>	<b>5</b>
<b>Concordo</b>	<b>4</b>
<b>Não vejo correlação</b>	<b>3</b>
<b>Discordo</b>	<b>2</b>
<b>Discordo fortemente</b>	<b>1</b>
<b>não tenho condições de responder ou não sei opinar</b>	<b>0</b>

Tabela 16: Opções de respostas às perguntas do questionário  
Fonte: Autor

Primeira pergunta: Em sua opinião, o problema de escolha de parceiros logísticos (PLs) em alianças estratégicas mais voláteis (como as organizações virtuais) é relevante de ser tratado?

Todas as respostas as questionamentos que foram realizados aos especialistas estão apresentadas a seguir no formato de gráfico que foram padronizados da seguinte maneira: a coluna ou eixo vertical identifica o número de respondedores, e a linha ou eixo horizontal (de 0 à 5) as suas respostas.

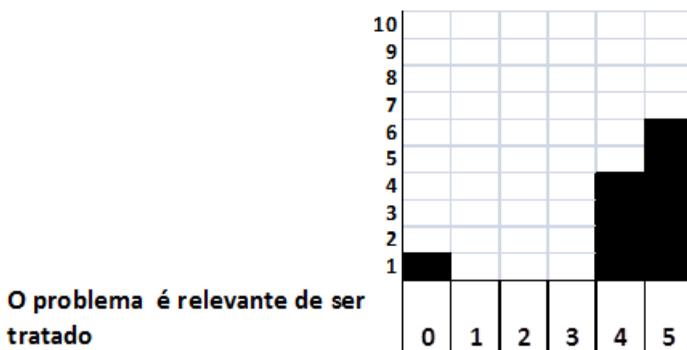


Figura 61: Gráfico da relevância do problema

Fonte: Autor

A Figura 61 apresenta o resultado da avaliação da primeira pergunta. Dos 11 entrevistados, 10 responderam que o problema é relevante e 1 não soube avaliar a importância, o que corrobora a argumentação inicial sobre a existência e significância do problema endereçado nesta tese. A concordância em relação à relevância do problema nos leva ao entendimento de que a justificativa do problema está consistentemente fundamentada.

Segunda pergunta: Você considera que o modelo (que inclui o modelo de KPIs e método de seleção de sugestão de PLs) proposto atende aos requisitos identificados na contextualização do problema ?

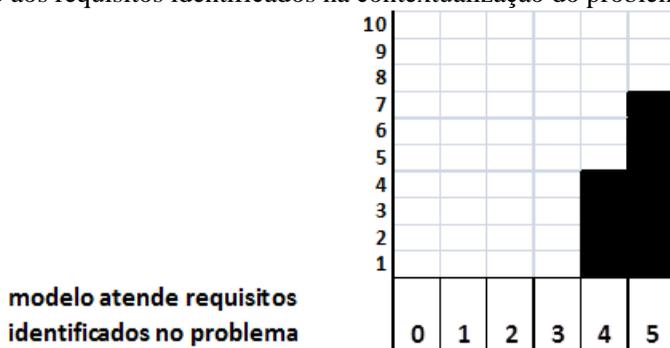


Figura 62: Gráfico modelo proposto atende requisitos do problema

Fonte: Autor

Pelo resultado apresentado na Figura 62, a concordância em relação ao fato de que o modelo proposto atende aos requisitos identificados do problema confirma que a especificação do modelo contempla as necessidades apresentadas pelo problema da pesquisa.

Terceira pergunta: Frente aos modelos de seleção de parceiros logísticos que você conhece, você considera que o modelo proposto de KPIs é inovador ?

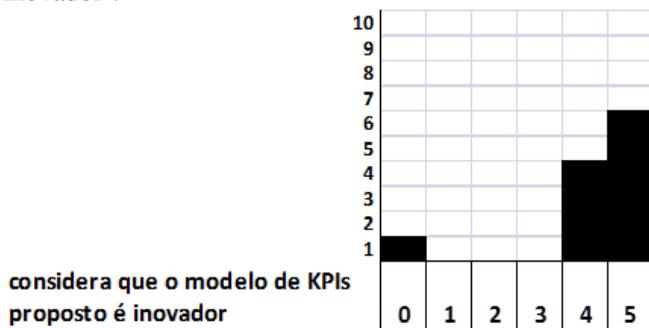


Figura 63: Gráfico sobre a inovação do modelo de KPIs

Fonte: Autor

Pelo resultado apresentado na Figura 63, a concordância em relação ao modelo de seleção ser inovador indica que a proposta deste modelo de KPIs, bem como o método de seleção são considerados inovadores pelos avaliadores.

Quarta pergunta: Você considera adequado que a seleção de PLs seja realizada não apenas nas suas competências técnicas, mas também com base na análise dos seus desempenhos históricos em negócios prévios?

**análise PLs com base em  
competências e histórico**

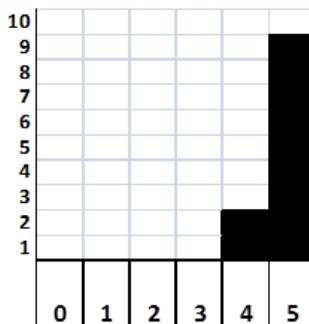


Figura 64: Gráfico sobre a seleção baseada em competências e desempenho histórico

Fonte: Autor

Pelo fato da grande maioria dos especialistas terem concordado fortemente com esta pergunta, com as respostas apresentadas através da Figura 64, indica que eles entendem que o critério de análise e seleção de parceiros para compor OV's deve ser realizado com base na análise dos históricos de desempenho.

Quinta pergunta: Você acredita que o modelo proposto baseado em competências e desempenho histórico melhora a seleção de PLs?

**modelo proposto melhora a  
seleção dos PLs**

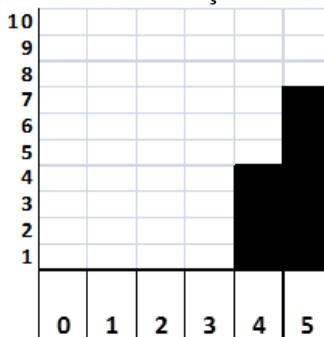


Figura 65: Gráfico sobre se o modelo melhora a seleção de PLs

Fonte: Autor

Com a concordância da quinta pergunta e o resultado apresentado na Figura 65, os entrevistados entendem que o critério de seleção além de adequado, melhora também a seleção dos PLs.

Sexta pergunta: Você considera adequado o modelo de indicadores de 15 KPIs proposto para sugestão de PLs para OVs ?

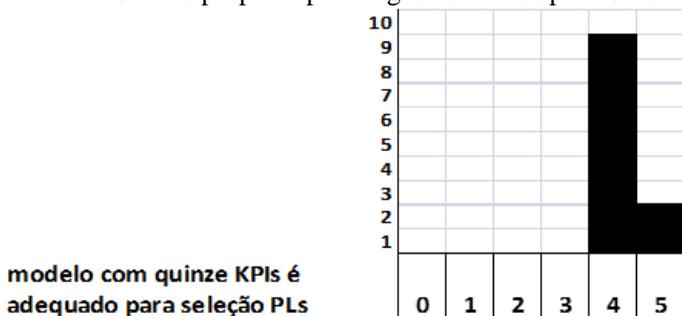


Figura 66: Gráfico sobre se um conjunto de 15 KPIs é adequado

Fonte: Autor

Com a concordância de um modelo baseado em 15 KPIs, o resultado apresentado na Figura 66 significa que este questionamento responde à pergunta referente aos critérios adequados de análise e sugestão dos PLs.

Sétima pergunta: Você considera adequado os KPIs selecionados para compor o modelo de indicadores proposto ?

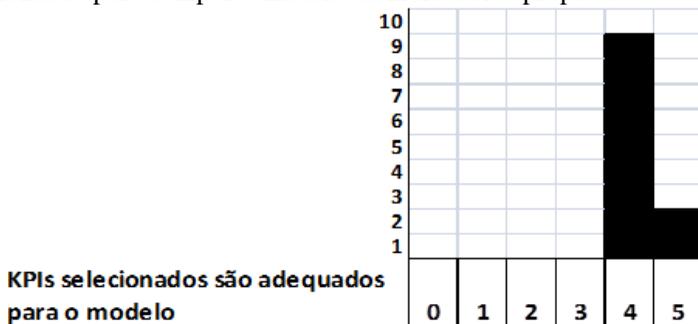


Figura 67: Gráfico sobre se os KPIs selecionados são adequados

Fonte: Autor

Pelos avaliadores concordarem que os indicadores selecionados são adequados para o modelo, o resultado apresentado na Figura 67 significa que este questionamento responde às questões da pesquisa

relacionadas a como especificar e agrupar um conjunto de indicadores de desempenho que permitam identificar e qualificar potenciais PLs dentro de uma ACV e quais são os fatores organizacionais e culturais a serem tratados.

Oitava pergunta: Você acredita que o modelo proposto agiliza o processo de criação da OV, em termos de redução do tempo decorrido desde a fase de busca por PLs até as suas seleções ?

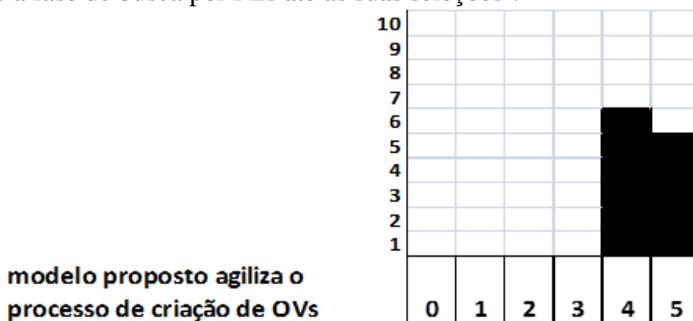


Figura 68: Gráfico sobre se o modelo agiliza a criação de uma OV

Fonte: Autor

Com a concordância dos avaliadores, para com o conjunto de perguntas entre a oitava e a décima terceira (com os resultados apresentados nas figuras de 68 à 73), que o modelo proposto: agiliza o processo de criação de OVs; torna mais criterioso os princípios de análise para sugerir PLs; propicia mais transparência ao processo de seleção dos PLs; aumenta a confiança entre os membros pertencentes ao ACV; reduz o risco de insucesso na execução de uma oportunidade de negócio; e que a seleção sendo baseada na análise do histórico de desempenho de cada parceiro, entende-se que a forma como o método foi especificado automatiza o processo de sugestão de PLs para criar OVs com qualidade superior.

Nona pergunta: Você acredita que o modelo proposto dá mais qualidade ao processo final de criação de OVs ?

**modelo proposto dá mais  
qualidade ao processo**

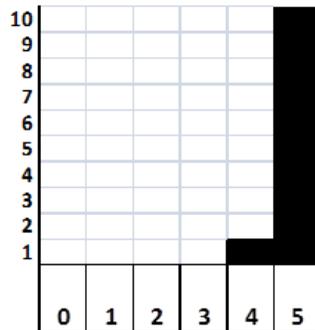


Figura 69: Gráfico sobre se o modelo dá mais qualidade ao processo de criação de OV's

Fonte: Autor

As respostas referentes a nona pergunta foram realizadas pelos avaliadores com base no conceito do termo qualidade apresentado no item 1.2.

Décima pergunta: Você acredita que o modelo proposto torna mais criterioso os princípios de análise para se sugerir PLs para a criação de OV's ?

**modelo torna mais criterioso os  
princípios de análise**

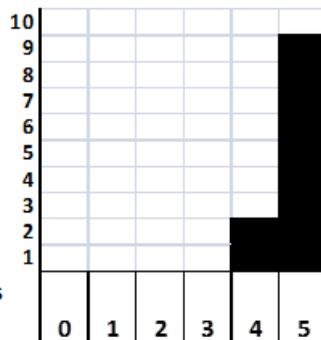


Figura 70: Gráfico sobre se o modelo torna mais criterioso os princípios de análise

Fonte: Autor

Décima primeira pergunta: Você acredita que o modelo proposto propicia maior transparência ao processo para a seleção de PLs? A transparência decorre do fato de que os critérios de seleção são

explícitos e que há um processo (na forma do método proposto) igualmente explícito de como a seleção é realizada.

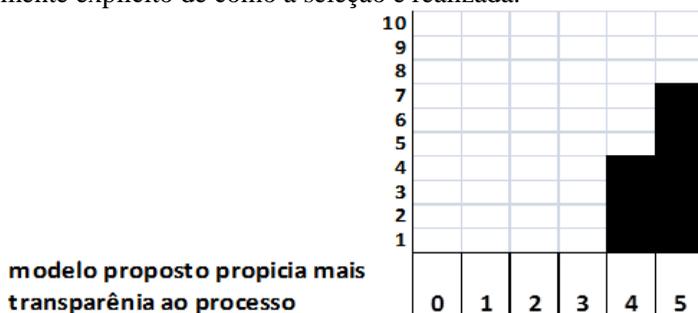


Figura 71: Gráfico sobre se o modelo proposto dá mais transparência ao processo

Fonte: Autor

Décima segunda pergunta: Você acredita que o modelo proposto tem o potencial de aumentar a confiança entre os membros do ACV (ambiente de criação virtual), ou seja, que ao longo do tempo os parceiros tendam a conhecer e confiar mais uns nos outros ?

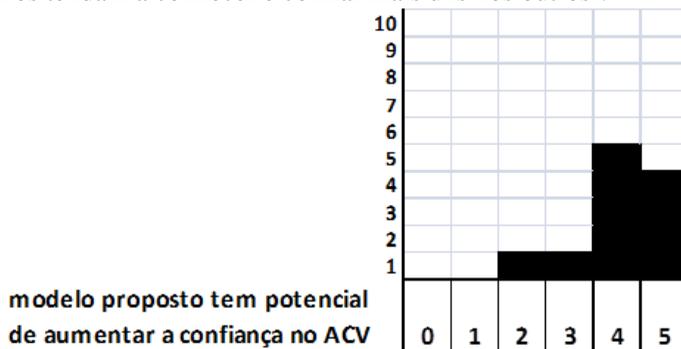


Figura 72: Gráfico sobre se o modelo aumenta o nível de confiança

Fonte: Autor

Na décima segunda pergunta, um dos entrevistados considera que a confiança é uma característica que para ser alcançada envolve um grande número de quesitos (subjetivos e não subjetivos). Ele acredita que este trabalho possa contribuir como um quesito não subjetivo de

estímulo à confiança, e portanto, se posicionou de forma contrária, discordando da pergunta.

Um segundo entrevistado não identificou a existência de uma correlação entre o uso do método e do aumento da confiabilidade entre os membros da ACV, pois ele considera que a parceira existente ocorre entre o prestador de serviço e o cliente e não entre os membros do ACV. O entrevistado acredita que o aumento da confiabilidade pode ocorrer entre PLs e os clientes, em função das observações e avaliações que são realizadas pelos clientes no decorrer do processo.

Décima terceira pergunta: Você acredita que o modelo proposto de sugestão de PLs reduz o risco de insucesso na execução de uma oportunidade de negócios?

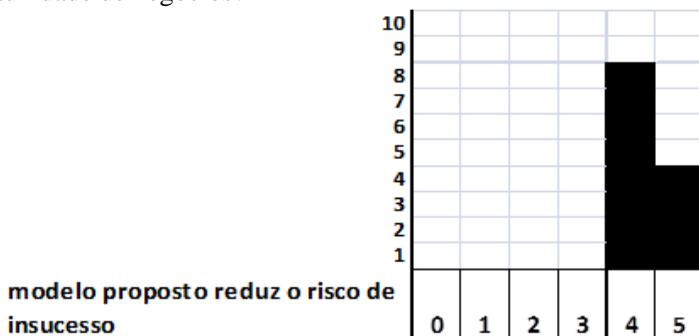


Figura 73: Gráfico sobre se o modelo reduz o risco de insucesso da OV

Fonte: Autor

Décima quarta pergunta: Você acredita que o modelo proposto pode incentivar os PLs a melhorarem a precisão e fidedignidade dos valores dos seus indicadores de desempenho?

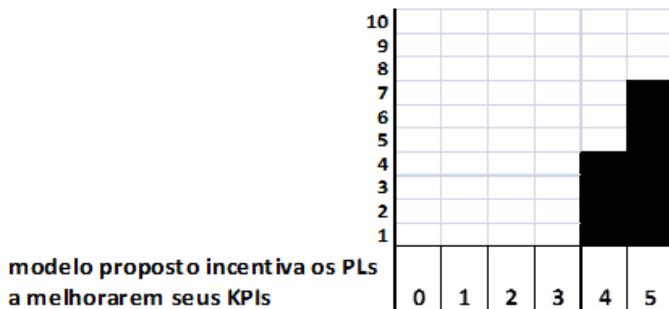


Figura 74: Gráfico sobre se o modelo incentiva os PLs a melhorarem os KPIs  
Fonte: Autor

A concordância por parte dos avaliadores que o modelo proposto pode incentivar os PLs a melhorarem a precisão e fidedignidade dos valores dos seus KPIs, o resultado apresentado na Figura 74 responde a pergunta que este modelo proporciona melhores critérios de análise dos PLs, bem como incentiva a um ambiente de confiança dentro do ACV.

Décima quinta pergunta: Você acredita que o modelo proposto pode ser útil para pequenas e médias empresas (PMEs), já que um ACV é composto na sua grande maioria por PMEs ?



Figura 75: Gráfico sobre se o modelo pode ser útil para as PMEs  
Fonte: Autor

De acordo com o resultado apresentado na Figura 75 observou-se que apenas um dos avaliadores, na décima quinta pergunta não

concordou que o modelo pode ser útil para as PMEs, pois ele acredita que as PMEs não estão preparadas para trabalhar com avaliação de KPIs. Ressalta-se que este avaliador está considerando o cenário atual do mercado e não um possível cenário que poderá ocorrer daqui a cinco ou mais anos. Com a concordância por parte dos avaliadores que o modelo proposto pode ser útil para PMEs, responde a pergunta sobre qual o modelo adequado a ser proposto para PMEs.

Conclui-se que as respostas dos questionários fornecidas pelos avaliadores concentram-se em duas opções que são a concordância e a concordância forte.

### 6.4.1 Comentários dos avaliadores

A seguir são apresentados os comentários que foram realizados pelos avaliadores sobre a avaliação.

- “O método e o modelo de KPIs propostos estão em conformidade com a nova realidade de um mundo globalizado e virtual, onde a competição se estabelece nas cadeias de valor e não apenas entre empresas. Para o sucesso do método, e sua aplicação às PMEs, antevejo obstáculos culturais e relacionados a maturidade do setor, cujo nível de profissionalização é baixo. A utilização de conceitos como KPIs não está disseminado. Atualmente, o conceito de *supply chain* ainda é dominante”;
- “O modelo proposto está muito bem fundamentado, e sem dúvida será de grande contribuição, sobretudo devido a proposição de KPIs específicos para seleção de PLs em OVs”;
- “O método e o modelo de KPIs são muito interessantes, acredito que com alguns ajustes ao nosso mercado seria uma ótima ferramenta de avaliação de parceiros logísticos”;
- “Concordo que os 15 KPIs são altamente relevantes, mas acredito que a expansão e flexibilização deste conjunto, para diferentes tipos de domínios específicos, devem melhorar ainda mais a seleção dos LPs mais adequados. Por exemplo, pode haver situações onde o LP, ou um grupo de

LPs, já tem um sistema de medição de desempenho instalado, com um conjunto particular de KPIs. Assim, pode ser que eles não estejam interessados em reformular seus KPIs para se enquadrarem aos utilizados por sua ferramenta. Neste caso, é interessante poder flexibilizar o conjunto de KPIs a ser utilizado para a seleção dos LPs. Pela forma como foi concebido, o modelo consegue fazer esta abstração do conjunto de KPIs. Só há a necessidade de adequar a base de conhecimento para anotação deste novo conjunto e flexibilizar o método AHP e a regressão linear para tratar não mais de um conjunto fixo, mas sim de um conjunto variável de KPIs”;

- “Na segunda questão do questionário: Em termos de contextualização do problema em si há uma certa deficiência na parte introdutória do artigo enviado em anexo, que não cita em nenhum momento que o problema de seleção de parceiros logísticos é voltado especificamente a transporte e a itinerários. Apenas na proposta de fato é que se vê isso. Assim ficou um pouco vaga a afirmação que a proposta se adequa à contextualização, sendo unicamente esse o motivo de assinalar concordância parcial”;
- “Na terceira questão do questionário: Concordo frente à descrição verbal do estado da arte, e frente à rápida menção da revisão da literatura descrita no artigo”;
- “Sabendo que o insucesso de uma oportunidade de negócio envolve uma centena de fatores, dá para se dizer que este trabalho contribui para reduzir este risco, entretanto, seu poder de redução é limitado”;
- “Acredito que este modelo de KPIs seja aplicado apenas para grandes embarcadores e grandes PLs, para os pequenos e médios o nível de informação (KPI) solicitado seria muito difícil de obter as informações, bem como a sua auditoria. Vejo certa dificuldade na implantação deste método em pequenas e médias empresas pelo fato delas não terem, na maioria dos casos, um processo de medição de desempenho estabelecido”;

- “Sugiro adequar o método para aplicá-lo na seleção de ferramentarias voltadas para a produção e o fornecimento de moldes”;
- “Atualmente utilizamos na empresa ferramentas de e-procurement. Essas ferramentas estão voltadas à aquisição de produtos (inclusive matéria-prima) e não à aquisição de serviços. Nos processos atuais ficamos restritos a uma base de parceiros de negócios locais. A utilização de um método como o proposto enriquece em muito a busca por parceiros de serviços”;
- “Um ponto que julgo interessante para avaliação, é a questão de definição de níveis de serviço, quando os PLs não alcançam os valores definidos. A ferramenta poderia indicar 2 PLs que mais se aproximam da solicitação do cliente, agilizando a escolha do PL e indicando que o nível de exigência do cliente está além das qualificações dos PLs;”
- “Sugiro acrescentar ao método como mais um atributo de competência a TDE (taxa de dificuldade de Entrega), que normalmente os PLs cobram como um percentual sobre o valor total do custo da operação logística, devido ao tempo a mais que levam para entregar a carga no destino. Por exemplo, em oportunidades de negócio com uma origem e vários destinos (locais de entrega) os PLs tendem a cobrar o TDE”.

### **6.5 Avaliação do protótipo computacional**

Nesta seção são apresentadas as avaliações e comentários sobre o funcionamento do protótipo que foram realizadas pelos especialistas que participaram do processo de aplicação do questionário. No apêndice C encontra-se a descrição da utilização do protótipo computacional e o questionário completo. Para a avaliação do protótipo que estabelece uma associação ao método proposto foram realizadas as seguintes perguntas, seguidas das avaliações.

A grande maioria das respostas dos avaliadores aos oito questionamentos que foram realizados concentrou-se entre concordar

fortemente e concordar. Seguindo o mesmo formato do questionário apresentado no item 6.4, as respostas referentes à avaliação do protótipo computacional estão também apresentadas no formato de gráfico, conforme apresentado a seguir através das figuras 76 à 83.

Primeira pergunta: Você acha que o protótipo, na forma como foi implementado, auxilia o usuário tipo cliente na seleção de PLs ?

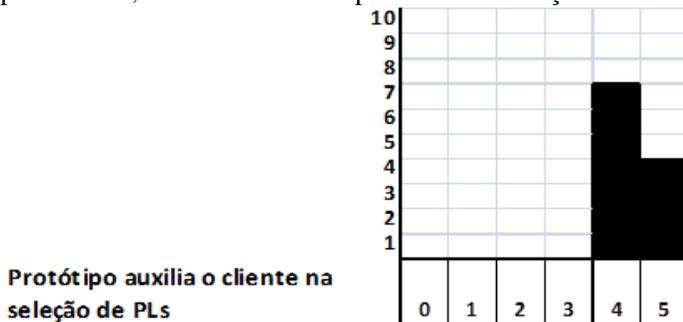


Figura 76: Gráfico sobre se o protótipo auxilia cliente na seleção de PLs

Fonte: Autor

Segunda pergunta: Você acha que o protótipo pode auxiliar de forma efetiva o usuário na gestão das OVs ?

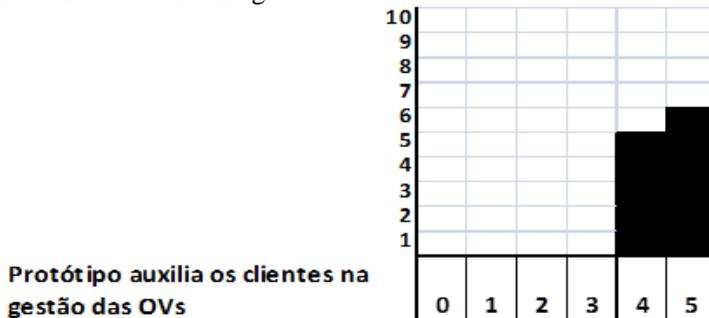


Figura 77: Gráfico sobre se o protótipo auxilia na gestão de OVs

Fonte: Autor

Terceira pergunta: Você acha que o protótipo implementa / reflete corretamente o método para escolha do PL?

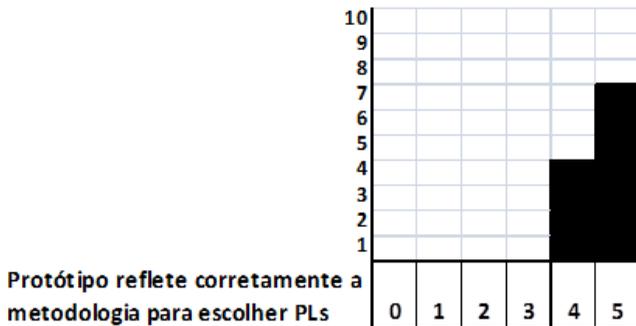


Figura 78: Gráfico sobre se o protótipo reflete o método  
Fonte: Autor

Quarta pergunta: Você acha que o protótipo reflete corretamente o método e o modelo de KPIs usado para escolha de PLs ?

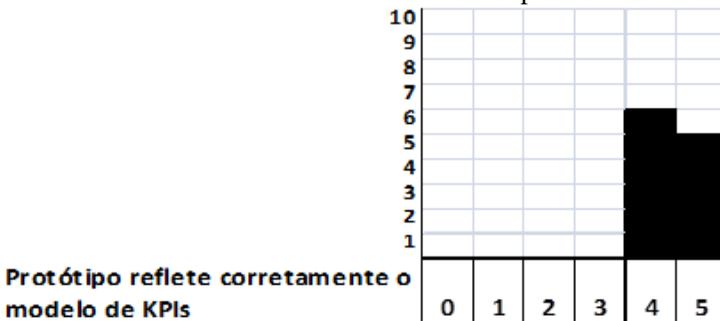


Figura 79: Gráfico sobre se o protótipo reflete o modelo de KPIs  
Fonte: Autor

Quinta pergunta: Você acha que o protótipo consegue garantir de forma suficiente os requisitos de agilidade no encontrar e selecionar PLs, de maior qualidade dos PLs selecionados, de maior transparência no processo de escolha e de maior rigor nessa escolha?

**Protótipo oferece agilidade,  
qualidade e transparência**

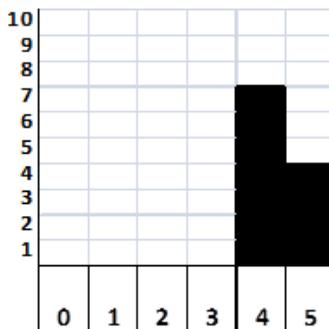


Figura 80: Gráfico sobre se o protótipo oferece agilidade, qualidade e transparência

Fonte: Autor

Sexta pergunta: Você acha que o protótipo permite que seu usuário tenha acesso às informações de desempenho, de competências e de histórico dos PLs assim como dos KPIs a serem aplicados na seleção?

**protótipo permite acesso as  
informações**

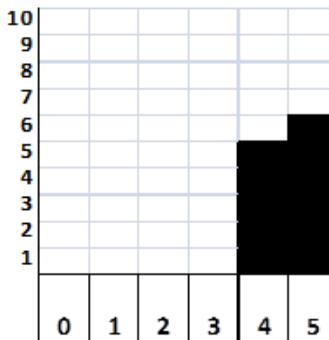


Figura 81: Gráfico sobre se o protótipo permite acesso ao histórico de desempenho

Fonte: Autor

Sétima pergunta: Você acha que o protótipo teria o potencial de atuar como um instrumento de ajuda na construção e reforço da confiança entre os parceiros no ACV ?



Figura 82: Gráfico sobre se o protótipo permite aumentar a confiança entre membros do ACV

Fonte: Autor

Oitava pergunta: Você acha que o protótipo é fácil de usar e é ergonomicamente suficiente para que as PMEs (pequenas e médias empresas) de um ACV possam utilizá-lo após um treinamento?

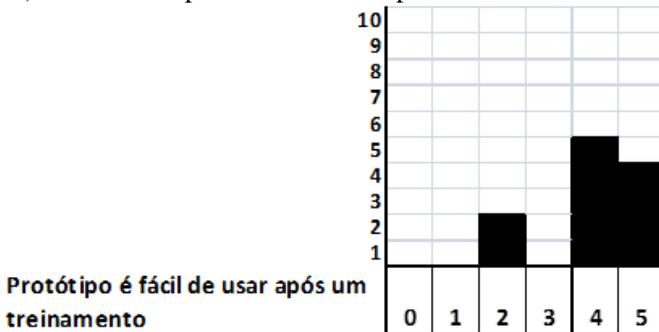


Figura 83: Gráfico sobre se o protótipo é fácil de usar após submeter usuário a treinamento

Fonte: Autor

Apenas dois dos avaliadores consideraram que o protótipo não é adequado para utilização pelas PMEs. O primeiro considerou que o protótipo precisa ser melhorado um pouco mais, e o segundo considera que para este mercado os pequenos PLs não estão preparados para entender e analisar KPIs. Esta consideração já havia sido colocada pelo avaliador quando respondeu ao questionário da seção 6.4 para avaliação do modelo.

Portanto, baseando-se no resultado geral das avaliações podemos afirmar que:

- As funcionalidades implementadas no protótipo auxiliam o usuário (PIs e gestores de OV)s na seleção dos PLs e gestão das OVs através do acesso às informações de desempenho, competências e histórico dos PLs;
- O protótipo atende aos requisitos que foram especificados e reflete o método e o modelo de KPIs propostos, garantindo assim os requisitos de agilidade, transparência, confiança, e portanto de maior qualidade” no processo de seleção dos PLs;
- O protótipo oferece condições mínimas de uso, e mediante um treinamento de seus usuários pode ser facilmente utilizado, podendo inclusive ser utilizado por pequenas e médias empresas.

### **6.5.1 Comentários dos avaliadores**

- “Este protótipo dá um grande passo na escolha de importantes parceiros dentro das OVs, que por vezes são ignorados, em função de não fazerem parte direta do processo”.
- “Referente à quinta pergunta do protótipo: Quesitos como agilidade e qualidade são difíceis de serem avaliados sem a utilização desta ferramenta de forma ostensiva e em casos reais. Portanto, não posso assegurar que estas características são totalmente satisfeitas, entretanto, há elementos suficientes para se inferir que elas são melhoradas”.
- “O Protótipo apresentado representa bem o objetivo do projeto, porém, para ser utilizado de forma comercial seriam necessários ajustes funcionais.”
- “O protótipo está bem construído, mas observamos oportunidades de melhorias como, por exemplo: identificação das características de cargas transportadas pelo PL e necessárias pelo cliente. Exemplos de

características de cargas: transporte de produtos perigosos, onde há necessidade de requisitos legais para o transporte de mercadoria pelo PL; necessidade de descarga mecanizada, quando o produto excede o peso para ser movimentado manualmente”.

- “Um ponto que julgo interessante para avaliação é a questão de definição de níveis de serviço, quando os PLs não alcançam os valores definidos. A ferramenta poderia indicar 2 PLs que mais se aproximam da solicitação do cliente, agilizando a escolha do PL e indicando que o nível de exigência do cliente está além das qualificações dos PLs”;
- “Seria interessante investigar a possibilidade de integração do método proposto (e respectivo protótipo) com os softwares existentes de malha logística”;
- “O protótipo tem o grande mérito de refletir adequadamente o método desenvolvido para a escolha de PLs. Entretanto, a falta de uma implementação real (mesmo que sendo um pequeno piloto utilizando uma base de dados real) limita uma avaliação mais profunda e detalhada do potencial assim como dos possíveis impactos da ferramenta”;
- “Não está claro como deve ser feito o treinamento do usuário (curso on-line/tutorial; curso presencial; quantidade de horas).”

## 6.6 Considerações finais

A especificação do modelo proposto considerou que os PLs estão sendo selecionados a partir de um ACV e que o ambiente de OVs é complexo, pois para cada OC que surge existe uma OV que possui características específicas e mais adequadas para atendê-la. Para OCs iguais ou equivalentes, em função do dinamismo intrínscico do processo de formação de OVs, podem ser formadas por PLs distintos. O ciclo de formação e operação de uma OV está restrito a uma OC e, portanto, a aliança entre os PLs deve ser desfeita após a OC ser atendida. Outra particularidade das OVs é que pelo fato dos PLs que irão compor uma OV não necessariamente se conhecerem antes da formação da OV realça

a importância do método em analisar o nível de confiança entre membros de um ACV.

O método para seleção de parceiros proposto teve como objetivo melhorar os critérios de análise, agilizar a criação da OV e dar transparência no processo para a seleção de PLs através de um processo metodológico, aumentando a confiança entre os membros do ACV e reduzindo o risco de insucesso na execução da OV. Para atender a estes requisitos, o método analisa as informações que qualificam as competências de um PL, fatores de natureza subjetiva e que de fato são relevantes para a tomada de decisão sobre a escolha do mesmo.

As competências foram especificadas e os indicadores qualitativos e quantitativos foram mensurados com base em histórico de desempenho através de KPIs. Como resultado de um trabalho de pesquisa bibliográfica foram identificados 15 KPIs. A partir desta identificação, o modelo de KPIs foi especificado detalhadamente e o método com o apoio deste modelo permite realizar o cálculo nível de colaboração para cada um dos PLs. O nível de colaboração foi o critério matemático desenvolvido que permite o algoritmo do método identificar e selecionar os PLs mais capacitados a compor a OV.

OS KPIs selecionados e que compõem o modelo também foram previamente avaliados por um grupo de especialistas através de um questionário. Após análise detalhada das respostas concluiu-se que a relação proposta dos quinze KPIs era adequada.

Devido à complexidade associada à especificação de um método de sugestão de PLs para criar OVs, e que envolve análises quantitativas e qualitativas, optou-se por selecionar avaliadores com conhecimentos complementares e que fossem especialistas em OVs, logística, análise e medição de desempenho, indicadores de desempenho e em tecnologia da informação. O processo de avaliação do método, do modelo de KPIs, e do protótipo computacional foi realizado a partir de questionário que foi submetido aos avaliadores. O questionário foi subdividido em perguntas pertinentes à avaliação do método e dos KPIs e à avaliação do protótipo computacional.

Após submeter o método proposto e o protótipo computacional aos procedimentos de avaliação e verificação descritos neste capítulo, os resultados das avaliações foram criteriosamente analisados, documentados e com base na distribuição da frequência das respostas dos avaliadores concluiu-se que o método é viável, inovador e atende ao

problema da pesquisa. Os avaliadores consideraram que o protótipo computacional pode ser aplicado a PMEs mediante a realização prévia de um treinamento.

# Capítulo 7

## Conclusões

Dado que a seleção de PLs para compor com qualidade OV foi um problema de pesquisa identificado, este trabalho teve como objetivo apresentar um método para seleção de PLs apoiado por um modelo de KPIs - contendo a especificação dos processos de busca, análise e sugestão de PLs que pertencem a um ACV - para compor OV. A busca dos PLs na base de dados do ACV é realizada através da análise das competências que foram especificadas e que qualificam um PL. A análise e sugestão dos PLs foram realizadas através da análise dos seus históricos de participações em OV anteriores, com o apoio de um sistema para medição de desempenho utilizando métodos matemáticos.

Com base em pesquisa bibliográfica do estado da arte identificou-se, quando tratar-se de seleção de parceiros com base em análise de desempenho, quais eram os KPIs intra e interorganizacionais que eram relevantes para serem analisados para dadas OVs.

Os trabalhos publicados até então apresentando propostas de métodos para seleção de parceiros para compor OVs apresentam uma série de limitações ou não explicitação em termos dos KPIs adequados a OVs e seus processos logísticos. Por exemplo, não especificaram a forma como os parceiros devem ser medidos, para assim definir os seus respectivos níveis de qualificação para participar de uma OV. Neste quesito, para medir o nível de qualificação de um PL para participar de uma OV, neste trabalho definiram-se: as competências, o nível de colaboração NC e se analisou o desempenho histórico do PL através de

um cálculo da regressão linear utilizando o método dos mínimos quadrados.

A determinação do NC para cada PL foi realizada com base na somatória dos valores históricos dos KPIs, que possuem pesos distintos atribuídos (calculados através do método AHP), e do desvio padrão de cada KPI.

O modelo de KPIs e o método de sugestão de PLs propostos foram entendidos pelos avaliadores e as conclusões de suas análises e testes evidenciam que agregam maior qualidade ao processo de sugestão de PLs. O método proposto foi implementado através de um protótipo computacional e visa facilitar e permitir ao usuário, neste caso o coordenador da OV/ACV (dada uma OC) a realizar várias simulações e análises de possíveis PLs, candidatos a compor uma OV

Após as análises terem sido realizadas pelos avaliadores sobre o protótipo computacional, concluiu-se que da forma como foi implementado o protótipo evidenciou com clareza os conceitos apresentados pelo modelo, bem como os processos que compõem o método proposto. Da forma como foi especificado, o método conseguiu deixar claro para o usuário as particularidades inerentes às organizações virtuais e como estas podem ser mensuradas através dos KPIs. É permitido ao coordenador da OV/ACV realizar diversas simulações para uma mesma OC. Para cada simulação diferente solicitada pelo coordenador da OV/ACV os resultados alcançados através do uso do protótipo, possivelmente distintos, são determinados alterando-se os valores dos respectivos pesos do(s) KPI(s) selecionado(s). Em função das alterações dos pesos dos KPIs, o método ao recalculer o processo poderá gerar como resultado outro conjunto de PLs sugeridos.

O protótipo computacional foi analisado e testado em um ambiente controlado de testes, com vários usuários utilizando o ambiente em rede, ou através de uma aplicação remota usando arquitetura *web services*. O protótipo computacional desenvolvido foi submetido a vários testes e mostrou-se rápido em apresentar os resultados, estável e efetivo, automatizando assim o processo de busca e seleção de PLs

Para o usuário cadastrado no protótipo( como por exemplo um PL), não lhe é permitido criar OC(s). O protótipo computacional disponibiliza diversas outras funcionalidades que permitem ao PL que permitem ao PL analisar o seu desempenho histórico e buscar melhorar

o seu desempenho. O histórico dos dados de todas as OVs que foram criadas pelo protótipo, depois de finalizadas, fica armazenado na base de dados do ACV. Esta base de dados permite ao coordenador da OV/ACV e ao humano responsável pelo processo de auditoria de realizar auditorias e analisar o histórico de desempenho dos PLs por OV, e com base na análise dos históricos buscarem melhorar os seus desempenhos.

O fato de ter-se optado na especificação do protótipo utilizar uma arquitetura baseada em *web services* este procedimento permitiu “democratizar” o acesso ao protótipo por um conjunto heterogêneo de usuários (PL, e clientes), disponibilizando de forma padronizada a um universo maior de usuários o acesso local e/ou remoto.

De acordo com as avaliações realizadas concluiu-se que o método de sugestão e o modelo de KPIs propostos, com o suporte de um sistema computacional, contribuem principalmente para:

- prover maior agilidade ao processo de criação da OV através da sistematização metodológica de todo processo e automatização da atividade de sugestão de PLs, mas ao mesmo tempo preservando a autonomia e experiência dos gestores para refinar as sugestões de PLs do sistema;
- prover maior transparência ao processo de seleção de PLs. Pelo fato dos membros da ACV serem de culturas distintas, e estarem dispersos geograficamente, é fundamental que os critérios de sugestão dos PLs sejam sistematizados e padronizados, acessíveis a todos os membros do ACV e realizados de forma transparente e auditável, considerando o modelo de governança do dado ACV/OV;
- prover critérios adequados e abrangentes para o processo de busca e sugestão de PLs.

Adicionalmente às três importantes contribuições propiciadas pelo modelo de KPIs e pelo método propostos, o processo de avaliação ao qual o trabalho foi submetido concluiu também que os mesmos contribuíram para:

- aumentar o nível de confiança entre os PLs do ACV. Em se tratando de uma ambiente em que os PLs que irão compor a OV não necessariamente se conhecem, é fundamental que o procedimento de busca e seleção ocorra dentro de uma ambiente que prospere a confiança mútua entre os membros do ACV;

- reduzir o risco de insucesso na execução de uma OV. Através dos critérios de busca e sugestão que fazem parte do método, consegue-se qualificar melhor o PL que irá compor a OV e assim reduzir o risco do PL abandonar a OV no decorrer de sua operação;
- reduzir o tempo de criação da OV. Os esforços realizados com o objetivo de reduzir o tempo de criação são importantíssimos para o ambiente de OVs;
- Possibilidade dos usuários de visualizar e analisar as informações históricas de cada PL e assim compará-las;
- Disponibilizar aos usuários (PIs) um universo maior e potencialmente melhor de PLs, e não apenas aqueles que conheciam ou eram acostumados a trabalhar no passado;
- Melhor base para uma maior harmonização dos KPIs (e suas métricas) entre os membros do ACV.

Apesar desses ganhos inferidos através desta pesquisa exploratória, acredita-se que a implantação da proposta - essencialmente o modelo de KPIs, método e sistema computacional - em um cenário real teria, todavia, vários impactos a considerar, em diferentes intensidades, nas perspectivas: organizacional e de processos, cultural e de TIC. Não há elementos suficientes para se analisar impactos em outras perspectivas, tais como a econômica e a legal.

Considerando-se a perspectiva organizacional e de processos, ressalta-se os seguintes pontos:

- Maior controle do desempenho dos parceiros e seus KPIs;
- Aferição dos KPIs em cada uma das empresas (geograficamente distantes);
- Processo de implantação de KPIs comuns em todos os PLs;
- Implantação de novo processo, de seleção “dinâmica” de PLs, considerando um período de transição e aprendizado;
- Possível modelo complementar ao tradicional, de se usar grandes empresas operadoras logísticas para todo o transporte;
- Entre outros.

Considerando-se a perspectiva cultural, ressalta-se os seguintes pontos:

- Conscientização e estimulação dos usuários (PIs, PLs e coordenador) a manter as informações dos KPIs atualizadas e corretas no ACV;
- Dificuldade inicial na construção da confiança em se tratando de parceiros desconhecidos;
- Treinamento de todas as pessoas (setores) envolvidas, incluindo os gestores das OVs;
- Maior agilidade das pessoas envolvidas para corresponder à potencial agilidade com o método e integrações propostas;
- Dificuldade inicial de se harmonizar os KPIs de todas as empresas;
- Acesso e comparação de todos KPIs e seus históricos por todos membros pode ter reações diferentes nas empresas;
- Entre outros.

Considerando-se a perspectiva de tecnologia da informação e comunicação (TIC), ressalta-se os seguintes pontos:

- Implantação de adequadas infraestruturas de TIC e colaborativas para integração dos vários sistemas envolvidos;
- Permanente atualização da BD do ACV com as informações dos KPIs de cada empresa, dos seus históricos e das suas competências;
- Entre outros.

### **7.1 Contribuições do trabalho**

Este trabalho teve como principais contribuições científicas:

- Especificação do adequado conjunto de KPIs que devem ser considerados para seleção de PLs para compor OVs;
- Especificação de um método, baseado na análise dos KPIs, com o desenvolvimento de um algoritmo utilizando métodos matemáticos que permitem selecionar um PL com base na análise comparativa dos valores dos níveis de colaboração. O nível de colaboração foi um conceito proposto que tem como objetivo determinar qual o nível de qualificação de um determinado para compor uma OV. Os

níveis de colaboração para cada PL são calculados com base nos históricos dos KPIs;

- Especificação e desenvolvimento de um protótipo computacional para dar suporte ao método e auxiliar na seleção de PLs. O protótipo foi desenvolvido considerando que o procedimento de identificação e cadastramento dos dados de uma OC irá dar início ao processo de sugestão dos PLs e pode ser visualizado ou “consumido” como um serviço de software que está disponível através de um portal de serviços;
- Extensão dos atributos que compõem o modelo de referência de uma OC e de OV.

## 7.2 Limitações da solução proposta

O trabalho proposto contribuiu para uma melhor compreensão dos problemas associados à área de organizações virtuais e, em particular, de seleção de parceiros. Todavia, algumas limitações existem na proposta, muitas delas tendo a ver também com o caráter parcialmente exploratório do trabalho.

Uma das limitações está relacionada ao pressuposto assumido que todos os PLs selecionados pelo método para compor OV são membros de um ACV, ou seja, caracteriza-se por um ambiente em que os PLs já foram previamente selecionados com base em um conjunto de requisitos de governança, confiança entre os PLs, infraestrutura de comunicação mínima, nível de capacitação e treinamentos adequados. Portanto, não há condições de se afirmar em que medida o modelo geral da proposta pode ser adequado a um cenário modernomas ainda conservador, como por exemplo as cadeias de suprimentos dinâmicas, onde alguns parceiros podem ser alterados por outros (previamente conhecidos), ou por alianças mais abertas, sem que os membros façam parte de algo como um ACV.

Uma segunda limitação está relacionada ao fato de que os ACVs hoje existentes não dispõem de um sistema para medição de desempenho que seja confiável, maduro e que esteja padronizado de tal forma a assim permitir a integração entre os ACVs. Em função desta limitação, o método proposto foi verificado e avaliado considerando

apenas um (1) ACV. Na verdade, ainda são muito poucos os ACVs existentes no mundo e, dos existentes, todos os analisados em trabalhos científicos foram criados ad-hoc, sem base metodológica ou em modelos de referência. Portanto, se ainda hoje, em termos de estado da prática, são relativamente poucas as empresas que têm muito bem formalizado e estabelecido o processo de medição de desempenho para si, assumir que os vários modelos de desempenho dos membros de um ACV interoperem entre si é ainda algo não existente.

Uma terceira limitação do trabalho está relacionada ao procedimento de avaliação do método, que foi realizado em um ambiente controlado pelo fato de não se dispor de um ACV efetivamente em operação e disponível para implementar o modelo geral proposto nos seus processos reais. Para a criação do ambiente controlado, a base de dados dos PLs que fazem parte do ACV foi gerada para um histórico de dez OV's e onze PL's, e cenários de OC's gerados artificialmente.

Uma quarta limitação do trabalho está relacionada à quantidade de PL's que são sugeridos para cada um dos itinerários. Da forma como o método foi especificado é permitido selecionar apenas um (1) PL por itinerário dentre todos que compõem a fila dos pré-selecionados pela análise de competências. Dependendo do tipo de carga e requisitos gerais de uma OC, pode haver a necessidade ou ser possível que mais do que um PL execute o trabalho geral logístico.

Uma quinta limitação do trabalho está relacionada a integração entre a plataforma de busca e recuperação semântica e o protótipo computacional já que os dois não estão funcionando de forma integrada.

O método proposto neste trabalho trata de seleção de parceiros logísticos, ou seja, o foco da pesquisa que especificou um conjunto de KPI foi voltado para a formação de OV's com foco na área de logística. Este procedimento em princípio não inviabiliza a utilização do método para outros tipos de redes de colaboração, porém, serão necessárias avaliações e muito provavelmente ajustes deverão ser realizados no método, pois dependendo da área de atuação do ACV, KPI's adicionais ou outros deverão ser especificados. Dentro do ciclo de vida de uma OV a proposta deste trabalho abordou a problemática de busca e seleção de parceiros, e não integrou com as fases seguintes, como a operação e evolução.

### 7.3 Trabalhos futuros

Considerando-se as naturais limitações de escopo e temporais de uma tese de doutorado, algumas possibilidades adicionais de extensão são sugeridas para futuros trabalhos, quais sejam:

- O método proposto trata especificamente da sugestão de parceiros. Porém, de acordo com o ciclo de vida da OV, ela pode ser generalizada e estendida para realizar também a criação e operação da OV;
- Prever que o processo de sugestão dos PLs considere mais de um ACV. Por exemplo, considerar também o ACV para produtos e matéria-prima reciclados (que possuem características particulares), permitindo melhorar a qualidade dos indicadores de desempenho ambiental. Por outras palavras, que uma OV seja formada por membros de diferentes ACVs;
- Expandir o método proposto a fim de considerar o processo de aprendizado após a finalização da OV, transformando conhecimento implícito em explícito, alimentando a base de dados, e permitindo com que os PLs membros do ACV possam utilizar esta base de conhecimento e procurar melhorar os valores de seus KPIs a cada finalização de uma OV;
- Permitir que sejam selecionados mais de um PL por itinerário;
- Integrar o método proposto a um sistema de otimização de rotas a fim de realizar a seleção dos PLs analisando não só as competências, o NC e a regressão linear, mas também com base no cálculo da melhor rota a ser percorrida pelo PL;
- Acrescentar ao método uma fase adicional de especificação, avaliação e controle de risco (HEXIN e JIAN, 2005), já que o ambiente de OVs, devido as suas características particulares, está exposto a riscos adicionais que precisam ser considerados.
- Integrar o protótipo computacional ao sistema de busca e recuperação da informação, de tal forma que a identificação dos KPIs que foram selecionados seja realizada e os dados

transferidos automaticamente para dentro da base de dados do protótipo computacional.



# Apêndices

# Apêndice A

## Resumo Executivo

Este apêndice tem por objetivo apresentar uma síntese de todo o trabalho, através de respostas às perguntas essenciais ao desenvolvimento de um trabalho de pesquisa.

### 1. Qual é o problema ?

A partir de uma oportunidade de colaboração como estabelecer critérios para selecionar parceiros logísticos para compor OV's com mais qualidade utilizando KPI's e que atendam às especificidades da oportunidade de colaboração.

### 2. Porque é relevante ?

A globalização dos mercados é uma tendência que favorece a expansão dos parceiros logísticos, pois devido à velocidade com que novos mercados e novos produtos são desenvolvidos, torna-se difícil para as empresas preverem suas necessidades logísticas futuras. Assim, para muitas empresas a terceirização das atividades logísticas proporciona maior flexibilidade, melhora o atendimento aos clientes e gera reduções de custos significativas, que são metas fundamentais para este segmento. Com o crescimento da terceirização surge a necessidade de se programar processos de sugestão parceiros logísticos fundamentados na visão de trabalho colaborativo, como forma de se diferenciar no mercado. Para um tipo de demanda específica de serviço

que surge, o mesmo poderá ser tratado como uma oportunidade de colaboração (OC) a ser realizada por uma OV, onde os tipos podem ser sugeridos por critérios previamente definidos. O processo de escolha para fins de colaboração de parceiros logísticos visando atender demandas de serviço está cada vez mais complexo, e esta escolha pode ser realizada de diversas maneiras, e uma delas pode ser através da utilização de indicadores de desempenho.

### **3. O que os outros estão fazendo, o que existe para isso, o que é interessante, e o que falta?**

Diversas pesquisas na área de seleção de parceiros para redes de colaboração foram realizadas, com o foco maior em cadeias de suprimentos. Algumas dessas pesquisas tiveram como foco a seleção para compor Os, entretanto até então não havia sido proposto um trabalho que tivesse como foco a pesquisa e a identificação de indicadores de desempenho que de fato qualificam e selecionam PLs para ambientes de OVs atendendo aos requisitos de uma OC, aliado a uma proposta de um método para seleção de Pela.

### **4. Qual é a proposta então, e a inovação a ser dada?**

A proposta do trabalho consistiu na concepção de um método para sugestão de PLs para compor OVs utilizando indicadores de desempenho considerando os requisitos da OC.

### **5. Como esta proposta funcionará e resolverá, total ou parcialmente, o problema ?**

A orientação adotada para selecionar uma ou mais PLs para compor uma OV consistiu em especificar um método de sugestão por etapas: identificação da OC e os seus respectivos itinerários; busca na base de dados e pré-seleciona PLs com base na análise das competências; seleciona KPIs através da busca semântica de informação; utilizam o método AHP para atribuir pesos distintos aos KPIs; aplica algoritmo matemático que determina para todos os PL que foi pré-selecionado o seu nível de colaboração e calcula a regressão linear; sugere para cada itinerário o PL que possuir o valor mais alto do nível de colaboração, ou melhor, fator de regressão.

### **6. Quais os pontos fortes, limitações e qual a delimitação da proposta ?**

Com este método para sugestão de PLs implementado os membros e coordenadores de uma OV poderão sugerir PLs para compor OV com mais agilidade e qualidade, pois anteriormente os critérios até então propostos não consideravam os requisitos de OVs. As principais limitações são: este método realiza a seleção dos PLs por itinerário com base na análise de dados históricos dos KPIs dos PLs que compõem um ACV, e hoje não se dispõe de uma base de dados com valores históricos reais consolidados sobre os PLs; não está integrada com a fase de operação da OV.

### **7. Como foi implementada e qual a abordagem que foi adotada ?**

A implementação do método foi realizada na forma de um protótipo computacional, utilizando-se a arquitetura web services.

### **8. Como ela foi avaliada ?**

O procedimento de verificação e avaliação deste trabalho foi realizado em quatro etapas: aplicação de questionários de avaliação a um grupo de especialistas abordando a proposta de realizar a seleção de PLs para compor OVs com base em KPIs; a publicação de artigos no meio científico; o desenvolvimento e testes de um protótipo computacional a fim de verificar o funcionamento do modelo conceitual proposto; e a aplicação de um questionário de avaliação a um grupo de especialistas em organizações virtuais e logística sobre o modelo de KPIs e o método propostos, com o apoio de um protótipo computacional.

### **9. Ela é viável ?**

Após cumprir as etapas de um processo criterioso de avaliação, e de acordo com as avaliações realizadas pelos especialistas, mesmo o protótipo computacional apresentando algumas limitações, conclui-se que esta proposta é viável.

## Apêndice B

# Questionário da avaliação preliminar do modelo de KPIs

Objetivo: Este questionário tem como objetivo qualificar e avaliar preliminarmente um conjunto de KPIs que serão utilizados no método para a sugestão de PLs para criar uma OV. O público-alvo para o qual o questionário foi submetido é composto de:

- Usuários de serviços logísticos;
- Profissionais que contratam serviços logísticos;
- Profissionais que provêem serviços logísticos;
- Profissionais (analistas de negócio) da área de TI que desenvolvem sistemas para o segmento de logística;
- Consultores de logística.

Suponha que você é o gestor da logística de uma empresa, e tem a responsabilidade a partir do surgimento de uma necessidade de movimentação de cargas, selecionar um conjunto de parceiros logísticos (PLs), que são os prestadores de serviço.

1 Qual o procedimento que você adotaria para realizar esta seleção? Por exemplo, utilizando algum método ou técnica? Empiricamente ou baseado na confiança e no histórico? Considera apenas aspectos de nível operacional, ou também tático e estratégico? Quais são as melhores práticas de mercado?

2 Supondo que na condição de contratante de um serviço de logística, você analisa alguns atributos dos parceiros logísticos antes de selecioná-los. A seguir enumeramos alguns fatores ou indicadores macro a serem levados em consideração na escolha do parceiro logístico. Por favor, estabeleça um grau de importância para cada um deles, em uma escala de 0 a 4.

(0 – não necessário; 1- pouco importante; 2-importante; 3-extremamente importante; 4-essencial):

- Econômico (redução de custo) ( )
- Meio ambiente ( )
- Governança ( )
- Flexibilidade ( )
- Confiança ( )
- Colaboração ( )
- Comunicação ( )
- Comprometimento ( )
- Fluxo de caixa ( )
- ROE ( )
- Suscetibilidade ( )
- Maturidade de TI ( )
- Eficácia ( )
- Satisfação do cliente ( )
- Disponibilidade ( )

Caso considere que algum desses indicadores-macro não é importante, por favor justifique a sua resposta !

3 Você considera que essa lista de indicadores-macro (ou categorias de indicadores) é suficiente para uma adequada e correta seleção de PLs ? Se não, quais outros indicadores-macro você considera importante / sugeriria, e por quê?

- 4 Numa decisão sobre a escolha de um dado PL, os indicadores deverão ser sempre os mesmos? Ou aquele grau de importância depende de cada negócio?
- 5 Numa decisão sobre a escolha de um dado PL, analisam-se os indicadores individualmente, ou de forma correlacionada?
- 6 Como visto, trata-se de indicadores especificados de forma macro, como que por categorias. Nesta forma, pode haver casos onde seja necessário detalhá-los, ou seja, adotar outros indicadores bem mais específicos dentro daquelas categorias. Você concorda com esta afirmação? Se sim, quais indicadores específicos lhe parecem relevantes (usando aquela escala acima, optando por valores 2, 3 ou 4) e dentro de quais daquelas categorias?
- 7 Você já ouviu falar do BSC e do SCOR? Acha que podem ser úteis na escolha de PLs?
- 8 Entre escolher um PL por menor preço e menor prazo de entrega ofertado por um PL ainda não muito conhecido, e maiores preços e prazos de um PL com o qual já há parceria / colaboração / confiança, em uma situação geral qual PL você escolheria?
- 9 Num negócio de vários parceiros e conseqüentemente com vários PLs envolvidos até a entrega do produto final ao cliente, você optaria por uma escolha de PLs que no geral fosse “bom” para todos ou escolheria o PL que fosse o “ótimo” unicamente para você.
- 10 Qual ajuda “concreta” você vê no uso da TI para ajudar na seleção de PLs?

- 11 Numa visão geral, você acha que um modelo de KPIs como esse é viável de ser usado por PMEs (que costumam ter grandes restrições de recursos humanos qualificados), ou apenas por grandes empresas (que costumam ter engenheiros e gestores formados)? Se não acha viável para PMEs, explique por que. Cite os impactos potenciais da adoção de um modelo como este nas PMEs.
  
- 12 Baseando-se na sua experiência profissional, você acredita de fato que este modelo de KPIs agrega valor ao processo de seleção de parceiros, ou seja, gera como resultado a seleção de PLs mais adequados para atender a demanda de serviço?

# Apêndice C

## Questionário de avaliação do método

### 1ª Parte – Questionário de avaliação do método

O questionário que segue aborda a análise do método para sugestão de PLs e do modelo de KPIs que foram propostos. A avaliação foi elaborada através de um questionário, propício em pesquisas qualitativas. Para que os avaliadores pudessem respondê-lo melhor, inicialmente o método e o modelo de KPIs propostos foram apresentados individualmente a cada um dos avaliadores, sendo também disponibilizado um artigo de apoio (disponível no apêndice C). Posteriormente foi aplicado o questionário abaixo.

1. Em sua opinião, o problema de escolha de parceiros logísticos (PLs) em alianças estratégicas mais voláteis (como as organizações virtuais) é relevante de ser tratado ?

5: Concordo fortemente

4: Concordo

2: Discordo

1: Discordo fortemente

0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

2. Você considera que o modelo de sugestão de PLs proposto atende aos requisitos identificados na contextualização do problema ?

5: Concordo fortemente

4: Concordo parcialmente

2: Discordo

1: Discordo fortemente

0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

3. Frente aos modelos de seleção de parceiros logísticos que você conhece, você considera que o modelo proposto de KPIs (Key Performance Indicators) é inovador ?

5: Concordo fortemente

4: Concordo

2: Discordo

1: Discordo fortemente

0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

4. Você considera adequado que a seleção de PLs seja realizada não apenas nas suas competências técnicas, mas também com base na análise dos seus desempenhos históricos em negócios prévios ?

5: Concordo fortemente

4: Concordo

2: Discordo

1: Discordo fortemente

0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

5. Você acredita que o modelo proposto baseado em competências e desempenho histórico melhora a seleção de PLs?

5: Concordo fortemente

4: Concordo

3: Não vejo correlação

2: Discordo

1: Discordo fortemente

0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

6. Você considera adequado o modelo de indicadores de 15 KPIs proposto para sugestão de PLs para OV's ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

7. Você considera adequado os KPIs selecionados para compor o modelo de indicadores proposto ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

8. Você acredita que o modelo proposto agiliza o processo de criação da OV, em termos de redução do tempo decorrido desde a fase de busca por PLs até as suas seleções ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

9. Você acredita que o modelo proposto dá mais qualidade ao processo final de criação de OV's ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

10. Você acredita que o modelo proposto torna mais criteriosos os princípios de análise para se sugerir PLs para a criação de OV's ?

- 5: Concordo fortemente

- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

11. Você acredita que o modelo proposto propicia maior transparência ao processo para a seleção de PLs ? A transparência decorre do fato de que os critérios de seleção são explícitos e que há um processo (na forma da metodologia proposta) igualmente explícito de como a seleção é realizada.

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

12. Você acredita que o modelo proposto tem o potencial de aumentar a confiança entre os membros do ACV (ambiente de criação virtual), ou seja, que ao longo do tempo os parceiros tendem a conhecer e confiar mais uns nos outros ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

13. Você acredita que o modelo proposto de sugestão de PLs reduz o risco de insucesso na execução de uma oportunidade de negócios ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

14. Você acredita que o modelo proposto pode incentivar os PLs a melhorarem a precisão e fidedignidade dos valores dos seus indicadores de desempenho ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

15. Você acredita que o modelo proposto pode ser útil para pequenas e médias empresas (PMEs), já que um ACV é composto na sua grande maioria por PMEs ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 3: Não vejo correlação
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

Por favor, utilize o espaço a seguir para fazer os comentários, sugestões e críticas, e eventualmente propostas de trabalhos futuros, que você julgar ser necessário?

## Segunda Parte - Questionário de avaliação do protótipo computacional

Este questionário tem como objetivo permitir ao avaliador realizar uma análise crítica sobre o funcionamento do protótipo computacional que foi implementado com o objetivo de realizar a avaliação do modelo conceitual. Para a utilização do protótipo computacional sugere-se seguir a seguinte sequência de passos:

- **Passo 1:** Procedimento de log in: para acessar o protótipo é necessário antes realizar o log in. O usuário poderá escolher fazer o log in com uma das três opções que são cliente ou parceiro industrial, parceiro logístico ou coordenador da OV. Após realizado o log in corretamente, o protótipo disponibilizará uma interface para o usuário que consta no lado superior esquerdo três opções: System, Entities e CO, conforme ilustrado na figura 1;



Figura 1: Interface principal

- **Passo 2:** Cadastramento de uma CO ( Collaboration Opportunity): Este passo só estará disponível para os usuários tipo cliente ou coordenador da OV. Para a realização do cadastramento de uma nova oportunidade de colaboração, a opção CO conforme interface da figura 1 disponibiliza a opção new (CO  new) que permite ao usuário cadastrar uma nova oportunidade de colaboração. De acordo com a

figura 2, a interface que permite cadastrar uma OC disponibiliza quatro botões no lado superior esquerdo da interface. O botão “+” que está mais à esquerda se acionado permite criar uma OC; o botão que está mais à direita se acionado permite retornar a interface anterior; e os dois botões do meio se acionados realizam o cálculo para seleção de PLs. O cadastramento de uma nova OC é realizado em duas etapas. Na primeira etapa do cadastramento é necessário preencher os seguintes campos:

- CO name: identificação da oportunidade de colaboração;
- Origin and destination: As barras de rolagens destes dois campos fornecem uma relação de cidades;
- Departure and delivery time: O formato de preenchimento destes campos é dado por dia/mês/ano ( xx/yy/zzzz);
- Weight: a unidade de medida do peso dá-se em toneladas;
- LE (Level of Excellence): cadastrar um valor dentro do intervalo de 0 a 5. Ressaltando que de acordo com a metodologia proposta o LE deve ser superior ao valor do NC;
- LC (Level of Collaboration): cadastrar um valor dentro do intervalo de 0 a 5;
- Historical CO: determinar o número de OV's que já ocorreram ( histórico) e que serão consideradas pela metodologia para calcular o NC dos PLs que irão compor a OV;
- KPIs (Key Performance Indicators): correspondem aos indicadores que foram selecionados pela ferramenta de busca da informação com base no texto que descreve a OC. Para cada OC podem ser selecionados um ou mais KPIs;
- Fractioned freight: se a OC permitir frete fracionado, este campo deve ser selecionado. Se este campo não for selecionado, o protótipo vai interpretar que os PLs não devem ofertar o frete de forma fracionada;
- Transportation of different goods: Se a OC permite com que o PL transporte diferentes tipos de mercadorias na mesma viagem;
- CO description: descrição da oportunidade de colaboração.

The screenshot shows the 'LOGPAS/OV - Simulação' software interface. The main window is titled 'Collaboration Opportunity (CO)'. It contains several input fields and a list of KPIs.

**CO Name:** 34  
**Origin:** JOINVILLE  
**Destination:** BLUMENAU  
**Departure date (dd/mm/yyyy):** 17/06/2011  
**Delivery date (dd/mm/yyyy):** 18/06/2011

**CO Description:**  Fractionated freight  Transportation of different goods  
 transportation services focusing on cost reduction

**Departure time (hh:mm):** 10:29  
**Weight(ton):** 12  
**Level of Collaboration (LC):** 2  
**Level of Excellence (LE):** 4  
**Cost per ton.:** 1200  
**Historical CO:** 10

**KPI's:** Governance, Environmental performance, IT maturity, Cash flow, ROE, Availability,  Cost Control, Susceptibility, Commitment, Collaboration, Trust, Communication, Customer Satisfaction, Flexibility, Effectiveness

**Itinerary:** + - Copy from CO

Name	Industrial partner orig	Departure date	Industrial partner dest	Delivery date	Time (minutes)	Origin	Destination	Service Modal
Itinerary: PL_1		17/06/2011	PL_2	17/06/2011	60	JOINVILLE	BLUMENAU	ROOCHWAG

**Result:**

Itinerary Name	Suggested Partner	LC	Industrial partner orig	Industrial partner dest
Itinerary: PL_1	PL_4	3	2180200 - PL_1	PL_2

Buttons: Customer Grade, LP Grade

Figura 2: Interface de cadastramento da OC

Na segunda etapa do cadastramento da OC, um ou mais itinerários podem ser inseridos para esta OC. A inserção de um itinerário dá-se clicando no botão “+” e na sequencia é disponibilizado na parte inferior da interface os seguintes campos que devem ser preenchidos: name; industrial partner origin; industrial partner destination; departure date; delivery date; origin; destination e service modal . Para o cadastramento de itinerários adicionais basta selecionar novamente a opção “+”. Ressalta-se que no mínimo um itinerário deve ser cadastrado por OC. Para este caso é necessário clicar na opção “copy from CO”, que a maioria dos dados cadastrados da CO serão copiados automaticamente para os campos do itinerário.

- **Passo 3:** uma vez cadastrada a OC, para acionar o algoritmo que sugere os PLs que irão compor a OV basta clicar em um dos dois botões de cálculo que constam no lado superior esquerdo da interface. O resultado do cálculo sugerirá um PL para cada itinerário que foi cadastrado, com o NC e os respectivos parceiros industriais de origem e de destino. Os dados são apresentados na parte inferior da interface conforme figura 2. Existem duas opções para se realizar o cálculo. Se o

usuário clicar no botão mais à esquerda, estará solicitando que o cálculo seja realizado pelo protótipo configurado para a modalidade desktop. Se o usuário clicar no botão mais à direita, o cálculo será realizado através de uma chamada que aciona um serviço tipo web services. Ou seja, o cálculo do PL é realizado utilizando uma arquitetura web services, que será disponibilizado através de um servidor de aplicação e consumido como um serviço;

- **Passo 4:** ao término de uma OV o protótipo disponibiliza a opção para avaliação dos PLs que consiste em dar notas para os respectivos KPIs do(s) PL(s) que participaram da OV. A avaliação de um PL é realizada tanto pelo usuário que cadastrou a OC quanto pelo próprio PL. Quando realizada pelo usuário que cadastrou a OC, basta que o mesmo clique na opção “customer grade” que está disponível na parte inferior esquerda da interface da figura 2 e o protótipo disponibilizará uma interface com todos os KPIs que devem ser atualizados pelo usuário que cadastrou a OC. Para o caso dos PLs basta clicar na opção “LP grade” e o protótipo disponibilizará outra relação de KPIs. Os valores atribuídos aos KPIs variam em uma escala de zero a cinco;

- **Passo 5:** é permitido aos clientes, coordenadores da OV e aos PLs que estão cadastrados na base de dados terem acesso aos dados históricos. Para isto, basta o usuário clicar na opção CO e em seguida selecionar dashboards (CO -> Dashboard). Nesta interface estão disponíveis duas opções de visualização dos dados: COs e partners que podem ser selecionadas através da janela localizada no campo superior esquerdo da interface. A figura 3 apresenta a interface com a opção de seleção partners habilitada. Na parte superior desta interface é disponibilizada a relação de PLs e os resultados dos cálculos das respectivas regressões lineares. O usuário do protótipo ao selecionar um dos PLs (ou uma das linhas) tem as respectivas informações apresentadas no formato de histograma. Na parte inferior da interface estão disponibilizados dois gráficos. O gráfico localizado no lado inferior esquerdo da interface apresenta o histórico dos valores dos KPIs para o PL selecionado. O KPI é selecionado na opção localizada acima deste gráfico. O gráfico do lado direito apresenta o histórico do NC para o PL que foi selecionado. A figura 4 apresenta a interface com a opção

de seleção COs habilitada. Esta opção permite analisar os dados de uma oportunidade de colaboração específica. Na parte superior da interface são apresentados os dados de cada oportunidade de colaboração que foi cadastrada (que já foi executada e finalizada): *name*; *origin*, *destination* e *LPs* que participaram da OC. Na parte inferior da interface são disponibilizados dois gráficos. O gráfico ao lado direito apresenta os itinerários da OC selecionada, o PL selecionado por itinerário e o seu respectivo nível de colaboração. O gráfico ao lado esquerdo da interface apresenta os valores dos KPIs para cada PL.

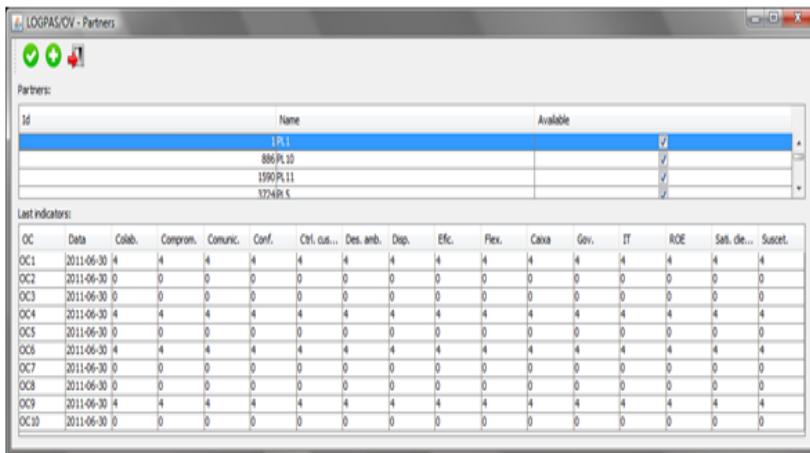


Figura 3: Interface de análise dos dados por PL



Figura 4: Interface de análise dos dados por COs

- Passo 6:** Procedimento de troca de usuário: Após realizado o procedimento de log in corretamente, se for o caso o usuário poderá trocar de perfil. Para isto, a opção System disponibiliza a funcionalidade de Change User (System -> Change user). Além da opção Change User que permite ao usuário trocar o tipo de usuário, a opção Import permite fazer a atualização das informações importando as bases de dados. A opção Exit quando selecionada permite ao usuário sair do protótipo;
- Passo 7:** A opção Entities -> partners disponibiliza a funcionalidade que relaciona os dados de todos os Pela que estão cadastrados na base de dados e os respectivos históricos dos Kips referentes a participações em Os, conforme apresentado na figura 5. O atributo “available” presente nesta interface permite ao usuário configurar um PL que está cadastrado na base de dados como indisponível, o que neste caso, impossibilitará o PL de participar de nos processos de seleção para compor OVs. Para tornar um PL indisponível basta selecionar o campo “available”. Este procedimento caracteriza o dinamismo de um ACV.



The screenshot shows a software interface titled "LOGPAS/OV - Partners". It features a table of partners and a grid of KPI indicators.

**Partners Table:**

Id	Name	Available
1	PL 1	<input checked="" type="checkbox"/>
	886/PL 10	<input checked="" type="checkbox"/>
	1990/PL 11	<input checked="" type="checkbox"/>
	3724/PL 1	<input checked="" type="checkbox"/>

**Last indicators Table:**

OC	Data	Colab.	Compron.	Comunic.	Conf.	Ctrl. us...	Des. amb.	Disp.	Efic.	Flex.	Caixa	Gov.	IT	ROE	Sat. de...	Susct.
OC1	2011-06-30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC2	2011-06-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC3	2011-06-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC4	2011-06-30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC5	2011-06-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC6	2011-06-30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC7	2011-06-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC8	2011-06-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC9	2011-06-30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC10	2011-06-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 5: Interface com o histórico dos KPIs por PLs

Após a utilização do protótipo computacional solicitamos que o seguinte questionário de avaliação seja respondido.

1. Você acha que o protótipo na forma como foi implementado auxilia o usuário tipo cliente na seleção de PLs ?

- ( ) 5: Concordo fortemente
- ( ) 4: Concordo
- ( ) 2: Discordo
- ( ) 1: Discordo fortemente
- ( ) 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

2. Você acha que o protótipo pode auxiliar de forma efetiva o usuário na seleção de PLs e gestão das OV's ?

- ( ) 5: Concordo fortemente
- ( ) 4: Concordo
- ( ) 2: Discordo
- ( ) 1: Discordo fortemente
- ( ) 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

3. Você acha que o protótipo implementa / reflete corretamente a metodologia para escolha do PL?

- ( ) 5: Concordo fortemente

- 4:Concordo
- 2:Discordo
- 1:Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

4.Você acha que o protótipo reflete corretamente o modelo de KPIs usado para escolha de PLs ?

- 5:Concordo fortemente
- 4:Concordo
- 2:Discordo
- 1:Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

5.Você acha que o protótipo consegue garantir de forma suficiente os requisitos de agilidade no encontrar e selecionar PLs, de maior qualidade dos PLs selecionados, de maior transparência no processo de escolha e de maior rigor nessa escolha ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

6.Você acha que o protótipo permite que seu usuário tenha acesso às informações de desempenho, de competências e de histórico dos PLs assim como dos KPIs a serem aplicados na seleção ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 2: Discordo
- 1: Discordo fortemente
- 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

7.Você acha que o protótipo teria o potencial de atuar como um instrumento de ajuda na construção e reforço da confiança entre os parceiros no ACV ?

- 5: Concordo fortemente
- 4: Concordo
- 2: Discordo

- ( ) 1: Discordo fortemente
- ( ) 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

8. Você acha que o protótipo é fácil de usar e é ergonomicamente suficiente para que as PMEs (pequenas e médias empresas) de um ACV possam utilizá-lo após um treinamento ?

- ( ) 5: Concordo fortemente
- ( ) 4: Concordo
- ( ) 2: Discordo
- ( ) 1: Discordo fortemente
- ( ) 0: Não tenho condições de responder ou não sei opinar

Por favor, utilize o espaço a seguir para fazer os comentários, sugestões e críticas, e eventualmente propostas de trabalhos futuros, que você julgar necessários.

# Apêndice D

## Especificação dos KPIs

Este apêndice tem por objetivo apresentar a especificação dos KPIs propostos no capítulo 4. Para os KPIs que são formados a partir de indicadores, o valor atribuído ao KPI será o resultado da média aritmética dos valores atribuídos aos indicadores, conforme escala de Likert que consta no questionário. A opção 0 da escala de Likert é para situações onde o respondente não tem condições de mensurar o indicador.

### GOVERNANÇA

- Nome: indicador de governança;
- Definição: O KPI de governança analisa questões relacionadas à cultura e à ética de cada um dos parceiros de um ACV;
- Indicadores: É composto dos seguintes indicadores (ROMERO, GIRALDO et al., 2008):
  - LID: A capacidade de liderança entre os membros de um ACV é vista como uma forma de melhorar a qualidade do serviço prestado;
  - VGL: Visão Global de Longa Duração;
  - REC: política do RH de reconhecimento por mérito;

- PFP: Possui frota própria;
- RSC: Realiza seguro da carga;
- RVV: Realiza manutenção (check-list) dos veículos periodicamente.
- Proprietário: Este indicador é atualizado pelo parceiro logístico ao qual ele pertence;
- Escala: será mensurado em uma escala que varia de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este KPI tem como objetivo ser atualizado em um intervalo de tempo a ser definido pelo conselho de administração da empresa;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não dispõe;
  - 2: dispõe pouco;
  - 4: atende as expectativas
  - 5: extrapola as expectativas.
- Tipo: Discreto;
- Origem: Inter organizacional;

## COMPROMETIMENTO

- Nome: Indicador de comprometimento;
- Definição: Este KPI determina o nível de comprometimento entre os parceiros de uma OV;
- Indicadores: É composto dos seguintes indicadores (WESTPHAL et al., 2007; PARUNG e BITITCI, 2008; ZHAO, 2008):
  - COI: Compartilhamento das informações;
  - PSI: Planejamento e sincronização das informações;
  - MTP: Política de motivação pessoal;
  - GRD: Gerenciamento do desempenho com acompanhamento através de reuniões e relatórios de desempenho;
  - ANP: Se certifica de que os parceiros estão cientes das ações não permitidas;
  - EMD: O desempenho demonstrado é consistente com as expectativas mútuas;

- EMQ: A qualidade do serviço está dentro das expectativas mútuas;
- EMS: A quantidade do serviço está dentro das expectativas mútuas;
- BSI: Busca por soluções inovadoras para solucionar problemas;
- RPM: Realiza o reconhecimento por mérito.
- Proprietário: Não pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence, portanto, a atualização é de responsabilidade dos outros parceiros logísticos selecionados pelo coordenador da OV, e que pertenciam a OV que foi finalizada;
- Escala: será mensurado em uma escala que varia de 0 a 5
- Intervalo de tempo: Este indicador é atualizado ao final da OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: Não atende;
  - 2: Atende parcialmente;
  - 4: Atende às expectativas;
  - 5: Extrapola as expectativas.
- Tipo: discreto;
- Origem: interorganizacional.

## COLABORAÇÃO

- Nome: Indicador de Colaboração;
- Definição: este KPI refere-se a percepção dos demais membros da OV em relação à postura de colaboração de um determinado parceiro logístico;
- Indicadores: É composto a partir de três outros indicadores que são (BLOMQVIST e LEVY, 2006; PARUNG e BITITCI, 2008; JANSSON et al., 2008):
- Proprietário: Este KPI não pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence, portanto, a sua atualização é de responsabilidade dos parceiros logísticos que foram selecionados pelo coordenador da OV, após o término da OV;
- Escala: será mensurado em uma escala que varia de 0 a 5

- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado após o término de uma OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não colaborativo;
  - 2: pouco colaborativo;
  - 4: colaborativo;
  - 5: muito colaborativo.
- Tipo: discreto;
- Origem: Interorganizacional.

## CONFIANÇA

- Nome: indicador de confiança;
- Definição: Este KPI tem como objetivo auxiliar na implementação de uma cultura de confiança mútua entre os PLs, permite controlar e monitorar o nível de confiança entre os membros de um ACV;
- Indicadores: É formado a partir dos seguintes indicadores (MSANJILA, 2009), conforme descritos na seção 3.6.6:
  - PTS: Perspectiva social;
  - PTT: Perspectiva tecnológica;
  - PTG: Perspectiva gerencial;
  - PTE: Perspectiva econômica;
  - PTT: Perspectiva estrutural.
- Proprietário: Este indicador não pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence, portanto, a sua atualização é de responsabilidade dos parceiros logísticos que foram selecionados pelo coordenador da OV, após o término da OV;
- Escala: este indicador varia em uma escala de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado após o término de uma OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não atende;
  - 2: atende parcialmente;
  - 4: atende;
  - 5: atendimento diferenciado.

- Tipo: discreto;
- Origem: Interorganizacional.

## **DESEMPENHO AMBIENTAL**

- Nome: Indicador de desempenho ambiental;
- Definição: Este KPI tem como objetivo auxiliar na criação de uma cultura preocupada com a preservação do meio ambiente;
- Indicadores: O desempenho ambiental de um parceiro logístico é obtido através de um conjunto de indicadores que gerenciam os aspectos ambientais (FILHO, 2004; NACIONAL, 2010):
- Implementação de políticas e programas:
  - PQI: Iniciativas implementadas para a prevenção de poluição atmosférica;
  - PSL: Tratamento dos resíduos sólidos e líquidos;
  - PQR: Iniciativas implementadas para a prevenção de ruído;
  - PQA: Licença Ambiental;
  - PQC: Certificação ambiental;
  - PNG: Níveis gerenciais com responsabilidades ambientais específicas;
  - PQE: Quantidade de empregados que participam em treinamentos ambientais;
- Conformidade
  - CQR: Quantidade de multas e penalidades ou reclamações e os custos a elas atribuídos;
  - CQM: Manutenção freqüente de maquinários
  - CQA: Plano de controle ambiental (PCA) no caso de transporte de produtos perigosos.
- Desempenho Financeiro
  - DGG: Gastos (operacional e de capital) associados com a gestão e controle ambiental;
  - DEG: Economia obtida através da gestão e controle ambiental;

- DRA: Responsabilidade legal ambiental que pode ter um impacto material na situação financeira da empresa.
- Relações com a comunidade
  - RCQ: Quantidade de programas educacionais ambientais ou quantidade de materiais ecologicamente corretos, fornecidos à comunidade;
  - RCI: Índice de aprovação em pesquisas nas comunidades.
- Proprietário: Este indicador é atualizado pelo parceiro logístico ao qual ele pertence;
- Escala: será mensurado em uma escala que varia de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este KPI tem como objetivo ser atualizado em um intervalo de tempo não superior há 03 meses;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não atende;
  - 2: atende parcialmente (implementa até 50% dos processos);
  - 4: atende (implementa entre 60% e 80% dos processos);
  - 5: atende integralmente ( implementa entre 90% e 100% dos processos).
- Tipo: discreto;
- Origem: intraorganizacional.

## **MATURIDADE DE TI**

- Nome: indicador de maturidade de TI;
- Definição: Este KPI visa alinhar os objetivos da área de tecnologia da informação de um parceiro logístico ao seu negócio;
- Indicadores: É formado pelos seguintes indicadores (LUFTMAN, 2004):
  - ENT: Capacidade de entendimento do negócio pela área de TI;

- ETN: Capacidade de entendimento de TI pelos gestores do negócio;
  - CPC: Compartilhamento da informação;
  - PET: Realiza e possui um plano estratégico de TI;
  - GIT: Realiza o gerenciamento dos investimentos em TI;
  - COT: Realiza o controle orçamentário de TI;
  - GCT: Gestão orientada a comitês de TI;
  - PTP: Participação no planejamento estratégico do negócio;
  - PTT: programa de treinamento para a área de TI;
  - GPP: Implementa a gestão de projetos;
  - GMU: Implementa a gestão de mudanças;
  - GIN: Implementa a gestão de incidentes;
  - PAR: Política de atração e retenção de funcionários;
  - MAD: Monitora e avalia o desempenho de TI;
  - SLA: Gestão de níveis de serviços;
  - PTI: Possui os processos de TI definidos;
  - ATI: Possui a arquitetura de infra de TI definida.
- Proprietário: Este indicador é atualizado pelo parceiro logístico ao qual ele pertence;
  - Escala: será mensurado em uma escala que varia de 0 a 5;
  - Intervalo de tempo: este KPI tem como objetivo ser atualizado em um intervalo de tempo não superior há 03 meses;
  - Valores máximos e mínimos:
    - 1: não atende;
    - 2: atende parcialmente (implementa até 80% dos processos);
    - 4: atende (implementa de 90% a 100% dos processos);
    - 5: Extrapola as expectativas.
  - Tipo: discreto;

- Origem: Intraorganizacional;

## **COMUNICAÇÃO**

- Nome: Indicador de comunicação;
- Definição: Este KPI tem como objetivo determinar o nível de comunicação entre os parceiros logísticos;
- Indicadores: É composto dos seguintes indicadores (PARUNG e BITITCI, 2008; ZHAO, 2008).
  - CIC: Prover informações corretas sobre conteúdo dos produtos e serviços;
  - CDI: promove o desenvolvimento interpessoal;
  - CDE: promove o desenvolvimento da empatia com os seus parceiros, demonstrando atenção;
  - CED: Dispõe de comunicação via EDI (troca eletrônica de documentos)
- Proprietário: Este indicador não pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence, portanto, a sua atualização é de responsabilidade dos parceiros logísticos que foram selecionados pelo coordenador da OV, após o término da OV;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado após o término de uma OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não atende;
  - 2: atende parcialmente;
  - 4: atende às expectativas;
  - 5: extrapola às expectativas.
- Tipo: discreto;
- Origem: Interorganizacional.

## **FLUXO DE CAIXA**

- Nome: indicador de fluxo de caixa;

- Definição: Este KPI refere-se à análise do gerenciamento da liquidez do parceiro por parte do coordenador da OV, pois o parceiro pode ser selecionado também se analisando a sua necessidade ou não de obter capital de giro. O capital de giro deve ser compreendido como parte do capital de longo prazo que se encontra aplicado em ativos de curto prazo. A liquidez é conceituada como a capacidade da empresa de assegurar condições de liquidação a seus compromissos financeiros. A análise deste indicador é realizada com base nos demonstrativos contábeis (GUNASEKARAN et al., 2001<sup>a</sup>; SARDINHA et al., 2002; BRASIL e BRASIL, 1993).
- Indicadores:
  - Tesouraria: Representa o saldo entre as aplicações e as fontes de recurso de curto prazo não vinculadas às operações. A fórmula de cálculo é dada por:
    - $(\text{Ativo\_Circulante\_Financeiro}) - (\text{Passivo\_Circulante\_Financeiro})$ ;
  - Capital de Giro: representa a soma de recursos não financiados por terceiros e o saldo entre aplicações e fontes financeiras de curto prazo. A fórmula de cálculo é dada por:
    - $(\text{Ativo\_Circulante}) - (\text{Passivo\_Circulante})$
  - Necessidade de capital de giro: representa a diferença entre os ativos operacionais de curto prazo, e os seus passivos operacionais de curto prazo. A fórmula de cálculo é dada por:
    - $(\text{Ativo\_Circulante\_Operacional}) - (\text{Passivo\_Circulante\_Operacional})$
- Proprietário: Este indicador é atualizado pelo PL ao qual ele pertence;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado sempre que solicitado pelo coordenador da OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não está adequado às exigências da OV;

- 5: está adequado às exigências da OV.
- Tipo: discreto;
- Origem: Intraorganizacional

### **ROE (RETORNO DO CAPITAL PRÓPRIO)**

- Nome: indicador de ROE;
- Definição: Este KPI reflete qual a renumeração do capital que foi investido pelos acionistas no parceiro logístico. Indica qual o desempenho financeiro do parceiro considerando o desempenho operacional e a alavancagem (BRASIL e BRASIL, 1993);
- Indicadores: Não possui. A fórmula de cálculo é dada por:
  - $[(\text{Lucro\_líquido})/(\text{Patrimônio\_líquido})]$
- Proprietário: Este indicador é atualizado pelo PL ao qual ele pertence;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 à 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado sempre que solicitado pelo coordenador da OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não está adequado às exigências da OV;
  - 5: está adequado às exigências da OV.
- Tipo: discreto;
- Origem: Intraorganizacional.

### **SATISFAÇÃO DO CLIENTE**

- Nome: indicador de satisfação do cliente;
- Definição: Este KPI consiste em mensurar a sensação de satisfação ou desapontamento resultante da comparação do desempenho ou resultado percebido do serviço prestado em relação às expectativas do cliente (ZHAO, 2008; LAMBERT e BURDUROGLU, 2000; NEVES, 2009).
- Indicadores:

- Percentual de pedidos entregues sem avarias e completos no prazo negociado com o cliente. A fórmula de cálculo é dada por: 
$$\frac{[\text{num\_pedidos\_perfeitos\_entregues}]}{\text{total\_pedidos\_expedidos}} * 100$$
- Percentual de entregas (ou coletas) realizadas dentro do prazo combinado com o cliente. A fórmula de cálculo é dada por: 
$$\frac{(\text{entregas\_realizadas\_prazo})}{(\text{total\_entregas\_realizadas})} * 100$$
- Proprietário: Este indicador não pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence, portanto, a sua atualização é de responsabilidade dos parceiros logísticos que foram selecionados pelo coordenador da OV, após o término da OV;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado após o término da OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não atende;
  - 2: atende parcialmente ( entre 50 e 90%);
  - 4: atende (100%);
  - 5: extrapola as expectativas;
- Tipo: discreto;
- Origem: Interorganizacional.

## DISPONIBILIDADE

- Nome: indicador de disponibilidade;
- Definição: Este KPI informa qual o grau de disponibilidade do parceiro quando for consultado, para compor uma OV (GRASER, JANSSON et al., 2005). Para cada 100 vezes que foi selecionado, quantas não atendeu a requisição;
- Indicadores: Não possui. A fórmula de cálculo é dada por:
  - $$\frac{[\text{solicitações\_atendidas}]}{\text{total\_solicitações}} * 100$$

- Proprietário: Este indicador pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado após o término da OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 0: não disponível;
  - 2: disponibilidade baixa (até 30% das requisições atendidas);
  - 3: disponibilidade média (até 60% das requisições atendidas);
  - 4: disponibilidade alta (até 90% das requisições atendidas);
  - 5: disponibilidade altíssima (100% das requisições atendidas).
- Tipo: discreto;
- Origem: Intraorganizacional.

## **FLEXIBILIDADE**

- Nome: Indicador de flexibilidade;
- Definição: Este KPI informa qual a capacidade que o parceiro logístico possui de se adequar às variações ocorridas no decorrer da operação da OV, e entre os membros do ACV (GUNASEKARAN et al., 2001b; NAIM et al., 2006; CLARKE, 1998; RITTENBRUCH et al., 1998).
- Indicadores:
  - CPM: Provê diferentes modos de transporte;
  - COV: Organiza os veículos de acordo com o tipo de produto que estará sendo transportado;
  - CNR: Estabelece novas rotas entre dois nós;
  - CAT: Adequa-se às variações ou alterações na demanda por tráfego;
  - CDE: Permite alterar os dados de entrega;
  - CAC: Provê ampla cobertura geográfica.

- Proprietário: Este indicador não pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence, portanto, a sua atualização é de responsabilidade dos PLs que foram selecionados pelo coordenador da OV, após o término da OV;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado após o término de uma OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não atende;
  - 2: atende parcialmente;
  - 4: atende;
  - 5: extrapola expectativas.
- Tipo: discreto;
- Origem: Interorganizacional.

## EFICÁCIA

- Nome: Indicador de eficácia;
- Definição: O KPI de eficácia para um parceiro logístico orienta a decidir como atribuir prioridades aos recursos que são demandados e assim identificar se as atividades certas estão sendo executadas (GIBSON et al., 2002; MØLLER, 1995);
- Indicadores:
  - EMC: realiza melhorias contínuas nos níveis de serviços aos clientes;
  - EAC: realiza programa de ação corretiva a fim de eliminar os problemas;
  - EMD: possui sistema de medição de desempenho rigoroso.
- Proprietário: Este indicador não pode ser atualizado pelo PL ao qual ele pertence, portanto, a sua atualização é de responsabilidade dos clientes que foram selecionados pelo coordenador da OV, após o término da OV;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 a 5;

- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado após o término de uma OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: não eficaz;
  - 2: pouco eficaz;
  - 4: eficaz;
  - 5: muito eficaz.
- Tipo: discreto;
- Origem: Interorganizacional.

## CONTROLE DE CUSTO

- Nome: indicador de controle de custo;
- Definição: Este KPI foca na redução e controle dos custos dos parceiros logísticos que compõem um ACV (GIBSON et al., 2002), (GUNASEKARAN et al., 2001b; SUPPLY-CHAIN COUNCIL, 2006; NEVES, 2009);
- Indicadores:
  - CAR: Custo de movimentação e armazenagem com percentual das vendas. A fórmula de cálculo é dada por:
  - $(\text{Custo\_total\_armazenagem}) / (\text{receita\_vendas})$
  - CGD: Custo da garantia e das devoluções, ou custo reverso. A fórmula de cálculo é dada por:
  - $[(\text{custo\_total\_fluxo\_reverso}) / (\text{custo\_produto\_vendido})] * 100$
  - CMO: Custo de Mão de obra em relação à média do mercado. A fórmula de cálculo é dada por:  $(\text{custo\_mdo}) / (\text{custo\_médio\_mdo})$
- Proprietário: Este indicador é atualizado pelo PL ao qual ele pertence;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 a 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado sempre que solicitado pelo coordenador da OV;
- Valores máximos e mínimos:

- 1: não realiza controle de custo;
- 2: custo alto ( $> 0.8$ );
- 4: custo médio (entre 0.30 e 0.7);
- 5: custo baixo (menor do que 0.2).
- Tipo: discreto;
- Origem: Intraorganizacional

## SUSCETIBILIDADE

- Nome: indicador de suscetibilidade;
- Definição: Este KPI refere-se ao tempo decorrido entre o instante em que a ordem de compra foi colocada pelo cliente, até o momento em que ele é atendido (GUNASEKARAN et al., 2001<sup>a</sup>; SEIFERT, 2009). Para este KPI considera-se o tempo de espera pelo cliente, o período decorrido entre o instante em que o PL é selecionado pelo coordenador da OV até o instante em que o PL sinaliza que irá participar da OV. Quanto mais rápida a sinalização, menor o tempo de criação da OV.
- Indicadores:
  - TCA: Tempo que o cliente aguarda para ser atendido, ou seja, receber uma resposta do PL;
- Proprietário: Este indicador é atualizado pelo PL ao qual ele pertence;
- Escala: Este indicador varia em uma escala de 0 à 5;
- Intervalo de tempo: este indicador é atualizado sempre que solicitado pelo coordenador da OV;
- Valores máximos e mínimos:
  - 1: Não respondeu dentro do tempo de resposta máximo de espera desejado;
  - 2: Respondeu dentro do tempo máximo de espera desejado;
  - 4: Respondeu dentro do prazo de espera mínimo;
  - 5: Respondeu imediatamente.
- Tipo: discreto; Origem: Intraorganizacional

# Apêndice E

## Tabelas de avaliação dos KPIs

Neste anexo são apresentados os dois modelos de questionários eletrônicos que são baseados na escala de *Likert* para os KPIs intra e interorganizacionais respectivamente. Estes questionários devem ser respondidos após o término da operação de uma OV. O respondente sinaliza a opção 0 quanto não se considerar apto a avaliar aquele indicador específico.

NÍVEL DE IMPORTÂNCIA	0	1	2	3	4	5
	DIFÍCIL DE AVALIAR	MÍNIMO				MÁXIMO

**TABELA I: Avaliação de KPIs intraorganizacionais**

KPI		Nível de Importância					
		0	1	2	3	4	5
Intra Organizacional	Indicadores						
ROE							
Fluxo de Caixa							
	Tesouraria						
	Capital de giro						
	Necessidade de capital de giro						
Controle de Custo							
	Custo de movimentação/armazenagem sobre vendas						
	Custo garantia e devolução ( custo reverso)						
	Custo mão-de-obra em relação média do mercado						
Desempenho ambiental							
	Implementação de políticas e programas						
	Conformidades						
	Desempenho financeiro						
	Relações com a comunidade						
Maturidade de TI							
	Capacidade de entendimento do negocio pela TI						
	Capacidade de entendimento da TI pelos gestores						
	Compartilhamento das informações						
	Realiza e possui em plano estratégico de TI						
	Realiza o gerenciamento dos investimento em TI						
	Realiza o controle orçamentário de TI						
	Gestão orientada à comitês de TI						
	Participa no planejamento estratégico do negócio						
	Programa de treinamento para a área de TI						
	Implementa a gestão de projetos						
	Implementa a gestão de mudanças						
	Implementa a gestão de incidentes						
	Possui política p/ atrair/reter funcionários						
	Monitora e avalia o desempenho de TI						
	Gestão de níveis de serviços						
	Possui os processos de TI definidos						
	Possui a arquitetura de infra de TI definida						
Suscetibilidade							
	Tempo que o cliente aguarda para ser atendido						

**TABELA II: Avaliação dos KPIs pelos membros da OV**

KPI	Indicadores	Nível de Importância					
		0	1	2	3	4	5
Intra Organizacional							
Satisfação Cliente							
	pedidos entregues sem avarias, completos e no prazo						
	entrega (ou coletas) realizadas dentro do prazo						
disponibilidade							
Governança							
	Comprometimento						
	Comunicação						
	Confiança						
	Liderança entre membros da ACV						
	Visão global longa duração						
	Política de RH de reconhecimento por mérito						
	Possui frota própria						
	Realiza seguro de carga						
	Realiza manutenção dos veículos permanentemente						
	Maturidade de TI						
Comunicação							
	Provê informações corretas sobre conteúdo dos produtos						
	Promove o desenvolvimento interpessoal						
	Promove o desenvolvimento de empatia com os seus parceiros						
	Dispõe de comunicação para troca eletrônica de docs.						
Flexibilidade							
	Provê diferentes modos de transporte						
	Organiza os veículos de acordo com o tipo de produto que estará sendo transportado						
	Estabelece novas rotas entre dois nós						
	Adequa-se às variações na demanda por tráfego						
	Capacidade de alterar os dados de entrega						
	Provê ampla cobertura geográfica						
Comprometimento							
	Compartilhamento das informações						
	Planejamento e sincronização das informações						
	Capacidade de resolver conflitos, trabalhando proativamente com os parceiros						
	Política de motivação pessoal						
	Gerenciamento do desempenho através de reuniões e análise de relatórios						
	Certifica-se de que os parceiros estão cientes das ações não permitidas						
	O desempenho demonstrado é consistente com as expectativas mútuas						
	A qualidade do serviço está dentro das expectativas mútuas						
	A quantidade do serviço está dentro das expectativas mútuas						
	Busca por soluções inovadoras para resolver os problemas						
	Realiza o reconhecimento por mérito						
Confiança							
	Perspectiva social						
	Perspectiva tecnológica						
	Perspectiva estrutural						
	Perspectiva gerencial						
Colaboração							
	Comprometimento						
	Confiança						
	Comunicação						
Eficiência							
	Melhorias contínuas nos níveis de serviços aos clientes						
	Programa de ação corretiva a fim de eliminar os problemas						
	Sistema de medição de desempenho rigoroso						

# Apêndice F

## Descrição dos KPIs

**Controle custo:** refere-se à redução e controle do custo e envolve a análise da distribuição / frete / produto / mão-de-obra em relação à média de mercado / devolução / garantia;

**Comprometimento:** mensura o nível de comprometimento entre os parceiros e considera: aspectos de planejamento sincronização e compartilhamento da informação / nível de motivação pessoal e reconhecimento por mérito / capacidade de apresentar soluções inovadoras e resolução de conflitos / gerencia com base em reuniões relatórios e monitoramento do desempenho / analisa tanto a qualidade quanto a quantidade dos serviços prestados a fim de atender as expectativas mútuas / os parceiros estão cientes das ações autorizadas;

**Suscetibilidade:** refere-se ao prazo entre colocação do pedido pelo cliente ou ordem de compra de produto até ser atendido;

**Eficácia:** decide como atribuir prioridades aos recursos que são demandados;

Fluxo de caixa: realiza a análise do gerenciamento da liquidez através do fluxo de caixa;

ROE: mensura o retorno do capital ou remuneração financeira dos acionistas através da análise do desempenho operacional e da alavancagem financeira ou efeito multiplicador proveniente da utilização do capital de terceiros que gera despesas financeiras dedutíveis no imposto de renda;

Satisfação do cliente: mensura a satisfação, reconhecimento e nível de atendimento ao cliente com base na qualidade e nos diferenciais de valor dos serviços prestados e nas expectativas dos clientes;

Confiança: mensura a credibilidade e o reconhecimento do mercado / cultura de confiança mútua / independência e autonomia com que os parceiros executam as tarefas;

Disponibilidade: mensura a disponibilidade dos recursos, caminhão, rota, transporte / livre para ser utilizado;

Colaboração: mensura a colaboração através dos indicadores de comprometimento, confiança e comunicação;

Comunicação: mensura a precisão da informação de produtos fornecida pelo parceiro / troca eletrônica da informação / desenvolvimento pessoal e empatia com atenção;

Flexibilidade: mensura pela capacidade de realizar à adequação entre parceiros ou alterações nos dados de entrega e no tráfego / novas e diferentes rotas com ampla cobertura geográfica / adequa veículos ou caminhão à produto que está sendo transportado / prevê diferentes modos ou tipos de transporte;

Maturidade de TI: mensura a maturidade analisando os processos definidos, a definição da arquitetura de TI, a capacidade de entendimento dos gestores sobre a área, realização de plano estratégico, realização de treinamento à área, realização de orçamento e controlando os investimentos, implementa gestão de incidentes, projetos e mudanças,

monitora serviços, gestão orientadas à comitês, possui política de atração e retenção de funcionários;

Governança: a mensuração da governança considera o nível de comprometimento, de maturidade de TI, de comunicação e de confiança do parceiro logístico, que deve possuir a característica de liderança entre os membros do ACV, reconhecimento por mérito e uma visão de longa duração e global;

Desempenho ambiental: mensura o desempenho ambiental analisando as iniciativas para controle da poluição, ruído, implementação de programa, treinamento, certificação, licença e responsabilidade ambiental / considera multas, reclamações, penalidades e manutenção associadas a procedimentos de conformidade / quantidade de material ecologicamente correto fornecido à comunidade.

# Apêndice G

## Perfil dos profissionais

Este apêndice contém o perfil dos profissionais que responderam ao questionário do apêndice B. O questionário foi submetido para análise de 08 especialistas que possuem os seguintes perfis:

- Perfil\_01:
  - Analista de sistemas;
  - Pós-graduação em logística;
  - Sócio diretor da M&O Informática;
  - Empresa especializada em desenvolvimento e implantação de sistemas para gestão de transportadoras;
  - Foco nas pequenas e médias empresas do setor de transportes.
  
- Perfil\_02:
  - Bióloga;
  - Especialista em controle ambiental;
  - Sócia da empresa ECondução.

- Perfil\_03:
  - 25 anos de experiência na gestão da cadeia de suprimentos;
  - Foco no Serviço a Clientes em empresas de grande porte, tais como Johnson&Johnson e Tigre;
  - Sócio proprietário da Logma-Assessoria e Consultoria em Logística;
  - Larga experiência na Análise de Demanda e PCP;
  - Vivência na diretoria de operações no setor atacadista;
  - Especialização em Logística pela Coppead-UFRJ.
- Perfil\_04:
  - Engenheiro mecânico-UFSC
  - Gerente de suprimentos e logística da Ciser
- Perfil\_05:
  - Advogado
  - Pós-graduação em logística
  - 1974-1997: gerente geral e diretor de uma empresa de transportes
  - Atualmente e diretor executivo da Setracajo (Sindicato das empresas de transporte de cargas de Joinville).
- Perfil\_06:
  - Gerente nacional de vendas da Transportadora Transmagna
- Perfil\_07:

- Graduado em Ciência da Computação-UFSC
- Pós-graduado em Administração de empresas pela ESAG-UDESC
- Atualmente é o gerente de TI da Coopercargo Transportes
- Perfil\_08:
  - Bacharel em Logística pela Univali
  - MBA em Gestão estratégica na área de Cadeias Logísticas
  - 28 anos de experiência em logística
  - Atualmente é o gerente de logística da Coopercargo Transportes
- Perfil\_09:
  - Gerente de Transportes e Projetos Logísticos das empresas do grupo Mexichem no Brasil (Amanco, Plastubos e Bidim);
  - Administrador de Empresas com Especialização em Logística e Transportes e com MBA em Gestão Empresarial;
  - 13 anos de experiência no gerenciamento da cadeia de suprimentos, atuando na Indústria e também em Operador Logístico.

Para os profissionais com os perfis sete e oito considerou-se apenas uma avaliação, pois pertencem à mesma empresa e responderam as perguntas do questionário em conjunto.

## **Apêndice H**

### **Atributos das classes do protótipo**

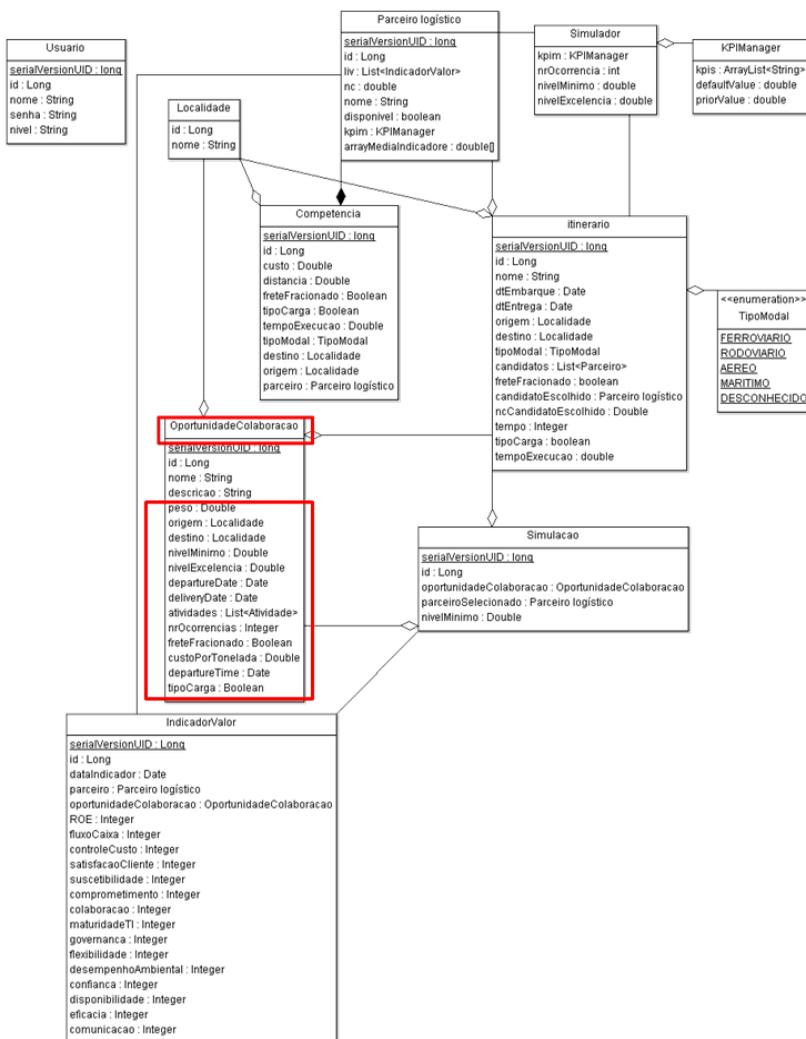


Figura 84: Atributos das classes do protótipo

# **Apêndice I**

## **Modelo da planilha de teste**

1	PL_6		Colab	Comprom	Comuni	Confiança	Custo	Des. Amb.	Disponi	Eficiência	Flexibil	Fl. Caixa	Gover	Mat. TI	ROE	Satisf. Cl.	Susceptib.
2	OC1		5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5
3	OC2		2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2
4	OC3		4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
5	OC4		5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5
6	OC5		2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2
7	OC5		4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
8	OC6		5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5
9	OC7		2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2
10	OC8		4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
11	OC9		5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5
12	Media_ aritmética(MA)		3,8	3,4	3,8	3,4	3,5	3,8	3,8	3,4	3,4	3,7	3,8	3,4	3,5	3,7	3,8
13	MA*Kpi																
14	0,0533	w1	0,2025	0,18122	0,20254	0,18122	0,42	0,20254	0,456	0,18122	0,18122	0,19721	0,203	0,1812	0,187	0,444	0,20254
15	0,12	w2															
16	(X - MA)**2		Colab	Comprom	Comuni	Confiança	Cr. Cust	Des. Amb.	Disponi	Eficiência	Flexibil	Fl. Caixa	Gover	Mat. TI	ROE	Satisf. Cl.	Susceptib.
17	OC1		1,44	0,36	1,44	0,36	2,25	1,44	1,44	0,36	0,36	0,09	1,44	0,36	2,25	0,09	1,44
18	OC2		3,24	0,16	3,24	0,16	2,25	3,24	3,24	0,16	0,16	0,49	3,24	0,16	2,25	0,49	3,24
19	OC3		0,04	0,16	0,04	0,16	0,25	0,04	0,04	0,16	0,16	0,09	0,04	0,16	0,25	0,09	0,04
20	OC4		1,44	0,36	1,44	0,36	2,25	1,44	1,44	0,36	0,36	0,09	1,44	0,36	2,25	0,09	1,44
21	OC5		3,24	0,16	3,24	0,16	2,25	3,24	3,24	0,16	0,16	0,49	3,24	0,16	2,25	0,49	3,24
22	OC5		0,04	0,16	0,04	0,16	0,25	0,04	0,04	0,16	0,16	0,09	0,04	0,16	0,25	0,09	0,04
23	OC6		1,44	0,36	1,44	0,36	2,25	1,44	1,44	0,36	0,36	0,09	1,44	0,36	2,25	0,09	1,44
24	OC7		3,24	0,16	3,24	0,16	2,25	3,24	3,24	0,16	0,16	0,49	3,24	0,16	2,25	0,49	3,24
25	OC8		0,04	0,16	0,04	0,16	0,25	0,04	0,04	0,16	0,16	0,09	0,04	0,16	0,25	0,09	0,04
26	OC9		1,44	0,36	1,44	0,36	2,25	1,44	1,44	0,36	0,36	0,09	1,44	0,36	2,25	0,09	1,44
27	SOMATORIA		15,6	2,4	15,6	2,4	16,5	15,6	15,6	2,4	2,4	2,1	15,6	2,4	16,5	2,1	15,6
28	(SOMATORIA/9)		Colab	Comprom	Comuni	Confiança	Cr. Cust	Des. Amb.	Disponi	Eficiência	Flexibil	Fl. Caixa	Gover	Mat. TI	ROE	Satisf. Cl.	Susceptib.
29			1,7333	0,266667	1,733333	0,266667	1,83333	1,7333333	1,7333333	0,266667	0,26667	0,23333	1,733	0,2667	1,833	0,233333	1,733333
30	DESVIO PADRÃO		1,3166	0,516398	1,316561	0,5163978	1,35401	1,3165612	1,3165612	0,516398	0,5164	0,48305	1,317	0,5164	1,354	0,483046	1,316561
31	DP*Kpi		0,0702	0,027524	0,070173	0,027524	0,16248	0,0701727	0,1579873	0,027524	0,02752	0,02575	0,07	0,0275	0,162	0,025746	0,070173
32	(MA-DP)*KPI		0,1324	0,153696	0,132367	0,153696	0,25752	0,1323673	0,2980127	0,153696	0,1537	0,17146	0,132	0,1537	0,024	0,418254	0,132367
33																	
34	NÍVEL COLABORAÇÃO		2,5996														

Tabela 17: Modelo da planilha de testes

# Apêndice J

## Produção bibliográfica

Neste apêndice são apresentados os artigos que foram produzidos e publicados no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

### **Artigos aceitos em congressos internacionais:**

Correia-Alves, O., Rabelo, R. J. A methodology for logistic partners' selection to compose Virtual Organizations based on KPIs, in 12Th. IFIP Working Conference on Virtual Enterprise, PRO-VE 2011.

Correia-Alves, O., Rabelo, R. J., Creation of Logistics networks based on performance measurement analysis, in IEEE International conference on service operations, logistics and Informatics, SOLI IEEE 2011, Beijing, China.

Correia-Alves, O., Rabelo, R. J., A model for the suggestion of logistics partners selection for virtual organizations, in International Conference on Logistics, Informatics and Service Science, LISS 2011, Beijing, China.

Correia-Alves, O., Rabelo, R. J., A Framework for suggesting logistics partners for the virtual organization environment, in 16th. International Symposium on Logistics, ISL 2011, Berlin, Alemanha.

**Artigo publicado em revista internacional**

Correia-Alves, O., Rabelo, R. J.; 2011. A Model for the Suggestion of Logistics Partners for Virtual Organizations. Journal of Systems and Management Science, Volume 1, issue 4.

**Artigo submetido para revista internacional:**

Correia-Alves, O., Rabelo, R. J., A KPI model for logistics partners' search and suggestion to create virtual organizations, Computers and Industrial Engineering Journal, 2011.

## Apêndice K

### Modelos das tabelas utilizadas pelo protótipo computacional

parceiro	origem	destino	Tipo_Modal	Tipo da carga	Consolidação_carga	tempo	distância	custo
PL1	joinville	blumenau	2	0	1	01:48	117	146,25
PL1	joinville	Jaraguá do Sul	0	1	0	00:57	89,5	111.875
PL1	joinville	Itajaí	1	0	1	01:24	89,5	111.875
PL1	joinville	campo Alegre	0	1	0	01:00	60,8	76
PL1	joinville	São Bento do Sul	1	1	1	01:19	76	95
PL1	joinville	Florianópolis	0	1	0	02:27	177	221,25
PL1	joinville	Balneário Camboriú	1	1	1	01:27	98	122,5
PL1	joinville	São Francisco do Sul	0	1	0	00:57	46	57,5
PL1	joinville	Criciúma	1	1	1	04:54	348	435
PL1	joinville	Tubarão	0	0	0	04:00	294	367,5
PL1	joinville	Lages	1	1	1	04:21	331	413,75
PL1	joinville	Chapecó	0	0	0	06:47	514	642,5
PL1	joinville	Curitibanos	1	1	1	04:05	288	360

Tabela 18: Tabela de competências dos PLs

Fonte: Autor

Oportunidade_Colaboração	Descricao	Parceiro_Logístico	Origem	Destino
OC1	OC1	PL1	joinville	blumenau
OC1	OC1	PL2	joinville	blumenau
OC2	OC2	PL1	joinville	blumenau
OC2	OC2	PL2	joinville	blumenau
OC2	OC2	PL3	joinville	blumenau
OC2	OC2	PL4	joinville	blumenau
OC2	OC2	PL5	joinville	blumenau

Tabela 19: Tabela com a relação de OCs

Fonte: Autor

Oportunidade	Organização	Parceiro_Logist	Média	ROE	Fluxo_Ca	Controle-Cu	Satisfação_c	Sucesso	Comprom	Colabora	Maturidade	Governal	Flexibilidade	Desempenh	Confianç	Disponibil	eficácia	Comunicação
OC1	OV1	PL1	4,8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC2	OV2	PL1	4,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC3	OV3	PL1	4,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC4	OV4	PL1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC5	OV5	PL1	3,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC6	OV6	PL1	3,4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC7	OV7	PL1	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC8	OV8	PL1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC9	OV9	PL1	2,8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OC10	OV10	PL1	2,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OC11	OV11	PL1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 20: tabela com histórico dos KPIs dos PLs por OV

Fonte: Autor

# **Apêndice L**

## **Procedimentos de verificação do protótipo**

Este apêndice tem como objetivo apresentar o detalhamento dos procedimentos que foram utilizados a fim de verificar o protótipo computacional proposto.

As OCs geradas pelos usuários do protótipo consistiram em demandas por movimentação de produtos, conforme apresentado a seguir nos estudos de caso. De acordo com o método que foi proposto, cada OC é formada por um texto descritivo e por uma estrutura de dados que segue o modelo de informação proposto no projeto ECOLEAD (DEMSAR, MOZETIC et al., 2007). Conforme apresentado no capítulo 3, alguns atributos específicos da área de logística foram acrescentados à estrutura de informação do modelo de referência existente.

As informações necessárias para a execução do protótipo computacional estavam disponíveis em quatro tabelas localizadas na base de dados do ACV. A primeira base de dados que foi utilizada para a avaliação do método proposto armazenou os atributos de competência para cada um dos onze PLs. Para cada OC os atributos de competência

cadastrados na base de dados foram os seguintes: nome da OC; origem; destino; custo por tonelada; tipo do modal; tipo da carga; consolidação de cargas; tempo; distância; peso e custo. A segunda base de dados armazenou as informações históricas dos KPIs dos PLs, referente às participações em OV's anteriores. A terceira base de dados disponibilizou a relação de cidades e se um determinado PL está ou não presente em cada uma destas cidades, ou seja, se está disponível. A quarta base de dados armazenou os dados dos níveis de colaboração dos PLs referente à participação em OV's. Como o algoritmo da metodologia que calcula os níveis de colaboração dos respectivos PLs leva em consideração o histórico de cada PL em participação de OV's anteriores, a base de dados disponível continha para cada PL informações históricas sobre suas participações em dez OV's anteriores.

A seguir é apresentado o detalhamento dos testes de verificação do protótipo computacional, que foram agrupados em quatro etapas. O escopo da OC que é aplicado a todos os quatro estudos de caso é apresentado a seguir:

Escopo da OC:

- Local de origem: Joinville;
- Local de destino: Blumenau;
- Data de embarque: 31-1-2011;
- Data de chegada: 02-04-2011;
- Tipo de carga: sapatos;
- Quantidade a ser transportada: 1,2 toneladas;
- Itinerário para a OC: itinerário\_01.
- Relação de competências para o itinerário\_01:
  - Cobertura geográfica na origem: Joinville
  - Cobertura geográfica no destino: Blumenau
  - Transporte de tipos de cargas distintas: não considerado;
  - Viabilidade modal: rodoviário;

- Realização de consolidação de embarques: obrigatório;
  - Tempo de entrega da mercadoria: 12 horas;
  - Custo: 1.200,00 dólares
- Nível de colaboração = 2,0

A primeira fase dos testes teve como objetivo verificar se o cálculo do NC estava sendo realizado corretamente pelo protótipo computacional. Para isto comparou-se os resultados obtidos da seleção de PLs utilizando o protótipo computacional com os de uma planilha eletrônica contendo a memória de cálculo do algoritmo matemático e que serviu como ferramenta de apoio. O modelo da planilha eletrônica está disponível no apêndice I e está estruturado da seguinte maneira. Na primeira linha da planilha constam a identificação do PL, e os KPIs. Da segunda a décima primeira linha consta os valores históricos atribuídos a cada um de seus KPIs para cada uma das OCs. O histórico é composto de nove OCs. Na linha treze são calculadas as médias aritméticas para cada KPI. Os pesos estão discriminados na décima quarta e décima quinta linhas. O intervalo entre a décima sexta e a trigésima linha contém a memória de cálculo do desvio padrão. Na trigésima segunda linha cada uma das células representa uma posição do vetor de colaboração, e a somatória de todos estes campos está apresentada na trigésima quarta linha 34, que corresponde ao cálculo do nível de colaboração para o PL que foi discriminado na primeira linha da planilha.

Os testes foram realizados por diversas vezes, e para cada cálculo que era realizado atribuiu-se um peso diferenciado a um dos seguintes KPIs: custo, satisfação de cliente, ou disponibilidade. Ressalta-se, porém, que foram realizados inúmeros testes repetitivos até que todas as inconsistências no algoritmo do protótipo computacional fossem eliminadas e os resultados gerados pelo protótipo computacional estivessem de acordo com os resultados apresentados pela planilha. O algoritmo do protótipo computacional ficou estável a partir da sexta versão do software e verificou-se que os resultados finais dos cálculos dos NCs obtidos utilizando tanto o protótipo quanto a planilha eletrônica foram os mesmos. A determinação dos pesos utilizando o método AHP

e a realização do rateio entre os KPIs, de acordo com o método proposto, pode ser determinado pelo coordenador da OV.

Para os testes que foram realizados, de acordo com a especificação do método proposto, atribuiu-se um peso ao KPI que foi selecionado maior do que o valor do peso atribuído aos demais KPIs que não foram selecionados. Portanto, como o valor escolhido para o peso do KPI escolhido tem que ser maior do que o rateio da diferença dividido por 14 escolheu-se o valor de 0,12 para ser o valor do peso deste KPI. De acordo com o método AHP o valor do peso dos demais KPIs será dado por  $(1-0,12) / 14$ .

A segunda fase dos testes de verificação teve como objetivo comparar os resultados da seleção de PLs obtidos através do protótipo computacional com os resultados obtidos quando a seleção dos PLs é realizada considerando apenas os valores das médias aritméticas do KPI que foi selecionado na OC. O protótipo seleciona os PLs com base na análise das competências, dos valores dos níveis de colaboração, níveis de excelência e do cálculo das regressões lineares. O algoritmo que seleciona o PL com base apenas no valor da maior média aritmética utiliza os dados que constam nas planilhas eletrônicas, cujo modelo encontra-se no apêndice I.

A Figura 85 apresenta quatro tabelas com os resultados dos testes para seleção de PLs que foram realizados. Para o conjunto de testes que foi realizado optou-se por escolher, por exemplo, os seguintes KPIs: disponibilidade, menor custo, satisfação do cliente e colaboração. Estes testes poderiam ter sido realizados selecionando outro conjunto de KPIs.

A primeira coluna das tabelas indica os dois critérios de seleção, que pode ser utilizando a planilha eletrônica (segunda linha) ou com o apoio do protótipo computacional (terceira linha). A segunda coluna identifica o(s) PL(s) que foram selecionados para cada um dos dois critérios. A terceira coluna indica o NC de cada PL, e a quarta as suas respectivas médias aritméticas. Os dados contidos na planilha eletrônica foram importados das bases de dados do protótipo computacional.

De acordo com os resultados dos testes que foram realizados verificou-se que quando a seleção dos PLs era realizada com a utilização

da metodologia, o PL selecionado era aquele que possuía o maior NC, que é diferente daquele PL quando considerava somente a média aritmética como critério de análise e seleção. Portanto, concluiu-se que quando o critério para análise e seleção de PLs é realizado considerando apenas o maior valor das médias aritméticas, o PL selecionado difere daquele quando a seleção é realizada considerando o algoritmo da metodologia, ou seja, realiza a seleção com base na análise do nível de colaboração de cada um dos PLs.

Critério Seleção	PL selecionado	NC_PL	MA_PL
disponibilidade	PL_6	2,658	3,8
metodologia	PL_4	3,122	3,4

Critério Seleção	PL selecionado	NC_PL	MA_PL
menor_Custo	PL_2	3,11	4,1
metodologia	PL_4	3,13	3,6

Critério Seleção	PL selecionado	NC_PL	MA_PL
satisfação Cliente	PL_11	2,48	3,9
metodologia	PL_4	3,116	3,3

Critério Seleção	PL selecionado	NC_PL	MA_PL
Colaboração	PL_6	2,658	3,8
metodologia	PL_4	3,12	3,4

NC\_PL: Nível de Colaboração do PL

MA\_PL: Média aritmética do PL

Figura 85: Resultados apurados com os testes

Fonte: Autor

A fim de complementar os testes apresentados na Figura 85, verificou-se se o protótipo computacional estava realizando o cálculo correto dos NCs quando se selecionava mais de um KPI simultaneamente. Realizou-se um teste onde foram selecionados três KPIs (custo, satisfação do cliente do cliente e disponibilidade) simultaneamente, e compararam-se os resultados gerados pelo protótipo com os da planilha eletrônica. Os resultados estão apresentados na Figura 86, e concluiu-se também para este cenário que os resultados obtidos eram os mesmos e, portanto os cálculos estavam corretos.

<b>Critério Seleção</b>	<b>PL_selecionado</b>	<b>NC_PL</b>	<b>MA_PL</b>
<b>Custo, satisfação cliente, disponibilidade</b>	<b>PL_6</b>	<b>2,78</b>	<b>3,66</b>
<b>metodologia</b>	<b>PL_4</b>	<b>3,1616</b>	<b>3,433</b>

**NC\_PL: Nível de Colaboração do PL**

**MA\_PL: Média aritmética do PL**

Figura 86: Resultado dos testes para 03 KPIs

Fonte: Autor

A quarta fase dos testes consistiu em, a partir dos casos de uso, verificar os fluxos básicos e alguns fluxos alternativos do protótipo computacional. O fluxo básico representa o caminho simples através do caso de uso e cada um dos fluxos alternativos começa com o fluxo básico e de acordo com a condição específica pode ou não ser executado. As tabelas 19, 20 e 21 apresentam os fluxos básicos de três cenários, com os respectivos fluxos alternativos.

Fluxo básico cliente	<p>Este caso de uso começa no seguinte estado: o protótipo no estado pronto, a base de conhecimento gerada, busca semântica e recuperação do KPI realizada</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza o log-on como cliente. Para este fluxo considera-se que o cliente esteja cadastrado e irá postar uma OC;</li> <li>2. Iniciar OC: O cliente digita os seguintes dados da OC: Origem, destino, tipo do modal, realização de consolidação, tempo de resposta, custo, os atributos de competência para cada itinerário e o nível de colaboração. Para este fluxo considera-se que todos os atributos da OC são válidos;</li> <li>3. Cliente seleciona opção de seleção de PL. O sistema realiza a análise de competência por itinerário baseado nos dados de entrada o protótipo acessa a base de dados do ACV e analisa quais são os PLs que se enquadram dentro das competências exigidas pela OC, e seleciona-os. Para este fluxo existe no mínimo um PL por itinerário que foi pré-selecionado;</li> <li>4. Análise dos PLs por itinerário: para cada itinerário, o protótipo calcula o NC ou analisa o indicador de regressão linear da curva. Para este fluxo considera-se que haverá no mínimo um PL disponível por itinerário.</li> <li>5. Identificação do PL: o protótipo sugere um PL por itinerário. Para este fluxo considera que não ocorrerá empate entre os PLs que estão concorrendo em um mesmo itinerário;</li> <li>6. Sinalização do término da OV: protótipo sinaliza que a OV terminou e que os dados sobre os KPIs deverão ser preenchidos pelo cliente e pelo(s) PL(s);</li> <li>7. Dados preenchidos: protótipo informa ao cliente e ao(s) PL(s) que os dados foram preenchidos. Para este fluxo considera-se que o cliente e preencheu os dados corretamente;</li> <li>8. O caso de uso termina com o protótipo retornando a ao estado de pronto, ou seja, retorna a pela principal;</li> </ol>
Fluxo Alternativo 1 Log-in Inválido	No passo 1 do fluxo básico: se a senha não for válida enviar mensagem apropriada, e retorna ao Menu principal.
Fluxo Alternativo 2 Dados de entrada da OC incorretos	No passo 2 do fluxo básico: Se um ou mais dados cadastrados não forem válidos enviar mensagem apropriada e ficar aguardando a alteração dos dados.
Fluxo Alternativo 3 Competências inválidas	No passo 3 do fluxo básico: Se não existir no mínimo um PL por itinerário enviar mensagem apropriada e retornar ao Menu principal
Fluxo Alternativo 4 Não existe PL disponível p/ itinerário	No passo 4 do fluxo básico o protótipo calculou os NCs dos PLs selecionados no passo 3 e conclui-se que em pelo menos um dos itinerários não existe PL disponível, pois não atingiu o nível mínimo do NC da OC. Enviar mensagem apropriada e retornar ao Menu.
Fluxo Alternativo 5 Ocorreu empate entre dois ou mais PLs	No passo 5 do fluxo básico, ao ocorrer empate em dois ou mais PLs, o processo de decisão dá-se pela escolha do PL que possuir o menor valor da média aritmética do KPI de custo. Enviar mensagem apropriada e ir para passo 6.
Fluxo Alternativo 6 Dados preenchidos incorretamente	No passo 7, caso os dados sejam preenchidos incorretamente enviar mensagem apropriada e permanecer no passo 7.

Tabela 21: Cenário cliente

Fonte: Autor

Fluxo básico PL	<p>Este caso de uso começa no seguinte estado: o protótipo no estado pronto, a base de conhecimento gerada, busca semântica e recuperação do KPI realizada</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza o log-on como PL. Para este fluxo básico o PL realiza o log-on com sucesso e pode acessar os dados históricos das OVs;</li> <li>2. Acessa os dados históricos do PL em participações de OVs;</li> <li>3. Realiza o log-out.</li> </ol>
Fluxo Alternativo 1 Log-in Inválido	No passo 1 do fluxo básico: se a senha não for válida enviar mensagem apropriada, e retorna ao Menu principal.

Tabela 22: Cenário PL

Fonte: Autor

Fluxo básico Coordenador OV	<p>Este caso de uso começa no seguinte estado: O protótipo está operacional e está disponível base de dados com informações.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza o log-on como Coordenador da OV. Para este fluxo básico o Coordenador da OV realiza o log-on com sucesso e pode acessar os dados históricos das OVs, dos PLs e dos clientes</li> <li>2. Para este fluxo básico o Coordenador pode acessar quaisquer dados da base de dados.</li> <li>3. Realiza log-out.</li> </ol>
Fluxo Alternativo 1 Log-in Inválido	No passo 1 do fluxo básico: se a senha não for válida enviar mensagem apropriada, e retorna ao Menu principal.

Tabela 23: Cenário coordenador da OV

Fonte: Autor

## Apêndice M

# Relação das instâncias da base de conhecimento

Neste apêndice é apresentado para cada um dos quinze KPIs propostos para seleção de PLs, um esquemático contendo um conjunto de instâncias conforme a ontologia proposta. Este conjunto conta inicialmente com a definição de um grupo de instâncias para cada KPI, bem como seus respectivos sinônimos.

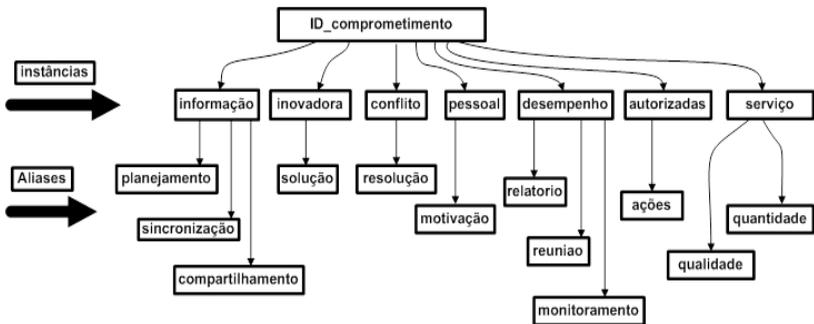


Figura 87: processo de anotação semântica para o KPI de comprometimento

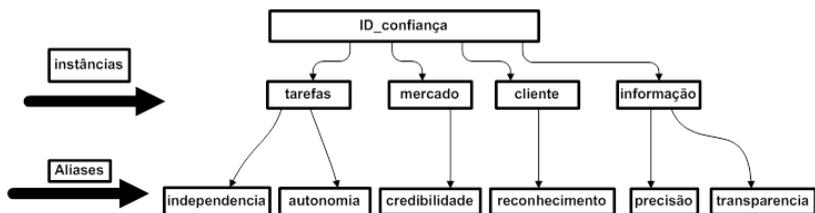


Figura 88: processo de anotação semântica para o KPI de confiança

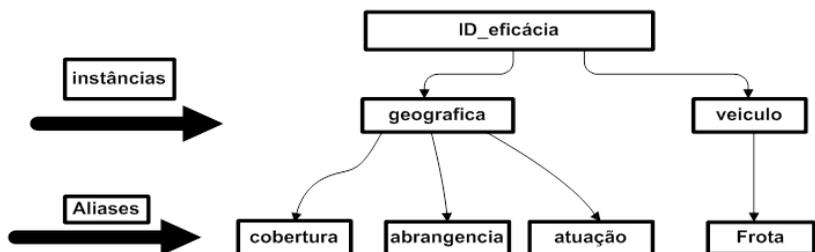


Figura 89: processo de anotação semântica para o KPI de eficácia

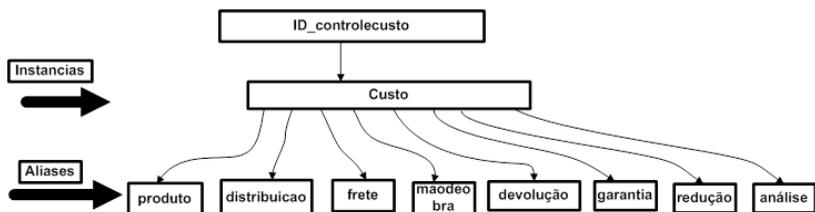


Figura 90: processo de anotação semântica para o KPI de controle de custo

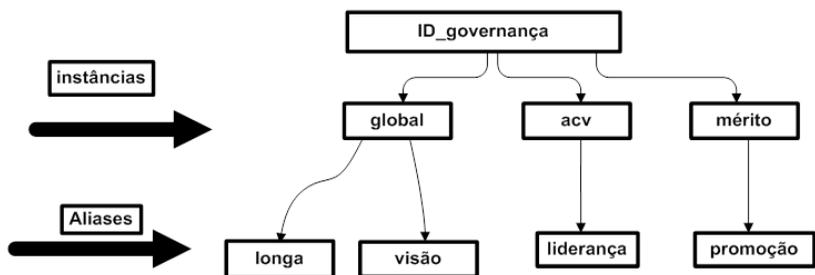


Figura 91: processo de anotação semântica para o KPI de governança

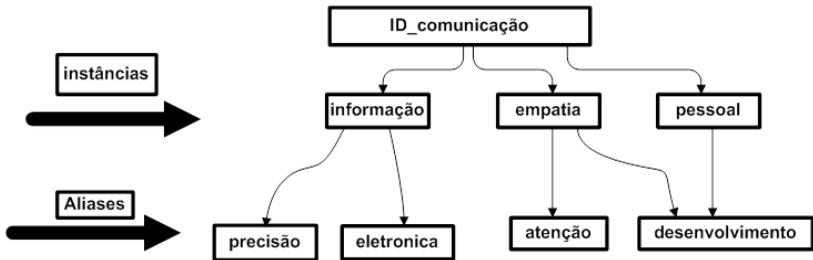


Figura 92: processo de anotação semântica para o KPI de comunicação

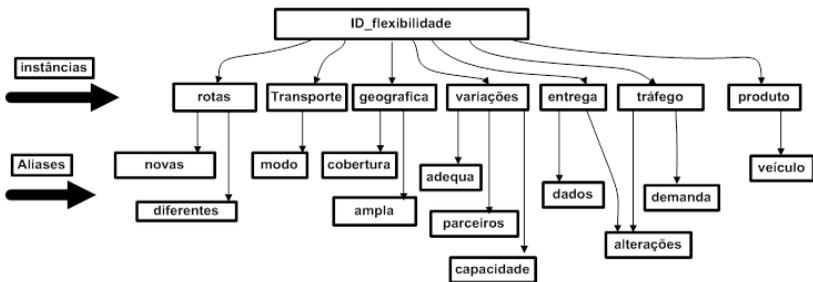


Figura 93: processo de anotação semântica para o KPI de flexibilidade

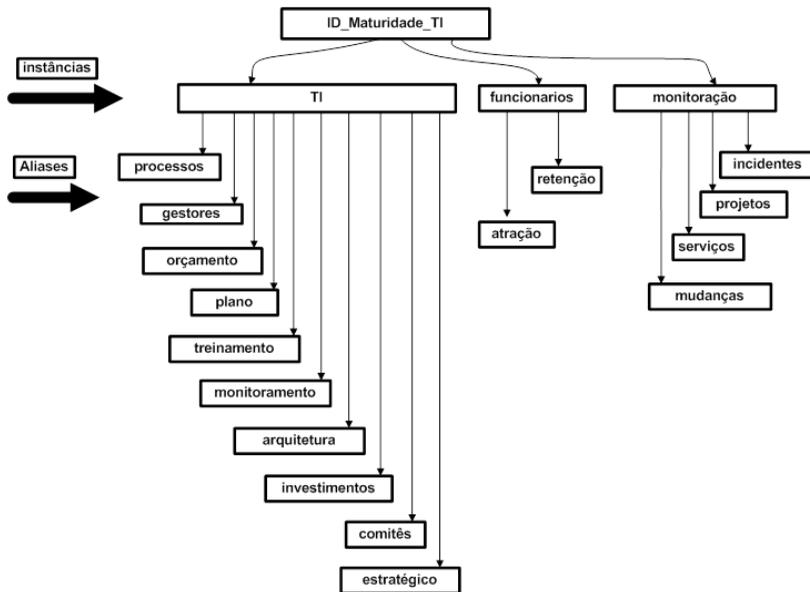


Figura 94: processo de anotação semântica para o KPI de maturidade TI

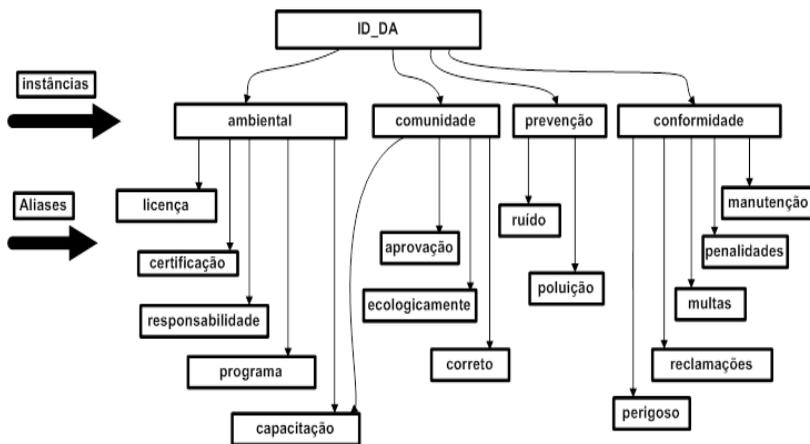


Figura 95: processo de anotação semântica para o KPI de desempenho ambiental

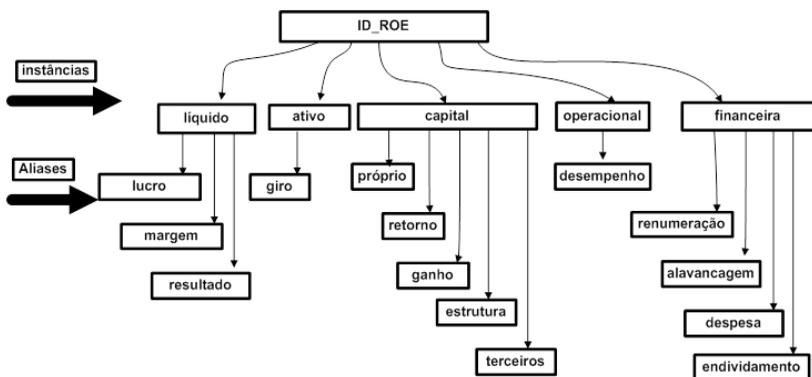


Figura 96: processo de anotação semântica para o KPI de ROE

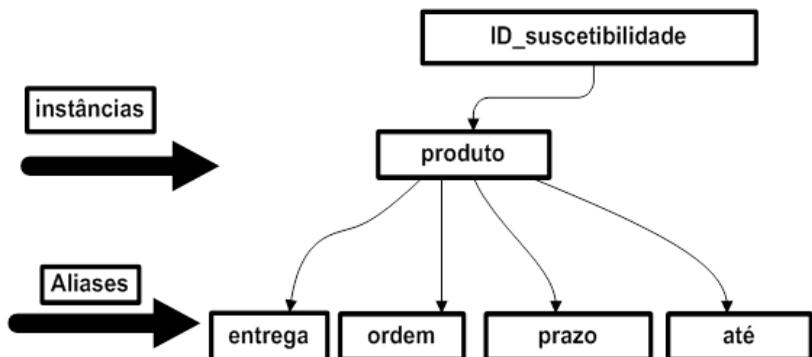


Figura 97: processo de anotação semântica para o KPI de suscetibilidade

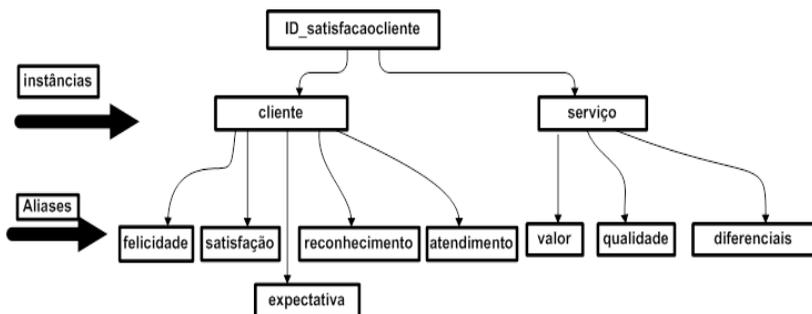


Figura 98: processo de anotação semântica para o KPI de satisfação do cliente

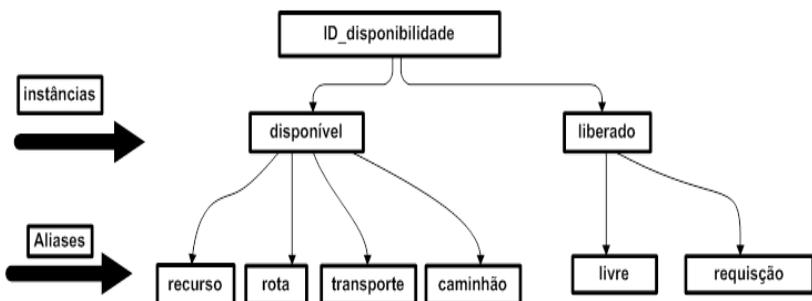


Figura 99: processo de anotação semântica para o KPI de disponibilidade

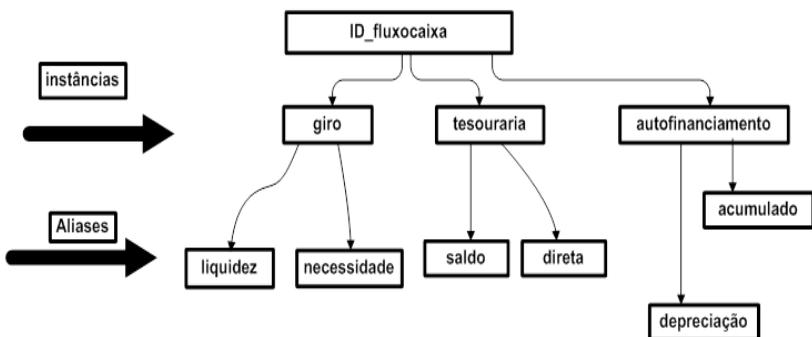


Figura 100: processo de anotação semântica para o KPI de fluxo de caixa

**Exemplo da geração da base de conhecimento especificamente para o KPI de comprometimento através da plataforma KIM:**

```
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator><http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Trusted> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1><http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type><http://www.gsigma.ufsc.br/pi-co#Commitment> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#generatedBy><http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1><http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "informação" .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.0><http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.0><http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "informação" .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasMainAlias><http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.0> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.1><http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.1><http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "planejamento" .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias><http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.1> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.2><http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.2><http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "sincronização" .
```

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.1.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.2)> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.1.3](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.3)>  
<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.1.3](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.3)>  
<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "compartilhamento" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.1.3](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.1.3)> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2)><<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://www.gsigma.ufsc.br/pi-co#Commitment>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#generatedBy>><<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2)><<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "inovadora" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2.0)>  
<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2.0)>  
<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "inovadora" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasMainAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2.0)> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2.1)>  
<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2.1)>  
<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "solução" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.2.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.2.1)> .

```
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3><h  
tp://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-  
ns#type><http://www.gsigma.ufsc.br/pi-co#Commitment> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3><h  
tp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#generatedBy><http://ww  
w.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3><h  
tp://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "conflito" .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3.0>  
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-  
ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3.0>  
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "conflito" .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3><h  
tp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasMainAlias><http://w  
ww.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3.0> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3.1>  
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-  
ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3.1>  
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "resolução" .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3><h  
tp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias><http://www.o  
ntotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.3.1> .  
  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4><h  
tp://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-  
ns#type><http://www.gsigma.ufsc.br/pi-co#Commitment> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4><h  
tp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#generatedBy><http://ww  
w.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4><h  
tp://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "pessoal" .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4.0>  
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-  
ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .  
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4.0>  
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "pessoal" .
```

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.4](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasMainAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.4.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4.0)> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.4.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4.1)>  
<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.4.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4.1)>  
<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "motivação" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.4](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.4.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.4.1)> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5)><<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://www.gsigma.ufsc.br/pi-co#Commitment>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#generatedBy>><<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5)><<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "desempenho" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.0)>  
<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.0)>  
<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "desempenho" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasMainAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.0)> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.1)>  
<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.1)>  
<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "relatório" .  
<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.5.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.1)> .

```
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.2>
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.2>
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "reunião" .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5><h
ttp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias><http://www.o
ntotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.2> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.3>
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.3>
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "monitoramento" .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5><h
ttp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias><http://www.o
ntotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.5.3> .

<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6><h
ttp://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#type><http://www.gsigma.ufsc.br/pi-co#Commitment> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6><h
ttp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#generatedBy><http://ww
w.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6><h
ttp://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "autorizadas" .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6.0>
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6.0>
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "autorizadas" .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6><h
ttp://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasMainAlias><http://w
ww.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6.0> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6.1>
<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-
ns#type><http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias> .
<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6.1>
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label> "ações" .
```

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.6](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.6.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.6.1)> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7)><<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://www.gsigma.ufsc.br/pi-co#Commitment>> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#generatedBy>><<http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#PI-Generator>> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7)><<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "serviço" .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.0)>

<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.0)>

<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "serviço" .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasMainAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.0](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.0)> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.1)>

<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.1)>

<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "qualidade" .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.1](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.1)> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.2)>

<<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#Alias>> .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.2)>

<<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>> "quantidade" .

<[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7)><<http://proton.semanticweb.org/2005/04/protons#hasAlias>><[http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT\\_T.7.2](http://www.ontotext.com/kim/2005/04/wkb#COMMITMENT_T.7.2)> .

## Apêndice N

# Especificação da ontologia para caracterização dos KPIs

Este apêndice apresenta a especificação completa da extensão que foi realizada na ontologia proposta por Baldo (2008) para a caracterização dos KPIs utilizando a ferramenta chamada de Protege (versão 3.2). A ontologia foi descrita utilizando a especificação OWL.

```
<owl:Class rdf:ID="Confidence">  
<rdfs:subClassOf>  
<owl:Class rdf:about="#PerformancePerspective"/>  
</rdfs:subClassOf>  
</owl:Class>  
<owl:Class rdf:ID="Susceptive">  
<rdfs:subClassOf>  
<owl:Class rdf:about="#PerformancePerspective"/>
```

```
</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="RoeRoi">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Costs">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Communication">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Governance">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Availability">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ITMaturity">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="CustomerSatisfaction">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Commitment">
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Collaboration">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Effectiveness">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Flexibility">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="CashFlow">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="EnvironmentalPerformance">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#PerformancePerspective"/>
</owl:Class>
```

# Referências Bibliográficas

**ABREU, A.** Uma contribuição para o desenvolvimento de uma teoria das redes de colaboração. 2006. (PhD). Faculty of Sciences and Technology, UNINOVA, Lisboa.

**ABREU, A.; MACEDO, P.; CAMARINHA-MATOS, A. L. M.** Towards a methodology to measure the alignment of value systems in collaborative networks. IFIP - International Federation for Information Processing, v. 266, p. 37-46, 2008.

**AFSARMANESH, A. H.; CAMARINHA-MATOS, A. L. M.; ERMILOVA, E.** VBE reference framework. In: CAMARINHA-MATOS, A. L. M.; AFSARMANESH, A. H. e OLLUS, M. (Ed.). Methods and tools for collaborative networked organizations: Springer, 2008. ISBN 9780387794235.

**AFSARMANESH, H.; CAMARINHA-MATOS, L. M.** A Framework for Management of Virtual Organization Breeding Environments. In: CAMARINHA-MATOS, L. M., Sixth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2005. Valencia, Spain. Springer, Sept. 2005. p.35-48.

\_\_\_\_\_. Towards a semi-typology for virtual organization breeding environments. 2007. p.12-14.

**AGHAZADEH, S. M.** How to choose an effective third party logistics provider. Management research news, v. 26, n. 7, p. 50-58, 2003. ISSN 0140-9174.

- ALBANI, A.; DIETZ, J. L. G.** Current trends in modeling inter-organizational cooperation. *Journal of Enterprise Information Management*, v. 22, n. 3, p. 275-297, 2009.
- AMARATUNGA, D.; BALDRY, D.** Moving from performance measurement to performance management. *Facilities*, v. 20, n. 5, p. 217, 2002.
- ANDRADE, A.; ROSSETTI, J. P.** Governança Corporativa, Fundamentos, Desenvolvimento e Tendências. Sao Paulo: Editora ATLAS, 2004. ISBN 8522439095.
- BALDO, F.** Arcabouço para seleção de indicadores de desempenho para a busca e seleção de parceiros para organizações virtuais. 2008. (PhD). Depart. of Automation and Systems, UFSC
- BALDO, F.; RABELO, R.; VALLEJOS, R. V.** Modeling Performance Indicators' Selection Process for VO partners' Suggestion. In: CAMARINHA-MATOS, L. M., 8th IFIP International Conference on Information Technology for Balanced Automation Systems, 2008. Porto, Portugal. Springer, 23-15, June 2008. p.67-76.
- BALDO, F.; RABELO, R. J.** Uma abordagem estruturada para implementação de ambientes de criação de empresas virtuais. SIMPOI 2010 - XIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2010. Sao Paulo. 2010. p.pp 1-16.
- BALLOU, R., H.** Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial. 2006. ISSN 9788536305912.
- \_\_\_\_\_. The evolution and future of logistics and supply chain management. *European Business Review*, v. 19, n. 4, 2007 2007.
- BARBETTA, P. A.; REIS, M. M.; BORNIA, A. C.** Estatística para cursos de engenharia e informática. 2004. 410 ISBN 9788522449897.
- BARRATT, M.** Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 9, n. 1, p. 30-42, 2004.
- BEAMON, B. M.** Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, p. 275-292, 1999.

\_\_\_\_\_. Designing the green supply chain. *Logistics Information Management*, v. 12, p. 332-342, 1999b.

**BEECHAM, S.; HALL, T.; BRITTON, C.; COTTEE, M.; RAINER, A.** Using an expert panel to validate a requirements process improvement model. *Journal of Systems and Software*, v. 76, n. 3, p. 251-275, 2005. ISSN 0164-1212.

**BEHN, R. D.** Why measure performance? Different purposes require different measures. *Public Administration Review*, v. 63, n. 5, p. 586-606, 2003. ISSN 0033-3352.

**BELL, J.; OUDEN, B.; ZIGGERS, G. W.** Dynamics of Cooperation: At the brink of Irrelevance. *Journal of management studies*, v. 43, n. 7, 2006.

**BIRD, S. M.; SIR DAVID, C.; FAREWELL, V. T.; HARVEY, G.; TIM, H.; PETER, C.** Performance indicators: good, bad, and ugly. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*, v. 168, n. 1, p. 1-27, 2005. ISSN 1467-985X.

**BITITCI, U. S.; MENDIBIL, K.; MARTINEZ, V.; ALBORES, P.** Measuring and managing performance in extended enterprises. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 25, n. 4, p. 333-353, 2005.

**BITITCI, U. S.; TURNER, T.; BEGEMANN, C.** Dynamics of performance measurement systems. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 20, n. 5, p. 692-704, 2000.

**BITTENCOURT, F.; RABELO, R. J.** A Systematic Approach for VE Partners Selection Using the SCOR Model and the AHP Method. Sixth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2005. Valencia, Spain. Springer, Sept, 2005. p.99-108.

**BLOMQUIST, K.; LEVY, J.** Collaboration capability—a focal concept in knowledge creation and collaborative innovation in networks. *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, v. 2, n. 1, p. 31-48, 2006. ISSN 1478-1484.

**BOURNE, M.; NEELY, A.; MILLS, J.; PLATTS, K.** Implementing performance measurement systems: a literature review. *International Journal of Business Performance Management*, v. 5, n. 1, p. 1-24, 2003.

**BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.** Logistical management: the integrated supply chain process. McGraw-Hill New York, 1996.

**BRASIL, H. V.; BRASIL, H. G.** Gestão financeira das empresas: um modelo dinâmico. Qualitymark, 1993. ISBN 8585360151.

**BUSI, M.; BITITCI, U. S.** Collaborative performance management: present gaps and future research. International Journal of Productivity and Performance Management, v. 55, n. 1, p. 7, 2006.

**BYRNE, J. A.** The virtual organisation. Business week, 1993.

**CAMACHO, R.; GUERRA, D.; GALEANO, N.; MOLINA, A.** An integrative approach for VO planning and launching. Collaborative Networks and Their Breeding Environments, p. 81-88, 2005.

**CAMARINHA-MATOS, A. L. M.; OLIVEIRA, A.; DEMSAR, D.; SESANA, M.; MOLINA, A.; BALDO, F.; JARIMO, T.** VO Creation assistance services. Methods and tools for collaborative networked organizaions: Springer, 2008.

**CAMARINHA-MATOS, L.** Advances in Collaborative Networked Organizations. Innovation in Manufacturing Networks, p. 3-16, 2008 2008.

**CAMARINHA-MATOS, L.; OLIVEIRA, A.** Contract negotiation wizard for VO creation. Digital Enterprise Technology, p. 333-342, 2007.

**CAMARINHA-MATOS, L.; OLIVEIRA, A.; RATTI, R.; DEMSAR, D.; BALDO, F.; JARIMO, T.** A computer-assisted VO creation framework. Eighth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2007. Guimaraes, Portugal. Springer, 10-12 September. p.165-178.

**CAMARINHA-MATOS, L. M.; ABREU, A.** Performance indicators based on collaboration benefits. 2007. Springer. p.273-282.

**CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H.** Elements of a base VE infrastructure. Computers in Industry, v. 51, n. 2, p. 139-163, June 2003 2003.

\_\_\_\_\_. The Emerging Discipline of Collaborative Networks. Fifth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2004. Toulouse, France. Aug. 2004. p.03-16.

\_\_\_\_\_. Collaborative networks: A new scientific discipline. Journal of Intelligent Manufacturing, v. 16, n. 4, p. 439-452, 2005.

**CAMARINHA-MATOS, L. M.; OLIVEIRA, A. I.; DEMSAR, D.; SESANA, M.; MOLINA, A.; BALDO, F.; JARIMO., T.** VO creation assistance services. p. 155-190, 2008. ISSN 9780387794235.

**CAMARINHA-MATOS, L. M.; OLIVEIRA, A. I.; RATTI, R.; DEMSAR, D.; BALDO, F.; JARIMO, T.** A computer-assisted VO creation framework. Eighth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2007. Guimaraes, Portugal. Springer, 10-12 September. p.165-178.

**CAMARINHA-MATOS, L. M.; SILVERI, I.; AFSARMANESH, H.; OLIVEIRA, A. I.** Towards a Framework for Creation of Dynamic Virtual Organizations. Sixth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2005. Valencia, Spain. Springer, Sept, 2005. p.69-80.

**CAMARINHA-MATOS, L. M. A., H. .** Collaboration Forms. 2007a.

**CASTELLS, M.** A sociedade em rede. 2007. ISSN 978-85-7753-036-6.

**CHALMETA, R.; GRANGEL, R.** Performance measurement systems for virtual enterprise integration. International journal of computer integrated manufacturing, v. 17, 2004.

**CHAN, F. T. S.** Performance measurement in a supply chain. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, v. 21, n. 7, p. 534-548, 2003.

**CHRISTOPHER, M.** Logisitics and Supply Chain Management, Prentice Hall. 2005, ISSN 978-0-273-68176-2.

**CLARKE, M.** **Virtual logistics.** International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 28, n. 7, p. 486-507, 1998.

**CONCHA, D.; ROMERO, T.; ROMERO, D.; GALEANO, N.; JIMENEZ, G.; MOLINA, A.** Analysis & Design of a Collaboration Opportunity Characterization Tool for Virtual Organisations Creation.

17th World Congress - IFAC -International federation for automation and control, 2008. Seoul, Korea. 6-11 July.

**COOPER, M. C.; LAMBERT, D. M.; PAGH, J. D.** Supply chain management: more than a new name for logistics. *The International Journal of Logistics Management*, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1997.

**COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J.** Data envelopment analysis. *Handbook on data envelopment analysis*, p. 1-39, 2004.

**CORMICAN, K.; DOOLEY, L.** Knowledge Sharing in a Collaborative Networked Environment. *Journal of Information and Knowledge Management* v. 6, n. 2, p. 105, 2007. ISSN 0219-6492.

**CORRÊA, G. N.; BREMER, C. F.; BELHOT, R. V.; LEPIKSON, H. A.; POLITANO, P. R.; ROZENFELD, H.** Proposta de integração de parceiros na formação e gerência de empresas virtuais. 1999.

**CRISPIM, J. A.; DE SOUSA, J. P.** Partner selection in virtual enterprises an explanatory approach. Eighth IFIP International Conference on Information Technology for Balanced Automation Systems, Porto, Portugal, June 23–25, 2008, 2008. Porto. Springer. p.115-124.

**CRISPIM, J. A.; SOUSA, J. P.** Multiple Criteria Partner Selection in Virtual Enterprises. Eighth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2007. Guimarães, Portugal. Spring. p.197-206.

**CRUIJSSEN, F.; COOLS, M.; DULLAERT, W.** Horizontal cooperation in logistics: opportunities and impediments. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 43, n. 2, p. 129-142, 2007.

**DASHEN, X.** The Study of Partners Selection for Virtual Logistics Enterprises. Second International workshop on Knowledge Discovery and Data Mining, 2009.

**DE BOER, L.; LABRO, E.; MORLACCHI, P.** A review of methods supporting supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, v. 7, n. 2, p. 75-89, 2001. ISSN 0969-7012.

**DE HAES, S., GREMBERGEN, V.W.** IT Governance and Its Mechanisms. *Information Systems Control Journal*, v. 1, 2004.

**DRISSEN-SILVA, M. V.** Um arcabouço de suporte à tomada de decisão colaborativa para o gerenciamento da evolução de empresas virtuais. 2010. (Phd). Department of automation and systems, Federal University of Santa Catarina

**DRISSEN-SILVA, M. V.; RABELO, R.** A Model For Dynamic Generation Of Collaborative Decision Protocols For Managing The Evolution Of Virtual Enterprises. *Innovation in Manufacturing Networks: Springer Boston*, v.266/2008, 2008. p.105-114.

**ERMILOVA, E.; AFSARMANESH, H.** Modeling and management of profiles and competencies in VBEs. *Journal of Intelligent Manufacturing*, v. 18, n. 5, p. 561-586, 2007. ISSN 0956-5515.

**ESPER, T. L.; WILLIAMS, L. R.** The value of collaborative transportation management (CTM): its relationship to CPFR and information technology. *Transportation Journal*, v. 42, n. 4, p. 55-65, 2003.

**FARIA, A. C.** Gestão de Custos Logísticos. 1ª Edição. Editora São Paulo, Atlas, 2005.

**FAYAD, M.; SCHMIDT, D. C.** Object-oriented application frameworks. *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, v. 40, n. 10, p. 32-38, 1997. ISSN 0001-0782.

**FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. D.** Implantando a Governança de TI. Rio de Janeiro: Brasport, 2008. ISBN 9788574523460.

**FETTKE, P.; LOOS, P.** Classification of reference models: a methodology and its application. *Information Systems and e-Business Management*, v. 1, n. 1, p. 35-53, 2003. ISSN 1617-9846.

**FILHO, A., A.** Cartilha indicadores de desempenho ambiental na indústria. FIESP, 2004.

**FOLAN, P.; BROWNE, J.** A review of performance measurement: Towards performance management. *Computers in Industry*, v. 56, n. 7, p. 663-680, Sep 2005. ISSN 0166-3615.

**FRANCO-SANTOS, M.; KENNERLEY, M.; MICHELI, P.; MARTINEZ, V.; MASON, S.; MARR, B.; GRAY, D.; NEELY, A.** Towards a definition of a business performance measurement system.

International Journal of Operations & Production Management, v. 27, n. 8, p. 784-801, 2007.

**GAMBOA, C. M.; MATTOS, U. A. O.; SILVA, E. R.** Desempenho ambiental nas organizações—considerações sobre os indicadores propostos por instituições/entidades nacionais e estrangeiras. XXV ENEGEP-Encontro Nacional de Eng. da Produção, p. 5064-5071, 2005.

**GASPARETTO, V.** Proposta de uma sistemática para avaliação de desempenho em cadeias de suprimentos. 2003. 248 (Tese de Doutorado em Engenharia de Produção). Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

**GERWIN, D.; FERRIS, J. S.** Organizing new product development projects in strategic alliances. Organization Science, v. 15, n. 1, p. 22-37, 2004.

**GHALAYINI, A. M.; NOBLE, J. S.; CROWE, T. J.** An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness. International Journal of Production Economics, v. 48, n. 3, p. 207-225, Feb 14 1997. ISSN 0925-5273.

**GIBSON, B. J.; RUTNER, S. M.; KELLER, S. B.** Shipper-Carrier partnership issues, rankings and satisfaction. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, v. 32, n. 8, p. 669-681, 2002.

**GIL, A. C.** Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

**GORANSON, H. T.** Architectural support for the advanced virtual enterprise. Computers in Industry, v. 51, n. 2, p. 113-125, 2003.

**GRASER, F.; JANSSON, K.; ESCHENBA'CHER, J.; WESTPHAL, I.; NEGRETTO, U.** Towards performance measurement in virtual organizations. Sixth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2005. Valencia , Espanha. Springer, September, 2005. p.301-310.

**GRASER, F.; WESTPHAL, I.; ESCHENBAECHER, J.** D31.1 - Roadmap on VOPM Challenges on Operational and Strategic Level. BIBA - Bremen Institute of Industrial Technology and Applied Work Science March, 2005, p.58. 2005.

**GRUDZEWSKI, W. M.; SANKOWSKA, A.; WANTUCHOWICZ, M.** Virtual Scorecard as a Decision-making Tool in Creating Virtual Organisation. Sixth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2005. Valencia, Spain. Springer, Sept, 2005. p.293-300.

**GUEDES, G. T. A.** UML 2-Guia Prático. Novatec Editora, 2007. ISBN 8575221450.

**GÜNTHER, H.,** Como elaborar um questionário. Campinas, UNICAMP-Universidade de Campinas, São Paulo, Brazil.2003.

**GUNASEKARAN, A.; NGAI, E. W. T.** Information systems in supply chain integration and management. European Journal of Operational Research, v. 159, n. 2, p. 269-295, 2004a.

\_\_\_\_\_. Virtual supply-chain management. Production Planning & Control, v. 15, n. 6, p. 584-595, 2004b.

**GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; MCGAUGHEY, R. E.** A framework for supply chain performance measurement. International Journal of Production Economics, v. 87, n. 3, p. 333-347, 2004.

**GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E.** Performance Measures and Metrics in a Supply Chain Environment. International Journal of Operations & Production Management, v. 21, n. 1, p. 71-87, 2001a.

\_\_\_\_\_. Performance measures and metrics in a supply chain environment. International Journal of Operations and Production Management, v. 21, n. 1/2, p. 71-87, 2001b.

**HALACHMI, A.** Performance measurement is only one way of managing performance. International Journal of Productivity and Performance Management, v. 54, n. 7, p. 502-516, 2005. ISSN 1741-0401.

**HAMDAN, A.; ROGERS, K. J.** Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations. International Journal of Production Economics, v. 113, n. 1, p. 235-244, 2008. ISSN 0925-5273.

**HAUGE, J.; IMTIAZ, A.; AUERBACH, M.; ESCHENBACHER, J.; SEIFERT, M.** Enhancements in performance through virtual collaboration among SMEs: Potencial, needs, and research challenges.

In: PROCESSING, I. F. F. I. (Ed.). Network-Centric Collaboration and Supporting Frameworks: Springer, v.224, 2006. p.255-264.

**HERVANI, A. A.; HELMS, M. M.; SARKIS, J.** Performance measurement for green supply chain management. Benchmarking: An International Journal, v. 12, n. 4, p. 330-53, 2005.

**HEXIN, H.; JIAN, C.** A partner selection method based on risk evaluation in virtual enterprises. International Conference on Service Systems and Services Management, 2005. IEEE. p.608-612 Vol. 1.

**HIEBER, R.; HARTEL, I.; KAMIO, Y.** Performance Measurement in Virtual Organizations. Knowledge and Technology Integration in Production and Services: Balancing Knowledge and Technology in Product and Service Life Cycle, p. 203, 2002.

**HORRIDGE, M.; KNUBLAUCH, H.; RECTOR, A.; STEVENS, R.; WROE, C.** A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using The Protégé-OWL Plugin and CO-ODE Tools Edition 1.0. The University Of Manchester, August, v. 27, 2004.

**HOUMING, F.; PINGQUAN, G.; JIN, W.; MINGBAO, J. M., S.** Research on patterns choice of virtual logistics business for small and medium shipping enterprise of China. IEEE- International Conference on Information, Innovation Management and Industrial Engineering, 2008.

**IAÑEZ, M. M.; CUNHA, C. B. D.** Uma metodologia para a seleção de um provedor de serviços logísticos. Revista Produção, São Paulo, v. 16, p. 394-412, 2006.

**ISACA,** IT Governance and process maturity. IT Governance Institute, Rolling Meadows, IL 60008 USA, IT Governance Instituteed. 2008b.

**ITGI, I. T.** Governance Institute. Board Briefing on IT Governance, 2010.

**JACKLE, S.** Selection of Logistics Service Providers in Virtual Organizations 2009. Monograph (graduated). BIBA - Bremen Research Institute for Production and Logistics, University of Bremen, Bremen, Germany.

**JÄGERS, H.; JANSEN, W.; STEENBAKKERS, W.** Characteristics of Virtual Organizations. Proceedings of the VoNet - Workshop, April 27-28, 1998, 1998. ISSN 3-9521463-2-3.

**JANSSON, K.; KARVONEN, I.; OLLUS, M.; NEGRETTO, U.** Governance and management of virtual organizations. Methods and Tools for Collaborative Networked Organizations, p. 221-238, 2008.

**JARIMO, T.; SALKARI, I.; BOLLHALTER, S.** Partner Selection with Network Interdependencies. Seventh IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2006. Helsinki, Finland Springer, Sept. 25-27. p.389-396.

**JARIMO, T.; SALO, A.** Optimal Partner Selection in Virtual Organisations with Capacity Risk and Network Interdependencies. IEEE Journal of Systems, Man, Cybernetics, 2007.

\_\_\_\_\_. Multicriteria partner selection in Virtual Organizations with transportation costs and other network interdependencies. IEEE transactions on Systems, manufacturing and Cybernetics, v. 39, n. 1, 2009.

**JAVIDAN, M.** Core competence: what does it mean in practice? Long Range Planning, v. 31, n. 1, p. 60-71, 1998. ISSN 0024-6301.

**JHARKHARIA, S.; SHANKAR, R.** Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP) approach. Omega, v. 35, n. 3, p. 274-289, 2007.

**JOHNSTON, D. A.; MCCUTCHEON, D. M.; STUART, F. I.; KERWOOD, H.** Effects of supplier trust on performance of cooperative supplier relationships. Journal of Operations Management, v. 22, p. 23-38, 2004.

**JOHNSTON, R.; BRIGNALL, S.; FITZGERALD, L.** 'Good enough' performance measurement: a trade-off between activity and action. Journal of the Operational Research Society, v. 53, n. 3, p. 256-262, Mar 2002. ISSN 0160-5682.

**KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P.** Putting the Balanced Scorecard to Work. Harvard Business Review, 1993.

\_\_\_\_\_. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. 1. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1996a.

\_\_\_\_\_. Using The Balanced Scorecard as a Strategic Management System. Harvard Business Review, v. 74, n. 1, p. 75-85, 1996b.

**KARHU, V.** Formal Languages for Construction Process Modelling. Construction Information Technology, p. 525, 2000.

**KARVONEN, I.; JANSSON, K.; SALKARI, I.; OLLUS, M.** Challenges in the Management of Virtual Organizations. Fifth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2004. Toulouse, France. Aug. 2004. p.255-264.

**KATZY, B.** Design and Implementation of Virtual Organizations. In: IEEE, 31st. International Conference on System Sciences, 1998. Hawaii. IEEE, 6-9 January. p.142-151.

**KATZY, B. R.; OBOZINSKI, V.** Designing the virtual enterprise. 1999. Citeseer. p.11-20.

**KIM, D. H.; KIM, C.** A generic framework of performance measurement in networked enterprises. Tenth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, p. 259-265, 2009.

**KIM, S. H.; JANG, K. J.** Designing performance analysis and IDEF0 for enterprise modelling in BPR. International Journal of Production Economics, v. 76, n. 2, p. 121-133, 2002. ISSN 0925-5273.

**KIRYAKOV, A.; POPOV, B.; TERZIEV, I.; MANOV, D.; OGNJANOFF, D.** Semantic annotation, indexing, and retrieval. Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web, v. 2, n. 1, p. 49-79, 2004.

**KLEN, E. R.** Metodologia para Busca e Sugestão de Gestores de Organizações Virtuais Baseada em Competências Individuais. 2007. 210 Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

\_\_\_\_\_. Parcerias e Técnicas Colaborativas na Cadeia de Suprimentos. Curitiba: IESDE, 2009. ISBN 9788538707790. Disponível em: < [www.iesde.com.br](http://www.iesde.com.br) >.

**KRAUTH, E.; MOONEN, H.; POPOVA, V.; SCHUT, M.** Performance measurement and control in logistics service providing. *The Icaifan Journal of Management Research*, v. 4, n. 7, p. 7–19, 2005. ISSN 9728865198.

**KÜRÜMLÜOĞLU, M.; NØSTDAL, R.; KARVONEN, I.** Base concepts. *Virtual Organizations Systems and Practices*, New York: Springer Science, 2005.

**KUMAGAI, S.; ITOH, K.** Designing collaborative work in IDEF0 using Interface Model. *Concurrent Engineering*, v. 6, n. 4, p. 333, 1998. ISSN 1063-293X.

**KUPKE, S.; LATTEMANN, C.; SCHULTZ, C.** Knowledge governance in virtual corporations. *Proceedings of Economics and Management of Networks 2005*, 2005.

**LAMBERT, D. M.; BURDUROGLU, R.** Measuring and selling the Value of Logistics. *The International Journal of Logistics Management*, v. 11, n. 1, 2000.

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

**LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.** Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. Rio de Janeiro: SEBRAE, 2004.

**LEHTINEN, J.; AHOLA, T.** Is performance measurement suitable for an extended enterprise? *International Journal of Operations and Production Management*, v. 30, n. 2, p. 181-204, 2010.

**LESEURE, M.; SHAW, N.; CHAPMAN, G.** Performance measurement in organisational networks: an exploratory case study. *International Journal of Business Performance Management*, v. 3, n. 1, p. 30-46, 2001.

**LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D.** Estatística: Teoria e Aplicações-Usando Microsoft Excel Português. Ltc, 2005. ISBN 8521614195.

- LOH, H.; ZHANG, C.; KATZY, B.** Modeling for Virtual Organizations. In: (Ed.). *Virtual Organizations Systems and Practices* Springer US, 2005. p.29-43. ISBN 978-0-387-23755-8.
- LOHMAN, C.; FORTUIN, L.; WOUTERS, M.** Designing a performance measurement system: A case study. *European Journal of Operational Research*, v. 156, n. 2, p. 267-286, Jul 16 2004. ISSN 0377-2217.
- LUFTMAN, J.** Assessing business-IT alignment maturity. *Strategies for information technology governance*, p. 99, 2004.
- LUNARDI, G. L.** Um estudo empírico e analítico do impacto da governança de TI no desempenho organizacional. 2008. (PhD). Departamento de Engenharia da Produção, UFRGS, Por Alegre.
- LYNCH, C. F.** *Logistics outsourcing: a management guide.* Council of Logistics Management, 2000.
- MANGAN, J.; LALWANI, C.; GARDNER, B.** Combining quantitative and qualitative methodologies in logistics research. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 34, n. 7, p. 565-578, 2004. ISSN 0960-0035.
- MARR, B.; SCHIUMA, G.** Business performance measurement-past, present and future. *Management Decision*, v. 41, n. 8, p. 680-687, 2003.
- MAT, N. A. C.; CHEUNG, Y.; SCHEEPERS, H.** A framework for partner selection criteria in virtual enterprise for SMEs. *International Conference On Service Systems and Service Management*, 2008.
- \_\_\_\_\_. Partner Selection: Criteria for Successful Collaborative Network. 20th Australian conference on Information Systems, v. 2, n. 4, 2009.
- MCCLAVE, J. T.; BENSON, P. G.; SINCICH, T.** *Statistics for business and economics.* Pearson Education, 2008. ISBN 0132069733.
- MEIXELL, M. J.; NORBIS, M.** A review of the transportation mode choice and carrier selection literature. *The International Journal of Logistics Management*, v. 19, n. 2, p. 183–211, 2008.
- MELNYK, S. A.; STEWART, D. M.; SWINK, M.** Metrics and performance measurement in operations management: dealing with the

metrics maze. *Journal of Operations Management*, v. 22, n. 3, p. 209-217, Jun 2004. ISSN 0272-6963.

**MENTZER, J. T.; KONRAD, B. P.** An efficiency/effectiveness approach to logistics performance analysis. *Journal of Business Logistics*, v. 12, n. 1, p. 33-62, 1991.

**MENTZER, J. T.; WITT, W. D.; KEEBLER, J. S.; MIN, S.; NIX, N. W.; SMITH, C. D.; ZACHARIA, Z. G.** Defining Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, v. 22, n. 2, 2001.

**MEZGAR, I.** Trust building for enhancing collaboration in virtual organizations. *Network-Centric Collaboration and Supporting Frameworks*, p. 173-180, 2006.

**MIN, S.; S. ROATH, A.; J. DAUGHERTY, P.; E. GENCHEV, S.; CHEN, H.; D. ARNDT, A.; GLENN RICHEY, R.** Supply chain collaboration: what's happening? *International Journal of Logistics Management*, v. 16, n. 2, p. 237, 2005.

**MOLLENKOPF, D.; STOLZE, H.; TATE, W. L.; UELTSCHY, M.** Green, lean, and global supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 40, n. 1/2, p. 14-41, 2010.

**MØLLER, C.** *Logistics Concept Development-Towards a Theory for Designing Effective Systems*. Aalborg Universitetsforlag, 1995.

**MONSON-HAEFEL, R.** *J2EE Web services*. Addison Wesley Publishing Company, 2004. ISBN 0321146182.

**MONTGOMERY, D. C.; GEORGE, C. R.; CALADO, V.** *Estatística aplicada à engenharia*. Livros Técnicos e Científicos, 2009. ISBN 8521616643.

**MOWSHOWITZ, A.** *Virtual organization*. 1997.

\_\_\_\_\_. *Virtual organization: Toward a theory of societal transformation stimulated by information technology*. *Ubiquity*, v. 4, n. 11, p. 2-2, 2003.

**MSANJILA, S. S.** *On Inter-Organizational Trust Engineering in Networked Collaborations*. 2009. Phd (PhD). Informatica, Univerditeit Van Amsterdam, Amsterdam.

**NACIONAL, C.** Instituição da Política nacional de resíduos sólidos. REPÚBLICA, P. D. Brasília: governo Federal. 12305 2010.

**NAIM, M. M.; POTTER, A. T.; MASON, R. J.; BATEMAN, N.** The role of transport flexibility in logistics provision. *The International Journal of Logistics Management*, v. 17, n. 3, p. 297-311, 2006.

**NAMI, M.; MALEKPOUR, A.** Virtual Organizations: Trends and Models. *Intelligent Information Processing IV*, p. 190-199, 2008.

**NEELY, A.** The performance measurement revolution: why now and what next? *International Journal of Operations and Production Management*, v. 19, p. 205-228, 1999.

\_\_\_\_\_. The evolution of performance measurement research. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 25, n. 12, p. 1264-77, 2005.

**NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K.** Performance measurement system design. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 15, n. 4, p. 80-116, 1995a.

\_\_\_\_\_. Performance Measurement System Design - A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 15, n. 4, p. 80-116, 1995b.

\_\_\_\_\_. Performance Measurement System Design - A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 25, n. 12, p. 1228-1263, 2005. ISSN 0144-3577.

**NEELY, A.; MILLS, J.; PLATTS, K.; GREGORY, M.; RICHARDS, H.** Realizing strategy through measurement. *International Journal of Operations and Production Management*, v. 14, p. 140-140, 1994.

**NEVES, M., A.O.** Tudo sobre indicadores de desempenho em logística. *Revista Mundo Logística*. 09 2009.

**NICOLELLA, G.; MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.** Sistema de Gestão Ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas, SP. EMBRAPA, 2004. ISSN 1516-4691.

**ODENDAHL, C.; SCHEER, A. W.** The Concept of Virtual Enterprises and its relevance for the Maritime Domain. Application of Information Technologies to the Maritime Industries. Edições Salamandra, Lisbon, p. 11-31, 1999.

**ODENDAHL, C. H., P.; SCHEER, A.** Cooperation Exchanges as Medias for the Initialization and Implementation of Virtula Enterprises. *virtual-organization.net*, v. 3, n. 1, 1997.

**OKKONEN, J.** Performance measurement in virtual environment. Proceedings of 2nd International IFIP Workshop on Performance Measurement, 2002.

**OLAVE, M. E. L.; AMATO NETO, J.** Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas. *Gestão & Produção*, v. 8, p. 289-318, 2001. ISSN 0104-530X.

**OLLUS, M.; KARVONEN, I.; JANSSON, K.** Deliverable D1 – Interim Report on Consolidated Baseline. Roadmap Design for Collaborative Virtual Organizations in Dynamic Business Ecosystems. 2003.

**PACHECO JUNIOR, W.; PEREIRA, V. L. D. V.; PEREIRA FILHO, H. V.** Pesquisa científica sem tropeços—abordagem sistêmica. Sao Paulo: Atlas, 2007. ISBN 978-85-224-4843-2.

**PANTELI, N.; SOCKALINGAM, S.** Trust and conflict within virtual inter-organizational alliances: a framework for facilitating knowledge sharing. *Decision Support Systems*, v. 39, n. 4, p. 599-617, 2005.

**PAPAGEORGIU, N.; VERGINADIS, Y.; APOSTOLOU, D.; MENTZAS, G.** A Collaboration Pattern Model for Virtual Organisations. *Leveraging Knowledge for Innovation in Collaborative Networks*, p. 61-68, 2009.

**PARUNG, J.; BITITCI, U. S.** A metric for collaborative networks. *Business Process Management Journal*, v. 14, n. 5, p. 654-674, 2008.

**PETERSEN, S. A.** Virtual enterprise formation and partner selection:an analysis using case studies. *Int. J. Networking and Virtual Organisations*, 2007.

- PETERSEN, S. A.; GRUNINGER, M.** An agent-based model to support the formation of virtual enterprise. 2000.
- PIDDUCK, A. B.** Issues in Supplier partner Selection. *Journal of Enterprise Information Management*, v. 19, n. 3, 2006.
- POPOVA, V.; SHARPANSKYKH, A.** Modeling organizational performance indicators. *Information Systems*, v. 35, n. 4, p. 505-527, 2010. ISSN 0306-4379.
- PORTER, M. E.** *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press, 1998. 557 ISBN 0-684-84146-0.
- PRESLEY, A.; LILES, D.** The Use of IDEF0 for the Design and Specification of Methodologies. *Proceedings of the 4th Industrial Engineering Research Conference*, 1995.
- PROCHNIK, V.** Cadeias produtivas e complexos industriais. In: **CAMPUS, E. (Ed.)**. *Organização industrial*. Sao Paulo: Editora Campus, 2002.
- PROVAN, K. G.; FISH, A.; SYDOW, J.** Interorganizational Networks at the Network Level: A review of empirical literature on whole networks. *Journal of management*, v. 33, n. 3, p. 479-516, 2007.
- RABELO, R. J.; BALDO, F.; TRAMONTIN JR., R. J.; PEREIRA-KLEN, A.; KLEN, E. R.** Smart Configuration of Dynamic Virtual Enterprises. *Fifth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises*, 2004. Toulouse, France. Aug. 2004. p.193-204.
- RABELO, R. J.; PEREIRA-KLEN, A.; KLEN, E. R.** Effective Management of Dynamic Supply Chains. *International Journal of Networking and Virtual Organizations*, 2004.
- RAFELE, C.** Logistic service measurement: a reference framework. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 15, n. 3, p. 280-290, 2004.
- RITTENBRUCH, M.; KAHLER, H.; CREMERS, A. B.** Supporting cooperation in a virtual organization. *Proceedings of the international conference on Information systems*, 1998. Association for Information Systems Atlanta, GA, USA. p.30-38.

- RODRIGUE, J. P.; SLACK, B.; COMTOIS, C.** Green logistics. The Handbook of Logistics and Supply-Chain Management, 2001.
- ROMERO, D.; GALEANO, N.; MOLINA, A.** VO breeding environments value systems, business models and governance rules. Methods and Tools for Collaborative Networked Organizations, p. 69-90, 2008.
- ROMERO, D.; GIRALDO, J.; GALEANO, N.; MOLINA, A.** Towards governance rules and bylaws for virtual breeding environments. Establishing The Foundation Of Collaborative Networks, p. 93-102, 2008.
- ROMERO, D.; MOLINA, A.** Green virtual enterprises and their Breeding Environment. Tenth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2010. St. Etienne - France. Springer, 11-13 October.
- ROSAS, J.; MACEDO, P.; CAMARINHA-MATOS, L.** An Organization's Extended (Soft) Competencies Model. Leveraging Knowledge for Innovation in Collaborative Networks, p. 245-256, 2009.
- RUTNER, S. M.; LANGLEY, C. J.** Logistics Value: Definition, Processes and Measurement. The International Journal of Logistics Management, v. 11, n. 2, 2000.
- SAABEEL, W.; VERDUIJN, T. M.; HAGDORN, L.; KUMAR, K.** A model of virtual organisation: A structure and process perspective. Virtual Organization Net, v. 4, n. 1, 2002. ISSN 1422-9331.
- SAATY, T. L.** How to make a decision: the analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, v. 48, n. 1, p. 9-26, 1990.
- SAIZ, J. J. A.; BAS, A. O.; RODRÍGUEZ, R. R.** Performance measurement system for enterprise networks. International Journal of Productivity and Performance Management, v. 56, n. 4, p. 305-334, 2007.
- SALO, A. A.; HÄMÄLÄINEN, R. P.** On the measurement of preferences in the analytic hierarchy process. Journal of multi-criteria decision analysis, v. 6, n. 6, p. 309-319, 1997. ISSN 1099-1360.

- SANDBERG, E.** Logistics collaboration in supply chains: practice vs. theory. *The International Journal of Logistics Management*, v. 18, n. 2, p. 274-293, 2007.
- SARDINHA, G., P. F.; SANTANA, A., R.; OLIVEIRA, V. I.; PIRES, S.; GARCIA, C.** MBA Empresarial da Fundação Dom Cabral - Célula de Finanças. In: FDC (Ed.): FDC, 2002.
- SARI, B.; SEN, T.; KILIC, S. E.** AHP model for the selection of partner companies in virtual enterprises. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, v. 38, n. 3, p. 367-376, 2008.
- SARKIS, J.; TALLURI, S.; GUNASEKARAN, A.** A strategic model for agile virtual enterprise partner selection. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 27, n. 11, p. 1213-1234, 2007.
- SEIFERT, M.** Collaboration formation in Virtual Organisations by applying prospective performance measurement. 2009. Thesis (PhD.). BIBA- Bremen Institute for Production and Logistics, University of Bremen, Bremen.
- SEIFERT, M.; ESCHENBÄCHER, J.** Predictive Performance Measurement in Virtual Organizations. In: CAMARINHA-MATOS, L. M., Sixth IFIP International Conference on Technology for Balanced Automation Systems in Manufacturing and Services, 2005. Vienna, Austria. Springer, 27-29 sept. p.299-307.
- SEIFERT, M.; WIESNER, K.; D., T.** Prospective performance measurement in virtual organizations. Springer US, 2008.
- SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M.** Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 4. Florianópolis: UFSC/PPGEP/LED, 2005. 139
- SIMONSSON, M.; EKSTEDT, M.** Literature vs practice on IT governance. 2007. Royal Institute of Technology (KTH), Osqudas väg 12, 7tr S-100 44 Stockholm, Sweden. Department of Industrial Information and Control Systems.
- SIMONSSON, M.; JOHNSON, P.** Defining IT governance-a consolidation of literature. 2006. Citeseer.

**SKJOETT-LARSEN, T. T., C.; ANDRESEN, C.** Supply chain collaboration Theoretical perspectives and empirical evidence. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, v. Vol. 33, n. 6, p. 531-549, 2003.

**SOMMERVILLE, I.** Engenharia de software, 8a edição. Prentice Hall, São Paulo, Brasil, v. 4, p. 47-48, 2007.

**SRIVASTAVA, S. K.** Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. *International Journal of Management Reviews*, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.

**STEFANSSON, G.** Collaborative logistics management and the role of third-party service providers. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 36, n. 2, 2006.

**STICH, V.; WEIDEMANN, M.; SENNHEISER, A.; GLAUBITT, K.; SCHNETZLER, M.** Performance Measurement. *Virtual Organizations* p. 177-186, 2005.

**STOCK, J. R.; BOYER, S. L.** Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, v. 39, n. 8, p. 690-711, 2009. ISSN 0960-0035.

**SUPPLY-CHAIN COUNCIL.** Supply Chain Operations Reference Model (SCOR Version 7.0 Overview). 2005

\_\_\_\_\_. Supply Chain Operations Reference-model (SCOR) 8.0. 2006.

**TANGEN, S.** Performance measurement: from philosophy to practice. *International Journal of Productivity and Performance Management*, v. 53, n. 8, p. 726-737, 2004. ISSN 1741-0401.

**TIAN, Y.; LAI, F.; DANIEL, F.** An examination of the nature of trust in logistics outsourcing relationship: empirical evidence from China. *Industrial Management & Data Systems*, v. 108, n. 3, p. 346-367, 2008. ISSN 0263-5577.

**TØLLE, M.; VESTERAGER, J.** VEM: Virtual Enterprise Methodology. VTT Symposium on Global Engineering and Manufacturing in Enterprise Networks (GLOBEMEN), 2002. Helsinki, Finland. p.53-70.

**TRAMONTIN JR., R. J.; RABELO, R. J.** A Knowledge Search Framework For Collaborative Networks. In: CAMARINHA-MATOS, L. M., Eighth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2007. Guimarães, Portugal. Springer, 10-12 Sept. 2007. p.573-582.

**VIVALDINI; DE SOUZA, F. B.; PIRES, S. R. I.** Proposta de uma estrutura conceitual sobre o papel dos prestadores de serviço logísticos (PSLs) em cadeias de suprimentos colaborativas: um estudo teórico. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, Novembro de 2006.

**WEILL, P.; ROSS, J. W.** IT governance: How top performers manage IT decision rights for superior results. Harvard Business School Pr, 2004.

\_\_\_\_\_. Governança de TI - Tecnologia da Informação M. Books, 2006.

**WESTPHAL, I.; MULDER, W.; SEIFERT, M.** Supervision Of Collaborative Processes In VOs. Methods and Tools for Collaborative Networked Organizations, p. 239-256, 2008.

**WESTPHAL, I.; THOBEN, K. D.; SEIFERT, M.** Measuring Collaboration Performance in Virtual Organizations. Eighth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2007. Guimarães, Portugal. Springer, 10-12 Sept. 2007. p.33-42.

\_\_\_\_\_. Managing collaboration performance to govern virtual organizations. Journal of Intelligent Manufacturing, v. 21, n. 3, p. 311-320, 2008.

**WHIPPLE, J. M.; RUSSELL, D.** Building supply chain collaboration: a typology of collaborative approaches. International Journal of Logistics Management, v. 18, n. 2, p. 174, 2007.

**WIERINGA, R.** Towards a business-IT alignment maturity model for collaborative networked organizations. Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops, IEEE International, 2008.

**WONGRASSAMEE, S.; SIMMONS, J. E. L.; GARDINER, P. D.** Performance measurement tools: the Balanced Scorecard and the EFQM Excellence Model. Measuring Business Excellence, v. 7, n. 1, p. 14-29, 2003. ISSN 1368-3047.

**ZELKOWITZ, M. V.; WALLACE, D. R.** Experimental models for validating technology. *Computer*, v. 31, n. 5, p. 23-31, 1998. ISSN 0018-9162.

**ZHAO, F.** Performance Measures for Inter Organisational Partnership. Proceedings on the seventh international conference on ISO 9000 and TQM, 2002. Melbourne, Australia.

\_\_\_\_\_. Performance Measures for Inter Organisational Partnership. 2008.