



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

sid.inpe.br/mtc-m21b/2014/04.10.16.33-TDI

MÉTODO PARA LEVANTAMENTO DE INDICADORES EM SISTEMAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

José Eduardo Carara Junior

Dissertação de Mestrado do
Curso de Pós-Graduação em
Engenharia e Tecnologia Espaciais/
Gerenciamento de Sistemas
Espaciais, orientada pelo Dr.
Luis Antonio Waack Bambace,
aprovada em 13 de maio de 2014.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP5W34M/3G52KKL>>

INPE
São José dos Campos
2014

PUBLICADO POR:

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Gabinete do Diretor (GB)

Serviço de Informação e Documentação (SID)

Caixa Postal 515 - CEP 12.245-970

São José dos Campos - SP - Brasil

Tel.:(012) 3208-6923/6921

Fax: (012) 3208-6919

E-mail: pubtc@sid.inpe.br

CONSELHO DE EDITORAÇÃO E PRESERVAÇÃO DA PRODUÇÃO INTELLECTUAL DO INPE (RE/DIR-204):**Presidente:**

Marciana Leite Ribeiro - Serviço de Informação e Documentação (SID)

Membros:

Dr. Gerald Jean Francis Banon - Coordenação Observação da Terra (OBT)

Dr. Amauri Silva Montes - Coordenação Engenharia e Tecnologia Espaciais (ETE)

Dr. André de Castro Milone - Coordenação Ciências Espaciais e Atmosféricas (CEA)

Dr. Joaquim José Barroso de Castro - Centro de Tecnologias Espaciais (CTE)

Dr. Manoel Alonso Gan - Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPT)

Dr^a Maria do Carmo de Andrade Nono - Conselho de Pós-Graduação

Dr. Plínio Carlos Alvalá - Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CST)

BIBLIOTECA DIGITAL:

Dr. Gerald Jean Francis Banon - Coordenação de Observação da Terra (OBT)

REVISÃO E NORMALIZAÇÃO DOCUMENTÁRIA:

Maria Tereza Smith de Brito - Serviço de Informação e Documentação (SID)

Yolanda Ribeiro da Silva Souza - Serviço de Informação e Documentação (SID)

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:

Maria Tereza Smith de Brito - Serviço de Informação e Documentação (SID)

André Luis Dias Fernandes - Serviço de Informação e Documentação (SID)



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

sid.inpe.br/mtc-m21b/2014/04.10.16.33-TDI

MÉTODO PARA LEVANTAMENTO DE INDICADORES EM SISTEMAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

José Eduardo Carara Junior

Dissertação de Mestrado do
Curso de Pós-Graduação em
Engenharia e Tecnologia Espaciais/
Gerenciamento de Sistemas
Espaciais, orientada pelo Dr.
Luis Antonio Waack Bambace,
aprovada em 13 de maio de 2014.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP5W34M/3G52KKL>>

INPE
São José dos Campos
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Carara Junior, José Eduardo.

C176m Método para levantamento de indicadores em sistemas de gestão do conhecimento / José Eduardo Carara Junior. – São José dos Campos : INPE, 2014.

xxx + 197 p. ; (sid.inpe.br/mtc-m21b/2014/04.10.16.33-TDI)

Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais/Gerenciamento de Sistemas Espaciais) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2014.

Orientador : Dr. Luis Antonio Waack Bambace.

1. Gestão do conhecimento. 2. Indicadores para avaliação. 3. Árvore da realidade atual. 4. Análise estrutural de impactos cruzados. 5. GQM. 6. FMEA. I.Título.

CDU 629.7.005.94



Esta obra foi licenciada sob uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 3.0 Não Adaptada](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

Aprovado (a) pela Banca Examinadora
em cumprimento ao requisito exigido para
obtenção do Título de **Mestre** em

**Engenharia e Tecnologia
Espaciais/Gerenciamento de Sistemas
Espaciais**

Dr. Otávio Luiz Bogossian



Presidente / INPE / São José dos Campos - SP

Dr. Luis Antonio Waack Bambace



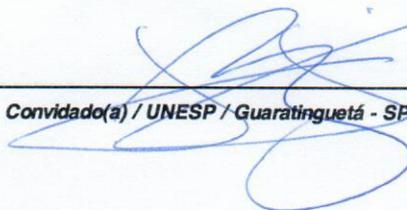
Orientador(a) / INPE / São José dos Campos - SP

Dr. Ulisses Thadeu Vieira Guedes



Membro da Banca / INPE / SJCampos - SP

Dr. Jorge Muniz Junior



Convidado(a) / UNESP / Guaratinguetá - SP

Este trabalho foi aprovado por:

maioria simples

unanimidade

Aluno (a): **José Eduardo Carara Junior**

São José dos Campos, 13 de Maio de 2014

“Ninguém é tão sábio que nada tenha para aprender, nem tão tolo que nada tenha pra ensinar”.

Blaise Pascal

A minha família e esposa

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e por todas as oportunidades que tive e tenho.

Agradeço a meus pais, José Eduardo e Cornélia, por sua dedicação, amor, cuidados e incentivo que me trouxeram até aqui.

A minha tia Tereza, minha segunda mãe, pelo carinho ao longo dos anos.

Agradeço a minha esposa Jacqueline, minha companheira de todas as horas que me apoiou e incentivou nos momentos mais difíceis dessa trajetória.

Ao meu orientador, Professor Dr. Luís Antônio Waack Bambace, meu sincero agradecimento por acreditar em mim e, assim, tornar possível a realização de um grande sonho. Obrigado pelos ensinamentos, conversas, pela paciência e a disponibilidade ao longo desses anos.

Aos muito mais que amigos, incentivadores e consultores que me ajudaram na elaboração deste trabalho, André, Tânia, João, Rubia, Flávio, Thiago e Elaine.

RESUMO

Este trabalho propõe um método para identificar indicadores para sistemas de Gestão do Conhecimento de modo a propiciar o diagnóstico e gerenciamento de sistemas sociotécnicos que tenham como objetivo viabilizar e fomentar a geração, armazenamento, disseminação e aplicação do conhecimento nas organizações. Para tanto em complemento ao método proposto realizou-se um estudo de caso e a aplicação de uma pesquisa com de 1141 profissionais técnicos ligados ao desenvolvimento de produtos complexos. O ambiente escolhido para a aplicação do método foi o de uma organização onde coexistem práticas estimuladas (voluntárias) e gerenciadas de Gestão do Conhecimento, suportadas por políticas, processos e ferramentas que visam estimular o fluxo de conhecimento na organização. Como resultado da aplicação do método, foi realizado um diagnóstico abrangente do sistema e de suas relações de causa e efeito, permitindo a avaliação do sistema a consequente identificação e seleção dos indicadores. O estudo de caso indicou que fatores como liderança, políticas de RH, associação dos processos de GC com o dia a dia de trabalho, ferramentas de suporte e cultura de compartilhamento são relevantes em relação ao desempenho de práticas voluntárias de Gestão do Conhecimento. Os indicadores obtidos mostraram-se adequados por avaliar um sistema de Gestão de Conhecimento de uma forma abrangente, levando em conta as pessoas, políticas, processos e ferramentas que interagem com o sistema e por estabelecer meios de avaliar as diferentes características e dimensões de modelos consagrados de Gestão do Conhecimento.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento. Indicadores para avaliação. Árvore da Realidade Atual. Análise Estrutural de Impactos Cruzados. GQM. FMEA.

METHOD TO SET INDICATORS FOR KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS

ABSTRACT

This work proposes a method to identify metrics for knowledge Management systems in order to enable the diagnosis and management of socio-technical systems that aim to facilitate and encourage the generation, storage, dissemination and application of knowledge inside organizations. In addition to the proposed method was performed a case study and implementation of a survey with 1141 technical professionals linked to the development of complex products. The environment chosen for the method application was an organization where voluntary and managed practices are used, supported by policies, processes and tools that aim to stimulate the knowledge flow in the organization. As a result of the method application, a detailed study of the system and their relations of cause and effect were performed, allowing the evaluation of the system and the identification and selection of proper metrics. The case study has indicated that factors such as leadership, HR policies, association of the processes of Knowledge Management with the day to day work activities, support tools and culture of sharing are relevant in relation to the performance of voluntary practices of Knowledge Management. The indicators obtained were suitable for evaluating a Knowledge Management system in a comprehensive way, taking in consideration people, policies, processes and tools that interact with the system and for establish means to evaluate the different features and dimensions of established models of Knowledge Management.

Keywords: Knowledge Management. Metrics. Current Reality Tree. Cross-impact analysis. GQM. FMEA

LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 2.1 - Padrões básicos de transferência de conhecimento (SECI)	8
Figura 2.2 - Modelo de Gestão do Conhecimento.	10
Figura 2.3 - Fases do ciclo de vida de uma Comunidade de Prática	18
Figura 2.4 - Ciclo de vida das Comunidades de Prática	22
Figura 2.5 - Processo de medição da GC utilizado pela Marinha Americana.....	31
Figura 2.6 - Modelo <i>KM Success Model</i>	36
Figura 2.7 - Representação gráfica de uma rede	40
Figura 2.8 - Árvore de objetivos de gerenciamento.....	45
Figura 2.9 - Esquema de caracterização dos objetivos do método GQM	46
Figura 2.10 - Processo de coleta e verificação de dados do método <i>GQM</i>	49
Figura 2.11 - As cinco ferramentas lógicas com um Processo Integrado de Raciocínio	52
Figura 2.12 - Esquema de indicação de leitura de uma Árvore da Realidade Atual	53
Figura 2.13 - Esquema de uma Árvore da Realidade Atual	54
Figura 2.14 - Framework de visão total.....	58
Figura 2.15 - Processo de análise da Engenharia de Sistemas	59
Figura 2.16 - Exemplo de Diagrama de Contexto para representação de necessidades e preocupações dos stakeholders.....	61
Figura 2.17 - Exemplo de Diagrama de Contexto para representação da troca de material, energia e informação entre os stakeholders e o produto.....	62
Figura 2.18 - Exemplo de Diagrama IDEF0	63
Figura 2.19 - Matriz de influência e dependência.....	69
Figura 2.20 - Exemplo de gráficos de influência e dependência	69

Figura 3.1 - Etapas do método proposto.....	71
Figura 3.2 - Síntese da fase de caracterização do sistema	72
Figura 3.3 - Síntese da fase de definição dos indicadores.....	74
Figura 3.4 - Esquema de utilização da ARA para determinação de indicadores.....	76
Figura 3.5 - Conjunto de indicadores sobrepostos.....	80
Figura 4.1 - Principais práticas de GC utilizadas na organização estudada.....	84
Figura 4.2 - Práticas de GC centralizadas nas Comunidades de Prática na organização estudada.....	86
Figura 4.3 - Processos do ciclo de vida da GC.....	89
Figura 4.4 - Escopo do esforço do desenvolvimento da Organização.	90
Figura 4.5 - Stakeholders envolvidos na utilização dos processos de GC na organização estudada.....	91
Figura 4.6 - Diagrama de contexto do sistema Gestão do Conhecimento estudado	93
Figura 4.9 - Construção dos relacionamentos entre os efeitos indesejados da ARA...	126
Figura 4.10 - Árvore da Realidade Atual do Sistema de GC	129
Figura 4.11 - Agrupamento dos Eis para estabelecimento de indicadores.....	133
Figura 4.12 - Representação da árvore de indicadores do sistema de GC.....	145
Figura 5.1 - Gráfico da influência do fator crítico “Avaliação por Competências” na maturidade da comunidade.....	165
Figura 5.2 - Gráfico da influência do fator crítico “Ferramenta de Colaboração” na maturidade da comunidade.....	165
Figura 5.3 - Gráfico da influência do fator crítico “Liderança” na maturidade da comunidade.....	166
Figura 5.4 - Gráfico da influência do fator crítico “Clima” na maturidade da comunidade	166

Figura 5.5 - Gráfico da influência do fator crítico “Utilização da CdP como ferramenta de trabalho” na maturidade da comunidade.....	167
Figura 5.6 - Matriz de dependência e influência do sistema de GC.....	169
Figura 5.7 - Gráfico de Estabilidade e influência do sistema de GC.....	170
Figura 5.8 - Associação dos indicadores obtidos ao modelo do instituto Fraunhofer.	172
Figura 5.9 - Associação dos indicadores obtidos ao modelo SECI de Nonaka e Takeuchi	173
Figura A1 - Indicador de Gestão de CdPs (dados ilustrativos)	185
Figura A2 - Ficha do indicador representatividade das áreas nas CdPs (dados ilustrativos).....	186
Figura A.3 - Quadro de fatores críticos (dados ilustrativos).....	187
Figura A.4 - Indicador % "Interfaceadores" atuantes em CdP (dados ilustrativos)	187
Figura A.5 - % Knowledge hubs atuantes em CdP (dados ilustrativos).....	188
Figura A.6 - % <i>Knowledge hubs</i> atuantes em CdP (dados ilustrativos)	188
Figura A.7 - % de membros participando de reunião presencial (dados ilustrativos) .	189
Figura A.8 - Índice de contribuição dos usuários (dados ilustrativos).....	189
Figura A.9 - Índice de novos funcionários que acessam as CdPs (dados ilustrativos) .	190
Figura A.10 - <i>Check-list</i> de comunicação (dados ilustrativos)	190
Figura A.11 - MFA de comunicação (dados ilustrativos)	191
Figura A.12 - Índice de incorporação de artefatos (dados ilustrativos)	191
Figura A.13 - Índice de difusão da GC nos projetos (dados ilustrativos).....	192
Figura A.14 - Contribuição de carreiras Y por área (dados ilustrativos)	193
Figura A.15 - Índice de análise de artefatos (dados ilustrativos)	193

LISTA DE TABELAS

	<u>Pág.</u>
Tabela 1.1 - Desperdício de tempo em atividades intensivas em informação	2
Tabela 2.1 - Diferenças entre dados, informação e conhecimento.	7
Tabela 2.2 - Processos de Gestão do Conhecimento mais utilizados nas organizações	12
Tabela 2.3 - Comparação entre CdPs e outras estruturas organizacionais.....	13
Tabela 2.4 - Dezesesseis Princípios para o Desenvolvimento e Suporte às Comunidades de Prática.....	15
Tabela 2.4 - Continuação	16
Tabela 2.4 - Conclusão.....	17
Tabela 2.5 - Fases do ciclo de vida de uma Comunidade de Prática.....	19
Tabela 2.5 - Conclusão.....	20
Tabela 2.6 - Principais erros na definição de indicadores não financeiros	24
Tabela 2.6 - Conclusão.....	25
Tabela 2.7 - Benefícios trazidos pelo uso de Comunidades de Prática na IBM	27
Tabela 2.7 - Conclusão.....	28
Tabela 2.8 - Indicadores relacionados às sete dimensões da GC.....	29
Tabela 2.9 - Indicadores relacionados a viabilizadores de implantação da Gestão do Conhecimento em uma organização	29
Tabela 2.9 - Conclusão.....	30
Tabela 2.10 - Indicadores associados aos padrões básicos de conversão do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997)	33
Tabela 2.11 - Variáveis testadas no modelo estatístico “ <i>KM Success Model</i> ”	35
Tabela 2.12 - Métricas para um nó na rede	38

Tabela 2.12 - Conclusão.....	39
Tabela 2.13 - Métricas para grupos na rede	39
Tabela 2.14 - As cinco ferramentas do processo de raciocínio.....	51
Tabela 3.1 - Critérios de Severidade (S).....	77
Tabela 3.2 - Critérios de Ocorrência (O).....	78
Tabela 3.3 - Critérios de Detecção (D).....	78
Tabela 3.4 - Mecanismos de priorização	80
Tabela 3.5 - Tabela de relevância dos indicadores.....	81
Tabela 3.6 - Apoio a tomada de decisão	81
Tabela 4.1- Descritivo das principais práticas de GC utilizadas na organização estudada	84
Tabela 4.1 - Conclusão.....	85
Tabela 4.2 - Aspectos de organização das comunidades na organização estudada.....	86
Tabela 4.3 - Características das práticas operacionalizadas dentro das CdPs na organização estudada	87
Tabela 4.4 Organizações envolvidas no ciclo de vida.....	90
Tabela 4.5 - Interesses dos principais <i>stakeholders</i> no sistema de GC estudado.....	91
Tabela 4.5 - Continuação	92
Tabela 4.6 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Engenharia	94
Tabela 4.7 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Gestão	94

Tabela 4.8 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Desenvolvimento do produto	95
Tabela 4.9 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Equipe de Gestão do Conhecimento.....	95
Tabela 4.10 - Relação entre processos e funções no sistema de GC estudado	96
Tabela 4.11 - Associação entre os fatores críticos e as organizações envolvidas no processo de utilização da GC.....	98
Tabela 4.12 - Definição de Fatores Críticos	99
Tabela 4.13 - Questionário sobre utilização da CdP como ferramenta de trabalho....	101
Tabela 4.14 - Exemplo de formulário utilizado para realização da pesquisa das afirmativas 1 a 4.	101
Tabela 4.15 - Divisão das comunidades em grupos para análise das hipóteses.....	102
Tabela 4.16 - Agrupamento dos dados obtidos na pesquisa com os membros de Comunidades de Prática.....	102
Tabela 4.17 - Agrupamento dos dados da hipótese um	110
Tabela 4.18 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese um.....	110
Tabela 4.19 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese um.	111
Tabela 4.20 - Quadro de Análise da Variância para a hipótese um	111
Tabela 4.21 - Agrupamento dos dados da hipótese dois	112
Tabela 4.22 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese dois	113
Tabela 4.23 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese dois	113
Tabela 4.24: Quadro de Análise da Variância para a hipótese dois	114
Tabela 4.25 - Agrupamento dos dados da hipótese três	115

Tabela 4.26 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese três.....	115
Tabela 4.27 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese três.....	116
Tabela 4.28 - Quadro de Análise da Variância para a hipótese três	116
Tabela 4.29 - Agrupamento dos dados da hipótese quatro.....	117
Tabela 4.30 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese quatro	118
Tabela 4.31 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese quatro.....	118
Tabela 4.32 - Quadro de Análise da Variância para a hipótese quatro.....	119
Tabela 4.33 - Aplicação do teste de Scheffé para a hipótese um	120
Tabela 4.34 - Aplicação do teste de Scheffé para a hipótese dois	121
Tabela 4.35 - Aplicação do teste de Scheffé para a hipótese três	122
Tabela 4.36 - Aplicação do teste de Scheffé para hipótese quatro	123
Tabela 4.37 - Tabela de frequências observadas	124
Tabela 4.38 - Tabela de frequências esperadas	125
Tabela 4.39 - Resultados do método qui-quadrado.....	125
Tabela 4.40 - Lista de Efeitos Indesejáveis	126
Tabela 4.41 - Lista inicial de efeitos indesejados	127
Tabela 4.42 - Legenda dos itens a serem monitorados na ARA.....	131
Tabela 4.43 - Indicadores para monitoramento dos Els	131
Tabela 4.43 - Conclusão.....	132
Tabela 4.44 - Aplicação da FMEA no sistema de GC	135
Tabela 4.44 - Continuação	136
Tabela 4.44 - Continuação	137
Tabela 4.44 - Continuação	138
Tabela 4.44 - Conclusão.....	139

Tabela 4.45 - Indicadores obtidos através da utilização da FMEA.....	140
Tabela 4.45 - Conclusão.....	141
Tabela 4.46 - Desdobramento do objetivo intermediário “Aumentar a confiança e aproximar pessoas” em perguntas, indicadores e medidas	146
Tabela 4.46 - Conclusão.....	147
Tabela 4.47 - Desdobramento do objetivo intermediário “Aumentar o engajamento” em perguntas, indicadores e medidas	147
Tabela 4.47 - Conclusão.....	148
Tabela 4.48 - Desdobramento do objetivo intermediário “Facilitar o acesso ao conhecimento / informações necessárias” em perguntas, indicadores e medidas	148
Tabela 4.48 - Conclusão.....	149
Tabela 4.49 - Desdobramento do objetivo intermediário “Fomentar o registro de conhecimento” em perguntas, indicadores e medidas	149
Tabela 4.50 - Desdobramento do objetivo intermediário “Garantir o reuso do conhecimento” em perguntas, indicadores e medidas	150
Tabela 4.51 - Desdobramento do objetivo intermediário “Fomentar a incorporação e atualização do conhecimento” em perguntas, indicadores e medidas..	150
Tabela 4.52 - Priorização dos indicadores obtidos.....	152
Tabela 4.52 - Continuação	153
Tabela 4.52 - Conclusão.....	154
Tabela 4.53 - Indicadores para Equipe GC.....	155
Tabela 4.54 - Indicadores para Liderança.....	156
Tabela 4.55 - Indicadores para Coordenadores e Moderadores	156
Tabela 4.56 - Suporte a tomada de decisão para implementação dos indicadores	158

Tabela 4.57 - Priorização dos indicadores quanto ao prazo de implantação	159
Tabela 4.58 - Mapa de implantação dos indicadores.....	160
Tabela 5.1 - Repetidores que tendem a desestabilizar o sistema.....	171
Tabela 5.2 - Associação dos Els “repetidores” com a prioridade dos indicadores equivalentes no sistema de medição.....	171
Tabela 6.1 - Relação entre as seções do trabalho e o atendimento dos objetivos específicos	177

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1	INTRODUÇÃO 1
1.1.	Objetivos Gerais 1
1.2.	Objetivos específicos 1
1.3.	Justificativa 1
1.4.	Estrutura do trabalho 4
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5
2.1.	Gestão do Conhecimento 5
2.2.	Principais Práticas e Processos 10
2.3.	Comunidades de Prática 12
2.4.	Indicadores 23
2.4.1.	Definições 23
2.4.2.	Indicadores para GC 26
2.4.2.1.	Abordagens de indicadores voltadas para Comunidades de Prática 27
2.4.2.2.	Abordagens voltadas para Implantação e sustentação da GC 28
2.4.2.3.	Abordagem voltada a processos 30
2.4.2.4.	Abordagens relacionadas a ativos intangíveis e capital intelectual 33
2.4.2.5.	Abordagens voltadas a análises estatísticas 35
2.4.2.6.	Abordagem voltada a Análise de Redes Sociais (<i>SNA-Social Network Analysis</i>) 38
2.5.	Método para seleção de indicadores 42
2.5.1.	Passos para utilização do GQM 43
2.5.1.1.	Definir e validar os Principais Objetivos de Gerenciamento 43

2.5.1.2.	Verificar a pertinência dos objetivos principais	44
2.5.1.3.	Definir objetivos secundários a partir dos objetivos principais	45
2.5.1.4.	Verificar a consistência dos objetivos da Árvore	46
2.5.1.5.	Fazer perguntas relacionadas aos objetivos	47
2.5.1.6.	Selecionar ou identificar métricas.....	47
2.5.1.7.	Selecionar ou identificar as medidas relacionadas	47
2.5.1.8.	Desenvolver Plano de Medição para Implementação	48
2.5.1.9.	Coletar e verificar os dados.....	49
2.6.	Árvore da Realidade Atual.....	51
2.7.	Engenharia de sistemas.....	57
2.7.1.	Definições.....	57
2.7.2.	Modelo e ferramentas de engenharia de sistemas	57
2.7.3.	Análise de requisitos	59
2.7.4.	Análise funcional	60
2.7.4.1.	Diagramas de Contexto	60
2.7.4.2.	Diagramas IDEF0.....	62
2.7.4.3.	Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA)	63
2.7.5.	Análise Física	66
2.8.	Análise Estrutural de Sistemas	67
3	MÉTODO.....	71
3.1.	Caracterização do sistema de GC em estudo.....	71
3.1.1.	Descrição textual do sistema de GC.....	73
3.1.2.	Análise dos <i>stakeholders</i> e interesses.....	73
3.1.3.	Análise funcional do sistema.....	73

3.2.	Definição dos indicadores	74
3.2.1.	Identificação de fatores críticos viabilizadores	75
3.2.2.	Identificação de problemas e prováveis pontos de falha	76
3.2.2.1.	Forma de utilização da ARA	76
3.2.2.2.	Forma de utilização da FMEA.....	77
3.2.3.	Aplicação do método GQM	78
3.2.4.	Definição dos indicadores	79
4	APLICAÇÃO DO MÉTODO EM UMA ORGANIZAÇÃO	83
4.1.	Caracterização da GC	83
4.1.1.	Descrição textual da GC	83
4.2.	Análise funcional	89
4.2.1.	Análise do ciclo de vida	89
4.2.2.	Escopo do esforço de desenvolvimento	89
4.2.3.	Análise de <i>stakeholders</i> e interesses:	91
4.2.4.	Diagrama de contexto	93
4.2.5.	Análise das falhas passaporte	93
4.2.6.	Diagrama IDEF0	95
4.3.	Definição dos indicadores	98
4.3.1.	Identificação de fatores críticos viabilizadores	98
4.3.2.	Elaboração de hipóteses de causa e efeito no sistema de GC.....	99
4.3.3.	Validação das hipóteses de causa e efeito no sistema de GC.....	100
4.3.3.1.	Definição da forma de coleta de dados	100
4.3.4.	Agrupamento e tabulação dos dados	102
4.3.5.	Análise das hipóteses	103

4.3.5.1.	Análise da variância:.....	105
4.3.6.	Teste de Scheffé	107
4.3.7.	Qui quadrado.....	108
4.3.8.	Aplicação da análise da variância.....	109
4.3.8.1.	Análise da variância para a hipótese um	109
4.3.8.2.	Análise da variância para a hipótese dois	112
4.3.8.3.	Análise da variância para a hipótese três	114
4.3.8.4.	Análise da variância para a hipótese quatro.....	117
4.3.9.	Aplicação do Teste de Scheffé	119
4.3.9.1.	Teste de Scheffé para hipótese um.....	120
4.3.9.2.	Teste de Scheffé para hipótese dois	120
4.3.9.3.	Teste de Scheffé para hipótese três.....	121
4.3.9.4.	Teste de Scheffé para hipótese quatro	123
4.3.10.	Aplicação do método Qui quadrado	124
4.4.	Árvore da realidade atual.....	126
4.5.	Aplicação do FMEA adaptado	134
4.6.	Aplicação do método GQM	142
4.7.	Definição dos indicadores	151
4.7.1.	Mapa de ações de implantação	157
5	Análise e discussões	161
5.1.	Análises estatísticas.....	161
5.1.1.	Fator crítico Liderança.....	162
5.1.2.	Fator crítico Percepção da Ferramenta de Colaboração	163
5.1.3.	Fator utilização da CdP como ferramenta de trabalho.....	163

5.1.4.	Fator Políticas de RH	164
5.2.	Aplicação do método proposto.....	167
5.2.1.	GQM	168
5.2.2.	FMEA adaptado	168
5.2.3.	ARA	168
5.3.	Indicadores obtidos.....	172
6	CONCLUSÕES.....	175
6.1.	Atendimento aos objetivos principais.....	175
6.2.	Atendimento aos objetivos específicos	176
6.3.	Contribuições desse trabalho.....	177
6.4.	Sugestões para trabalhos futuros	178
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	179
	APÊNDICE A.....	185
	APÊNDICE B.....	195

1 INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos Gerais

O objetivo principal desse trabalho é estabelecer um método para levantamento de indicadores que permitam o diagnóstico de sistemas de Gestão do Conhecimento, GC. O método deve considerar as características sociotécnicas dos sistemas de GC, levando em conta aspectos de pessoas, processos, políticas e ferramentas na definição dos indicadores.

O método deve ser genérico o suficiente para que possa ser aplicado em qualquer instituição ou organização.

1.2. Objetivos específicos

O atendimento dos objetivos principais implica na consecução dos seguintes objetivos específicos.

- Estabelecer uma sequência de atividades que permitam:
 - Estabelecer as relações de causa e efeito de fatores críticos no sistema.
 - Definir e priorizar indicadores para controle do sistema através do uso de métodos distintos.

1.3. Justificativa

Sistemas de gestão do conhecimento, GC, permitem maior eficiência na transferência de informações e conhecimento dentro de uma instituição, de potenciais clientes para a instituição e entre as instituições e fornecedores, gerando aumento de eficiência, reduções de custos e retrabalho, além de garantir que conhecimentos críticos para instituição sejam preservados, difundidos, reutilizados e ampliados de forma sistêmica.

Exemplificando, Terra (2000) afirma que eventuais mudanças de contexto, escopo ou até mesmo a existência de novas oportunidades de mercado geram

necessidade de pronta adaptação da organização. As organizações com práticas de GC estruturadas conseguem se adaptar mais rapidamente a essas mudanças, principalmente por apresentarem círculos virtuosos de geração de conhecimento.

Nesse contexto, Chiavenato (1999) afirma que as organizações com uma capacidade de aprendizagem capaz de gerenciar a mudança a seu favor tem resultados melhores que aquelas que não apresentam esta característica.

A *International Data Corporation*, IDC, realizou em 2004 uma pesquisa em aproximadamente 600 organizações americanas de diferentes portes e setores como: governo, finanças, manufatura e saúde. A pesquisa foi realizada com trabalhadores que executam atividades intensivas em informações e conhecimento e tinha por objetivo quantificar o tempo gasto nessas atividades. Os principais resultados obtidos são descritos na Tabela 1.1.

Tabela 1.1 - Desperdício de tempo em atividades intensivas em informação

Mais de 50% das informações obtidas em buscas não são relacionadas com a pesquisa realizada.
Os trabalhadores gastam em média 25% do seu tempo buscando informações necessárias para realizar seu trabalho.
Os trabalhadores gastam em média 3,5 horas por semana à procura de informação sem encontrar o que estavam procurando.
Os trabalhadores gastam 3 horas por semana recriando conteúdo.

Fonte: IDC's Proving the Value of Content Technologies Study (2004)

O resultado encontrado reforça a importância da aplicação da Gestão do Conhecimento nas organizações e o estabelecimento de indicadores que permitam o controle e evolução dos sistemas de GC.

Corroborando com o resultado da pesquisa acima, Muniz (2007,2010) ressalta a importância da criação de um contexto favorável ao compartilhamento de conhecimento e a consequente redução do desperdício de conhecimento para o aumento de eficiência nas organizações. Juran (1988) afirma que “Quem não mede não gerencia. Quem não gerencia não melhora”. Daí a importância em

monitorar, avaliar e identificar pontos de melhoria no sistema de GC, sendo o sistema formal ou informal.

Muniz e Nakano (2009) indicam outras oportunidades de pesquisa, levantadas em trabalhos recentes, sobre Gestão do Conhecimento que envolve:

- Identificação de fatores que influenciam o conhecimento tácito em grupos nas organizações (ERDEN et al., 2008)
- Orientações pragmáticas sobre maneiras de identificar como o gestor pode desenvolver contextos favoráveis para encorajar processos de conversão do conhecimento nos grupos e na organização como um todo (NONAKA; von KROGH; VOELPEL, 2006)

Essas oportunidades de pesquisa reforçam a importância de avaliar o sistema de Gestão de Conhecimento de uma forma abrangente e de estabelecer as relações de causa e efeito no sistema de modo a coordenar um conjunto efetivo de ações e que fomentem a transmissão e geração do conhecimento tácito e propiciem a criação de um contexto organizacional favorável à prática da Gestão do Conhecimento.

Estudos relativos a indicadores para Gestão do Conhecimento, embasados em métodos robustos, são raros ou muito específicos, o que dificulta a aplicação do conceito em organizações com contextos e práticas de GC diferentes.

A importância desse trabalho está em sistematizar a análise e o levantamento de indicadores relacionados à Gestão do Conhecimento, permitindo uma análise robusta do sistema, considerando a interação entre pessoas, políticas, processos e ferramentas com as partes interessadas no processo.

Independentemente dos processos e práticas de GC que são utilizadas nas organizações, um bom método, de avaliação e controle de GC, permitirá a análise de forma ampla e abrangente do sistema de GC existente, e a implementação de melhorias nestas práticas que levem a aumento de eficiência das organizações.

1.4. Estrutura do trabalho

Este trabalho está organizado em seis capítulos:

Capítulo 1 (Introdução): apresenta os objetivos gerais, objetivos específicos e justificativa do trabalho.

Capítulo 2 (Revisão Bibliográfica): apresenta os principais conceitos e métodos necessários ao desenvolvimento desse trabalho.

Capítulo 3 (Método): apresenta o método proposto para o levantamento de indicadores em sistemas de Gestão do Conhecimento

Capítulo 4 (Aplicação do Método): apresenta a aplicação do método em uma organização.

Capítulo 5 (Análise e Discussões): discute os principais resultados obtidos e a aplicabilidade do método.

Capítulo 6 (Conclusões): conclui o trabalho em relação aos objetivos gerais e específicos, apresenta as principais contribuições da dissertação e oportunidades de trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A fundamentação teórica desta pesquisa procurará esclarecer a estrutura conceitual que sustenta o objetivo principal dessa dissertação, a criação de uma metodologia para levantamento de indicadores relacionados a sistemas de Gestão do Conhecimento (GC).

Para tal faz-se necessário a abordagem de temas relacionados a diversas disciplinas e metodologias. A fundamentação teórica dessa pesquisa está dividida em quatro partes, onde serão abordados os seguintes tópicos:

Gestão do Conhecimento, Indicadores, Metodologias utilizadas (Árvore de Realidade Atual, ARA, Análise de Efeitos de Modos de Falha, FMEA, e Goal Question Metrics, GQM) e métodos estatísticos.

As bibliografias consultadas e não utilizadas na dissertação são apresentadas no Apêndice B.

2.1. Gestão do Conhecimento

De acordo com Terra (2000), a Gestão do Conhecimento está ligada à capacidade das empresas em utilizarem e combinarem as várias fontes e tipos de conhecimento organizacional para desenvolverem competências específicas e capacidade inovadora, que se traduzem permanentemente em novos produtos, processos, sistemas gerenciais e liderança de mercado.

Para Teixeira (2004) a Gestão do Conhecimento, é uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização, são necessários indicadores, como em qualquer outro processo organizacional.

Muniz et. al (2009) afirma que a Gestão do Conhecimento é a atuação sistematizada, formal e deliberada no sentido de capturar, preservar, compartilhar e reutilizar os conhecimentos tácitos e explícitos criados e empregados pelas

pessoas durante as tarefas de rotina e de melhoria dos processos produtivos, de modo a gerar resultados mensuráveis para a organização e para as pessoas.

Mesmo antes do termo Gestão do Conhecimento existir, as empresas de sucesso já valorizavam a experiência e o “know-how” de seus empregados, isto é, seu conhecimento.

Davenport e Prusak (1998) afirmam que: “Conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações”. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais. O conhecimento pode ser explícito ou tácito. O conhecimento explícito pode ser facilmente processado por um computador, transmitido eletronicamente ou armazenado em um banco de dados. No entanto, a natureza subjetiva e intuitiva do conhecimento tácito dificulta o processamento ou a transmissão do conhecimento adquirido por qualquer método sistemático ou lógico. Para que possa ser comunicado e compartilhado dentro da organização, o conhecimento tácito deve ser convertido em palavras ou números. Intuitivamente, percebe-se que conhecimento que passa a ser explícito, tem maior chance de se tornar o ponto de partida para a geração de novos conhecimentos. De mesmo modo se vê que é mais fácil melhorar algo quando se sabe porque este algo funciona, do que quando não se sabe.

É durante a conversão do conhecimento tácito em explícito e, posteriormente de explícito novamente em tácito que o conhecimento organizacional é criado. Tanto o conhecimento explícito como o tácito interagem em quatro padrões básicos de conversão de conhecimento que Nonaka e Takeuchi (1997) denominam como SECI: **socialização**, **externalização**, **combinação** e **internalização**. A gestão do conhecimento significa, portanto, organizar e sistematizar, em todos os processos e relações interpessoais (pontos de contato), a capacidade da empresa de captar,

gerar, analisar, utilizar, disseminar e gerenciar a informação, tanto interna e externamente.

Uma diferenciação importante a ser feita é a relação entre dados, informação e conhecimento. Segundo Davenport (1998), a conceituação destes termos é importante para o estabelecimento dos limites das ações e das expectativas de seus resultados. Assim ele propõe um comparativo das principais características de dados, informação e conhecimento, que pode ser visualizado na tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Diferenças entre dados, informação e conhecimento.

TIPO	CARACTERÍSTICA
Dados	<ul style="list-style-type: none">▪ Simples informação sobre o estado do mundo▪ Facilmente estruturado▪ Facilmente obtido por máquinas▪ Frequentemente quantificado▪ Facilmente transferível
Informação	<ul style="list-style-type: none">▪ Dados dotados de relevância e propósito▪ Requer unidade de análise▪ Exige consenso em relação ao significado▪ Exige necessariamente a mediação humana
Conhecimento	<ul style="list-style-type: none">▪ Informação valiosa da mente humana▪ Inclui reflexão, síntese, contexto.▪ De difícil estruturação▪ De difícil captura em máquina▪ De difícil transferência▪ Frequentemente tácito

Fonte: Davenport (1998).

Isto significa que Gestão do Conhecimento não é meramente a administração de repositórios de documentos ou um modo de lidar com sistemas informatizados. Mas está ligada a fomentar o compartilhamento de experiências e conhecimentos adquiridos entre os membros da organização (JUNIOR, 2005). Para utilizar e combinar conhecimentos, conforme as ideias de Terra (2010), as pessoas precisam ser estimuladas a buscar novos conhecimentos e soluções. Para Nonaka e Takeuchi (1995), a Gestão do Conhecimento é justamente a gestão da contínua passagem entre conhecimento tácito e explícito que acontece nas organizações.

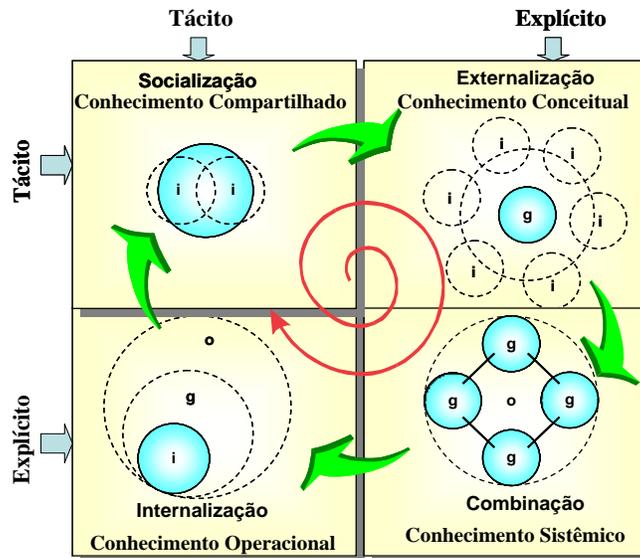


Figura 2.1 - Padrões básicos de transferência de conhecimento (SECI)
 Fonte: Nonaka e Takeuchi (1997)

De acordo com Nonaka (1991), os processos de conversão do conhecimento ocorrem da seguinte maneira: Socialização (troca de experiências entre as pessoas), Externalização (registro e disponibilização formal do conhecimento para as demais pessoas), Combinação (junção de conteúdos explicitamente disponíveis que geram novos conhecimentos), Internalização (aquisição do conhecimento por meios já formalizados e registrados).

Terra e Angeloni (2003) a partir de uma revisão dos principais autores sobre Gestão do Conhecimento constataram que os modelos e perspectivas incluem os seguintes aspectos estruturais e prescritivos:

- a) Tempo: o conhecimento não é visto como um depósito, mas como um processo dinâmico;
- b) Tipos e formas: o conhecimento é apresentado sob diversas classificações;
- c) Espaço social: a maioria dos autores reconhece que as pessoas são as únicas detentoras do conhecimento, mas o conhecimento só se torna relevante no espaço social ou na ação;

- d) Contexto: a maioria dos autores concorda que fora do contexto não há significado;
- e) Transformação e dinâmica: a natureza prática e prescritiva da definição de conhecimento inclui conceito e práticas como: socialização, externalização, combinação, internalização, inventário, auditoria, codificação, articulação, diálogo e reflexão;
- f) Transporte e meio: este tema se refere à infraestrutura dos processos dinâmicos e transformadores e destaca os métodos e o “como” da gestão do conhecimento e
- g) Cultura do conhecimento: muitos autores enfatizam os aspectos de aprendizado e o impacto de diferentes culturas.

Na visão de Thomas Davenport e Lawrence Prusak, autores do livro "Working Knowledge" (EUA: HBS Press, 1998), a Gestão do Conhecimento pode ser vista como o conjunto de processos de criação, uso e disseminação de conhecimentos na organização. Ou seja, a Gestão do Conhecimento é um conjunto de procedimentos e atividades (de gestão) relacionadas especificamente a um tipo de recurso (o conhecimento). As empresas lidam com conhecimento desde sempre. A novidade é que o conhecimento, como recurso em si para a competitividade da empresa, até então não era gerenciado de forma estruturada e consciente.

Dentre os modelos existentes de GC, (Mertins, Heisig e Vorbeck, 2003) propõem um modelo de Gestão do Conhecimento estruturado em três níveis:



Figura 2.2 - Modelo de Gestão do Conhecimento.
 Fonte: Mertins; Heisig e Vorbeck (2003)

O primeiro nível, ou primeira camada faz relação da Gestão do Conhecimento com os processos de negócio, afirmando que a GC deve estar inserida nos processos de negócio, trazendo valor para a organização.

O segundo nível refere-se aos processos essenciais de gestão do conhecimento divididos em quatro grupos de atividades. São eles: Gerar, Armazenar, Disseminar e Aplicar conhecimento. Esses processos essenciais são os norteadores para o estabelecimento de processos de GC.

O terceiro nível é relacionado a Fatores Críticos de Sucesso – FCS, ou seja, viabilizadores à implantação e sustentação da GC em uma organização, são eles: cultura organizacional, liderança, recursos humanos, tecnologia da informação, organização e normas, e sistemas de controle.

2.2. Principais Práticas e Processos

Terra (2002), Davenport e Prusak (1998) e Teixeira (2004) abordam a característica processual da prática de GC. Essa abordagem não trata de gerir o conhecimento propriamente dito, mas sim de gerenciar os processos que propiciem Gerar, Armazenar, Disseminar e Aplicar conhecimento.

Os processos de GC podem apresentar diferentes nomenclaturas ou até mesmo serem utilizados implicitamente, sem a atribuição de nomenclatura específica. De acordo com Terra (2012) a GC não apresenta um escopo bem definido dependendo da organização, pode envolver iniciativas de grau estratégico bastante distintas, como as listadas abaixo:

- Boas aquisições de empresas na busca de conhecimentos específicos;
- Descentralização de estruturas organizacionais e redução do número de níveis da estrutura organizacional;
- Investimento em P&D;
- Melhoria do processo de comunicação interno e com parceiros externos;
- Uso intensivo de novas tecnologias de informação, comunicação e colaboração;
- Melhoria de processos de recrutamento;
- Aumento das oportunidades de treinamento para funcionários, clientes, parceiros e fornecedores;
- Criação de memória, incentivando o compartilhamento de informações e conhecimentos;
- Mensuração de resultados de forma inovadora e compartilhada;
- Pedidos de patente e desenvolvimento de estratégias de segredo industrial;

Dentre os processos relacionados à Gestão do Conhecimento, alguns dos mais conhecidos e utilizados pelas organizações estão descritos na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 - Processos de Gestão do Conhecimento mais utilizados nas organizações

<p>Lições aprendidas</p>	<p>Lições Aprendidas são narrativas de situações com resultados não planejados, sejam resultados positivos ou negativos.</p> <p>Segundo o PmBok 4ª edição, as lições aprendidas devem ser documentadas durante todo o ciclo do projeto (iniciação, planejamento, monitoramento e controle, execução e encerramento) e o seu registro deve se tornar uma base de conhecimento para apoiar a organização.</p>
<p>Comunidades de Prática (CdPs)</p>	<p>De acordo com Wenger (1998), uma Comunidade de Prática designa um grupo de pessoas que se unem em torno de um mesmo tópico ou interesse. Essas pessoas trabalham juntas para achar meios de melhorar o que fazem, ou seja, na resolução de um problema na comunidade ou no aprendizado diário, através da interação regular.</p>
<p>Narrativas</p>	<p>Narrativas são relatos orais de um ou mais eventos, verdadeiros ou fictícios. A diferença entre uma narrativa e a citação de um exemplo está na adição de conteúdo emocional e detalhes sensoriais na narrativa. Uma narrativa mescla detalhes, personagens e eventos em um todo que é maior do que a soma das partes (SIMMONS, 2001, p. 31), pode ser tão curta como uma simples frase (GARGIULO, 2005, p. 10).</p>
<p>Memória Organizacional</p>	<p>De acordo com (ABECKER, 1998), a Memória Organizacional é uma representação explícita e persistente do conhecimento e das informações capitais para uma organização, cuja finalidade é facilitar o acesso, compartilhamento e reuso pelos diversos membros da organização. Uma das principais funções de uma Memória Organizacional é aumentar a competitividade da organização, pelo aperfeiçoamento da forma como ela gerencia seu conhecimento.</p>

2.3. Comunidades de Prática

Wenger (1998) afirma que existem três características básicas que definem um grupo como uma comunidade.

- I. O domínio - o membro precisa ter uma identidade definida pelo interesse compartilhado. Ser membro significa um compromisso com o grupo e competências que diferem seus membros de outras pessoas.
- II. A comunidade - precisa proporcionar interação. Para Wenger, o aprender é um ato social. As pessoas na comunidade de prática são atores que buscam, juntas, formas de superar um problema.

- III. A prática - os membros de uma comunidade de prática desenvolvem um repertório de experiências, histórias e ferramentas, as quais os qualificam para enfrentar certas situações que se tornem recorrentes.

Wenger e Snyder (2000) propõem um quadro comparativo que diferencia as CdPs de outras estruturas organizacionais.

Tabela 2.3 - Comparação entre CdPs e outras estruturas organizacionais

Estrutura organizacional	Propósito	Participantes	Motivação	Duração
Comunidade de prática	Desenvolver as habilidades de construir e compartilhar conhecimento	Geridos pelos membros	Paixão, comprometimento e identificação com o grupo.	Enquanto existir interesse do grupo
Área funcional	Entregar um produto ou serviço	Todo aquele que se reporta ao gerente do grupo	Exigências de trabalho e objetivos comuns	Até a próxima reorganização
Time de projeto	Realizar uma tarefa	Funcionários designados para o projeto	Marcos e metas do projeto	Até a conclusão do projeto
Rede informal	Para coletar e transmitir informações	Amigos e conhecidos	Necessidade mutua	Enquanto existir razão para as pessoas se conectarem

Fonte: Adaptado de Wenger e Snyder (2000).

As Comunidades de Prática são um dos processos mais utilizadas na GC, trazendo resultados tangíveis e intangíveis para organização. Wenger (1998) afirma que as comunidades podem desenvolver suas práticas através de uma variedade de atividades, trazendo diferentes resultados. Dentre as atividades pode-se destacar:

- Solução de problemas
- Auxílio na busca por informações
- Busca de experiência
- Reutilização de ativos

- Coordenação e sinergia de atividades
- Discussão sobre desenvolvimentos
- Documentação de conhecimento
- Benchmarking
- Mapeamento de conhecimento e identificação de lacunas (gaps) de conhecimento.

O *Community of Practice Design Guide* (2005) afirma que as Comunidades de prática são importantes por que:

1. Conectam pessoas que usualmente não teriam a oportunidade de interagir.
2. Fornecem um contexto compartilhado para que as pessoas comunicar e compartilhar informações, histórias, e experiências pessoais.
3. Viabilizam o diálogo entre pessoas que juntos podem explorar novas possibilidades, resolver problemas desafiadores e criar novas oportunidades.
4. Estimulam a aprendizagem, servindo como um veículo de comunicação, orientação (*mentoring*), treinamento (*coaching*), e autorreflexão.
5. Capturam e difundem conhecimentos existentes para ajudar as pessoas a melhorar a suas práticas através da promoção de fóruns que visam: identificar soluções para os problemas comuns e um processo para coletar e avaliar as melhores práticas.
6. Introduzem processos colaborativos para grupos e organizações, bem como entre organizações para promover o livre fluxo de ideias e intercâmbio de informações.
7. Ajudam as pessoas a se organizar de modo consciente de forma a realizar ações com resultados tangíveis.

8. Geram novos conhecimentos para ajudar as pessoas a transformar suas práticas de modo a responder rápido às mudanças.

Um importante passo para determinação de indicadores relacionados a CdPs é conhecer os mecanismos de evolução e quais passos devem ser dados para otimizar seus resultados.

Terra (2010) compila na Tabela 2.4, os fatores considerados por ele e por Wenger (2002), como sendo essenciais para o crescimento e sustentação das Comunidades de Prática.

Tabela 2.4 - Dezesesseis Princípios para o Desenvolvimento e Suporte às Comunidades de Prática

Princípio	Descrição
1. Projetar a CdP pensando na sua evolução.	Permita que novas pessoas se envolvam e que novos interesses sejam explorados. Aceite que haverá diferentes níveis de atividade e diferentes tipos de apoio serão necessários durante a vida da CdP.
2. Manter o diálogo entre a perspectiva interna e externa.	Encoraje discussões entre as pessoas de dentro e de fora da comunidade sobre os resultados esperados para a CdP. Por exemplo, encoraje ligações com outras comunidades da organização.
3. Convidar pessoas para diferentes níveis de colaboração na CdP.	Algumas pessoas serão bastante ativas na comunidade, enquanto outras parecerão passivas. Aceite que contribuições e aprendizado ocorram de maneira distinta dependendo da pessoa.
4. Desenvolver espaços abertos e fechados para a Comunidade	Relacionamentos são formados a partir de eventos informais das comunidades e comunicação um a um. Eventos formais e organizados e espaços públicos comuns de discussão são necessários para ajudar as pessoas se sentirem parte das CdPs. Ambos os tipos de abordagens são importantes.
5. Focar no valor da CdP.	O verdadeiro valor da comunidade pode emergir à medida que ela se desenvolve e amadurece. Membros da comunidade precisam ser explícitos quanto aos valores que estão sendo gerados. No início, isto pode ser útil para ajudar os membros a compreenderem melhor as CdPs. Com o tempo, o valor gerado pela CdP precisa se tornar mais evidente e medidas concretas precisam ser buscadas e analisadas.
6. Combinar familiaridade e estimulação	Espaços comunitários comuns e atividades ajudam as pessoas se sentirem confortáveis em participar. A introdução de novas ideias para desafiar o pensamento vigente também estimula o interesse e mantém as pessoas engajadas.

(Continua)

Tabela 2.4 - Continuação

Princípio	Descrição
7. Criar um ritmo para a comunidade	Eventos regulares, com uma frequência que evite a sensação de sobrecarga, criam pontos de convergência. Eles encorajam as pessoas a continuarem a participar, ao invés de se distanciar gradativamente.
8. Valorizar também a comunicação oral	É importante notar que até que as pessoas desenvolvam um certo grau de confiança entre elas, a comunicação oral tende a ser menos arriscada para os membros da comunidade. A comunicação escrita tem um sentido de permanência e de disseminação que implica em riscos que nem todos os membros estão dispostos a correr.
9. Desenvolver as regras de participação para a comunidade	Entrar em uma CdP, principalmente quando estas incluem um ambiente on-line é como entrar em para qualquer ambiente novo: as pessoas precisam aprender as regras de participação da comunidade (por exemplo, quanto, quando e como contribuir). O líder (ou os líderes) da comunidade deve reprimir qualquer atividade que seja contra os princípios da CdP ou que não pertença à comunidade.
10. Desenvolver mapas de especialização e garantir que os perfis dos usuários estejam atualizados	Mapas de especialização podem incluir bancos de dados com listas e descrições das competências de indivíduos de dentro e/ou de fora da organização. Esses mapas de especialização facilitam o compartilhamento de conhecimento tácito e o desenvolvimento de comunidades, ao permitir que as pessoas encontrem e estabeleçam contato pessoal mais rapidamente umas com as outras. Perfis detalhados de usuários, precisos, atualizados e significativos ajudam a fomentar conexões e elevar o nível necessário de confiança entre os participantes. As pessoas tendem a colaborar mais com umas as outras se os relacionamentos se tornarem um pouco mais pessoais.
11. Reconhecer níveis diferentes de participação	O reconhecimento e a identificação dos diferentes níveis de contribuição (tanto quantitativa, quanto qualitativa) de cada indivíduo são especialmente importantes para comunidades de troca de conhecimento.
12. Liderar pelo exemplo	A participação, frequente, dos líderes de comunidade nas atividades da comunidade (especialmente se o líder também for um especialista em alguma área estratégica) certamente promoverá níveis mais altos de participação entre os membros da comunidade. Em particular, no início do funcionamento de comunidades de prática a participação direta e visível de líderes (pessoas respeitadas, não chefes) é essencial para que as CdPs decolem. Os primeiros meses de funcionamento de uma comunidade de prática são críticos.

(Continua)

Tabela 2.4 - Conclusão

Princípio	Descrição
13. Criar, treinar e motivar um grupo central de pessoas que irão “gerir” a comunidade.	Embora as CdPs dependam da participação voluntária de muitas pessoas, com frequência o desenvolvimento das CdPs se beneficia da existência de moderadores formais designados pelas organizações. O trabalho destes moderadores não é, porém, um trabalho solitário. Seu sucesso depende, frequentemente, do apoio e participação direta de um grupo central de co-moderadores ou participantes centrais que estão sempre atentos às necessidades das comunidades, não deixando, por exemplo, que nenhuma questão fique sem resposta ou comentários.
14. Estabelecer um sentimento de identidade para a comunidade	Um sentimento de identidade pode ser criado através do estabelecimento de um propósito claro, metas e objetivos específicos para a comunidade, assim como através do desenvolvimento e fomento de uma história para a comunidade. Informar aos novos membros como a comunidade teve início, quem estava envolvido no começo, etc. Também é importante criar um esforço de mensagem e marca (com ícones visuais adequados). Isso desempenha um papel crucial ao lembrar os membros de sua afiliação e promover os objetivos e valores da comunidade.
15. Promover os Sucessos da Comunidade	Líderes habilidosos de comunidade entendem claramente, que na criação ou compartilhamento de conhecimento, as pessoas precisam ser voluntárias, e que os membros só podem ser encorajados, e não forçados, a participar. Consequentemente, promover os sucessos da comunidade (<i>on-line</i> ou <i>off-line</i>) mexe com os membros e funciona como anúncio para participantes em potencial que ainda não entraram para a comunidade.
16. Monitorar o nível de atividade e satisfação	Líderes ativos monitoram as estatísticas sobre o nível de participação dos usuários, as áreas de conteúdo mais procuradas e visitadas, a frequência das contribuições. Eles também fazem pesquisas <i>on-line</i> e <i>off-line</i> , de tempos em tempos, para compreender as necessidades e os níveis de satisfação dos usuários. Com este tipo de dados nas mãos, eles podem guiar suas ações para as causas dos problemas ocasionais e/ou diminuição na participação.

Fonte: Wenger (2002) e Terra (2002)

É consenso que as comunidades apresentam um ciclo de vida e muitas vezes até desaparecem, Wenger (*apud* WINKELLEN, 2003), apresenta cinco fases típicas no ciclo de vida de uma comunidade: **potencial ou inicial, crescimento, maturidade, sustentação e transformação.**

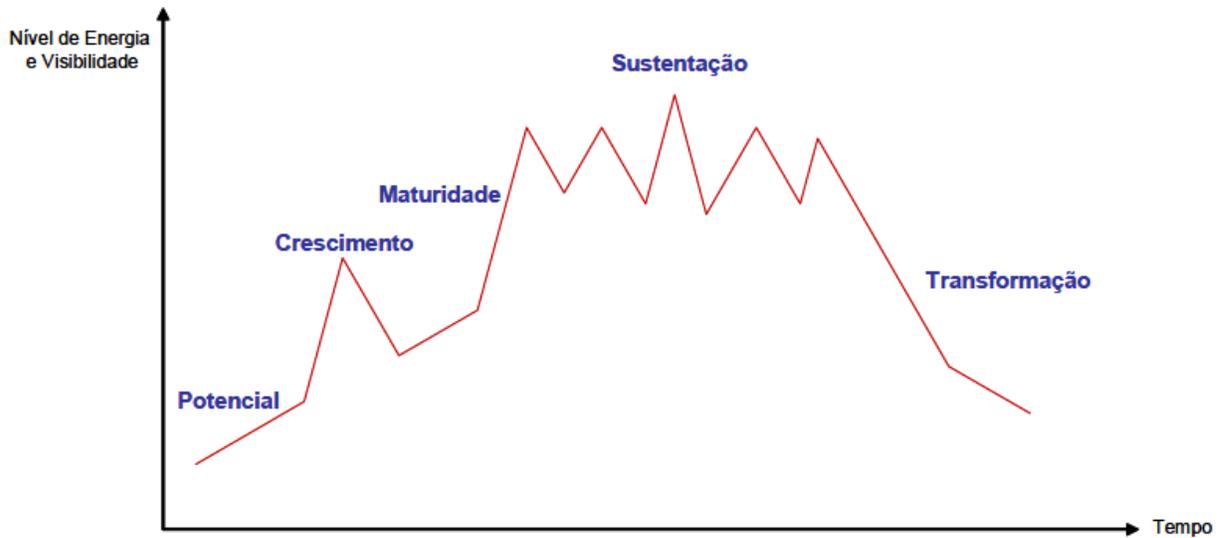


Figura 2.3 - Fases do ciclo de vida de uma Comunidade de Prática
 Fonte: Gouvêa (2005)

Na fase **inicial ou potencial**, a comunidade é lançada oficialmente, o que gera o ingresso de novos membros. A organização deve mostrar os ganhos que a empresa e os participantes obterão com a formação dessas comunidades, além de ajudar a estabelecer o escopo do domínio de conhecimento, que deve ser relevante para o negócio e despertar o interesse de seus membros.

Na fase de **crescimento**, a comunidade torna-se mais ativa, as pessoas começam a identificar o valor de se tornarem engajadas nas atividades e as fronteiras começam a ser moldadas. Deve-se negociar com a organização o seu reconhecimento e sua relação com o contexto estratégico, para que ela possa obter o suporte necessário durante sua existência.

Na fase de **maturidade**, a comunidade ganha apoio e reconhecimento da organização como um todo, gerando um crescimento sustentável do número de membros. Isso poderia ser o suficiente para a empresa pensar que há uma estabilidade e que pode, aos poucos, deixar de dar suporte, o que muitas vezes, torna-se um dos principais motivos para a queda de muitas comunidades que atingem essa fase.

Na fase de **sustentação**, o desafio é manter o ritmo das atividades da comunidade, já que a mesma, passa por mudanças de membros, tecnologia e relações com a organização. Nesse momento, é importante desenvolver ações para motivar seus membros a continuar participando de forma ativa.

Na fase de **transformação**, a comunidade não é essencialmente importante na vida de seus membros, mas ainda é reconhecida como parte de suas identidades, por meio de histórias da preservação dos seus artefatos e da reunião de documentos que ressaltem sua existência. O papel da organização, nessa fase, é o de preservar a memória da comunidade, pelas histórias, documentos, discussões e artefatos produzidos ao longo do processo.

(TEIXEIRA FILHO, 2002) apresenta o modelo de desenvolvimento das Comunidades de Prática do Departamento da Marinha dos Estados Unidos (DoN - *Department of Navy*). Esse modelo sugere três estágios de desenvolvimento: **apreciação**, **ponto crítico** e **co-criação**, destacando características críticas em cada estágio do ciclo de vida de uma CdP. A Tabela 2.5 ilustra os estágios utilizados pela Marinha Americana.

Tabela 2.5 - Fases do ciclo de vida de uma Comunidade de Prática

Estágios	Fases	Facilitadores	Obstáculos
Apreciação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepção e catalisação 2. Conexão das pessoas 3. Compartilhamento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liderança aberta ▪ Demanda motivadora ▪ Abrangência definida ▪ Interesse ▪ Desejo de aprender ▪ Respeito mútuo ▪ Benefícios claros ▪ Linguagem comum ▪ Processos e ferramentas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desejo de controle ▪ Preconceito ▪ Expectativas irreais ▪ Falta de espaço ▪ Demandas conflitantes ▪ Falta de suporte ▪ Falta de abertura ▪ Falta de conhecimento ▪ Falta de tempo
Ponto Crítico	<ol style="list-style-type: none"> 4. Construção da confiança 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionamento ▪ Compartilhamento ▪ Compromisso 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isolamento / autosserviço ▪ Ceticismo ▪ Demora nas respostas

(Continua)

Tabela 2.5 - Conclusão

Estágios	Fases	Facilitadores	Obstáculos
Cocriação	5. Colaboração 6. Criação de conhecimento 7. Renovação 8. Interesses comuns 9. Sinergia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sinergia ▪ Acesso fácil ▪ Criatividade ▪ Imaginação ▪ Interação dinâmica ▪ Suporte organizacional ▪ Reconhecimento ▪ Aprendizado contínuo ▪ Acúmulo de mensagens ▪ Formalidade 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente hostil ▪ Interesses fixos ▪ Medo do novo ▪ Limites rígidos ▪ Mudança de prioridade ▪ Descontinuidades

Fonte: Teixeira Filho (2002)

No estágio de **apreciação**, as pessoas estão aderindo à ideia da comunidade. Muitas comunidades não sobrevivem às etapas iniciais. Na fase de **concepção e catalisação**, é comum que o preconceito contra a ideia, ou expectativas irreais sobre possíveis resultados, se tornem um obstáculo. Pode haver ainda acirrada disputa de poder, motivada pelo desejo de controle.

Entretanto, também pode ocorrer uma sinergia da qual se origine uma liderança aberta, para isso, o objetivo inicial da criação do grupo deve estar claro e a abrangência da comunidade bem definida.

Na fase de **conexão das pessoas**, os problemas mais comuns são a falta de suporte para o grupo, a falta de espaço próprio e a existência de demandas conflitantes. Por outro lado, a comunidade deve capitalizar o interesse comum, o desejo de aprender e o respeito mútuo entre seus participantes.

Na fase de **compartilhamento**, os obstáculos mais frequentes são: a falta de abertura entre as pessoas, a falta de conhecimento dos participantes sobre os temas de interesse e também a falta de tempo dos participantes. Para superar essas dificuldades, a comunidade deve explorar com clareza os benefícios

pretendidos, aproveitando a existência de uma linguagem comum, criando um ambiente favorável com base nos processos e ferramentas disponíveis.

O **ponto crítico** para toda a comunidade é a fase de **construção da confiança**, em que os obstáculos são: o ceticismo dos participantes, seu isolamento e a demora nas respostas às demandas do grupo. É fundamental explorar as oportunidades representadas pelos relacionamentos existentes, incentivando compartilhamento e compromisso.

A partir desse ponto, a comunidade entra no estágio de co-criação. A fase de **colaboração** tem como obstáculos usuais o acúmulo de mensagens, o excesso de formalidade, eventualmente, um ambiente hostil. Para superá-los, é preciso reforçar os interesses comuns e a sinergia, cuidando para que o acesso à comunidade e à sua base de conhecimento seja fácil.

Na fase de **criação de conhecimento**, os obstáculos comumente apontados são: o temor da mudança, os objetivos ocultos dos participantes e o estabelecimento de limites rígidos. A superação desses aspectos se dá através da criatividade e do uso da imaginação, buscando-se uma interação dinâmica com a comunidade.

A última fase do ciclo de vida é da **renovação**, em que a comunidade decide se continua, se vai ser dividida ou se será extinta. Os problemas comuns nessa fase são: as descontinuidades e a mudança de prioridade. É preciso que haja reconhecimento e capitalização dos resultados do aprendizado contínuo e também organizacional.

O manual *Community of Practice Design Guide* (2005) divide o ciclo de vida das comunidades em seis estágios: **Pesquisa, Projeto, Protótipo, Lançamento, Crescimento e Sustentação**.

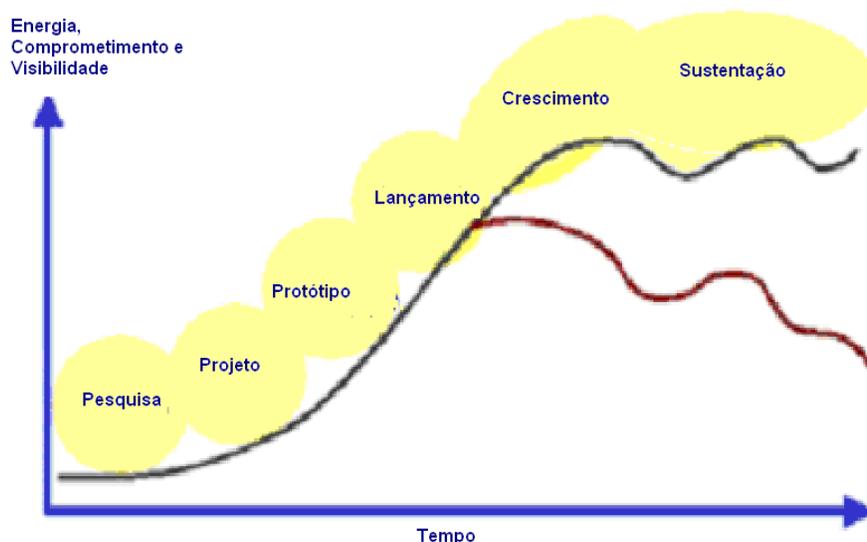


Figura 2.4 - Ciclo de vida das Comunidades de Prática
 Fonte: Adpatado de McDermott (2002)

Pesquisa: Processo de exploração e investigação, identificação do público, finalidade, objetivos e visão para a comunidade.

Projeto: Definição das atividades, tecnologias, processos e papéis que irão apoiar os objetivos da comunidade.

Protótipo: Teste a comunidade com um grupo de pessoas-chave para obter compromisso e refinar as estratégias.

Lançamento: Ampliação da comunidade para um público mais amplo ao longo de um período de tempo de uma forma que se envolvem os recém-chegados e entregar benefícios imediatos.

Crescimento: Envolvimento dos membros em atividades de aprendizagem colaborativa e compartilhamento de conhecimento, projetos em grupo e eventos que atendam indivíduo, grupo e metas organizacionais, criando um ciclo crescente de participação e contribuição de rede.

Sustentação: Crescimento e avaliação do conhecimento, “produtos” gerados, metas, atividades, funções, tecnologias e estratégias para o futuro.

2.4. Indicadores

2.4.1. Definições

O maior desafio encontrado com relação aos indicadores é saber o que é realmente importante medir, de acordo com Senge et al (1990) “O que mais precisamos são maneiras de saber o que é importante e o que não é importante, em quais variáveis devemos nos concentrar e em quais não”.

No processo de controle, os indicadores nos fornecem um histórico dos desvios e nos alertam quando estes valores excedem as tolerâncias definidas. Para estabelecer parâmetros razoáveis, consideramos evoluções históricas e referências obtidas por marcos comparativos em processos similares, no processo usualmente conhecido como *benchmark* que significa referência em Inglês.

Já o *Metrics Guidebook* (1995) define indicadores como um conjunto de atributos significativos, quantificáveis, relacionados a um produto ou processo, tomados ao longo tempo que comunicam informações importantes sobre a qualidade, processos, tecnologia, produtos e / ou recursos.

De acordo com Ferreira *et al* (2007), “O indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação”.

Para Mourão (2006), pode-se definir um indicador como uma estatística, um fato, uma medida, uma série quantitativa de dados (indicador quantitativo) ou uma série de evidências ou percepções postuladas sobre a realidade (indicador qualitativo).

Nos modelos e estudos relacionados à GC uma característica frequentemente encontrada é a importância das pessoas e do ambiente para o estabelecimento da GC. Nesse contexto, Jannuzzi et al. (2004), traz o conceito de indicador social “É uma medida em geral quantitativa dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de

interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programático (para formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma”.

O físico Israelense Eliyahu Goldratt, criador da Teoria de Restrições, ressalta em seu livro *A síndrome do palheiro: garimpando em um oceano de dados*, a importância da correta especificação de um indicador ou sistema de medição “Diga-me como me medes e lhe direi como me comportarei. Se me medires de maneira ilógica... não se queixe de comportamento ilógico”. Goldratt (1992, pg 30).

Diversos autores citam a importância da correta definição de indicadores. Para a definição de indicadores não financeiros, ou seja, não relacionados a quantias monetárias, são necessárias conexões e validações de forma a garantir a utilidade do indicador, (Ittner e Larcker 2003) definem como principais erros na definição desses indicadores os seguintes pontos:

Tabela 2.6 - Principais erros na definição de indicadores não financeiros

Principais erros	Comentários dos autores
Não conectar os indicadores com a estratégia	Empresas de sucesso tem atacado esse problema, selecionando métricas baseadas em relação de causa e efeito. Essas relações também podem ser chamadas de mapas direcionadores de valor
Não validar a relação entre o que deveria ser medido e a métrica	A existência de conceitos pré-estabelecidos a respeito das relações de causa e efeito é um erro comum no estabelecimento de indicadores. No artigo em questão, gerentes foram questionados a respeito dos motivos de não tentarem estabelecer relações precisas de causa e efeito e a resposta sempre é: essas ligações são evidentes.

(Continua)

Tabela 2.6 - Conclusão

Principais erros	Comentários dos autores
Não estabelecer os objetivos adequados	O estabelecimento inadequado de objetivos pode induzir ações que gerem um custo maior do que o benefício.
Medir incorretamente	Muitas empresas tentam medir fatores complexos utilizando um número insuficiente de perguntas ou escalas de avaliação, e isto pode gerar dúvidas nos usuários ao responder a pesquisa.

Fonte: Ittner e Larcker (2003)

Alguns autores estabelecem algumas boas práticas para definição de indicadores. Ittner e Larcker (2003) definem seis características importantes para se obter um bom conjunto de indicadores.

1. Desenvolver uma relação de causa e efeito
2. Reunião dos dados
3. Transformar dados em informações
4. Refinar o modelo continuamente
5. Ações baseadas em fatos
6. Avaliar os resultados

O *International Council on Systems Engineering* (INCOSE) destaca no *Metrics Guidebook* (1995) oito fatores para um bom indicador:

1. Deve ter valor para o cliente ou representar um atributo essencial para a satisfação do cliente.
2. Deve indicar os atingimentos das metas e objetivos organizacionais .
3. Deve ser simples, compreensível, lógico e reproduzível.
4. Deve mostrar uma tendência, não só uma imagem ou um ponto específico.
5. Deve estar claramente definido.
6. A coleta de dados não deve ser muito cara
7. A coleta, análise e elaboração de relatórios das informações deve permitir uma resposta rápida a problemas.
8. Deve fornecer informações para impulsionar as ações apropriadas.

2.4.2. Indicadores para GC

A definição de indicadores para GC não apresenta uma abordagem única e consensual na literatura, variando de acordo com a forma de implementação da GC e do que se entende por GC na organização. Ahmed, Lim e Zairi (1999) acrescentam que existe uma dificuldade em medir um conceito abstrato como o conhecimento.

Diversos autores destacam a importância de entender e avaliar a GC como um processo. TEIXEIRA; et al. (2004) *“A gestão do conhecimento é uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização, são necessários indicadores, como em qualquer outro processo organizacional”*.

Apesar da dificuldade em avaliar um recurso abstrato como a GC a Marinha Americana (2001) afirma que as iniciativas de GC devem ser continuamente avaliadas em todos os níveis da organização para garantir que as ações e mudanças necessárias estão sendo realizadas, e redesenhadas, se necessário.

Os pesquisadores têm considerado várias abordagens para avaliar a GC. Por exemplo, uma abordagem tem sido a de medir a economia de tempo que se obtém nas diversas atividades ocupacionais de conhecimento por causa de investimentos em TI (Butler, Hall, Hanna, Mendonça, Auguste, Manyika, e Sahay, 1997; Clare & Detore, 2000; Downes & Mui, 1998). Uma outra abordagem tem sido a de eliciar histórias detalhadas de trabalhadores do conhecimento que descrevem os benefícios resultantes da utilização de vários sistemas colaborativos. Estas histórias foram gravadas informalmente e usadas para calcular o retorno sobre o investimento (ROI) (Davenport & Prusak, 1998; Marinha dos EUA, 2001).

Finalmente, outros pesquisadores têm empregado vários modelos de avaliação, incluindo Análise de Redes Sociais (Schenkel, Teigland, & Borgatti, 2000), Balanced Scorecard (Kaplan e Norton, 1997) e métodos de avaliação de ativos

intangíveis (Edvinson & Malone, 1997; Lev, 2001; Sveiby, 1997) para levar em conta as melhorias em termos sociais, a conectividade, o desempenho da organização e do valor do capital intelectual.

2.4.2.1. Abordagens de indicadores voltadas para Comunidades de Prática

Fontaine (2004) realizou um estudo com a finalidade de identificar os benefícios trazidos pelas práticas de Gestão do Conhecimento para a IBM. A prática avaliada pelo estudo foram as Comunidades de Prática. Basicamente o foco da pesquisa realizada era identificar na visão dos empregados, quais eram os benefícios trazidos pelo uso das Comunidades. As perguntas realizadas foram:

1. Quais benefícios resultam das atividades da comunidade de prática, da utilização de conteúdo, recursos tecnológicos e participação em geral?
2. De que forma o tempo gasto nas atividades intensivas em conhecimento mudou devido à atuação da comunidade?

Os benefícios observados da Gestão do Conhecimento na pesquisa são descritos na Tabela 2.7.

Tabela 2.7 - Benefícios trazidos pelo uso de Comunidades de Prática na IBM

Capacidade de execução de estratégia corporativa.	Novas receitas de novos negócios, produtos, serviços ou mercados.
Satisfação no trabalho	Fidelização de clientes
Capacidade de prever mercados emergentes, produtos, tecnologia e oportunidades.	Habilidade de resolução de problemas
Aprendizagem e desenvolvimento	Satisfação do cliente
Autoridade e reputação com clientes e parceiros	Sucesso do projeto

(Continua)

Tabela 2.7 - Conclusão

Curva de aprendizado	Retenção de funcionários
Colaboração	Qualidade de orientação
Desenvolvimento de novos negócios	Confiança entre funcionários
Coordenação e sinergia	Inovação
Novos clientes	Tempo até a introdução de um novo produto no mercado
Custo de formação de pessoas	Geração de ideias
Identificação e acesso a especialistas e Conhecimento	Relacionamento com fornecedores
Custos do serviço de suporte ao cliente	Volume de negócios por cliente
Produtividade	Autonomia

Fonte: Adaptado de Fontaine (2004)

2.4.2.2. Abordagens voltadas para Implantação e sustentação da GC

Terra (2000) mostra uma abordagem sistêmica da GC, apresentando sete dimensões para um sistema de GC. Dessa forma, a Gestão do Conhecimento eficaz de uma organização implica garantir que essas dimensões estejam alinhadas no sentido de fomentar os processos e melhorar o ambiente onde a GC está inserida.

Teixeira Filho (2002) a partir das definições das sete dimensões (Terra 2000) propõem os indicadores da Tabela 2.8.

Tabela 2.8 - Indicadores relacionados às sete dimensões da GC

Dimensão da GC	Indicadores
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grau de cumprimento de metas estratégicas ▪ Grau de desenvolvimento das competências estratégicas
Cultura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percepção dos colaboradores sobre o nível gerencial ▪ Indicadores de clima organizacional ▪ Grau de disseminação do compartilhamento de conhecimento como um valor da cultura da empresa
Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desempenho de equipes ▪ Nível de certificação de processos de negócio ▪ Grau de cobertura da infra-estrutura de telecomunicações na empresa
Pessoas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nível de capacitação dos colaboradores ▪ Grau de motivação individual ▪ Nível de <i>turn-over</i> nas diversas funções
Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grau de informatização dos processos de negócio ▪ Nível de integração de bases de dados ▪ Quantidade de comunidades virtuais
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rentabilidade ▪ Participação no mercado ▪ Crescimento de faturamento
Aprendizado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grau de inovação em produtos / serviços ▪ Percepção de fornecedores e parceiros ▪ Satisfação de clientes quanto à solução de problemas

Fonte: Teixeira Filho (2002)

Teixeira Filho (2002) elenca aspectos relacionados à implantação da GC em uma organização e propõem indicadores que auxiliem nesse processo.

Tabela 2.9 - Indicadores relacionados a viabilizadores de implantação da Gestão do Conhecimento em uma organização

Viabilizadores de Implantação da GC	Indicador
Memória Organizacional	Estatísticas de uso e atualização
Comunicação	Grau de uso dos recursos de comunicação disponíveis
Segurança e Proteção	Índice de fraudes, vazamentos, invasões, vírus e falhas de segurança de informações
Atualização e Gestão de Conteúdo	Quantidade de contribuições úteis ao conteúdo da memória organizacional
Formação e Reciclagem de Recursos Humanos	Qualificação dos colaboradores nas competências estratégicas

(Continua)

Tabela 2.9 - Conclusão

Viabilizadores de Implantação da GC	Indicador
Compartilhamento	Nível de participação ativa nas comunidades de práticas
Sistemas de Informação e Bases de Dados	Grau de informatização / integração de processos de negócio
Investimentos	Nível de investimento em ativos intangíveis
Processos	Grau de mapeamento atualizado de processos na memória organizacional
Inovação	Quantidade de contribuições úteis à inovação de processos / produtos / serviços

Fonte: Teixeira Filho (2002)

2.4.2.3. Abordagem voltada a processos

Os indicadores e dimensões da GC mostrados pelos autores acima, são relacionados a benefícios e ao ambiente no qual a GC está inserida. A Marinha Americana (2001) propõe um guia para medição dos processos e iniciativas de GC. O guia estabelece uma série de passos baseados nas seguintes perguntas:

1. Quais são os objetivos da GC?
2. Que métodos e ferramentas de GC serão utilizados?
3. Quem são os envolvidos no processo e o que eles precisam saber?
4. Qual a melhor estrutura de organização do trabalho?
5. O que deve ser medido?
6. Como devemos coletar e analisar as informações?
7. O que os indicadores dizem e como os processos devem ser alterados?

O processo de medição é composto de várias etapas para identificar claramente o que deve ser medido, como medi-la, e como usar as medidas. Esse processo é mostrado em mais detalhes na Figura 2.5



Figura 2.5 - Processo de medição da GC utilizado pela Marinha Americana
 Fonte: *Metrics Guide for Knowledge Management Initiatives* (2001)

De acordo com a Marinha Americana (2001), as medições para as iniciativas de GC podem ser de carácter quantitativo ou qualitativo e, em geral, uma estrutura de trabalho para a medição deve incluir ambos os tipos de medidas. As medidas quantitativas, em geral são associadas a números absolutos e normalmente fornecem dados concretos para avaliar o desempenho em um determinado período ou para detectar tendências.

Já as medidas qualitativas usam o contexto da situação para expressar um sentido de valor. Estas medidas incluem histórias, casos de sucesso e cenários futuros. Quando o estabelecimento de medidas quantitativas significativas, como por exemplo, o benefício para o indivíduo em ser membro de uma comunidade de prática, uma história de um membro sobre como a comunidade ajudou-o a resolver um problema crítico, pode ter impacto igual ou maior que indicadores

financeiros nas partes interessadas (Marinha Americana, 2001). As medidas qualitativas podem acrescentar às medidas quantitativas, contexto e significado.

Goldoni e Oliveria et al. (2006) fazem uma compilação de indicadores relacionados aos processos de Criação, armazenamento, disseminação e utilização do conhecimento.

- a. Criação: quantidade de grupos de discussão sobre inovação de processos ou produtos, quantidade de contribuições válidas para a memória organizacional / intranet (TEIXEIRA; SILVA; POUSA, 2004);
- b. Armazenamento: quantidade de mensagens ou documentos armazenados no sistema, número de usuários cadastrados que utilizam o sistema, qualidade do conhecimento armazenado, avaliação de *experts* para verificar a qualidade, quantidade de edições ou atualizações feitas, grau de atualização do conhecimento, (*feedback*) realimentação dos usuários (ROBERTSON, 2003);
- c. Disseminação: quantidade de comunidades de prática ativas, estatísticas de uso da memória organizacional / intranet, percepção dos colaboradores em relação aos meios de comunicação interna disponíveis (TEIXEIRA; SILVA; POUSA, 2004); custo de distribuição (ARMISTEAD, 1999);
- d. Utilização: quantidade de sugestões úteis incorporadas aos processos produtivos e/ou produtos (TEIXEIRA; SILVA; POUSA, 2004); estatísticas de utilização do sistema, estatísticas de utilização dos mecanismos de busca (ROBERTSON, 2003); número de ideias ou patentes (ARMISTEAD, 1999);

Levando em conta os processos básicos de passagem de conhecimento definidos por Nonaka e Takeuchi no modelo *SECI*, Teixeira Filho (2002) propõe uma série de indicadores para avaliar a transferência de conhecimento na organização.

Tabela 2.10 - Indicadores associados aos padrões básicos de conversão do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997)

Processo de passagem de conhecimento	Indicadores propostos
1. Explícito para explícito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nível de informatização dos processos de negócio ▪ Grau de certificação de processos de negócio ▪ Nível de validação de produtos de projetos ▪ Grau de reaproveitamento de soluções
2. Tácito para tácito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nível de atividade de comunidades de práticas ▪ Quantidade de grupos de discussão ativos ▪ Efetividade de reuniões presenciais
3. Tácito para explícito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grau de atualização da documentação de processos de negócio na memória organizacional / intranet ▪ Quantidade de contribuições à memória organizacional / intranet por período de tempo ▪ Quantidade de contribuições úteis à inovação de processos / produtos por período de tempo
4. Explícito para tácito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nível de competência dos colaboradores ▪ Quantidade / percentual de colaboradores com competência certificada por agente independente ▪ Frequência de acesso e outras estatísticas de uso da memória organizacional / intranet

Fonte: Teixeira Filho (2002)

2.4.2.4. Abordagens relacionadas a ativos intangíveis e capital intelectual

Um conceito relacionado com a medição de um sistema de GC é a noção de benefícios tangíveis e intangíveis. Um benefício tangível é concreto e pode ter uma medida direta do seu valor.

Em contraste, um benefício intangível não pode ser definitivamente descrito por um valor quantitativo.

Apesar da dificuldade de quantificar os benefícios intangíveis, muitas organizações precisam avaliar programas e escolher direções estratégicas com base em seu valor. Para as iniciativas de GC, o “know-how” é uma das maiores

fontes potenciais de valor. Este conhecimento tácito é um exemplo de um ativo intelectual, cujo valor só é realizado quando é realmente compartilhado e reutilizado de forma eficaz.

Algumas técnicas foram desenvolvidas na tentativa de medir o valor de ativos intelectuais e outros intangíveis. Abaixo, encontram-se exemplos de alguns métodos para medição de ativos intangíveis.

- **Monitor de Ativos Intangíveis**

Desenvolvido por Sveiby (1997), este modelo define três tipos de ativos intangíveis que representam as discrepâncias entre o valor tangível (ou contábil) e o valor total das empresas (no mercado acionário): a competência individual, estrutura interna e estrutura externa. Sveiby afirma que as pessoas são os únicos agentes verdadeiros nos negócios e que todos os ativos e estruturas são resultado das ações humanas. Você precisa ter um bom entendimento de suas metas e objetivos corporativos, a fim de aplicar o Monitor de Ativos Intangíveis uma vez que os indicadores são especificamente escolhidos para ter o máximo de impacto (bom ou ruim) sobre esses objetivos.

- **Skandia Navigator**

O Skandia Navigator, desenvolvido por Edvinson e Malone (1997) na Skandia, combina a abordagem do Balanced Scorecard com a teoria do Monitor de Ativos Intangíveis. Em 1994, a Skandia publicou os resultados deste quadro como o primeiro suplemento para o seu relatório anual, utilizando os ativos, capital intelectual em vez de ativos intangíveis pela primeira vez. O Skandia Navigator define duas componentes do capital intelectual: o capital humano e capital estrutural, que são representados através de até 164 métricas (91 baseadas em ativos intelectuais e 73 métricas tradicionais), abrangendo cinco componentes: **(1) financeiro, (2) clientes, (3) processos; (4) renovação e desenvolvimento e (5) humana.**

▪ Índice de Capital Intelectual

Desenvolvido por Roos (1997), esta abordagem enfatiza os fluxos de capital intelectual. O índice Roos fornece um quadro de medidas em duas categorias gerais: capital humano (atitude, competência, agilidade intelectual, capital de conhecimento, habilidade e capital) e Capital Estrutural (relações externas, organização interna, de renovação e desenvolvimento, processos estratégicos, o fluxo de produtos e serviços). Outra técnica importante usa modelagem e simulação para extrair o efeito de mudanças de processos em uma organização. Processos de negócios reais são modelados tão completamente quanto o possível, utilizando medidas quantitativas e, em seguida, os efeitos de uma mudança como um banco de dados de Lições Aprendidas, um site de colaboração, ou eventos informais de compartilhamento de conhecimento, são simulados como novas porções do processo de negócio. O benefício intangível é avaliado pela melhoria ou deterioração do desempenho global da organização

2.4.2.5. Abordagens voltadas a análises estatísticas

Kulkarni, Ravindran e Freeze (2007) propõem uma abordagem pouco comum no âmbito da GC, um modelo denominado “*KM Success Model*”, onde hipóteses de causa e efeito são testadas estatisticamente em um modelo conforme Figura 2.6. As variáveis testadas pelo autor são descritas na Tabela 2.11.

Tabela 2.11 - Variáveis testadas no modelo estatístico “*KM Success Model*”

Utilidade percebida no compartilhamento de conhecimento	Qualidade do sistema de GC
Uso do conhecimento	Supervisão
Satisfação do usuário	Liderança
Qualidade de conteúdo	Companheirismo
Sistema de GC	Incentivo

Fonte: Kulkarni, Ravindran e Freeze (2007)

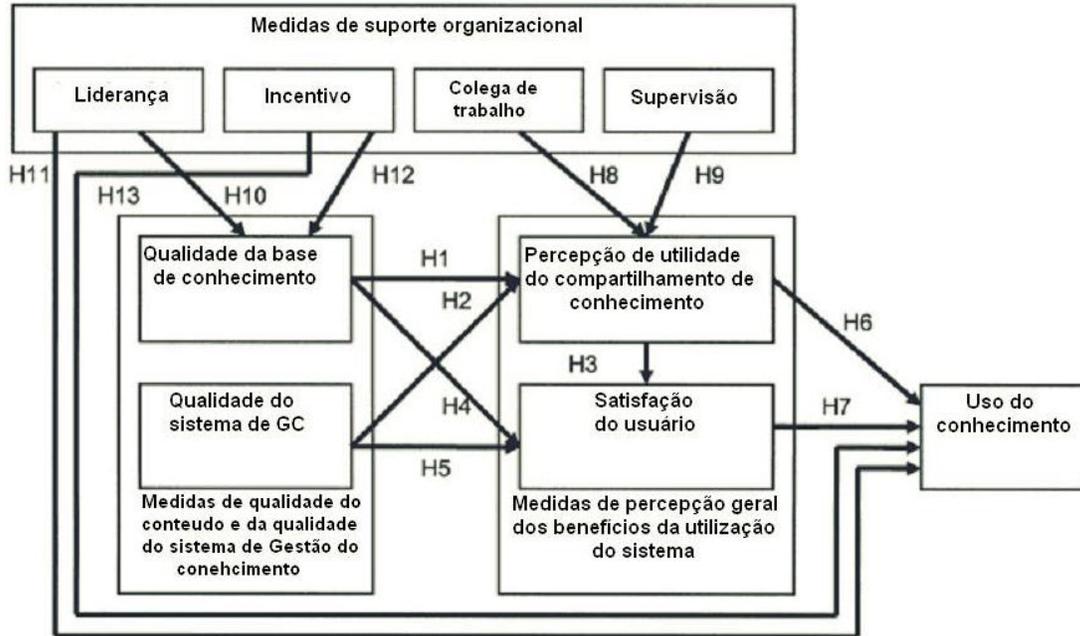


Figura 2.6 - Modelo *KM Success Model*

Fonte: Adaptado de Kulkarni, Ravindran e Freeze (2007)

As hipóteses testadas por Kulkarni, Ravindran e Freeze (2007) são:

Hipótese 1: Um nível maior de qualidade do conteúdo leva a uma maior percepção de utilidade do compartilhamento de conhecimento.

Hipótese 2: Um maior nível da qualidade do sistema que suporta a GC leva a um maior nível de percepção utilidade do compartilhamento de conhecimento.

Hipótese 3: Um maior nível percepção de utilidade do compartilhamento do conhecimento leva a um maior nível de satisfação do usuário.

Hipótese 4: Um maior nível de qualidade de conteúdo leva a um nível maior de satisfação do usuário.

Hipótese 5: Um maior nível da qualidade do sistema que suporta a GC leva a um nível maior de satisfação dos usuários.

Hipótese 6: Um maior nível percepção de utilidade do compartilhamento do conhecimento leva a um maior nível de uso do conhecimento.

Hipótese 7: Um maior nível de satisfação do usuário leva a um maior nível de uso do conhecimento.

Hipótese 8: Um maior nível de companheirismo no trabalho leva a uma maior percepção de utilidade no compartilhamento de conhecimento.

Hipótese 9: Um maior nível de supervisão leva a um maior nível de utilidade percebida no compartilhamento de conhecimento.

Hipótese 10: Um maior nível de liderança leva a um maior nível de qualidade no conteúdo.

Hipótese 11: Um maior nível de liderança leva a um maior nível de uso do conhecimento.

Hipótese 12: Um maior nível de incentivo leva a um maior nível de qualidade do conteúdo.

Hipótese 13: Um maior nível de incentivo leva a um maior nível de uso do conhecimento.

Através dessas hipóteses, Kulkarni, Ravindran e Freeze inferem que uma organização que busca ser bem-sucedida em seus esforços de GC deve trabalhar em diversas frentes, dentre elas: a construção de um Sistema de GC de “alta qualidade”, assegurar o compromisso da alta administração, fornecer uma estrutura de incentivos adequada para promover contribuições e reuso de conhecimento e garantir a qualidade do conteúdo de conhecimento existente.

2.4.2.6. Abordagem voltada a Análise de Redes Sociais (SNA-*Social Network Analysis*)

Outra abordagem utilizada para avaliação da Gestão do conhecimento é Análise de Redes Sociais, que permite obter uma leitura dinâmica das interações sociais em uma rede de pessoas.

De acordo com Guimarães e Melo (2005) a SNA pode ser utilizada no contexto da Gestão do Conhecimento para identificação de especialistas em determinados assuntos, para entender o fluxo de conhecimento na organização e identificar competências e pessoas críticas na organização.

(CROSS e PARKER, 2004) categorizam as métricas de SNA em dois conjuntos:

- Métricas para um nó (membro) na rede. Essas métricas são pertinentes a um único nó da rede.
- Métricas para grupos na rede. Essas métricas são pertinentes a um conjunto de nós da rede.

A Tabela 2.12 e a Tabela 2.13 fornecem as principais métricas utilizadas na SNA.

Tabela 2.12 - Métricas para um nó na rede

Métricas para um nó		
Métrica	Descrição	Cálculo
<i>In-degree centrality</i>	É o número de setas que entram em um nó em um dado tipo de rede. Fornece uma perspectiva de centralidade local.	Somatório das setas que entram no nó.

(Continua)

Tabela 2.12 - Conclusão

Métricas para um nó		
Métrica	Descrição	Cálculo
<i>Out-degree centrality</i>	É o número de setas que saem de um nó em um dado tipo de rede. Fornece uma perspectiva de centralidade local.	Somatório das setas que saem do nó.
<i>Betweenness centrality</i>	É um indicador de quanto um nó particular está entre os vários outros nós na rede.	Número de vezes que o nó aparece como caminho entre todos os nós, dividido pelo número de caminhos existentes entre todos os nós.
<i>Closeness centrality</i>	É um indicador de quanto um nó está no menor caminho entre outros vários nós da rede. Fornece uma perspectiva de centralidade global	Somatório da distância entre de um determinado nó para com todos os outros da rede. Esse valor é normalizado em relação ao nó de menor valor.

Fonte: Guimarães e Melo (2005)

Tabela 2.13 - Métricas para grupos na rede

Métricas para grupos		
Métrica	Descrição	Cálculo
Densidade	É o número de conexões existentes dividido pelo número de conexões possíveis.	Número de conexões existentes dividido pelo número de conexões possíveis.
Reciprocidade	Indica qual a proporção de conexões que tem uma relação de reciprocidade.	Número de conexões bidirecionais (recíprocas) dividido pelo número de conexões.
Coesão	É o menor caminho médio entre cada par de nós da rede.	Somatório dos tamanhos dos menores caminhos entre todos os nós da rede dividido pelo número de caminhos.

Fonte: Guimarães e Melo (2005)

Em geral essas métricas são obtidas de forma automática por meio de ferramentas de análises redes. Dentre as diversas ferramentas podemos citar o INFLOW (Figura 2.7).

A Figura 2.7 ilustra um exemplo gráfico da SNA e do tipo de informação visual que a SNA oferece.

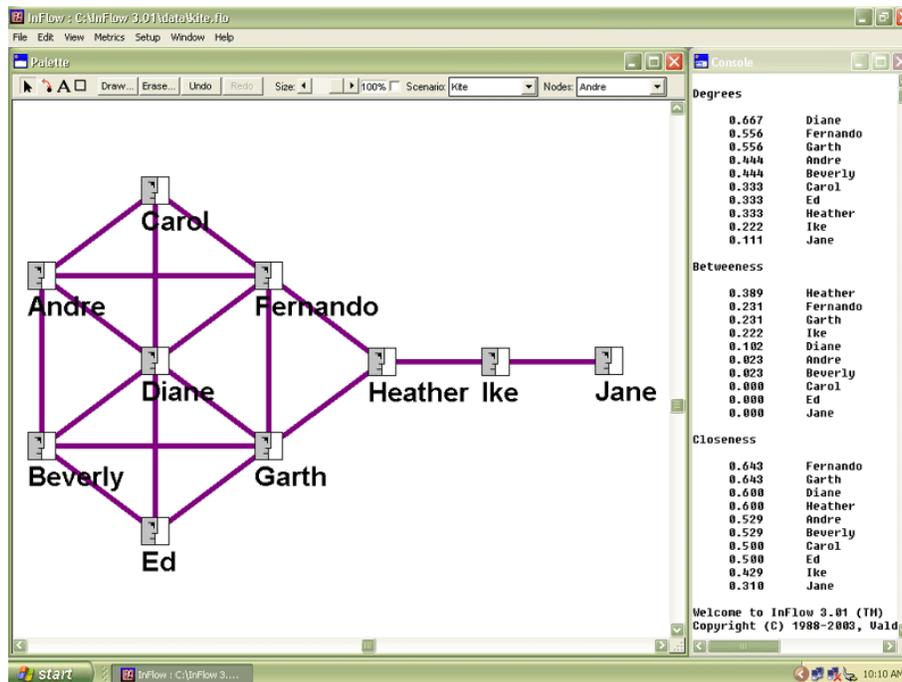


Figura 2.7 - Representação gráfica de uma rede

Fonte: <<http://www.orgnet.com/sna.html>> acesso em 27/11/2013

Os principais padrões de relacionamento observados em uma rede são descritos por (CROSS e PARKER, 2004):

Conectores centrais ou hubs: são os nós da rede que possuem *in-degree* ou *out-degree* máximo, ou seja, maior quantidade de entradas e saídas do nó. Essas pessoas possuem um grande número de relacionamentos na rede. Em uma primeira análise isso pode aparentar algo positivo, porém conforme o tipo de relação mapeada e o desempenho da rede na execução de seus objetivos, a interpretação podem ser opostas. Quando uma pessoa da rede se encaixa nesse tipo de padrão ou ela é um elo positivo, especialista ou grande conhecedor, *expert*, ou um gargalo (centralizador) para rede.

- **Interfaceadores ou *boundary spanners*:** provavelmente são os nós da rede com alto valor de *betweenness*, ou seja, um nó que aparece muitas vezes no caminho entre outros nós. São pessoas que conectam subgrupos de uma rede fazendo o papel de ponte entre esses subgrupos. Elas proveem ligações críticas entre dois subgrupos que podem ser definidos por aspectos funcionais, geográficos (localização física), ou por posição hierárquica, evitando assim o isolamento desses subgrupos. Normalmente os interfaceadores se conectam aos *hubs* dos outros subgrupos.
- **Intermediários de informação ou *knowledge brokers*:** são os nós da rede com alto valor de *closeness*, ou seja, de proximidade com os outros nós. São as pessoas que estão mais próximas, mesmo que indiretamente, a todos os membros da rede. Os *knowledge brokers* possuem uma grande influência no fluxo de conhecimento na rede, portanto são as pessoas certas para se iniciar a disseminação de informações e também promover um aumento de conectividade na rede.
- **Pessoas periféricas ou *Peripheral people*:** são os nós da rede que possuem *in-degree* ou *out-degree* mínimo, ou seja, o menor número de entradas ou saídas no nó. São pessoas que tem poucas conexões dentro da rede. Esse padrão é típico de pessoas novas na rede, pouco atuantes, ou de difícil relacionamento (alguém é muito acessado e acessa esta pessoa).

2.5. Método para seleção de indicadores

O manual de indicadores “*Metrics Guidebook*” do (INCOSE 1995) define uma metodologia intitulada *GQM (Goal Question Metrics)* para identificação e seleção das métricas mais adequadas a medição e controle de processos e atividades.

O *GQM* é um método para a seleção sistemática de métrica e no contexto da Engenharia de Sistemas tem sido amplamente aplicado para melhoria de processos e programas de medição na área de software.

O método *GQM* parte do princípio que as métricas devem ser selecionados usando um processo racional e com abordagem “*top-down*”, que começa identificando as necessidades de informação de um conjunto de interessados no processo. Geralmente essas métricas são associadas com melhoria de processos ou gestão de projetos

Os pré-requisitos para a boa execução do método *GQM* são:

1. Declarar o objetivo das informações: identificar as áreas interessadas nos processos e determinar o que cada um quer saber e quer fazer com as informações a serem geradas.
2. Questionar-se: qual ou quais perguntas devem ser feitas para determinar se o objetivo está sendo atingido?
3. Identificar quais parâmetros devem ser mensurados para responder às questões do item 2 e o que deve ser medido para obtê-los?
4. Aplicar as métricas selecionadas e avaliar a sua utilidade.

A definição das métricas é normalmente um processo iterativo. Cada ciclo termina com uma avaliação do sistema de medição e a utilidade do que foi medido.

2.5.1. Passos para utilização do GQM

A metodologia GQM é composta essencialmente por 12 passos: avaliar o estado do Meio Ambiente; definir e validar os Principais Objetivos de Gerenciamento; verificar a pertinência dos objetivos principais; definir objetivos secundários a partir dos objetivos principais; verificar a consistência dos objetivos da Árvore; fazer perguntas relacionadas aos objetivos; selecionar ou identificar métricas; selecionar ou identificar as medidas relacionadas; desenvolver Plano de Medição para Implementação; coletar e verificar os dados; agir levando em conta os indicadores obtidos; realimentar o processo de medição. Estes passos serão descritos abaixo:

- Avaliar o estado do Meio Ambiente

A avaliação do meio ambiente contempla os pontos de vista de: processo, produto e comunicação.

- A avaliação do processo visa fornecer informações relacionadas aos processos utilizados, principais envolvidos, papéis e responsabilidades.
- A avaliação do produto é orientada a critérios de qualidade e é focada no cliente.
- A avaliação da comunicação fornece informações relacionadas ao fluxo das informações na organização.

2.5.1.1. Definir e validar os Principais Objetivos de Gerenciamento

As metas e objetivos corporativos, em conjunto com os resultados da avaliação do ambiente realizada na etapa anterior, fornecem subsídios e orientações para definição dos objetivos principais de gerenciamento do processo, produto ou organização.

Existem dois tipos de metas de gerenciamento: Controle e Mudança.

1. Metas de controle são medidas quantitativas e utilizam verbos como avaliar, prever ou controlar.
2. Metas de mudança são medidas que utilizam verbos como aumentar , reduzir, alcançar ou manter.

Após a identificação dos objetivos principais os mesmos devem ser traduzidos em benefícios para os participantes ou para o cliente.

A compreensão de como as metas afetam os participantes e os clientes é tão importante quanto a definição dos objetivos da árvore. Durante a tradução dos objetivos principais em benefícios para os participantes, as seguintes perguntas devem ser observadas:

- Quem é o cliente?
- Quais são as expectativas do cliente?
- Em qual resultado o cliente esta interessado?

Os participantes são aqueles que serão afetados pelas metas e estão envolvidos na implementação das ações para o atingimento dessas metas sejam atingidas.

2.5.1.2. Verificar a pertinência dos objetivos principais

Para verificar a acuracidade dos objetivos principais, as seguintes perguntas devem ser feitas:

1. Os objetivos são coerentes com os resultados da avaliação?
2. As metas estão alinhadas com os objetivos organizacionais e do cliente?
3. As metas são claras, precisas, quantificáveis, simples e compreensíveis?
4. Existem recursos e comprometimento para alcançar as metas?

2.5.1.3. Definir objetivos secundários a partir dos objetivos principais

Cada objetivo principal é analisado e dividido em objetivos secundários gerenciáveis, formando uma árvore de objetivos como mostrado na Figura 2.8.

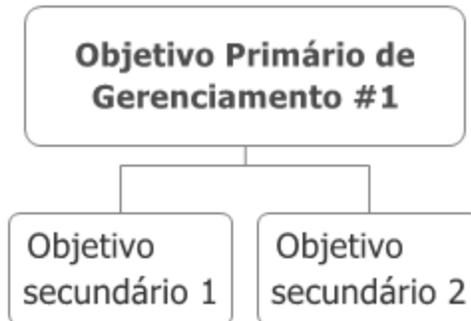


Figura 2.8 - Árvore de objetivos de gerenciamento
Fonte: Adaptado do *Metrics Guidebook* (INCOSE, 1995)

Os objetivos principais são divididos em objetivos secundários através de um processo de análise realizado através de grupos de trabalho.

Um elemento importante no desdobramento da árvore é estabelecer metas relacionadas às áreas e responsabilidades dos envolvidos no processo e que contemplem requisitos de qualidade do cliente e dos processos relacionados.

Como auxílio a atividade os objetivos devem ser categorizados conforme Figura 2.9.

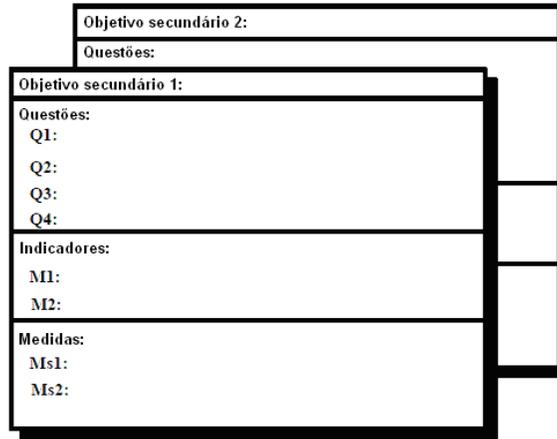


Figura 2.9 - Esquema de caracterização dos objetivos do método GQM
Fonte: Adaptado do *Metrics Guidebook* (INCOSE, 1995)

2.5.1.4. Verificar a consistência dos objetivos da Árvore

A consistência dos objetivos deve ser verificada após o alinhamento e consenso entre os participantes, para isso, as perguntas abaixo servem como guia:

1. Há equilíbrio entre os ramos e dentro dos ramos?
2. A granularidade é semelhante dentro de cada ramo?
3. Os pontos de vista dos participantes estão sendo efetivamente representados?

Se a resposta a qualquer destas perguntas é não, a dúvida em questão deve ser endereçada para a área responsável e posteriormente feito novo alinhamento através de refinamento iterativo até que os participantes entrem em consenso sobre os resultados.

Além disso, deve ser assegurado que cada objetivo secundário representa fielmente seu objetivo principal na árvore e que ambos pertencem à mesma classe.

2.5.1.5. Fazer perguntas relacionadas aos objetivos

Devem ser elaboradas questões relacionadas aos objetivos secundários e essas devem ser inseridas na árvore de objetivos, como mostrado na Figura 2.9.

2.5.1.6. Selecionar ou identificar métricas

As métricas devem ser limitadas àquelas que correspondam diretamente aos objetivos mais significativos, minimizando coleta e análise de dados e tornando o processo mais simples e eficaz.

A definição clara dos objetivos aumenta a aceitação dos resultados obtidos no processo. Indicadores sem propósito causam desmotivação dificilmente se sustentam.

Dois tipos de indicadores podem ser obtidos pela aplicação da metodologia:

Subjetivos: geralmente são relacionados a qualidade, pois não possuem valores absolutos. Os indicadores subjetivos geralmente são obtidos através de questionários, entrevistas ou de monitoramento.

Objetivos: são facilmente quantificáveis e têm valores definidos. Recomenda-se seu uso sempre que possível.

A partir da árvore de objetivos e das questões relacionados aos objetivos levantadas na seção 2.5.1.5 os indicadores devem ser definidos de modo a garantir o atendimento dos objetivos secundários.

2.5.1.7. Selecionar ou identificar as medidas relacionadas

Nessa etapa são identificadas as medidas que compõem cada indicador. As perguntas definidas nos passos anteriores servem como base para especificação das medidas, sendo respondidas através de medidas quantitativas ou qualitativas.

2.5.1.8. Desenvolver Plano de Medição para Implementação

O plano de medição é um passo básico para a implementação de um processo de coleta de métricas em um programa, processo ou organização.

As etapas anteriores (1 a 8) devem ser utilizadas como ponto de partida para escrever o plano de medição.

Etapa 1: Objetivos do Plano de Métricas

Nesta parte são detalhados: o contexto, as conclusões da avaliação (quando necessário), os objetivos e as perguntas. Deve ser incluído um resumo dos resultados de todos os trabalhos realizados nos passos anteriores

Etapa 2: Definição das Métricas

Nessa etapa, para cada métrica, deve ser definido e documentado o procedimento de definição e análise das métricas. Também deve ser documentado: quem são as pessoas que recebem as informações e como os dados devem ser apresentados.

Etapa 3: Responsabilidades e Prazos

Nessa etapa são definidas as responsabilidades, prazos e marcos de coleta dos dados.

Etapa 4: Referencias

Nessa etapa são indicadas as principais referências e materiais de apoio para o processo de medição.

Etapa 5: Diário de bordo para as atividades de medição

Nessa etapa são registrados os principais acontecimentos e medições encontradas ao longo do processo, facilitando a análise e atividades de monitoramento do processo.

2.5.1.9. Coletar e verificar os dados

O processo de coleta, análise e verificação e verificação dos dados é apresentado na Figura 2.10.

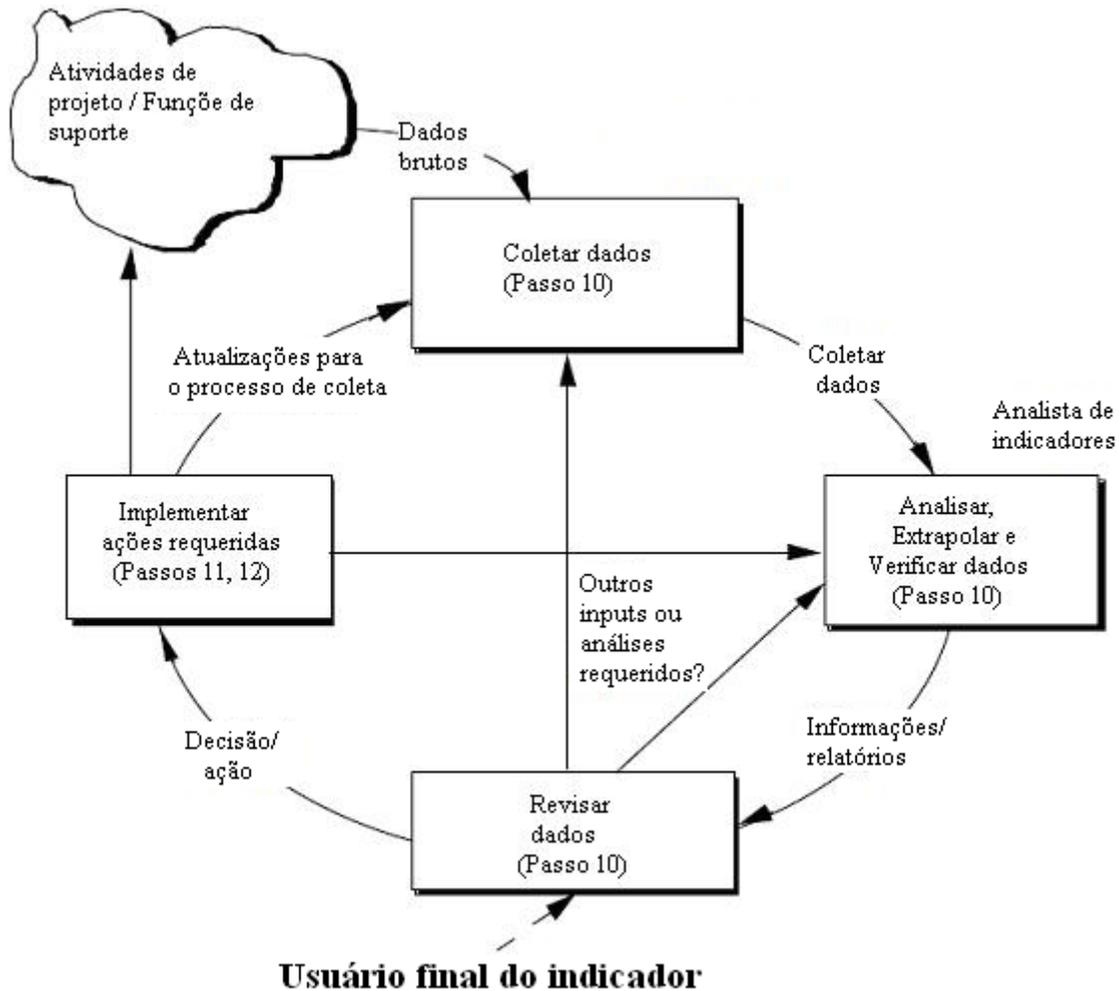


Figura 2.10 - Processo de coleta e verificação de dados do método GQM
Fonte: Adaptado do *Metrics Guidebook* (INCOSE, 1995)

- **Agir levando em conta os indicadores obtidos**

As ações a serem tomadas são dependentes da análise dos dados de medição. Através do relacionamento dos dados de medição, objetivos e premissas, podem ser tomadas ações corretivas ou de melhoria. Os resultados da medição

frequentemente iniciam perguntas adicionais e podem levar a equipe a obter novas metas.

- **Realimentar o processo de medição**

As metas, objetivos e resultados do ciclo de medição devem ser revistos periodicamente. Estes comentários ajudarão a melhorar o plano de medição e aumentar a eficácia e eficiência da medição.

2.6. Árvore da Realidade Atual

A Teoria de Restrições, ou simplesmente TOC (*Theory of Constraints*) provê um Processo de Raciocínio que utiliza várias ferramentas de análise lógica para sistematizar o diagnóstico de problemas e a abordagem para sua solução. Esta teoria foi desenvolvida por Goldratt e Cox. O Processo de Raciocínio da TOC busca responder a três questões básicas inerentes a qualquer tipo de organização.

1. O que mudar?
2. Para o que mudar?
3. Como causar a mudança?

Como auxílio à resolução destas três perguntas Goldratt (1994) propôs um conjunto de 5 ferramentas, baseadas no raciocínio lógico:

- Árvore da Realidade Atual (ARA)
- Diagrama de Dispersão de Nuvem (DDN)
- Árvore da Realidade Futura (ARF)
- Árvore de Pré-requisitos (APR)
- Árvore de Transição (AT)

A Tabela 2.14 apresenta as cinco ferramentas utilizadas no Processo de Raciocínio para responder a cada uma das três perguntas

Tabela 2.14 - As cinco ferramentas do processo de raciocínio

O que mudar?	Para o quê mudar?	Como mudar?
▪ Árvore da Realidade Atual	<ul style="list-style-type: none">▪ Diagrama de Dispersão de Nuvem▪ Árvore da Realidade Futura	<ul style="list-style-type: none">▪ Árvore de Pré-requisitos▪ Árvore de Transição

Fonte: Adaptado de Noreen (1996)

(Araujo, 2004) demonstra a interação entre os cinco processos de raciocínio da Teoria das Restrições.

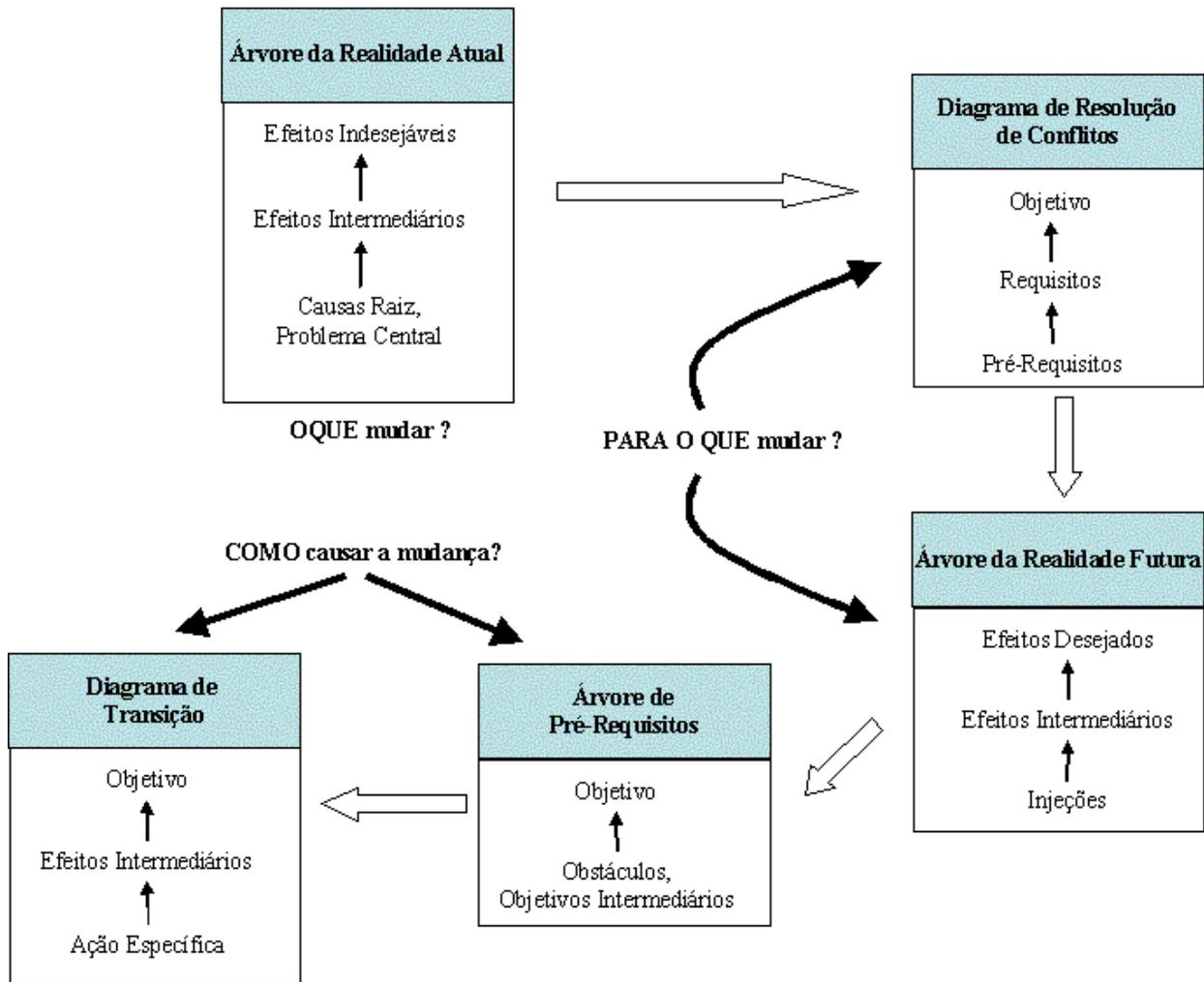


Figura 2.11 - As cinco ferramentas lógicas com um Processo Integrado de Raciocínio
 Fonte: ARAUJO (2004)

A ARA pode ser conceituada como uma relação de causa-efeito que busca identificar os efeitos indesejáveis (EIs) de um sistema, permitindo através de uma sequência lógica de passos a identificação do problema raiz (ARAUJO, 2004). Em muitos casos práticos, como no exemplo do livro [Mais que Sorte], o problema raiz está ligado a realimentação positiva do sistema, algo que não pode ser visto com diagramas clássicos de controle de qualidade como o diagrama de Ishikawa. Assim o problema cerne tanto pode ser diretamente um dentro os vários efeitos indesejáveis, como não estar ligado a nenhum deles.

Segundo Souza et al. (1997), “a proposta da ARA é a de diagnosticar uma organização, extraindo desta análise as verdadeiras causas (problemas raízes) responsáveis pela maioria dos sintomas observados (efeitos indesejáveis ou EIs)”.

Portanto a causa dos efeitos indesejáveis nada mais é do que a restrição do sistema que impede a organização de atingir a sua meta, a ARA é particularmente poderosa quando a causa (problema raiz) são restrições não físicas proporcionando à organização a identificação desta restrição para então combatê-la, eliminando o problema raiz.

A ARA baseia-se na relação-chave: SE... ENTÃO. Segundo Goldratt (1993), “SE a hipótese for verdadeira, ENTÃO logicamente deve também existir outro fato”.

A Árvore da Realidade Atual baseia-se na relação chave: SE... ENTÃO. Na Figura 2.12, tem-se a forma de se fazer a leitura da árvore.

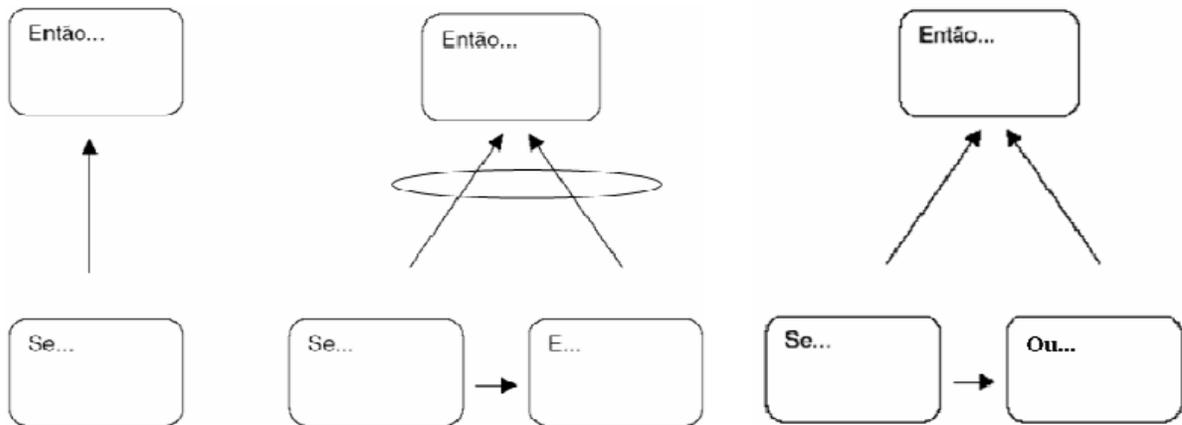


Figura 2.12 - Esquema de indicação de leitura de uma Árvore da Realidade Atual
Fonte: Rodrigues et al. (1995).

O objetivo da ARA é identificar o que realmente precisa ser mudado em um sistema, atacando o foco do problema e não seus efeitos (DETTMER, 1997). Segundo (Goldratt, 2004) et all “Quando se gasta muito tempo apagando muitos incêndios, temos a impressão de estarmos envolvidos por muitos problemas. A sensação é como se estivéssemos em uma piscina cheia de bolinhas de pingue-pongue e tentamos desesperadamente segurar todas debaixo da água”.

GOLDRATT (1994) afirma que apenas um ou dois “problemas cerne” são a causa de todos os outros, sendo que, os efeitos indesejáveis são consequência do problema cerne.

(DETTMER, 1997) afirma que a ARA parte de dois pressupostos básicos:

- **Primeiro:** Um problema percebido é um “efeito indesejável”, geralmente, configurando-se como um sintoma ou efeito resultante de uma causa raiz. Um efeito indesejado é algo que comprovadamente existe e que possui mérito negativo pela sua existência. Além disso, a maioria dos problemas organizacionais são dependentes uns dos outros por meio de um relacionamento de causa-efeito.
- **Segundo:** Deve-se buscar a identificação destes poucos elementos responsáveis pela maioria dos problemas (“efeitos indesejáveis”) presentes na organização.

A Figura 2.13 esquematiza o relacionamento entre os efeitos indesejados da ARA

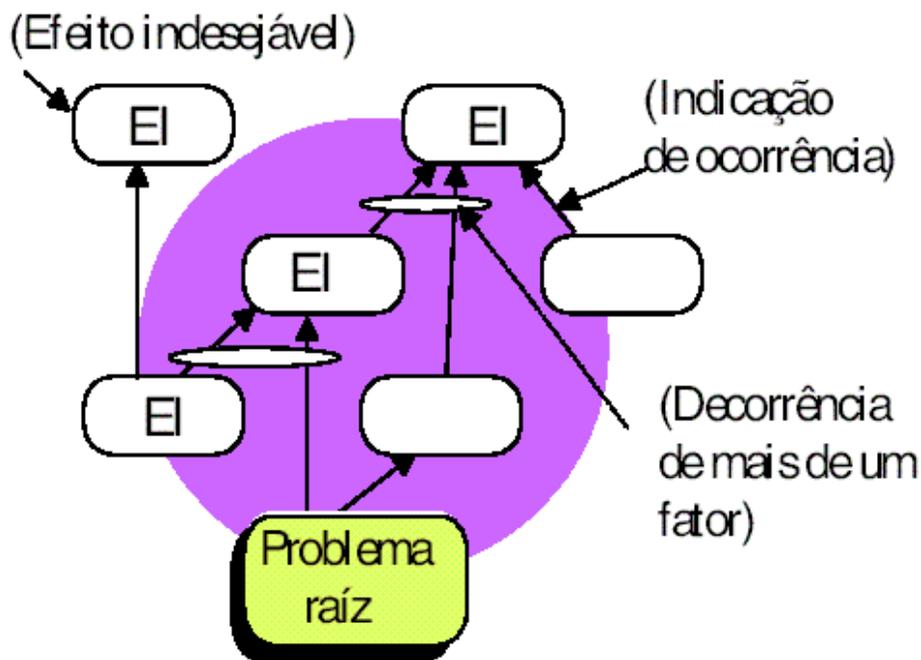


Figura 2.13 - Esquema de uma Árvore da Realidade Atual
Fonte: Rentes (2000)

RENTES (2000) propõem os seguintes passos como auxílio à construção da ARA:

Criação de lista de Efeitos Indesejáveis.

- Colete os Efeitos Indesejáveis (EI) levantados.
- Individualize estes efeitos em uma lista EI na forma de afirmações claras.
- Utilize um *post-it* para cada afirmação.
- Disponha os EI em um quadro

Inter-relação (um a um) entre os EI.

- Inter-relacione os EI, criando relações de causa e efeito.
- Construa pequenos fragmentos de árvore.

Construção da primeira tentativa de Árvore da Realidade Atual (ARA).

- Construa ligações entre os fragmentos (use papel de *flip chart*).
- Pense na existência de causas mais profundas, que possam fazer conexões entre os fragmentos.
- Leia a ARA resultante, considerando as Categorias de Reservas Legítimas.
- Adicione mais informações se necessário.

Escrutínio de ARA.

- Apresenta a árvore para o grupo de projeto que foi entrevistado durante o Levantamento de Situação.
- Identifique e registre as críticas e observações complementares à realidade apresentada na ARA.

Reconstrução da ARA, caso necessário.

- Individualize as novas entidades ou EI em afirmações, incluindo-as na ARA.
- Modifique as relações entre as entidades, caso necessário.
- Questione se a ARA resultante reflete a sua instituição sobre a área.
- Adicione novas entidades se necessário.
- Apresenta a ARA novamente para o grupo de projeto.

Identificação das Causas Raiz.

- Examine as “entradas da ARA”, isto é, entidades que não têm seta “entrando”, só saindo.
- Identifique as causas raiz que apresentam mais contribuições em termos de efeitos indesejáveis

2.7. Engenharia de sistemas

2.7.1. Definições

O *handbook* do *International Council on Systems Engineering (INCOSE)* define engenharia de sistemas como uma abordagem interdisciplinar que permite o desenvolvimento de sistemas bem-sucedidos no que diz respeito aos seus objetivos e necessidades das diferentes partes interessadas no processo (*stakeholders*). Levando em consideração aspectos do ciclo de vida do produto, como por exemplo: desenvolvimento, implantação, operação, manutenção e descarte, antecipando necessidades e garantindo que as diferentes visões do ciclo de vida do produto sejam incorporadas ao desenvolvimento de novos produtos, processos ou serviços.

O INCOSE (2010) define um sistema como um conjunto integrado de elementos que realizam um objetivo definido. Pessoas que trabalham em diferentes disciplinas de engenharia possuem perspectivas diferentes sobre o que um “sistema” é. Por exemplo, engenheiros de software, muitas vezes referem-se a um conjunto integrado de programas de computador como um “sistema”. Engenheiros eletricitas podem se referir a circuitos integrados complexos ou um conjunto integrado de unidades elétricas como um “sistema”. Como pode ser visto, a definição de “sistema” depende da perspectiva, e a definição “conjunto integrado de elementos que realizam um objetivo definido” é uma definição adequada.

2.7.2. Modelo e ferramentas de engenharia de sistemas

Apresentamos os conceitos de Engenharia de Sistemas mais relevantes a este trabalho, com base em Loureiro (1999), trabalho cuja leitura recomendamos a quem quiser se aprofundar mais em Engenharia de Sistemas e Engenharia Concorrente, temas da tese de doutorado em questão.

Loureiro (1999) propõe um método de análise estruturada do sistema que busca antecipar os requisitos de produto, processo e organização. O método consiste da análise simultânea do produto, seus processos do ciclo de vida e das

organizações que implementam esses processos. O processo de análise é composto da análise de requisitos, funcional e física. Como resultado desses processos, requisitos e atributos são identificados e seus relacionamentos capturados.

O método apresenta uma abordagem integrada de engenharia de sistemas e engenharia simultânea, provendo o conjunto total de elementos de produto, seus processos de ciclo de vida, as organizações que implementam esses processos e as interações entre esses elementos desde o início do processo de desenvolvimento de um novo produto.

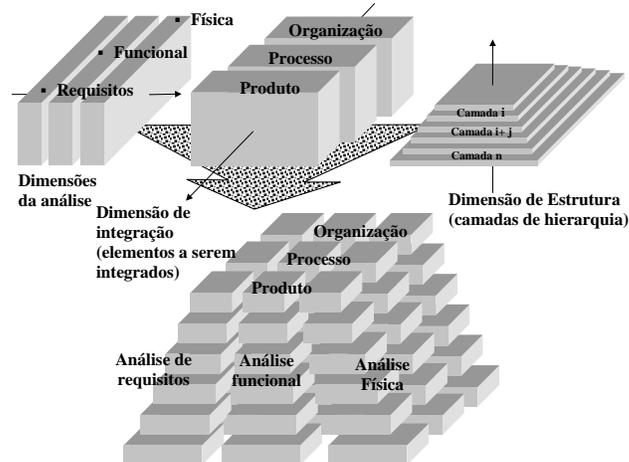


Figura 2.14 - Framework de visão total
Fonte: Adaptado de Loureiro (1999)

A dimensão de análise do modelo define os diferentes tipos de análises que são realizadas para, ao mesmo tempo, identificar os requisitos e atributos dos produtos, processos e organização. São eles: Análise de requisitos, Análise funcional e Análise física.

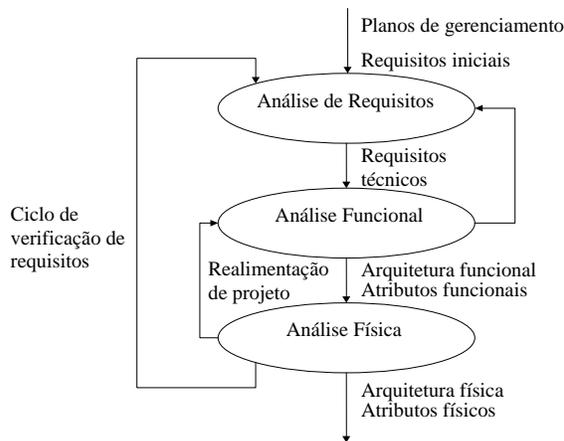


Figura 2.15 - Processo de análise da Engenharia de Sistemas
 Fonte: Adaptado de Loureiro (1999)

O processo de análise inicia-se com a captura e análise de requisitos de produto, processo e organização, simultaneamente, desde o início do projeto. Portanto, o sistema, objeto da análise, é constituído não apenas pelo produto em si, mas também por processos de ciclo de vida e as organizações que o executam.

O elemento organização refere-se às organizações que implementam os processos de ciclo de vida. pode-se ver uma organização como um conjunto estruturado de recursos que desempenham um papel na realização de uma determinada tarefa ou conjunto de tarefas. Esses recursos podem ser humanos ou tecnológicos.

2.7.3. Análise de requisitos

Análise de requisitos é desencadeada pela identificação de alguns *stakeholders* iniciais e óbvios e suas necessidades expressas pelos requisitos das partes interessadas. O processo de análise de requisitos, em seguida, identifica outras partes interessadas, as suas preocupações e as suas necessidades. Como parte do processo de análise, os requisitos das partes interessadas estabelecidas, funções, desempenho, condições, restrições, premissas e objetivos são identificados. Estes são, então, expressos em termos técnicos claros, inequívocos e mensuráveis que constituem os requisitos técnicos definidos.

2.7.4. Análise funcional

O processo de análise funcional destina-se a identificar as fronteiras do sistema, as funções do escopo fornecido pelo limite, uma arquitetura funcional e os atributos dos elementos de arquitetura funcional. A compilação de requisitos técnicos decorrentes dos requisitos das partes interessadas é a fonte básica de funcionalidades do sistema.

A análise funcional modela o ambiente onde o sistema está inserido a fim de identificar as interfaces externas. As interfaces funcionais são caracterizadas pelo material, energia e informação que o sistema troca com seu ambiente externo.

Algumas ferramentas e diagramas utilizados na análise funcional são o Diagrama de Contexto, Diagrama IDEF0 e FMEA.

2.7.4.1. Diagramas de Contexto

De acordo com Loureiro (1999) os Diagramas de Contexto são utilizados para representar:

- Fluxos de energia e material do sistema
- Conexões físicas do sistema
- Atributos funcionais e físicos

Usualmente são representados por Diagramas de Fluxo de Dados (DFD) e podem ser utilizados para representar diferentes informações de um sistema:

- I. **Para desenvolver um diagrama de contexto:** O produto final ou objetivo do sistema é descrito em um círculo central rodeado pelos *stakeholders* que interagem com o produto, representados por retângulos. Os fluxos que ligam o círculo central aos *stakeholders* representam as preocupações ou necessidades dos *stakeholders* em relação ao produto ou sistema. Nesse diagrama a direção dos fluxos é irrelevante. A Figura 2.16 apresenta um

modelo de diagrama de contexto para representação das preocupações e necessidades dos *stakeholders*.

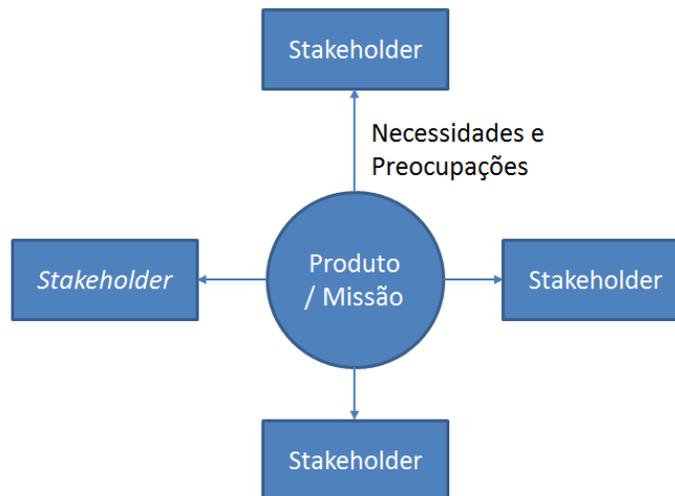


Figura 2.16 - Exemplo de Diagrama de Contexto para representação de necessidades e preocupações dos stakeholders
Fonte: Adaptado de Loureiro (1999)

- II. **Para definir os limites funcionais do produto:** É um diagrama de contexto onde a missão do produto ou objetivo do sistema é descrita no círculo central e os elementos ambientais nos retângulos adjacentes. Diferentemente do primeiro modelo de DFD apresentado, os retângulos neste diagrama, podem representar qualquer elemento no ambiente que interaja com o produto. As setas que ligam o círculo central aos retângulos representam não só os fluxos de dados, mas também os fluxos de material, energia e informação. A direção das setas é relevante e representa informação, material ou energia entrando ou saindo do produto final. A Figura 2.17 apresenta um modelo de diagrama de contexto para representação da troca de material, energia e informação no sistema.

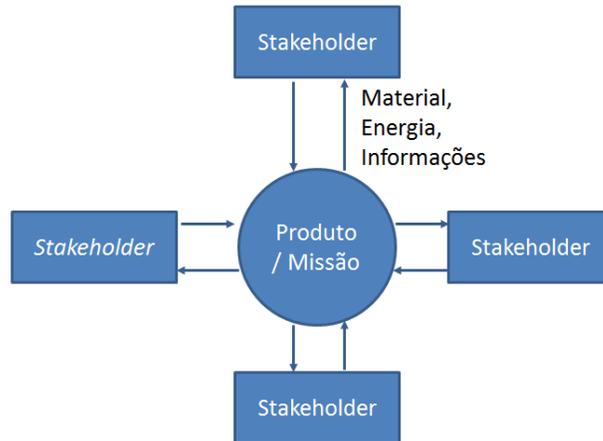


Figura 2.17 - Exemplo de Diagrama de Contexto para representação da troca de material, energia e informação entre os stakeholders e o produto
 Fonte: Adaptado de Loureiro (1999)

2.7.4.2. Diagramas IDEF0

O IDEF0 é uma técnica de modelagem comum para a análise, desenvolvimento, reengenharia, e integração de sistemas de informação; processos de negócio, ou análise de engenharia de software. É utilizada para representar o fluxo de dados, o controle do sistema e o fluxo funcional de processos.

A caixa de função IDEF0 representa uma atividade ou conjunto de atividades percebidas como um todo, que transforma entradas em saídas sob a influência de um controle, utilizando os mecanismos previstos. A Figura 2.18 representa o diagrama IDEF0

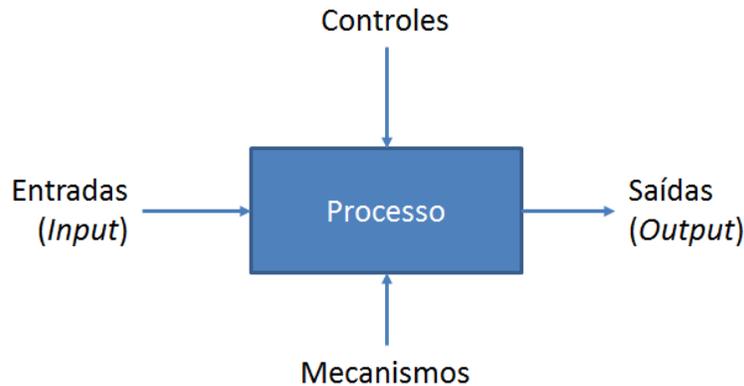


Figura 2.18 - Exemplo de Diagrama IDEF0
 Fonte: Adaptado de Loureiro (1999)

As entradas (I) são objetos para serem processados ou transformados pela função os controles (C) são definidos na forma de objetos de informação. Eles são utilizados para ativar, controlar, sincronizar a função. Os mecanismos (M) podem representar informações e / ou recursos físicos As saídas (O) são objetos processados ou transformados pela função

2.7.4.3. Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA)

É uma abordagem sistemática utilizada para identificar os modos de falha de um sistema, um item ou função e determinar os efeitos sobre o nível imediatamente superior. Tipicamente, a FMEA é utilizada para tratar os efeitos de falhas individuais num sistema, sendo uma ferramenta útil para examinar a integridade do sistema total (SOUZA, 2005).

Pode-se aplicar a análise FMEA nas seguintes situações:

- Para diminuir a probabilidade da ocorrência de falhas em projetos de novos produtos ou processos;
- Para diminuir a probabilidade de falhas potenciais (ou seja, que ainda não tenham ocorrido) em produtos / processos já em operação;

- Para aumentar a confiabilidade de produtos ou processos já em operação por meio da análise das falhas que já ocorreram;
- Para diminuir os riscos de erros e aumentar a qualidade em procedimentos administrativos, nos quais se incluem a seleção e administração de projetos (opcional).

As principais etapas para a aplicação do FMEA são: Planejamento, Análise de Falhas em Potencial, Avaliação dos Riscos, Melhorias e Continuidade.

Etapa 1 - Planejamento

Esta fase é realizada pelo responsável pela aplicação da metodologia e compreende:

- **Descrição dos objetivos e abrangência da análise:** em que se identificam quais produtos / processos serão analisados;
- **Formação dos grupos de trabalho:** em que se define os integrantes do grupo, que deve ser preferencialmente pequeno (entre 4 a 6 pessoas) e multidisciplinar

Etapa 2 - Análise de Falhas em Potencial

Esta fase é realizada pelo grupo de trabalho que discute e preenche o formulário FMEA, definindo:

- Funções e características do produto / processo
- Tipos de falhas potenciais para cada função
- Efeitos do tipo de falha
- Causas possíveis da falha
- Controles atuais

Etapa 3 - Avaliação dos Riscos

Nesta fase são definidos pelo grupo os índices de severidade (S), ocorrência (O), detecção (D) para cada causa de falha e opcionalmente criticalidade (C), de acordo com critérios previamente definidos. Recomenda-se que cada organização tenha os seus próprios critérios, adaptados a sua realidade específica. Depois são calculados os coeficientes de prioridade de risco (R), por meio da multiplicação dos três índices (S)x(O)x(D), ou 4 índices (S)x(O)x(D),x(C), dependendo do padrão usado (AIAG FMEA-3 / SAE J1739 / MIL-STD-1629A /Xfmea).

Etapa 4 - Melhoria

Nesta fase o grupo, utilizando os conhecimentos, criatividade e até mesmo outras técnicas como *brainstorming*, lista todas as ações que podem ser realizadas para diminuir os riscos. Estas medidas podem ser:

- Medidas de prevenção total ao tipo de falha;
- Medidas de prevenção total de uma causa de falha;
- Medidas que dificultam a ocorrência de falhas;
- Medidas que limitem o efeito do tipo de falha;
- Medidas que aumentam a probabilidade de detecção do tipo ou da causa de falha;

Etapa 5 - Continuidade

O formulário FMEA é um documento dinâmico, ou seja, uma vez realizada uma análise para um produto / processo qualquer, esta deve ser revisada sempre que ocorrerem alterações neste produto / processo específico. Além disso, mesmo que não haja alterações deve-se regularmente revisar a análise confrontando as falhas potenciais imaginadas pelo grupo com as que realmente vem ocorrendo no dia a dia do processo e uso do produto, de forma a permitir a incorporação de falhas

não previstas, bem como a reavaliação, com base em dados objetivos, das falhas já previstas pelo grupo.

2.7.5. Análise Física

As análises físicas traduzem a arquitetura funcional em uma arquitetura física a partir da qual os atributos físicos são derivados. Os atributos físicos descrevem os elementos do sistema na arquitetura física, fornecendo uma disposição física de elementos, a sua decomposição, interfaces (interna e externa), restrições físicas e desenhos.

2.8. Análise Estrutural de Sistemas

Apresentamos os conceitos de Análise Estrutural mais relevantes a este trabalho, com base no trabalho “***Structural analysis with the MICMAC method & Actors' strategy with MACTOR method***” de (Godet;Árcade;Meunier e Robelat) e nos materiais de aula da disciplina [CSE-333-4 Engenharia da Inovação: Gestão da Fase entre a Identificação de Oportunidade a Proposição de um Projeto] do professor Dr. Luis Antônio Waack Bambace.

A análise estrutural tem, por objetivo, determinar as relações entre as variáveis qualitativas que caracterizam o sistema em estudo (GODET, 2003).

Existem diversos métodos de análise estrutural, dentre eles podemos citar, os métodos de Gordon, Vester, Gausemeir e Godet, todos eles baseados em matrizes de influência e dependência. Dentre esses métodos, o MICMAC de Godet será explorado em maiores detalhes.

O método MICMAC estabelece uma classificação das variáveis segundo a influência e a dependência de cada variável, sendo dividida em classificação direta e a classificação indireta (SOUZA e IAROSINSKI, 2006).

Outra informação que pode ser obtida por meio do método MICMAC é o comportamento das variáveis em estudo quanto a sua influência e a sua dependência no interior do sistema. A motricidade caracteriza a intensidade que a variável influencia o sistema e dependência caracteriza a intensidade com que a variável é influenciada pelo sistema. Pode-se dizer que a motricidade e a dependência guardam uma relação de causa e efeito.

Como primeiro passo à utilização do método de análise estrutural MICMAC, selecionam-se as variáveis consideradas mais importantes para a descrição do sistema em estudo. O método permite uma hierarquização dessas variáveis em função da influência direta e indireta que cada variável exerce sobre outra. Para isso, é necessário que seja feita uma seleção das variáveis consideradas mais relevantes para a descrição do sistema, ou seja, aquelas que melhor o descrevem.

Outra informação que pode ser obtida por meio do método MICMAC é o a classificação de variáveis, que podem ser (Vergara, 2007):

- Motrizes ou Forçantes: Possuem alta capacidade de influenciar o sistema e baixa dependência em relação a outras variáveis do sistema.
- Dependentes: são aquelas que sofrem influência das variáveis forçantes. Apresentam baixa influência e alta dependência;
- De Ligação ou Retransmissoras: variáveis que, ao mesmo tempo, têm alta influência e alta dependência, ou seja, têm ao mesmo tempo capacidade de influenciar e serem influenciadas pelo sistema. Sistemas com um grande número de variáveis de ligação tendem a serem instáveis.
- Independentes: São aquelas com baixo grau de influência e baixa dependência, ou seja, são indiferentes ao sistema.

O preenchimento da matriz estrutural é feito atribuindo o valor (1) quando se constata a ocorrência de influência da variável disposta na coluna sobre a variável disposta na linha, ou zero (0) quando não for constatada influência entre as variáveis.

A diagonal principal é sempre nula uma vez que o método MICMAC de Godet não considera a influência da variável sobre ela mesma.

Para a identificação das relações de influência direta do sistema, somam-se os valores das linhas e das colunas. O valor das colunas indica o grau de influência que essa variável exerce no sistema, ou seja, quanto maior o valor, maior é a influência da variável. O valor das linhas indica o grau de dependência da variável, quanto maior o valor, maior é a influência que essa variável recebe do sistema. A Figura 2.19 ilustra o preenchimento da matriz.

	Variável 1	Variável 2	Variável 3	Variável 4	Variável 5
Variável 1	0	1	1		
Variável 2	1	0			
Variável 3			0	1	1
Variável 4			1	0	1
Variável 5	1	1			0

Figura 2.19 - Matriz de influência e dependência.

Fonte: Adaptada do material de aula da disciplina [CSE-333-4 Engenharia da Inovação: Gestão da Fase entre a Identificação de Oportunidade a Proposição de um Projeto]

Inserindo os valores obtidos das somas das linhas e da soma das colunas em um gráfico, obtém-se uma nuvem de pontos, conforme Figura 2.20.

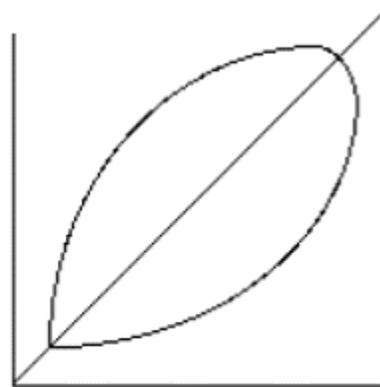
Influência



Dependência

**Sistema Determinado
(Estável)**

Influência



Dependência

**Sistema indeterminado
(Instável)**

Figura 2.20 - Exemplo de gráficos de influência e dependência

Fonte: Adaptado de Godet (199-)

Sistemas estáveis apresentam um aspecto bem específico quando se faz um gráfico da soma de dados de linha contra soma de dados de coluna, de qualquer tipo de matriz de dependência e influência.

Conforme ilustrado na figura acima, quanto maior a propagação da nuvem de pontos ao longo dos eixos (formato de L), mais estável é o sistema. Isto significa que a resposta do sistema para um dado estímulo apresenta uma maior previsibilidade. Por outro lado, quando a nuvem de pontos se espalha ao longo da bissetriz (formato elíptico), o sistema pode ser considerado como instável condição essa, que dificulta a previsibilidade dos estímulos no sistema.

3 MÉTODO

A sistemática proposta nesse trabalho estrutura uma sequência de atividades para identificar e priorizar o que deve ser medido em um sistema de GC. A sistemática é composta por duas atividades: **Caracterização do sistema de GC em estudo** e a **Definição dos indicadores**.

A Figura 3.1 representa o método para identificação de indicadores.

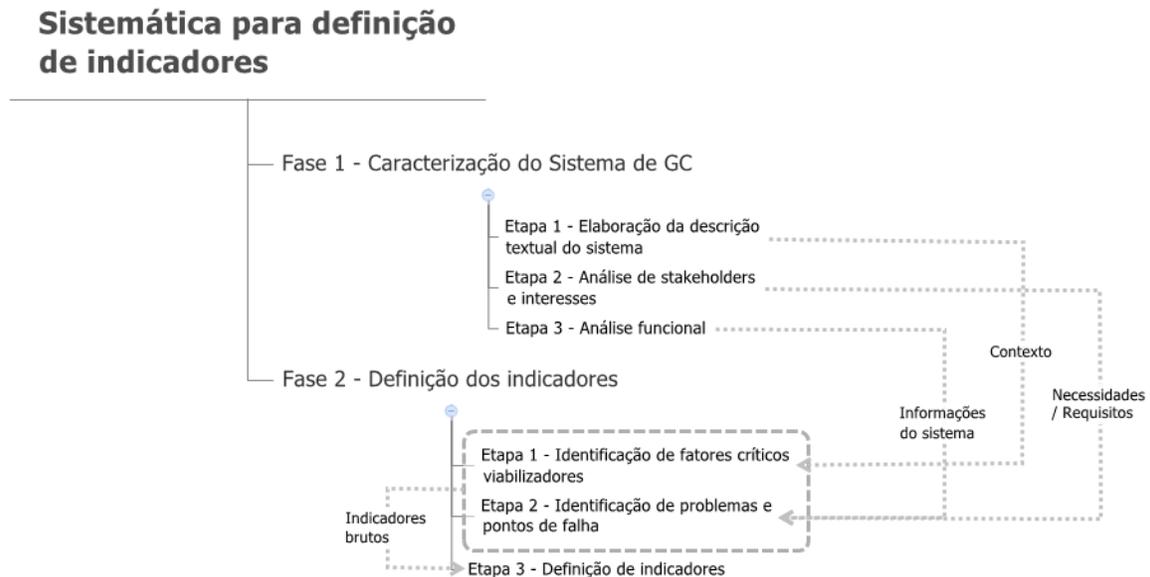


Figura 3.1 - Etapas do método proposto

3.1. Caracterização do sistema de GC em estudo

A caracterização do sistema é fundamental para o correto entendimento do mesmo e a posterior definição dos indicadores.

A caracterização será realizada através da **descrição textual** do sistema, e através dos seguintes ferramentas da Engenharia de Sistemas: **Análise de stakeholders e interesses**, e **Análise funcional** (Diagramas de Contexto, IDEF0 e Análise de falhas passaporte).

A FMEA é normalmente considerada uma parte da análise funcional de sistemas, mas a execução de uma análise formal completa de efeitos de modo de falha, com métodos tradicionais é relativamente difícil para o problema em questão. Daí recorrer-se neste documento a um tipo de análise simplificada de efeito similar. Em processos de escolha de soluções normalmente não se faz uma análise cara para soluções que não se sabe se serão usadas ou não. Daí existirem uma série de ferramentas como a matriz de probabilidade e impacto e análise qualitativa dos riscos, análises simplificadas de FMEA, entre outras que permitem posicionar itens diversos quanto ao risco e seu efeito de modo aproximado, e ter alguma segurança quanto ao posicionamento relativo de soluções diversas quanto a riscos, falhas e seus efeitos. No caso desta tese, para facilitar o entendimento de outros aspectos, uma análise simplificada baseada em lógica *Fuzzy*, será feita junto com outra etapa, para facilitar o entendimento do uso das informações de impacto de falhas. A Figura 3.2 sintetiza a fase de caracterização do sistema.

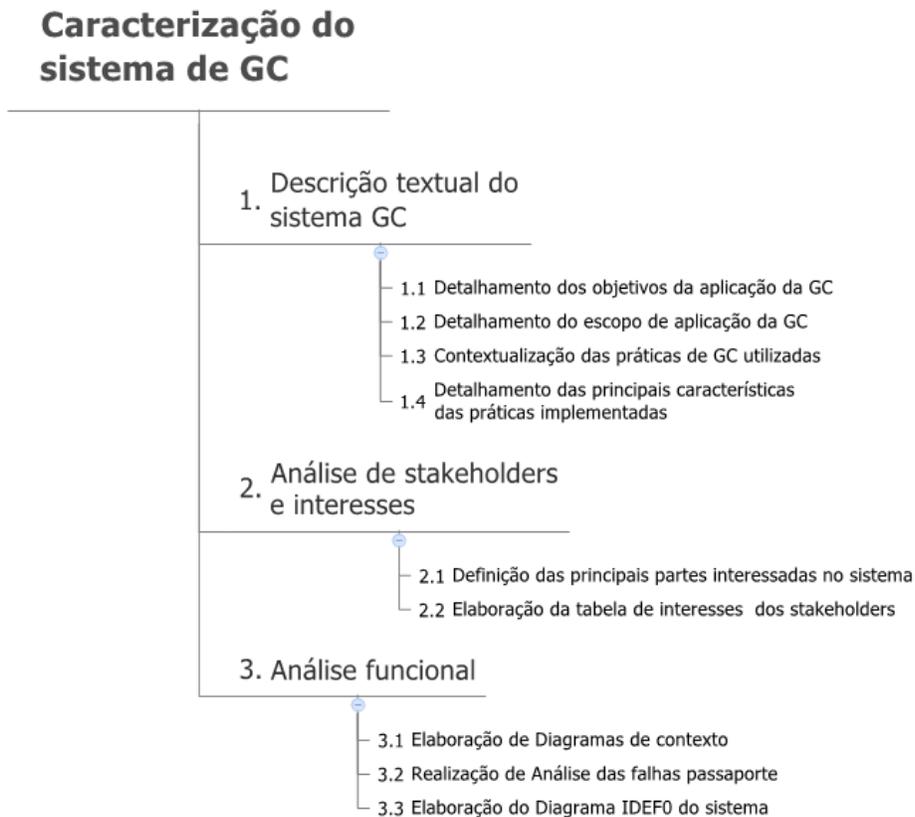


Figura 3.2 - Síntese da fase de caracterização do sistema

3.1.1. Descrição textual do sistema de GC

A descrição textual deve fornecer as seguintes informações:

- **Objetivos da aplicação da GC na organização:** Definição do propósito do sistema de GC na organização.
- **Escopo de aplicação da GC:** Definição da abrangência da GC e do estudo de indicadores. Ex: O estudo é aplicado a toda organização ou apenas uma área?
- **Contextualização das práticas de GC utilizadas:** Descrição sobre o relacionamento e possíveis interações entre as práticas de GC utilizadas.
- **Principais características das práticas implementadas:** Características relacionadas à implantação que podem ser preponderantes na determinação dos indicadores:

3.1.2. Análise dos *stakeholders* e interesses

Definição das partes interessadas na Gestão do Conhecimento e que tipo de interesses e influências elas possuem no sistema GC. Como ferramenta de apoio a essa atividade deve ser utilizado o diagrama de contexto.

3.1.3. Análise funcional do sistema

A análise funcional proposta nesse trabalho não será utilizada para especificação de um novo sistema e sim para o entendimento de um produto já existente, o sistema de GC. Para essa finalidade, deverão ser utilizadas as seguintes ferramentas de análise funcional: **Diagramas de Contexto, Análise de falhas passaporte e Diagrama IDEF0.**

- **Diagramas de contexto:** A elaboração dos diagramas de contexto deverá ser feita considerando o que é trocado entre o sistema de GC e seus stakeholders.

- **Análise das falhas passaporte:** A análise de falhas passaporte deverá ser feita a partir das prováveis falhas nos fluxos de informação levantados nos diagramas de contexto.
- **IDEF0:** O diagrama IDEF0 deverá contemplar as principais funções do sistema, considerando suas entradas, saídas, controles e mecanismos.

3.2. Definição dos indicadores

A definição dos indicadores é dividida em cinco etapas: **Identificação de fatores críticos viabilizadores, Identificação de Problemas e Pontos de Falha e Definição de indicadores.** Para isso, faz uso de uma FMEA simplificada, de métodos consagrados como GQM, ARA, e métodos estatísticos para validação de hipóteses de causa e efeito em um sistema de GC. A figura 3.3 sintetiza a fase de Definição dos indicadores.

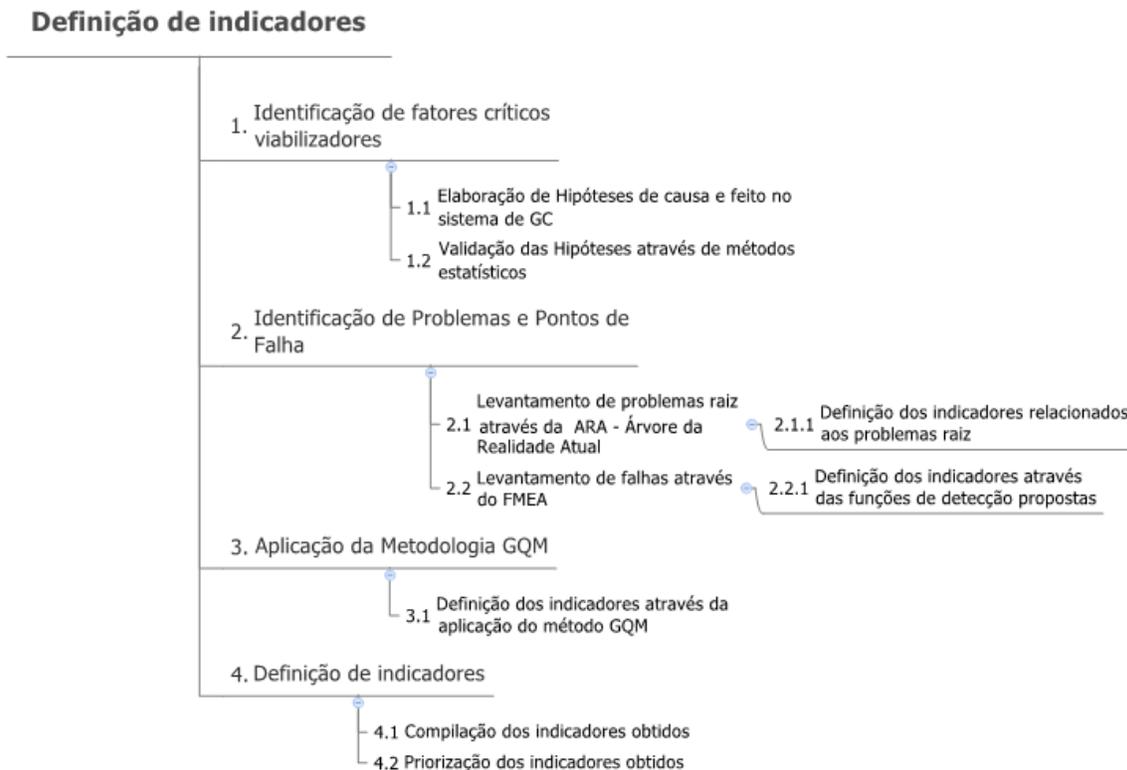


Figura 3.3 - Síntese da fase de definição dos indicadores

3.2.1. Identificação de fatores críticos viabilizadores

Nesta fase da metodologia, serão identificados os fatores críticos viabilizadores do sistema GC. Esses fatores são agentes potencializadores ou degradadores das funções do sistema.

Uma correta determinação dos fatores críticos pode guiar a tomada de ações eficazes de sustentação e fomento da GC na organização.

- **Seleção de fatores críticos viabilizadores:** Dentre os inúmeros fatores encontrados na literatura, devem ser selecionados os que na visão da equipe de GC poderiam ter um maior impacto (positivo ou negativo), levando em conta o contexto de aplicação da GC. Por exemplo, em uma organização pautada em disciplina militar os fatores críticos com maior impacto não são necessariamente os mesmos de uma instituição privada.

Outro ponto importante a ser analisado na seleção dos fatores críticos é a abrangência das ações do grupo responsável pela GC na organização. Estudar fatores críticos nos quais a equipe de GC não possa atuar ou ao menos influenciar, não é útil em relação a definição de indicadores.

- **Elaboração de hipóteses de causa e efeito no sistema de GC:** As hipóteses de causa e efeito devem refletir em um primeiro momento, as impressões da equipe GC com relação à melhoria ou deterioração de características e funções do sistema de GC em função da variação dos fatores críticos. Após a atividade de validação das hipóteses, as impressões da equipe de GC serão confirmadas ou refutadas.
- **Validação das hipóteses:** Para a validação das hipóteses deverão ser escolhidos os métodos estatísticos de validação, meios de coleta e tabulação de dados e a amostragem a ser considerada.

3.2.2. Identificação de problemas e prováveis pontos de falha

Nesta fase da metodologia devem ser identificados os problemas relacionados ao sistema, sejam eles problemas já identificados anteriormente ou prováveis. Nesse enfoque deverão ser utilizadas as metodologias ARA e simplificações da FMEA para o levantamento dos problemas.

A ARA permitirá identificar os problemas raiz, seus impactos e desdobramentos em outros problemas, enquanto a simplificação da FMEA permitirá identificar as possíveis falhas nas funções do sistema e seus impactos.

3.2.2.1. Forma de utilização da ARA

A ARA deverá ser utilizada de forma padrão conforme descrito na seção 2.6.

Após a definição dos problemas raiz pela ARA, indicadores deverão ser definidos para monitorar e permitir a análise desses problemas. A Figura 3.4 ilustra esse conceito

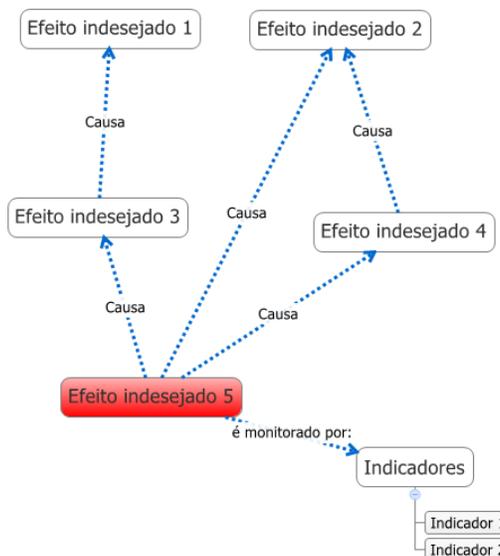


Figura 3.4 - Esquema de utilização da ARA para determinação de indicadores

3.2.2.2. Forma de utilização da FMEA

A FMEA deverá ser utilizada de forma simplificada e adaptada, com foco na determinação de Funções de Detecção e não em funções que visem corrigir ou mitigar as falhas, as funções que visem corrigir ou mitigar as falhas em potencial serão determinadas pela equipe responsável pela Gestão do Conhecimento após a análise dos indicadores. As Funções de Detecção identificadas nessa fase devem compor os indicadores do sistema.

As Tabelas 3.1, 3.2 e 3.3 apresentam os critérios adotados para cálculo do Risco $(R) = S \times O \times D$. Usando o conceito de Lógica Nebulosa (*Fuzzy Logic*) cada nota S, O ou D é a soma da pertença a uma condição entre 4 possíveis, pelo valor nominal da condição. Os nomes das condições, o critério chave de pertença, e os valores de pontuação de cada condição são apresentados para cada um dos 3 fatores nas tabelas em questão. Assim para cada fator, S, O, ou D, designados de forma geral por F, $F = \sum \alpha_i F_i$, com $\sum \alpha_i = 1$, e α_i a pertença a cada condição. O uso de pertença permite tratar condições em que os avaliadores não tem certeza do enquadramento. Os critérios de severidade, ocorrência e detecção adotados foram criados baseados na experiência da equipe responsável pela Gestão do Conhecimento na organização estudada.

Tabela 3.1 - Critérios de Severidade (S)

Índice	Severidade	Critério
1	Baixa	<ul style="list-style-type: none">▪ Não traz problemas significativos para os processos de GC▪ Não traz prejuízo para a credibilidade da GC
2	Moderada	<ul style="list-style-type: none">▪ Traz diminuição dos benefícios da aplicação dos processos de GC ou,▪ Perda de credibilidade local
3	Alta	<ul style="list-style-type: none">▪ Anula os benefícios da aplicação do processo de GC ou,▪ Perda de credibilidade em diversas áreas
4	Muito alta	<ul style="list-style-type: none">▪ Esforço para utilização dos processos de GC é maior do que os benefícios ou,▪ Perda de credibilidade em todas as áreas

Tabela 3.2 - Critérios de Ocorrência (O)

Índice	Ocorrência	Critério
1	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorre em até 25% das CdPs ou, ▪ 25% dos usuários
2	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorre entre 25 a 50 % das CdPs ou, ▪ Entre 25% e 50% dos usuários
3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorre entre 50 a 75% % das CdPs ou, ▪ Entre 50% e 75% dos usuários
4	Muito Alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ocorre entre 75 a 100% das CdPs ou, ▪ Sem condições de avaliar a ocorrência

Tabela 3.3 - Critérios de Detecção (D)

Índice	Detecção	Critério
1	Alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipe de GC consegue detectar o problema com facilidade ▪ Problemas que os usuários usam os meios formais para relatar: canais de comunicação com GC, pesquisas etc.
2	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Provável detecção pela equipe de GC ▪ Problemas relatados informalmente: conversas de corredor, comentários no café.
3	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemas relacionados à coordenação de comunidades ▪ Problemas relatados por pessoas conhecidas com maior nível de contato com a área.
4	Muito Baixa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemas relacionados a fatores críticos ex: Liderança, reconhecimento. ▪ Problemas que os usuários não relatam, simplesmente param de utilizar.

3.2.3. Aplicação do método GQM

A aplicação do método GQM consiste na definição de indicadores baseados nos objetivos do sistema Gestão do Conhecimento. O método é descrito em detalhes na seção 2.5.

A primeira etapa do método GQM que é referente à avaliação do meio ambiente será desconsiderada, pois a fase de caracterização do sistema de GC já atende as expectativas dessa etapa.

3.2.4. Definição dos indicadores

A fase de definição dos indicadores consiste na compilação, priorização e análise das informações e indicadores levantados pelas fases anteriores.

Dada a utilização de três métodos para levantamento dos indicadores e grande número de indicadores obtidos, faz-se necessária à priorização dos indicadores mais importantes.

Parte-se do pressuposto que os três métodos são igualmente importantes, e provavelmente resultarão em um conjunto de indicadores sobrepostos, conforme ilustrado na Figura 3.5. Todavia, dentro de cada método existe um grupo de indicadores que pode se destacar ou pela própria escala do método ou por impacto em fatores diversos. Então, para priorização, os indicadores deverão ser avaliados quanto a sua relevância dentro cada método utilizando uma escala única variando de um a quatro (1 a 4), e posteriormente deverão ser priorizados entre as metodologias, conforme Tabelas 3.4 e 3.5.

A priorização por si só não basta para a escolha do conjunto de indicadores, durante a análise, deverão ser consideradas questões relacionadas ao custo da geração dos indicadores, facilidade de obtenção e tabulação dos dados e possível geração de comportamentos indesejados. Esses fatores podem nortear o roteiro (*roadmap*) de implantação dos indicadores e até mesmo prover subsídios para o cancelamento da utilização de algum indicador.

A atividade de análise utilizará a Tabela 3.6 como apoio a decisão, mas a decisão pela utilização ou não de um indicador não será numérica, e sim deverá levar em conta aspectos estratégicos e de experiência na GC do grupo que estiver avaliando os indicadores. A escala utilizada será subjetiva, mas dentro do contexto de cada organização, poderão ser adotados faixas de valores, tempos que balizem os critérios.

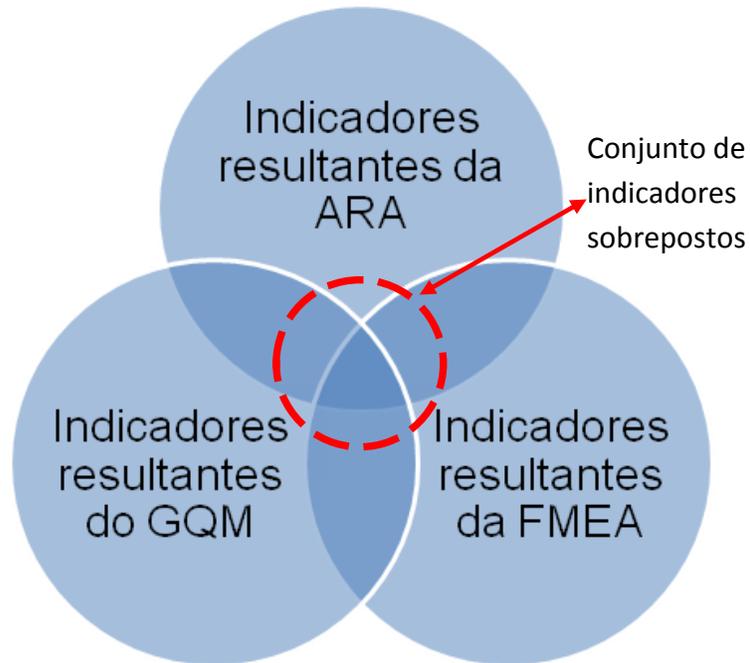


Figura 3.5 - Conjunto de indicadores sobrepostos

Tabela 3.4 - Mecanismos de priorização

Indicadores (I)	Relevância do indicador (RI)			Priorização (PI)
	RI, GQM	RI, ARA	RI, FMEA	
I (1)				PI (1)
I (2)				PI (2)
I (3)				PI (3)

Onde, $PI (1) = RI (1) , GQM * RI (1), ARA * RI (3), FMEA$

Tabela 3.5 - Tabela de relevância dos indicadores

Escala de Relevância (RI)	Critérios		
	GQM Impacto nos objetivos de medição (IOM)	ARA % de PI Afetados	FMEA Risco (SxOxD)
1	IOM < 25%	IOM < 25%	Risco < 25% da escala
2	25 ≤ IOM < 50%	25 ≤ IOM < 50%	25 ≤ Risco < 50% da escala
3	50 ≤ IOM < 75%	50 ≤ IOM < 75%	50 ≤ Risco < 75% da escala
4	75 ≤ IOM ≤ 100 %	75 ≤ IOM ≤ 100 %	75 ≤ Risco ≤ 100 % da escala

Tabela 3.6 - Apoio a tomada de decisão

Indicador Priorizado IP (X)	Custo para implementação	Possibilidade de gerar comportamentos indesejados	Facilidade de coleta de dados
IP 1	Alto, médio, baixo	Alta, média, baixa	Alta, média, baixa
IP 2			
IP 3			

Custo para implementação: A noção de custo alto, médio ou baixo varia de organização para organização. Em geral quanto menor a organização, maior a tendência de um custo ser considerado alto. A equipe responsável pela GC deve ponderar sobre esse aspecto. Algum indicador que apresente um custo alto para a obtenção pode ser essencial para a GC e por isso ser tomada a decisão de realizar o investimento para obtê-lo.

Possibilidade de gerar comportamentos indesejados: Indicadores relacionados a nº de artefatos, quantidades absolutas de alguma grandeza tendem a gerar comportamentos indesejados, por exemplo: Nº de pessoas que participam de uma determinada comunidade. Esse indicador pode gerar o comportamento de tornar a participação obrigatória, e por consequência aumentar

o número de pessoas na comunidade. Porém induzirá que pessoas que não tem vontade de participar frequentem a comunidade, atrapalhando as discussões e o clima da comunidade.

Outros fatores organizacionais podem ser levados em conta nessa análise, pois cada organização apresenta um contexto cultural diferente.

Facilidade de coleta e tabulação dos dados: Esse fator na maior parte das vezes é relacionado com sistemas de TI e habilidade computacional dos integrantes da equipe de GC. A extração de dados necessários para o cálculo de um indicador pode demandar customizações em sistemas, consultas a banco de dados e utilização de entrevistas.

4 APLICAÇÃO DO MÉTODO EM UMA ORGANIZAÇÃO

Neste capítulo é realizada a aplicação do método proposto no Capítulo 3.

4.1. Caracterização da GC

A caracterização da GC segue os passos descritos na Figura 3.2

4.1.1. Descrição textual da GC

A Gestão do Conhecimento na organização analisada é definida como um sistema sociotécnico composto por processos, políticas e ferramentas para gerar, armazenar, disseminar e aplicar conhecimento.

A GC pode ser dividida em dois grupos de práticas: as de características **voluntárias** e as **gerenciadas**.

- Práticas **voluntárias**: São focadas na contribuição livre e espontânea das pessoas, dependem de confiança, incentivo e percepção de utilidade das pessoas para acontecer.
- Práticas **gerenciadas**: focadas em inserir a GC na rotina das áreas, apresenta uma abordagem mais processual.
- A Figura 4.1 e Tabela 4.1 apresentam respectivamente as práticas de GC utilizadas e um descritivo da prática.



Figura 4.1 - Principais práticas de GC utilizadas na organização estudada

Tabela 4.1- Descritivo das principais práticas de GC utilizadas na organização estudada

Prática de GC	Descritivo
Comunidades de Prática	Grupo de pessoas com um tema de interesse em comum e trabalham para harmonizar, disseminar e evoluir o conhecimento relacionado ao seu tema.
Lições aprendidas	Registro de desvios positivos ou negativos no desenvolvimento de um produto. A validação do conteúdo técnico das Lições é realizada pela Comunidade de Prática relacionada ao assunto.
Manuais de melhores práticas	Manuais contendo as melhores práticas de desenvolvimento do produto. É dividido por assunto de interesse e permite uma integração e correlação entre assuntos diferentes.

(Continua)

Tabela 4.1 - Conclusão

Prática de GC	Descritivo
Reuso gerenciado do conhecimento	Prática sistemática que assegura a análise do conhecimento existente nas bases de Lições Aprendidas e Melhores Práticas. O conhecimento existente recebe uma realimentação de utilização quanto a sua qualidade, aplicabilidade e utilização. As informações geradas realimentam as bases de conhecimento.
Narrativas	Histórias técnicas relacionadas ao desenvolvimento de produtos. As histórias são gravadas e divididas em pequenos trechos de vídeo, que posteriormente são associados a Lições Aprendidas ou Melhores Práticas.

A forma de utilização de cada prática varia de organização para organização, principalmente no que tange as políticas de apoio e características de implementação das práticas. A prática mais importante em relevância e benefícios para a organização estudada é a de Comunidades de Prática.

As Comunidades de Prática utilizam meios físicos e virtuais para facilitar a interação entre os membros, criando um ambiente propício ao compartilhamento de conhecimento. São comunidades voluntárias, logo, o engajamento dos membros depende de fatores como: utilidade, clima entre os membros, reconhecimento e apoio da liderança. Outras características das comunidades são descritas na Tabela 4.2

Tabela 4.2 - Aspectos de organização das comunidades na organização estudada

Estruturação	São divididas por tecnologia. O tamanho da comunidade e a abrangência do escopo podem variar, sendo que o recomendado é que o tamanho não exceda 40 membros. Para comunidades maiores, geralmente são criados subgrupos divididos por temas de interesse e puxados por moderadores específicos, tornando discussões mais focadas e produtivas.
Abrangência	Reúne os especialistas que atuam no suporte a produtos que já são comercializados e especialistas que atuam no desenvolvimento de novos produtos, trazendo diferentes pontos de vista e situações para o dia a dia dos membros.
Coordenação	São conduzidas por coordenadores e moderadores que são referência em sua área de atuação. Cada comunidade tem seu coordenador e um ou mais moderadores, dependendo do seu tamanho e estruturação.
Evolução e maturidade	As comunidades são classificadas em níveis de maturidade (1 a 5) onde os principais requisitos para evolução são o engajamento dos membros e os resultados que a comunidade traz para a organização. A avaliação do nível de maturidade é realizada anualmente pela equipe de GC.

As comunidades funcionam como uma espécie de unidade de centralização (*hub*) para outras práticas que são operacionalizadas nos ambientes virtuais e nos encontros presenciais das comunidades, a Figura 4.2 e a Tabela 4.3 ilustram essa interação e detalham algumas atividades promovidas nas Comunidades.

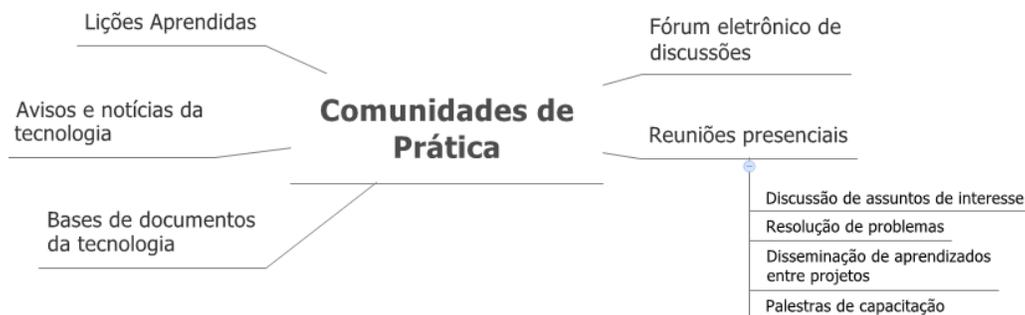


Figura 4.2 - Práticas de GC centralizadas nas Comunidades de Prática na organização estudada

Tabela 4.3 - Características das práticas operacionalizadas dentro das CdPs na organização estudada

Práticas operacionalizadas dentro das Comunidades de prática	Características de implementação
Bases de documentos da tecnologia	Funciona como uma biblioteca interna à comunidade. Nessas bases são armazenados arquivos gerados pelas comunidades ou de fonte externa. Cada comunidade tem autonomia para organizar sua base de documentos da forma mais conveniente às suas atividades.
Fórum eletrônico	Meio virtual para aproximação de especialistas na resolução de problemas, discussões de ideias ou auxílio à busca de informações de outros projetos.
Reuniões presenciais	As comunidades são estimuladas a se reunirem periodicamente a fim de fortalecer o vínculo entre as pessoas. Nas reuniões presenciais são discutidos assuntos de interesse, problemas, novas tecnologias e são promovidos eventos informais de capacitação.
Avisos e notícias	Meio rápido e ágil para divulgação de notícias e avisos relacionados aos assuntos das comunidades. As publicações são distribuídas automaticamente para os membros das comunidades.
Registro de fatos relevantes	Registro de acontecimentos da comunidade, onde são registradas as atas da reunião e divulgadas apresentações realizadas, temas discutidos e as principais discussões.
Lições aprendidas	Ver tabela 4.1

A GC de forma geral é apoiada por políticas de **Reconhecimento de comunidade, Reconhecimento individual e Avaliação de desempenho**. Essas políticas são importantes fomentadoras das práticas voluntárias.

Reconhecimento de comunidades: Evento realizado junto à linha de gestão da organização onde é reconhecida a comunidade que teve maior destaque na utilização das práticas de GC. Para a escolha da comunidade de destaque são levadas em conta as métricas de utilização das práticas de GC e o benefício que essa comunidade traz para a organização, sendo que os benefícios são avaliados pelos gestores imediatos dos membros das comunidades.

Reconhecimento individual: Reconhecimento dos indivíduos que se destacam no compartilhamento de conhecimento na organização.

Avaliação por competências: Processo periódico de avaliação dos funcionários onde são levados em conta aspectos técnicos e comportamentais. Na avaliação de desempenho, um dos aspectos avaliados é a forma como o funcionário busca e difunde conhecimento na organização. Esse aspecto é diretamente relacionado ao processo de gestão do conhecimento.

4.2. Análise funcional

A análise funcional do sistema é descrita na seção 3.1.3 - Análise funcional do sistema.

4.2.1. Análise do ciclo de vida

A análise do ciclo de vida é um processo para desenvolver o sistema incluindo os requisitos, a validação, o treinamento e as partes interessadas (*stakeholders*), Lemonge (2013). Neste trabalho são identificados os seguintes processos do ciclo de vida: **Desenvolvimento**, **Implantação**, **Utilização** e **Evolução e Sustentação**. Esses processos são encadeados conforme a Figura 4.3.

4.2.2. Escopo do esforço de desenvolvimento



Figura 4.3 - Processos do ciclo de vida da GC
Fonte: Adaptado de Lemonge (2013)

Na Figura 4.4 são apresentados os processos que serão analisados, e os *stakeholders* que interagem com a organização durante o processo do ciclo de vida.

Na Tabela 4.4 são listadas as unidades organizacionais que participam do esforço de desenvolvimento, e suas participações no ciclo de vida do produto.

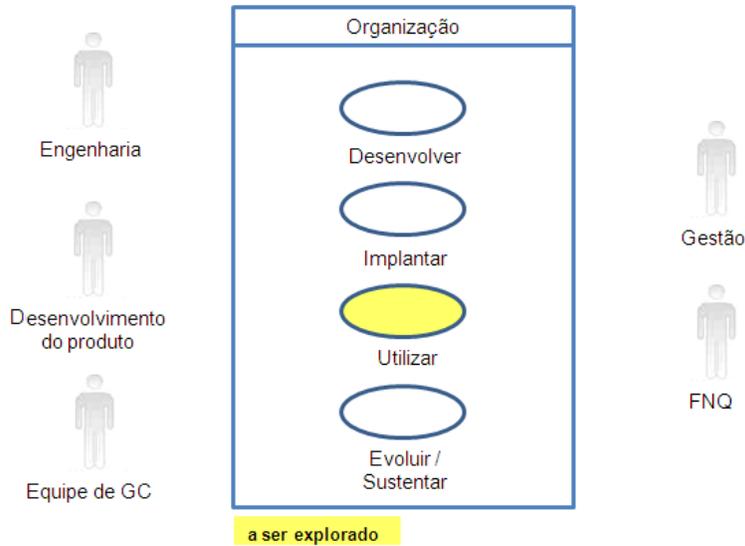


Figura 4.4 - Escopo do esforço do desenvolvimento da Organização.

Os *stakeholders*, interesses e trocas de informação variam de acordo com o processo do ciclo de vida escolhido para análise. As análises realizadas se basearão na fase do ciclo de vida do produto de **Utilização**, visto que esse processo é mais relevante para a construção de indicadores.

Tabela 4.4 Organizações envolvidas no ciclo de vida.

Organização	Descrição	Participação no ciclo de vida “Utilização”
Engenharia	Organização composta por profissionais técnicos ligados ao desenvolvimento do produto.	Compartilha e reutiliza conhecimento, utilizando as práticas de GC.
Desenvolvimento do produto	Organização responsável pelo desenvolvimento e gestão do processo de desenvolvimento do produto.	Estimula a organização Engenharia a reutilizar conhecimento existente.
Gestão	Todos os níveis hierárquicos da organização Engenharia e Desenvolvimento do Produto.	Estimula os funcionários a compartilhar e reutilizar conhecimento através as práticas de GC.
Equipe de Gestão do Conhecimento	Organização responsável pela evolução e sustentação do sistema de GC.	Monitora e estimula a correta utilização das práticas de GC.
FNQ (Fundação Nacional da Qualidade)	Entidade externa responsável pelo Manual de Excelência em Gestão.	Verifica a aderência da Organização às práticas de GC.

4.2.3. Análise de *stakeholders* e interesses:

Os principais *stakeholders* do processo estão ilustrados na Figura 4.5 e seus respectivos interesses no sistema de GC estão descritos nas Tabela 4.5.

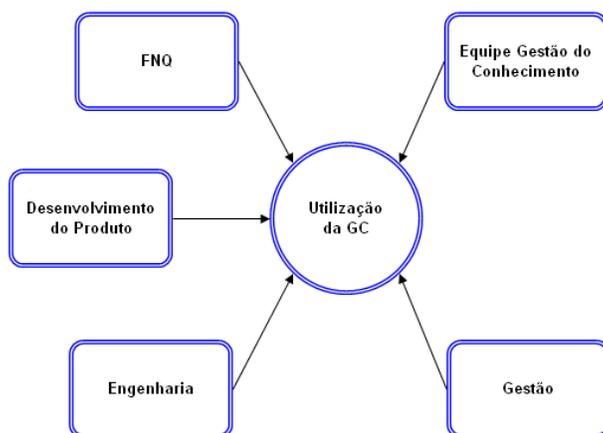


Figura 4.5 - Stakeholders envolvidos na utilização dos processos de GC na organização estudada

Tabela 4.5 - Interesses dos principais *stakeholders* no sistema de GC estudado

Stakeholders	Interesses
Gestão	Avaliação da FNQ
	Base de conhecimento completa e atualizada
	Reduzir riscos do negócio
	Produto mais robusto, com maior maturidade e que utilize conhecimento de forma consistente
	Ampliar sinergia entre as áreas
Desenvolvimento do Produto	Produto mais robusto, com maior maturidade e que utilize conhecimento de forma consistente
	Reutilizar conhecimento com maior facilidade
	Acelerar e consolidar e geração de conhecimento
	Ter acesso ao conhecimento dos especialistas (de outras equipes de desenvolvimento).
FNQ (Fundação Nacional da Qualidade)	Verificar a aderência da organização aos critérios do Modelo de Excelência em Gestão (MEG)

(Continua)

Tabela 4.5 - Continuação

Stakeholders	Interesses
Equipe Gestão do Conhecimento	Aderência aos critérios do MEG
	Monitorar utilização das práticas de GC
	Identificar oportunidades de melhoria (políticas, processos e ferramentas)
	Demonstrar a importância da GC para a organização
	Difundir a cultura de GC na Organização
	Ter GC inserida no dia a dia das pessoas (pessoas praticando GC sem perceber)
Engenharia	Diminuir tempo para executar atividades
	Identificar com facilidade as principais fontes de conhecimento
	Ser reconhecido por registrar e disseminar
	Ser reconhecido como uma referência em sua tecnologia (visibilidade)
	Tomar decisões com mais segurança
	Maior desenvolvimento profissional
	Aprendizado contínuo

4.2.4. Diagrama de contexto

O diagrama de contexto abaixo representado na Figura 4.6 ilustra as trocas de (material energia ou informação) realizadas entre o Sistema de GC e os principais *stakeholders*.



Figura 4.6 - Diagrama de contexto do sistema Gestão do Conhecimento estudado

4.2.5. Análise das falhas passaporte

As Tabelas 4.6 a 4.9 apresentam quais as possíveis circunstâncias de falha na troca de material, energia ou informação entre os principais *stakeholders* e o sistema de GC.

Tabela 4.6 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Engenharia

Organização: Engenharia	
Circunstâncias	Falhas
Bases de conhecimento muito grandes	Dificuldade para encontrar informações
Cultura de GC pouco difundida	Pessoas não compartilham conhecimento pelas práticas de GC
Baixo nível de apoio na resolução dos problemas (fóruns sem fechamento, comunidades estagnadas)	Pessoas não conseguem utilizar GC para ajudar seu trabalho no dia a dia
Utilização da base de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de conhecimento com pouca utilidade ▪ Bases de conhecimento com baixa qualidade
Concorrência de tempo entre as atividades de GC e as atividades funcionais	Pessoas só utilizam as práticas de GC quando tem tempo disponível
Problemas na ferramenta de colaboração	Pessoas não conseguem utilizar a ferramenta ou funcionalidades.

Tabela 4.7 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Gestão

Organização: Gestão	
Circunstâncias	Falhas
Desconhecimento sobre os benefícios da GC	Baixo engajamento das pessoas na GC e em especial da gestão
GC vista como uma atividade extra	Baixo engajamento da gestão em GC
Baixo conhecimento da gestão sobre como estimular as pessoas a participarem da GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestão estimula pessoas de maneira errada ▪ Gestão não estimula participação
Utilização de políticas de RH voltadas a GC	Gestores não aplicam as políticas de RH voltadas a GC adequadamente

Tabela 4.8 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Desenvolvimento do produto

Organização: Desenvolvimento do Produto	
Circunstâncias	Falhas
Registro e Atualização das bases de GC	Desenvolvimento não realimenta bases de GC
Baixo nível de apoio na resolução dos problemas (fóruns sem fechamento, comunidades estagnadas)	Processos de GC não ajudam no dia a dia dos programas
Bases de conhecimento muito grandes	Dificuldade para encontrar informação
Integração entre projetos em desenvolvimento	Aprendizados não fluem entre projetos

Tabela 4.9 - Circunstâncias e falhas associadas ao fluxo de material energia e informação entre o sistema de GC estudado e a organização Equipe de Gestão do Conhecimento

Organização: Equipe de Gestão do Conhecimento	
Circunstâncias	Falhas
Avaliação de aderência aos critérios de excelência do MEG	Baixa aderência aos critérios do MEG
Monitoramento das práticas de GC	Não monitorar adequadamente a GC
Comunicação de conceitos e benefícios	Comunicação insuficiente de conceitos e benefícios

4.2.6. Diagrama IDEF0

O sistema de GC foi decomposto em 5 processos principais: **Gerar**, **Armazenar**, **Disseminar** e **Aplicar** conhecimento e **Evoluir e Sustentar a GC**. Os processos de GC listados podem ser decompostos em funções que o sistema de GC desempenha para propiciar o funcionamento dos processos.

É importante ressaltar que o sistema de GC não Gera, Armazena, Dissemina ou Aplica conhecimento, e sim, gera condições e facilitadores para que esses processos ocorram na organização de forma estruturada.

A Tabela 4.10 apresenta a relação de processos e funções equivalentes do Sistema de GC e a Figura 4.7 representa os principais processos da GC encadeados.

Tabela 4.10 - Relação entre processos e funções no sistema de GC estudado

Processo	Função equivalente do Sistema de GC
Gerar Conhecimento	Prover meios (processos e ferramentas) físicos e eletrônicos para estimular a geração de conhecimento
Armazenar Conhecimento	Prover processos e ferramentas para armazenar o conhecimento gerado
Disseminar Conhecimento	Prover meios físicos e virtuais para que o conhecimento seja disseminado na organização
Aplicar Conhecimento	Garantir a análise de aplicabilidade de conhecimento no desenvolvimento do produto
Evoluir e Sustentar a GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prover políticas que promovam o engajamento das pessoas nas práticas de GC ▪ Difundir a cultura de registro e disseminação de conhecimento na organização. ▪ Prover meios virtuais e infraestrutura física para suportar GC ▪ Prover indicadores e visibilidades para ação dos gestores ▪ Inserir GC no cotidiano das áreas

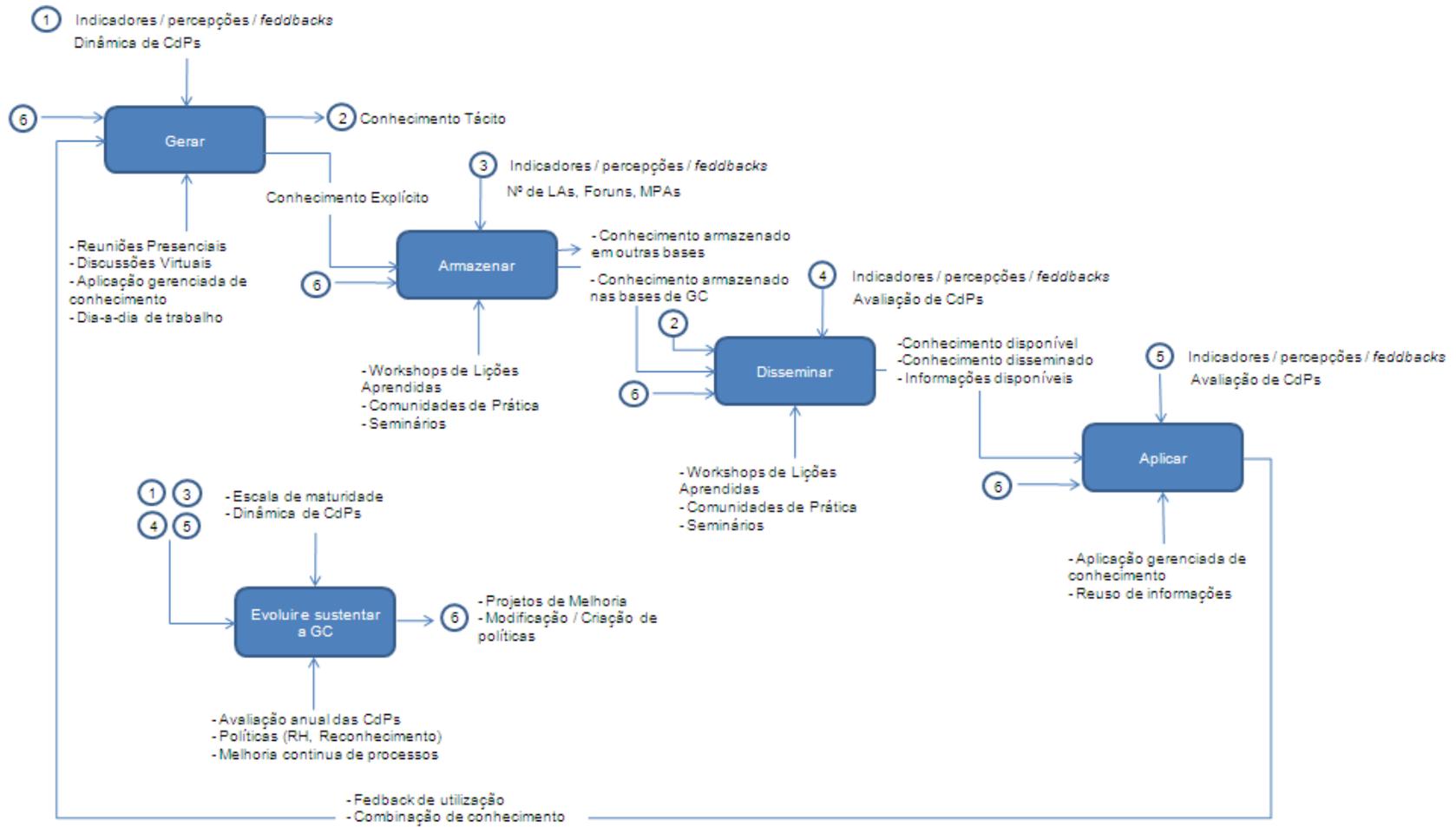


Figura 4.7 - Diagrama IDEF0

4.3. Definição dos indicadores

A definição dos indicadores segue os passos descritos na seção 3.2

4.3.1. Identificação de fatores críticos viabilizadores

Dentre os fatores críticos citados na literatura, o conjunto de fatores propostos no modelo de Mertins, Heisig e Vorbeck (2003) são bem abrangentes em relação a fatores viabilizadores para sistemas sociotécnicos, e por isso servirão como base para o desenvolvimento desse trabalho, são eles: **cultura organizacional, liderança, recursos humanos, tecnologia da informação, organização e normas, e sistemas de controle.**

Outro fator não listado, mas identificado como um fator relevante na organização estudada é a **Utilização da GC como ferramenta de trabalho.**

A Tabela 4.11 relaciona os fatores críticos e as organizações envolvidas no ciclo de vida de utilização da GC, listadas na Figura 4.8. Os principais *stakeholders* do processo apresentam ao menos um fator crítico associado, o que demonstra que o modelo de (Mertins; Heisig; Vorbeck, 2003) associado ao fator crítico **Utilização da GC como ferramenta de trabalho** abrangem todas as organizações envolvidas no processo.

Tabela 4.11 - Associação entre os fatores críticos e as organizações envolvidas no processo de utilização da GC

Organização	Fator crítico associado
RH	Recursos humanos
TI	Tecnologia da informação
Gestão	<ul style="list-style-type: none">▪ Liderança▪ Utilização da GC como ferramenta de trabalho▪ Cultura Organizacional
Engenharia	<ul style="list-style-type: none">▪ Utilização da GC como ferramenta de trabalho▪ Liderança▪ Tecnologia da informação▪ Cultura Organizacional▪ Recursos humanos
Desenvolvimento de Produto	Utilização da GC como ferramenta de trabalho
FNQ	Sistemas de controle (não será avaliado)
Equipe GC	<ul style="list-style-type: none">▪ Organização e Normas▪ Sistemas de Controle

Nem todos os fatores precisam ser analisados, para o estudo do sistema de GC em questão, não serão analisados os fatores **organização e normas e sistemas de controle**. Esses fatores não apresentam influência direta no processo, sendo mais relevantes para a equipe de GC do que aos usuários.

Os fatores selecionados devem ser adaptados à realidade de cada organização, para que a análise possa ser feita de considerando as características de cada organização. A Tabela 4.12 mostra a adaptação dos fatores da literatura ao contexto da GC.

Tabela 4.12 - Definição de Fatores Críticos

Fator crítico da literatura	Fator a ser avaliado
Cultura organizacional	Clima de cooperação nas Comunidades de Prática
Recursos humanos	Política de avaliação por competências
Liderança	Incentivo e apoio da liderança
Tecnologia da informação	Percepção da qualidade da ferramenta
N/A	Utilização da GC como ferramenta de trabalho

4.3.2. Elaboração de hipóteses de causa e efeito no sistema de GC

As hipóteses de causa e efeito devem retratar melhoria ou deterioração de características do sistema de GC. Conforme descrito na seção 3.1 (Caracterização do sistema de GC em estudo), uma das principais práticas de GC encontradas no sistema em estudo são as Comunidades de Prática, por isso as hipóteses de causa e efeito serão relacionadas a evolução das mesmas.

As seguintes hipóteses serão testadas:

Hipótese um: Quanto maior o clima de cooperação, maior o nível de maturidade da CdP.

Hipótese dois: Quanto maior a aplicação da política de avaliação por competências relacionada à GC, maior o nível de maturidade da CdP.

Hipótese três: Quanto maiores os níveis de apoio da liderança, maior o nível de maturidade da CdP.

Hipótese quatro: Quanto maior a percepção de qualidade da ferramenta, maior o nível de maturidade da CdP.

Hipótese cinco: Quanto maior a utilização da GC como ferramenta de trabalho, maior a maturidade da CdP.

4.3.3. Validação das hipóteses de causa e efeito no sistema de GC

A validação das hipóteses é dividida em três etapas: **Definição da forma de coleta de dados, Agrupamento e tabulação dos dados e Análise das hipóteses.**

4.3.3.1. Definição da forma de coleta de dados

Há uma coleta de dados realizada através de uma pesquisa anual eletrônica que abrange todos os usuários da GC, onde foram incluídas as variáveis críticas a serem estudadas. A pesquisa realizada é secreta, ou seja, sem identificação pessoal de modo a assegurar um maior conforto do usuário ao responder. A única informação de identificação inserida pelo usuário é o nome da comunidade da qual ele é membro. Devido à pesquisa apresentar um viés de melhoria contínua dos processos de GC e apresentar um histórico de aproximadamente cinco anos de realização sem oscilações abruptas dos resultados, não foi identificada a necessidade de utilização de questões *pokayoke*, que tornariam a pesquisa mais densa e por consequência diminuiriam a adesão dos respondentes. Portanto, em função das características do ambiente a ser estudado optou-se por aplicar a pesquisa de forma mais enxuta utilizando posteriormente o coeficiente Alfa de Cronbach para estimar a confiabilidade dos dados.

A pesquisa realizada anualmente já questionava sobre a utilização da comunidade como ferramenta de trabalho, logo a hipótese cinco será analisada utilizando essa questão. A Tabela 4.13 exemplifica a questão realizada na avaliação

Tabela 4.13 - Questionário sobre utilização da CdP como ferramenta de trabalho

Você utiliza a comunidade como ferramenta de trabalho?	
Sim	Não

As demais hipóteses serão testadas através de afirmativas inseridas na pesquisa, onde o usuário informará com qual frequência ele identifica a afirmativa apresentada em sua comunidade. As seguintes afirmativas serão acrescentadas à pesquisa já realizada:

Afirmativa um: O clima existente na comunidade favorece a interação entre os membros e o compartilhamento de conhecimento.

Afirmativa dois: Durante a avaliação por competências, sou questionado sobre minha contribuição para a Gestão do Conhecimento.

Afirmativa três: A ferramenta de colaboração utilizada pelas Comunidades facilita a difusão de conhecimento nas comunidades.

Afirmativa quatro: Meu gestor imediato incentiva o registro e reuso do conhecimento através das Comunidades de Prática.

As afirmativas de um a quatro são exemplificadas na Tabela 4.14.

Tabela 4.14 - Exemplo de formulário utilizado para realização da pesquisa das afirmativas 1 a 4.

Afirmativa um: O clima existente na comunidade favorece a interação entre os membros e o compartilhamento de conhecimento				
Nunca		Às vezes		Sempre
1	2	3	4	5

4.3.4. Agrupamento e tabulação dos dados

As comunidades serão divididas em cinco grandes grupos de acordo com o nível de maturidade de cada uma. A maturidade das comunidades é determinada em uma avaliação anual realizada pela equipe de Gestão do Conhecimento onde o nível de maturidade pode ser resumidamente definido como uma função do engajamento dos membros da comunidade, dos resultados trazidos pela comunidade para a organização e de aspectos de estruturação e organização da comunidade. Essa avaliação já é realizada há cinco anos e utiliza como base um formulário padronizado de critérios que permite uniformidade de avaliação. Para classificar as comunidades nos grupos a nota máxima de maturidade encontrada será dividida em intervalos de acordo com a Tabela 4.15.

Tabela 4.15 - Divisão das comunidades em grupos para análise das hipóteses

Grupo	Percentual (%) em relação a maior maturidade
Grupo 1	$0 \leq \text{Maturidade} \leq 20$
Grupo 2	$20 < \text{Maturidade} \leq 40$
Grupo 3	$40 < \text{Maturidade} \leq 60$
Grupo 4	$60 < \text{Maturidade} \leq 80$
Grupo 5	$80 < \text{Maturidade} \leq 100$

As notas atribuídas pelos usuários às afirmativas serão agrupadas de acordo com o grupo onde a comunidade está classificada. A Tabela 4.16 ilustra o agrupamento das notas.

Tabela 4.16 - Agrupamento dos dados obtidos na pesquisa com os membros de Comunidades de Prática

Afirmativa				
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5
N_{1CdP1}	N_{1CdP7}	...
N_{2CdP1}	N_{2CdP7}	...
$N_{...CdP1}$	N_{3CdP7}	...
$N_{...CdP...}$

Onde o termo $N_{...CdP...}$ corresponde a nota atribuída pelo usuário à pergunta do questionário, em relação a uma determinada comunidade.

4.3.5. Análise das hipóteses

A análise das hipóteses deverá confirmar a existência de evidências estatísticas de melhoria de maturidade em função da percepção dos usuários coletada através de pesquisa.

Parte-se da premissa inicial de que os dados obtidos através da pesquisa são confiáveis e de que as hipóteses podem validadas através dos seguintes métodos estatísticos: **Análise da variância, Teste de Scheffé, Qui-quadrado.**

Para confirmar a premissa inicial e garantir a confiabilidade dos resultados faz-se necessária a verificação dos seguintes aspectos:

A. Confiabilidade dos dados

Para estimar a confiabilidade dos dados será aplicado o coeficiente Alfa de Cronbach (CRONBACH, 1951). O coeficiente alfa é um índice utilizado para medir a consistência interna de uma escala, ou seja, para avaliar a magnitude em que os itens de um instrumento estão correlacionados (CORTINA, 1993). Em outras palavras, o alfa de Cronbach é a média das correlações entre os itens que fazem parte de um instrumento (STREINER, 2003). O coeficiente Alfa é calculado pela Equação 4.1.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma^2 Y_i}{\sigma_X^2} \right) \quad (4.1)$$

Onde:

K	Número de itens do questionário
$\sigma^2 Y_i$	Variância de cada item
σ_X^2	Variância total do questionário determinado como a soma de todas as variâncias.

Onde obtemos o coeficiente Alfa de Cronbach para o questionário de $\alpha = 0,97$. Esse nível de confiabilidade é classificado por Murphy e Davidsholder (1988) como excelente. Maroco (2006) afirma que o coeficiente alfa de Cronbach tende a subavaliar a confiabilidade total de uma medida, estimando de forma conservadora verdadeira confiabilidade, portanto não há necessidade de calcular a real confiabilidade dos dados. Caso o coeficiente alfa apresentasse um valor menor que 0,8, classificado por Murphy e Davidsholder (1988) como baixo, a formulação proposta por Maroco (2006) poderia ser utilizada para estimar a real confiabilidade dos dados.

B. Condições para utilização da ANOVA

Para utilização da ANOVA, Fonseca e Martins (1996) afirmam que os devem atender aos critérios: (i) **normalidade da amostra**, (ii) **variância constante**.

i. Normalidade da amostra

Para testar se amostra adere a uma distribuição normal será o utilizado o teste Shapiro-Wilk. Esse teste calcula uma variável estatística W que investiga se uma amostra aleatória provém de uma população normal. A variável W é calculada da pela Equação 4.2 (Fonseca e Martins, 1996):

$$W = \frac{(\sum a_i \cdot x_i)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4.2)$$

Onde,

a_i	Constantes geradas a partir de meio, variâncias e covariâncias da ordem estatística de uma amostra de tamanho n e uma distribuição normal
x_i	Valores ordenados de amostras

Como auxílio ao teste foi utilizado o software Action disponível no Portal Action da empresa ESTATCAMP.

Os valores da estatística W e do fator (p-valor) foram 0,983 e 0,508 respectivamente, o que indica que a amostra é aderente a uma distribuição normal dado que o fator (p-valor) $> \alpha = 0,05$.

Mais detalhes sobre o método são descritos no livro Curso de Estatística dos autores (Fonseca e Martins, 1996).

ii. Variância constante

Para testar a hipótese de a variância ser constante foi utilizado o teste de Barlett do software Action. O teste de Barlett verifica a homogeneidade das variâncias, rejeitando a igualdade das variâncias quando o fator (p-valor) $< \alpha$.

O valor obtido para fator (p-valor) foi de 0,75. Como (p-valor) $> 0,05$, a hipótese de igualdade das variâncias é mantida. Mais detalhes sobre o método são descritos no livro Curso de Estatística dos autores (Fonseca e Martins, 1996).

4.3.5.1. Análise da variância:

Esse método será utilizado para testar as hipóteses um, dois, três e quatro. A análise da variância permite identificar se a um determinado nível de risco existe evidência de que as médias obtidas para cada fator analisado são iguais ou diferentes, ou seja, se o fator analisado influí ou não na maturidade das comunidades.

O método de Análise da Variância é utilizado para testar a igualdade de médias, verificando se em um dado conjunto, pelo menos um par de médias seja diferente entre si.

A hipótese nula H_0 é de que os Grupos de comunidades apresentem médias iguais para os fatores analisados, isto é:

$$H_0 : \mu_{grupo1} = \mu_{grupo2} = \mu_{grupoN}$$

A hipótese alternativa H_1 é, de que, pelo menos um par de médias seja diferente:

$$H_1 : \mu_{grupo1} \neq \mu_{grupo2} \text{ para } grupo1 \neq grupo2$$

(Fonseca e Martins, 1996) definem uma sequência de oito passos para aplicação do método. Mais detalhes sobre o método são descritos no livro *Curso de Estatística* dos autores acima citados.

Passo 1 - Dispor os elementos na tabela

Tratamentos Elemento	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}	X_{21}	...	...	X_{51}		
2	X_{12}	X_{22}	...	...	X_{52}		
n	X_{1n}	X_{2n}	...	...	X_{5n}		
$\sum X_{ij}$						$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$	
n						$\sum_{i=1}^k n_i$	

Onde i= ao grupo da amostra e j= ao elemento da amostra

Passo 2 - Cálculo da constante C	$C = \frac{\left(\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} \right)^2}{n}$	(4.3)
Passo 3 - Cálculo da variação total	$Q_t = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	(4.4)
Passo 4 - Cálculo da variação entre tratamentos	$Q_e = \sum_i \left[\frac{\left(\sum_j x_{ij} \right)^2}{n_i} \right] - C$	(4.5)
Passo 5 - Cálculo da variação residual	$Q_r = Q_t - Q_e$	(4.6)

Passo 6 - Constrói-se o Quadro de análise da Variância, avaliando o F_{cal}

Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados Médios	Teste F
Q_e	$K - 1$	$S_e^2 = \frac{Q_e}{K - 1}$	$F_{cal} = \frac{S_e^2}{S_r^2}$
$Q_r = Q_t - Q_e$	$n - K$		
Q_t	$n - 1$	$S_r^2 = \frac{Q_t - Q_e}{n - K}$	

Passo 7 - Determina-se a região crítica e de aceitação da hipótese H_0

Passo 8 - Compara-se F_{cal} com F_{tab} , obtendo-se a conclusão, onde F_{cal} = F de Snedecor calculado e F_{tab} = F de Snedecor tabelado

4.3.6. Teste de Scheffé

Esse método será utilizado como ferramenta complementar à análise da variância, para os casos onde a hipótese H_0 for rejeitada, ou seja, a análise da variância indicar que existe diferença entre as médias dos grupos. O teste de Scheffé permitirá identificar entre quais grupos existe diferença, permitindo uma análise complementar.

As médias serão comparadas através da Equação 4.5

$$|\bar{X}_A - \bar{X}_B| > \sqrt{S_R^2 \cdot 2(K - 1) \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right) \cdot F_{\alpha} [(K - 1); (K - 1)(n - K)]} \quad (4.7)$$

Onde:

$(K - 1)$	Número de graus de liberdade entre tratamentos
$(n - K)$	Número de graus de liberdade dentro das amostras
S_R^2	Variância residual
n	Número de elementos na amostra
F	F de Snedecor

Mais detalhes sobre o método são descritos no livro *Curso de Estatística* dos autores (Fonseca e Martins, 1996).

4.3.7. Qui quadrado

Esse método será utilizado para testar a hipótese cinco. Tendo em vista que os dados da pesquisa para a análise dessa hipótese são do tipo “Sim” ou “Não”, a análise de frequências realizada pelo método Qui-quadrado é mais indicada. Nesse caso, será utilizado o teste para independência ou associação, permitindo verificar se a utilização ou não das comunidades como ferramenta de trabalho depende do grupo de maturidade onde a mesma está inserida.

(Fonseca e Martins, 1996) definem uma sequência de cinco passos para aplicação do método. Mais detalhes sobre o método são descritos no livro *Curso de Estatística* dos autores acima citados.

Passo 1 - Enunciar as hipóteses H_0 e H_1

Passo 2 - Fixar α . Escolher a variável Qui-quadrado com $\varphi = (L - 1)(C - 1)$. Onde L = ao número de linhas da tabela de contingência e C = número de colunas.

Passo 3 - Com auxílio da tabela χ^2 , determinam-se RA e RC, onde RA é a região de aceitação e RC é a região crítica.

Passo 4 - Cálculo do valor da variável

$$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^K \frac{(Fo_i - Fe_i)^2}{Fe_i} \quad (4.8)$$

$$Fe_{ij} = \frac{((\sum Linha_i)(\sum Coluna_j))}{\sum Observações} \quad (4.9)$$

Passo 5 - Conclusão

$\chi^2_{cal} < \chi^2_{Tabela}$, aceita-se H_0 , concluindo-se com risco α , que as variáveis são independentes

$\chi^2_{cal} > \chi^2_{Tabela}$, rejeita-se H_0 , concluindo-se com risco α , que as variáveis são dependentes

4.3.8. Aplicação da análise da variância

4.3.8.1. Análise da variância para a hipótese um

Hipótese um: Quanto maior o clima de cooperação, maior o nível de maturidade da CdP.

H_0 : O nível de maturidade das CdPs independe do clima de cooperação existente.

H_1 : O nível de maturidade das CdPs depende do clima de cooperação existente.

As Tabelas 4.17 a 4.20 apresentam as etapas de cálculo para análise da hipótese um.

Tabela 4.17 - Agrupamento dos dados da hipótese um

Tratamentos Elemento	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}	X_{21}	...	...	X_{51}		
2	X_{12}	X_{22}	...	...	X_{52}		
n	X_{1n}	X_{2n}	...	...	X_{5n}		
$\sum X_{ij}$	172	436	922	1087	595	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$	3212
n	54	142	270	318	157	$\sum_{i=1}^k n_i$	941

Tabela 4.18 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese um

Tratamentos Elementos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}^2	X_{21}^2	...	...	X_{51}^2		
2	X_{12}^2	X_{22}^2	...	...	X_{52}^2		
n	X_{1n}^2	X_{2n}^2	...	...	X_{5n}^2		
$\sum X_{in}^2$	29584	190096	850084	1181569	595	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	12366
$\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	547,85	1338,70	3148,46	3715,63	2254,94	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	2605358
$\left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	29584	190096	850084	1181569	354025	$\sum_i \left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	11005,58

Tabela 4.19 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese um.

Cálculo da constante C	$C = \left(\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} \right)^2 / n$	10963,81
Cálculo da variação total	$Q_t = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	1402,19
Cálculo da variação entre tratamentos	$Q_e = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	41,77
Cálculo da variação residual	$Q_r = Q_t - Q_e$	1360,42
Cálculo do F	$F_{tab} = F(4,936)$	2,37

Tabela 4.20 - Quadro de Análise da Variância para a hipótese um

Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados Médios	Teste F
$Q_t = 1402,19$	$K - 1 = 4$	$S_e^2 = 10,44$	$F_{cal} = 7,19$
$Q_e = 41,77$	$n - K = 936$		
$Q_r = 1360,42$	$n - 1 = 940$	$S_r^2 = 1,45$	$F_{tab} = 2,37$

$F_{cal} > F_{tab}$ portanto rejeita-se H_0 ao nível de significância 0,05.

Conclui-se com risco de 5 % que o clima de cooperação dentro das comunidades tem influência sobre o nível de maturidade

4.3.8.2. Análise da variância para a hipótese dois

Hipótese dois: Quanto maior a aplicação da política de avaliação por competências relacionada à GC, maior o nível de maturidade da CdP.

H_0 : O nível de maturidade das CdPs independe do clima de cooperação existente.

H_1 : O nível de maturidade das CdPs depende do clima de cooperação existente.

As Tabelas 4.21 a 4.24 apresentam as etapas de cálculo para análise da hipótese dois.

Tabela 4.21 - Agrupamento dos dados da hipótese dois

Tratamentos Elemento	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}	X_{21}	...	...	X_{51}		
2	X_{12}	X_{22}	...	...	X_{52}		
n	X_{1n}	X_{2n}	...	...	X_{5n}		
$\sum X_{ij}$	198	529	1061	1299	695	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$	3782
n	55	147	281	331	172	$\sum_{i=1}^k n_i$	986

Tabela 4.22 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese dois

Tratamentos Elementos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}^2	X_{21}^2	...	...	X_{51}^2		
2	X_{12}^2	X_{22}^2	...	...	X_{52}^2		
n	X_{1n}^2	X_{2n}^2	...	...	X_{5n}^2		
$\sum X_{in}^2$	770	2033	4273	5371	2917	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	15364
$\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	39204	279841	1125721	1687401	483025	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	3615192
$\left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	712,80	1903,68	4006,13	5097,89	2808,29	$\sum_i \left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	14528,78

Tabela 4.23 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese dois

Cálculo da constante C	$C = \left(\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} \right)^2 / n$	14506,62
Cálculo da variação total	$Q_t = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	857,38
Cálculo da variação entre tratamentos	$Q_e = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	22,16
Cálculo da variação residual	$Q_r = Q_t - Q_e$	835,22
F tabelado	$F_{tab} = F(4,981)$	2,37

Tabela 4.24: Quadro de Análise da Variância para a hipótese dois

Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados Médios	Teste F
$Q_t = 857,38$	$K - 1 = 4$	$S_e^2 = 5,54$	$F_{cal} = 6,51$
$Q_e = 22,16$	$n - K = 981$		
$Q_r = 835,22$	$n - 1 = 985$	$S_r^2 = 0,85$	$F_{tab} = 2,37$

$F_{cal} > F_{tab}$ portanto rejeita-se H_0 ao nível de significância 0,05.

Conclui-se com risco de 5 % que a aplicação da política de avaliação por competências tem influência sobre o nível de maturidade das comunidades.

4.3.8.3. Análise da variância para a hipótese três

Hipótese três: Quanto maiores os níveis de apoio da liderança, maior o nível de maturidade da CdP.

H_0 : O nível de maturidade das CdPs independe do apoio da liderança.

H_1 : O nível de maturidade das CdPs depende do apoio da liderança.

As Tabelas 4.25 a 4.28 apresentam as etapas de cálculo para análise da hipótese dois.

Tabela 4.25 - Agrupamento dos dados da hipótese três

Tratamentos Elemento	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}	X_{21}	...	...	X_{51}		
2	X_{12}	X_{22}	...	...	X_{52}		
n	X_{1n}	X_{2n}	...	...	X_{5n}		
$\sum X_{ij}$	189	477	1008	1231	656	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$	3561
n	54	137	267	319	164	$\sum_{i=1}^k n_i$	941

Tabela 4.26 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese três

Tratamentos Elementos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}^2	X_{21}^2	...	...	X_{51}^2		
2	X_{12}^2	X_{22}^2	...	...	X_{52}^2		
n	X_{1n}^2	X_{2n}^2	...	...	X_{5n}^2		
$\sum X_{in}^2$	715	1819	4056	5077	2782	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	14449
$\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	35721	227529	1016064	1515361	430336	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	3225011
$\left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	661,50	1660,80	3805,48	4750,35	2624	$\sum_i \left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	13502,13

Tabela 4.27 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese três

Cálculo da constante C	$C = \left(\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} \right)^2 / n$	13475,79
Cálculo da variação total	$Q_t = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	973,21
Cálculo da variação entre tratamentos	$Q_e = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	26,33
Cálculo da variação residual	$Q_r = Q_t - Q_e$	946,87
F tabelado	$F_{tab} = F(4,936)$	2,37

Tabela 4.28 - Quadro de Análise da Variância para a hipótese três

Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados Médios	Teste F
$Q_t = 973,20$	$K - 1 = 4$	$S_e^2 = 6,58$	$F_{cal} = 6,51$
$Q_e = 26,33$	$n - K = 936$		
$Q_r = 946,87$	$n - 1 = 940$	$S_r^2 = 1,01$	$F_{tab} = 2,37$

$F_{cal} > F_{tab}$ portanto rejeita-se H_0 ao nível de significância 0,05.

Conclui-se com risco de 5 % que o apoio da liderança tem influência sobre o nível de maturidade das comunidades.

4.3.8.4. Análise da variância para a hipótese quatro

Hipótese quatro: Quanto maior a percepção de qualidade da ferramenta, maior o nível de maturidade da CdP.

H_0 : O nível de maturidade das CdPs independe da percepção de qualidade da ferramenta de colaboração existente.

H_1 : O nível de maturidade das CdPs depende da percepção de qualidade da ferramenta de colaboração existente.

As Tabelas 4.29 a 4.32 apresentam as etapas de cálculo para análise da hipótese dois.

Tabela 4.29 - Agrupamento dos dados da hipótese quatro

Tratamentos Elemento	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}	X_{21}	...	...	X_{51}		
2	X_{12}	X_{22}	...	...	X_{52}		
n	X_{1n}	X_{2n}	...	...	X_{5n}		
$\sum X_{ij}$	201	544	1075	1310	717	$\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} X_{ij}$	3847
n	55	147	281	331	172	$\sum_{i=1}^k n_i$	986

Tabela 4.30 - Tabela de apoio aos cálculos para validação da hipótese quatro

Tratamentos Elementos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5		
1	X_{11}^2	X_{21}^2	...	...	X_{51}^2		
2	X_{12}^2	X_{22}^2	...	...	X_{52}^2		
n	X_{1n}^2	X_{2n}^2	...	...	X_{5n}^2		
$\sum X_{in}^2$	715	1819	4056	5077	2782	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	14449
$\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	35721	227529	1016064	1515361	430336	$\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2$	3225011
$\left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	661,5	1660,80	3805,48	4750,35	2624	$\sum_i \left(\sum_j x_{ij}\right)^2 / n_i$	13502,13

Tabela 4.31 - Cálculos das constantes e variações para a hipótese quatro

Cálculo da constante C	$C = \left(\sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i}\right)^2 / n$	15009,54
Cálculo da variação total	$Q_t = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	707,46
Cálculo da variação entre tratamentos	$Q_e = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - C$	24,22
Cálculo da variação residual	$Q_r = Q_t - Q_e$	683,2401
F tabelado	$F_{tab} = F(4,981)$	2,37

Tabela 4.32 - Quadro de Análise da Variância para a hipótese quatro

Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrados Médios	Teste F
$Q_e = 26,33$	$K - 1 = 4$	$S_e^2 = 6,58$	$F_{cal} = 6,51$
$Q_r = 946,87$	$n - K = 936$		
$Q_r = 946,87$	$n - 1 = 940$	$S_r^2 = 1,01$	$F_{tab} = 2,37$

Conclui-se com risco de 5 % que a percepção da qualidade da ferramenta tem influencia sobre o nível de maturidade das comunidades.

$F_{cal} > F_{tab}$ portanto rejeita-se H_0 ao nível de significância 0,05.

4.3.9. Aplicação do Teste de Scheffé

As tabelas A,B,C e D, apresentam as comparações realizadas.

Para simplificação da tabela será adotada a seguinte consideração:

$$\Delta = \sqrt{S_R^2 \cdot 2(K-1) \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right) \cdot F_\alpha [(K-1); (K-1)(L-1)]} \quad (4.10)$$

Logo, as diferenças estatísticas entre as médias dos grupos são evidenciadas quando a Equação (4.10) for verdadeira.

$$|\bar{X}_A - \bar{X}_B| > \Delta \quad (4.11)$$

4.3.9.1. Teste de Scheffé para hipótese um

Hipótese um: Quanto maior o clima de cooperação, maior o nível de maturidade da CdP.

Tabela 4.33 - Aplicação do teste de Scheffé para a hipótese um

Grupos comparados	$|\bar{X}_A - \bar{X}_B|$	Δ$	|\bar{X}_A - \bar{X}_B| > \Delta$
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|$	0,114763	0,593141	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_3|$	0,22963	0,553051	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_4|$	0,233054	0,54605	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_5|$	0,604624	0,585283	VERDADEIRO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_3|$	0,344392	0,384586	FALSO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_4|$	0,347816	0,374449	FALSO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_5|$	0,719386	0,429648	VERDADEIRO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_4|$	0,003424	0,307018	FALSO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_5|$	0,374994	0,372352	VERDADEIRO
$|\bar{X}_4 - \bar{X}_5|$	0,37157	0,361872	VERDADEIRO

Comparando as diferenças das médias com o valor Δ , conclui-se que os pares de médias $(\mu_1; \mu_5); (\mu_2; \mu_5); (\mu_3; \mu_5); (\mu_4; \mu_5)$ são diferentes

4.3.9.2. Teste de Scheffé para hipótese dois

Hipótese dois: Quanto maior a aplicação da política de avaliação por competências relacionada à GC, maior o nível de maturidade da CdP.

Tabela 4.34 - Aplicação do teste de Scheffé para a hipótese dois

Grupos comparados	$|\bar{X}_A - \bar{X}_B|$	Δ$	|\bar{X}_A - \bar{X}_B| > \Delta$
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|$	0,046135	0,405948	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_3|$	0,171077	0,378678	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_4|$	0,303158	0,373967	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_5|$	0,514059	0,397835	VERDADEIRO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_3|$	0,124943	0,261424	FALSO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_4|$	0,257024	0,254552	VERDADEIRO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_5|$	0,467924	0,288475	VERDADEIRO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_4|$	0,132081	0,208326	FALSO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_5|$	0,342982	0,248638	VERDADEIRO
$|\bar{X}_4 - \bar{X}_5|$	0,210901	0,241402	FALSO

Comparando as diferenças das médias com o valor Δ , conclui-se que os pares de médias $(\mu_1; \mu_5); (\mu_2; \mu_4); (\mu_3; \mu_5); (\mu_3; \mu_5)$ são diferentes

4.3.9.3. Teste de Scheffé para hipótese três

Hipótese três: Quanto maiores os níveis de apoio da liderança, maior o nível de maturidade da CdP.

Tabela 4.35 - Aplicação do teste de Scheffé para a hipótese três

Grupos comparados	$|\bar{X}_A - \bar{X}_B|$	Δ$	|\bar{X}_A - \bar{X}_B| > \Delta$
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|$	0,001361	0,448833	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_3|$	0,175801	0,418682	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_4|$	0,324471	0,413474	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_5|$	0,440698	0,439862	VERDADEIRO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_3|$	0,177161	0,289041	FALSO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_4|$	0,325832	0,281443	VERDADEIRO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_5|$	0,442058	0,318949	VERDADEIRO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_4|$	0,148671	0,230334	FALSO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_5|$	0,264897	0,274904	FALSO
$|\bar{X}_4 - \bar{X}_5|$	0,116226	0,266904	FALSO

Comparando as diferenças das médias com o valor Δ , conclui-se que os pares de médias $(\mu_1; \mu_5); (\mu_2; \mu_4); (\mu_2; \mu_5)$ são diferentes

4.3.9.4. Teste de Scheffé para hipótese quatro

Hipótese quatro: Quanto maior a percepção de qualidade da ferramenta, maior o nível de maturidade da CdP.

Tabela 4.36 - Aplicação do teste de Scheffé para hipótese quatro

Grupos comparados	$|\bar{X}_A - \bar{X}_B|$	Δ$	|\bar{X}_A - \bar{X}_B| > \Delta$
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|$	0,131752	0,497324	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_3|$	0,425281	0,461828	FALSO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_4|$	0,508934	0,455452	VERDADEIRO
$|\bar{X}_1 - \bar{X}_5|$	0,55	0,485612	VERDADEIRO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_3|$	0,293529	0,325278	FALSO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_4|$	0,377182	0,31616	VERDADEIRO
$|\bar{X}_2 - \bar{X}_5|$	0,418248	0,358246	VERDADEIRO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_4|$	0,083653	0,256731	FALSO
$|\bar{X}_3 - \bar{X}_5|$	0,124719	0,307073	FALSO
$|\bar{X}_4 - \bar{X}_5|$	0,041066	0,297397	FALSO

Comparando as diferenças das médias com o valor Δ , conclui-se que os pares de médias $(\mu_1; \mu_4); (\mu_1; \mu_5); (\mu_2; \mu_4); (\mu_2; \mu_5)$ são diferentes

4.3.10. Aplicação do método Qui quadrado

Hipótese cinco: Quanto maior a utilização da GC como ferramenta de trabalho, maior a maturidade da CdP.

H_0 : A frequência de utilização da CdP como ferramenta de trabalho independe do grupo de maturidade onde a CdP está inserida.

H_1 : A frequência de utilização da CdP como ferramenta de trabalho depende do grupo de maturidade onde a CdP está inserida.

Tabela 4.37 - Tabela de frequências observadas

Grupos	Utilização		Σ
	Utiliza +	Utiliza -	
Grupo 1	35	20	55
Grupo 2	113	35	148
Grupo 3	221	60	281
Grupo 4	286	46	332
Grupo 5	153	20	173
Σ	808	181	989

As frequências esperadas são obtidas de acordo com a Equação 4.9.

Tabela 4.38 - Tabela de frequências esperadas

Grupos	Utilização		Σ
	Utiliza +	Utiliza -	
Grupo 1	44,9	10,1	55
Grupo 2	120,9	27,1	148
Grupo 3	229,6	51,4	281
Grupo 4	271,2	60,8	332
Grupo 5	141,3	31,7	173
Σ	808	181	989

Tabela 4.39 - Resultados do método qui-quadrado

Nível de significância α	0,05
$\varphi = (L-1)(C-1)$	4
$\chi^2_{cal} = \sum_{i=1}^K \frac{(Fo_i - Fe_i)^2}{Fe_i}$	26,22
χ^2_{Tabela}	7,81

Conclusão

$\chi^2_{cal} > \chi^2_{Tabela}$ portanto rejeita-se H_0 ao nível de significância 0,05

Conclui-se com risco de 5 % que a utilização das comunidades como ferramenta de trabalho é uma variável dependente do grupo de maturidade onde a comunidade está inserida, ou seja, o nível de maturidade da comunidade depende da utilização da mesma como ferramenta de trabalho.

4.4. Árvore da realidade atual

Para a construção da ARA, serão seguidos os passos propostos por Rentes (2000).

Passo 1 - Criação da lista de efeitos indesejáveis

A primeira lista de efeitos indesejados (EIs) foi levantada a partir de *brainstorm* com a equipe de Gestão do Conhecimento. Em uma breve dinâmica foram levantados apenas os efeitos indesejados mais aparentes no sistema de GC. Os efeitos indesejados estão listados na Tabela 4.40

Tabela 4.40 - Lista de Efeitos Indesejáveis

Lista de EIs
Apoio dos gestores não é uniforme
Bases de GC não são realimentadas de forma consistente
Maturidade das CdPs é discrepante
Utilização da GC como ferramenta de trabalho não é uniforme
Baixa adesão em algumas tecnologias

Passo 2 - Inter-relacione um a um os efeitos indesejados da ARA

Os efeitos indesejados listado são relacionados formando fragmentos de árvore.

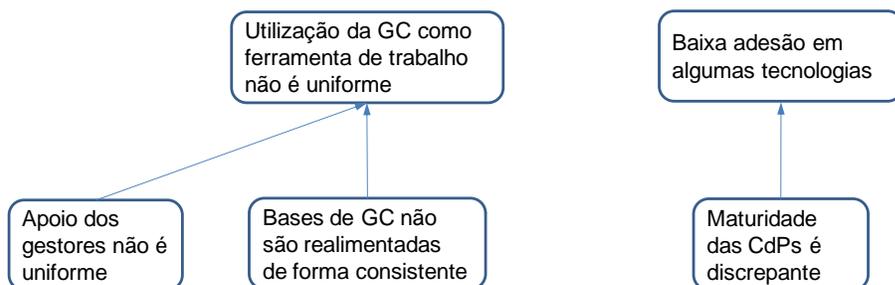


Figura 4.9 - Construção dos relacionamentos entre os efeitos indesejados da ARA

Passo 3 - Construção da primeira tentativa de Árvore da Realidade Atual (ARA).

Para realizar a primeira tentativa de construção da ARA, os fragmentos de árvore devem ser agrupados. Para realizar o agrupamento deve ser observado se existam causas que permitam a conexão dos fatores.

Uma lista de efeitos indesejados foi previamente elaborada para discussão e validação com a equipe. Após a rodada de validação, novos Els foram listados conforme Tabela 4.41. Os Els identificados são em sua grande maioria causas para os efeitos identificados anteriormente.

Tabela 4.41 - Lista inicial de efeitos indesejados

Lista de Els	
Divulgação não efetiva	Falta de prioridade para "puxar" comunidades
GC não está inserida no dia a dia	Algumas CdPs não são bem coordenadas
Não existem metas para as áreas	Baixa credibilidade em algumas tecnologias
GC é vista como uma atividade a mais	Problemas com ferramenta de colaboração
Pessoas não enxergam os benefícios da GC	Dificuldade para encontrar informações

As atividades de **Escrutínio de ARA** e **Reconstrução da ARA** foram realizadas em uma única dinâmica de grupo, com a participação de especialistas em Gestão do Conhecimento.

Para construção da ARA fez-se necessária uma adaptação no diagrama para possibilitar a visualização das relações de causa e efeito. As saídas para outros Els são representadas por círculos numerados e entradas provenientes de outros Els são representadas por quadrados numerados sob os Els. Como algumas saídas afetam várias entradas, pode-se ter uma saída, por exemplo, a 15,

alimentando vários quadrados com o número 15, o que quer dizer que o EI relativo a ferramentas de colaboração abaixo da saída 15 gera, por exemplo, dificuldades para se encontrar informações e abaixa a credibilidade de algumas tecnologias, ambas com caixas com o número 15, como pontos de entrada.

O resultado final da ARA após as dinâmicas de validação e reconstrução da ARA é mostrado na Figura 4.10.

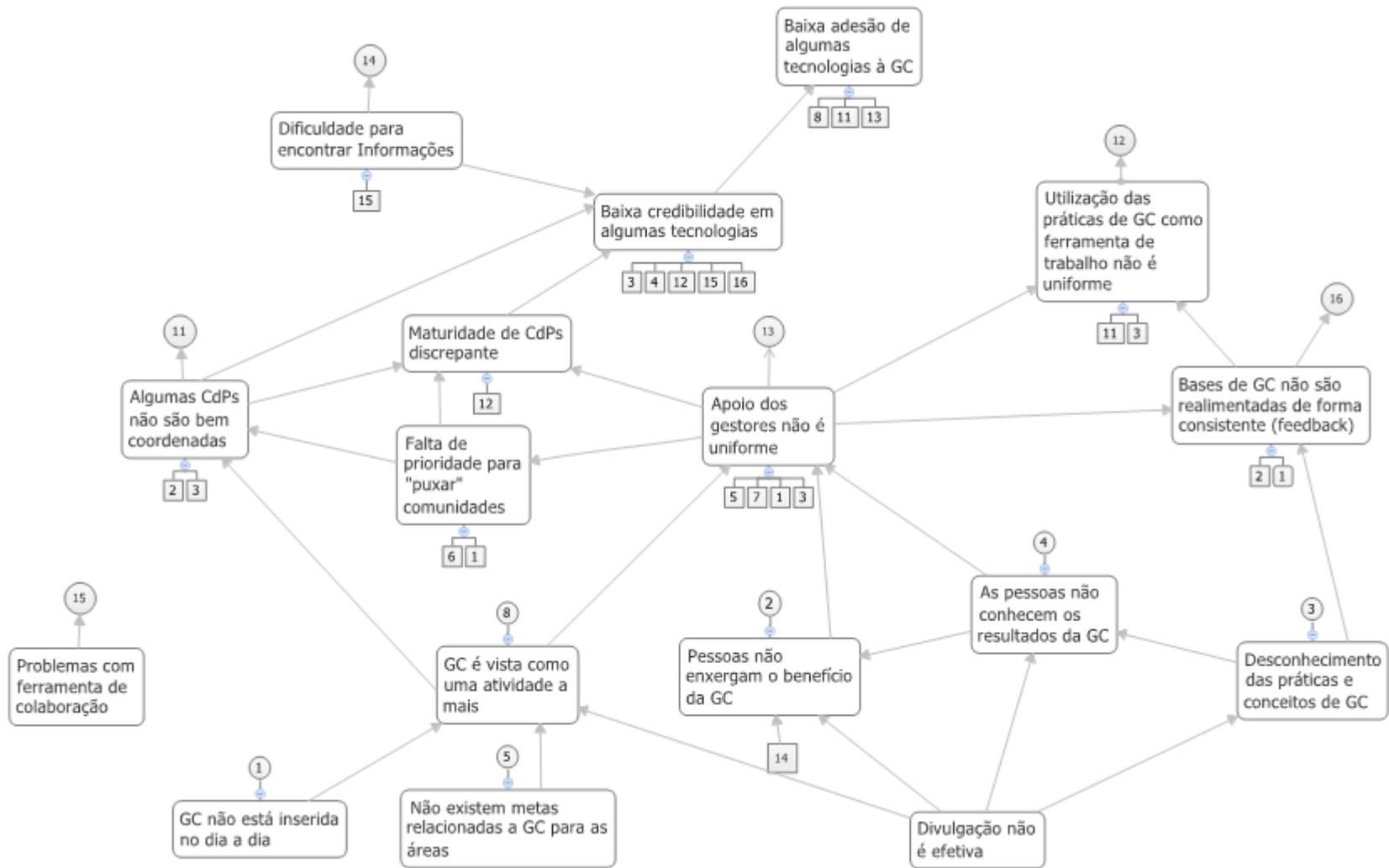


Figura 4.10 - Árvore da Realidade Atual do Sistema de GC

Identificação das Causas Raiz

Um problema pode ser um sintoma de outro problema, ou ser um problema chave que causa outros problemas. Quando um fator não é causado por outro, e atua na geração de vários problemas sintomas, ele é chamado de causa raiz. O ideal é que a causa raiz seja apenas uma, porém isso nem sempre acontece. A causa raiz é escolhida através dos EIs que apresentam apenas setas de saída ou os que apresentam maior influência nos demais efeitos indesejáveis.

As causas raiz identificadas são:

- Não existem metas relacionadas à GC para as áreas
- Divulgação não efetiva
- GC não está inserida no dia a dia
- Problemas com ferramenta de colaboração

O objetivo da construção da ARA neste trabalho não é voltado para a solução dos problemas raiz, o que em geral é feito com os outros processos de raciocínio da TOC. Aqui o objetivo é definir um conjunto de indicadores que ajude a monitorar a ocorrência destes problemas raiz destacados, ou verificar a eficácia de futuras ações para resolução desses problemas.

Identificação de indicadores para monitoramento da ARA

A aplicação da ARA identificou dezessete EIs, porém nem todos precisam ser monitorados através de indicadores. A Tabela 4.42 e a Figura 4.11, indicam quais os EIs devem ser monitorados.

Tabela 4.42 - Legenda dos itens a serem monitorados na ARA

Código	Descritivo
1	São as causas-raiz dos problemas do sistema. Os indicadores relacionados a essas causas devem permitir identificar sua ocorrência.
2	São Els importantes para composição de indicadores “meio”, ou seja, indicadores que podem monitorar e ajudar a planejar ações intermediárias de melhoria para o sistema.
3	São Els que não precisam ser monitorados por serem consequência direta das causas raiz ou por serem facilmente detectados através dos outros Els.
4	É o EI terminal, onde é possível através do monitoramento ter uma visão geral do sistema e comprovar se as ações de melhoria realizadas no sistema foram efetivas.

Os indicadores para monitoramento dos Els estão descritos na Tabela 4.43. As fichas dos indicadores contendo a forma de cálculo encontram-se no APENDICE A. Somente serão criadas fichas para os indicadores priorizados na seção 4.7.

Tabela 4.43 - Indicadores para monitoramento dos Els

Código	EI	Indicador
1	Não existem metas relacionadas à GC para as áreas	Esse EI não necessita de monitoramento, pois é uma ação que ocorre ou não ocorre. O mais adequado para esse caso é a realização de teste de hipóteses depois do estabelecimento de metas para verificar o impacto das metas no sistema de GC.
	Divulgação não é efetiva	MFA de comunicação <i>Check list</i> de comunicação
	GC não está inserida no dia a dia	Difusão da GC nos programas Engajamento
	Problemas com ferramenta de colaboração	<i>Check list</i> de atualização de ferramenta e funcionalidades

Tabela 4.43 - Conclusão

Código	EI	Indicador
2	Algumas CdPs não são bem coordenadas	Reuniões presenciais
		Engajamento
		Qualidade do portal da CdP
		Utilização da CdP como ferramenta de trabalho
		Representatividade das áreas nas reuniões presenciais
		% de Knowledge Brokers atuantes em CdP
		% de pessoas que conectam tecnologias atuantes nas CdPs
		Fator crítico liderança
	Dificuldade para encontrar informações	% tempo gasto procurando informação.
		Pesquisa MFA Biblioteca
		Pesquisa MFA Qualidade do portal da CdP
	Apoio dos gestores não é uniforme	Fator crítico liderança
	Bases de GC não são realimentadas de forma consistente	Índice de análise de artefatos
Difusão da GC nos programas		
Índice de rotatividade do conhecimento.		
Utilização da GC como ferramenta de trabalho não é uniforme	Fator crítico Utilização da GC como ferramenta de trabalho	
4	Baixa adesão em algumas tecnologias	Índice de maturidade
		Índice de dinâmica

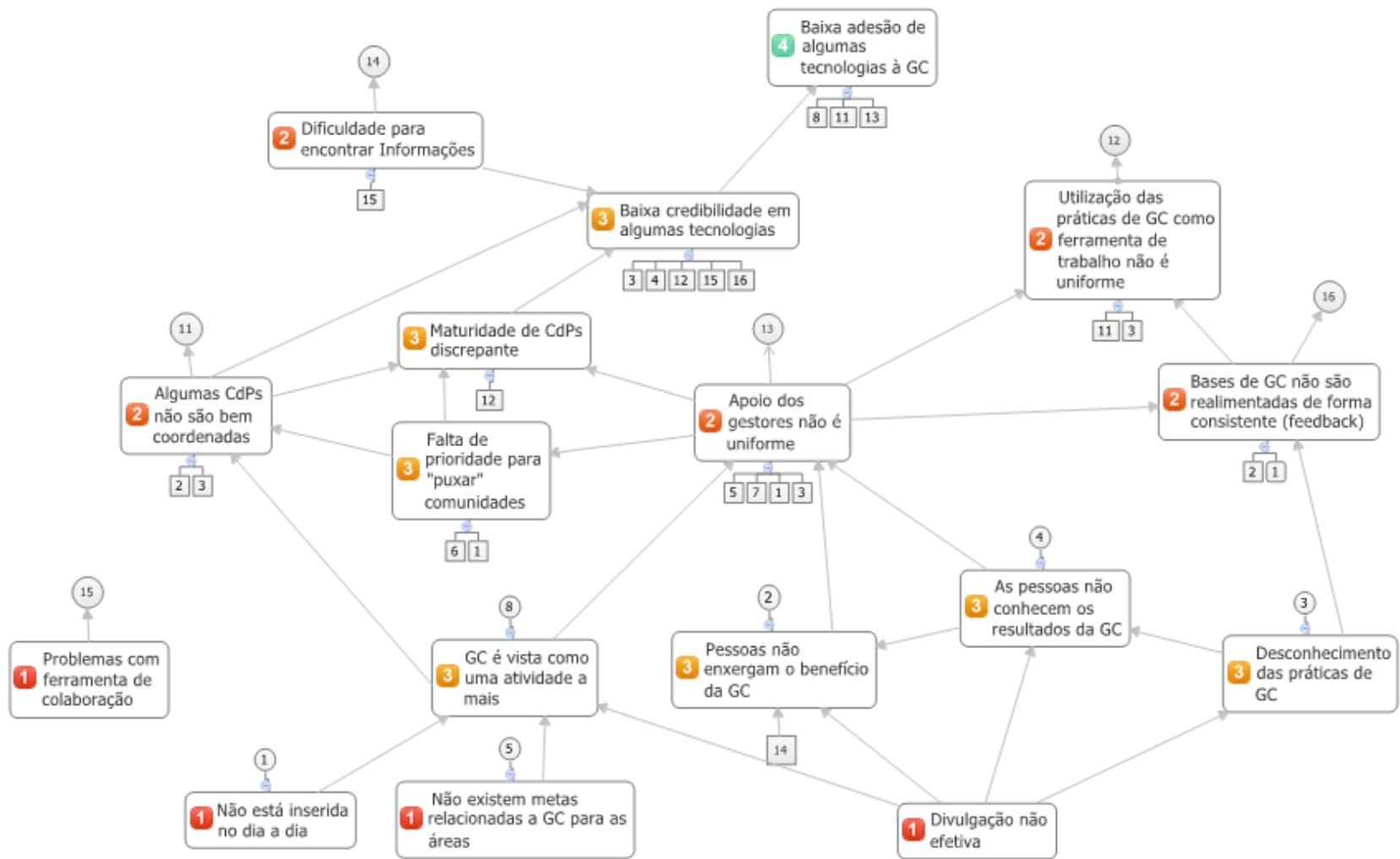


Figura 4.11 - Agrupamento dos EIs para estabelecimento de indicadores

4.5. Aplicação do FMEA adaptado

A tabela adaptada de FMEA será preenchida utilizando as funções e modos de falha identificados na seção 4.1 **Caracterização do sistema de GC**.

A adaptação do FMEA permitirá uma análise do risco atual de ocorrência das falhas. Como mencionado anteriormente na seção 3.2.2.2 **Aplicação da FMEA**, o objetivo principal dessa análise não é identificar ações ou funções que tragam diminuição do índice de risco (**R**), mas sim identificar funções de detecção que permitam a correta classificação do índice de risco.

Os critérios (1 a 4) para classificação de Severidade (**S**), Ocorrência (**O**) e Detecção (**D**) detalhados nas Tabelas 3.1 a 3.3 serão utilizados para o cálculo do índice de Risco (**R**).

Os critérios para ocorrência e detecção classificam itens cuja avaliação é indeterminada com o número 4. Para distinguir os itens com avaliação indeterminada dos itens com classificação definida, serão utilizadas hachuras nas células onde a classificação 4 é utilizada por inviabilidade de detecção ou ocorrência. Logo, um índice de risco alto, pode ser devido a não possibilidade de análise de ocorrência e dificuldade na detecção.

Ao final da classificação, as funções de detecção propostas serão indicadores ou conjunto de indicadores que permitam a análise e monitoramento do risco real ao qual a função do sistema está sujeita.

Os indicadores utilizados podem ser os mesmos identificados nos outros métodos, ou a análise da FMEA pode indicar a necessidade do estabelecimento de indicadores não identificados pelos métodos GQM e ARA.

A forma de cálculo dos indicadores será apresentada no APENDICE A, pois indicadores semelhantes podem ser obtidos nos três métodos.

Tabela 4.44 - Aplicação da FMEA no sistema de GC

	Circunstâncias	Falha	Efeitos Potenciais de Falhas	Causas Potenciais de Falhas	S	O	D	R
ID 1	Bases de conhecimento muito grandes	Dificuldade para encontrar informações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa aderência às práticas ▪ Novos desenvolvimentos não utilizam conhecimento existente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizados obsoletos não são removidos da base ▪ Artefatos de GC não são incorporados a documentos normativos ▪ Mecanismos de busca não são preparados para bases grandes de informação 	2	4	4	32
ID 2	Cultura de GC pouco difundida	Pessoas não registram, disseminam e reusam conhecimento através das práticas de GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de conhecimento não é alimentada ▪ Conhecimento não é difundido na organização ▪ Programas posteriores não tem informações atualizadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo engajamento da liderança ▪ Práticas complexas ou não aderentes aos processos das áreas ▪ Comunicação ineficaz 	4	4	1	16
ID 3	Baixo nível de apoio na resolução dos problemas	Pessoas não conseguem utilizar GC para ajudar no dia a dia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perda de credibilidade das práticas de GC ▪ Baixa aderência às práticas de GC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo engajamento da comunidade ▪ Coordenador pouco atuante ▪ Escopo da comunidade mal definido ▪ Diferença (gap) entre rede de especialistas e rede da comunidade 	3	2	3	18

(Continua)

Tabela 4.44 - Continuação

	Circunstâncias	Falha	Efeitos Potenciais de Falhas	Causas Potenciais de Falhas	S	O	D	R
ID 4	Utilização da base de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bases de conhecimento com pouca utilidade ▪ Bases de conhecimento com baixa qualidade ▪ Bases de conhecimento desorganizadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo nível de reuso ▪ Repetição de erros ▪ Reinvenção da roda ▪ Pessoas deixam de utilizar as práticas de GC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizados obsoletos não são removidos da base ▪ Artefatos de GC com baixa qualidade ▪ Escopo de atuação da equipe de GC pouco difundido ▪ Pesquisa MFA Biblioteca ▪ Pesquisa MFA Qualidade do portal da CdP 	4	4	2	32
ID 5	Concorrência de tempo entre as atividades de GC e as atividades funcionais	Pessoas só utilizam as práticas de GC quando tem tempo disponível	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de conhecimento desatualizada ▪ Baixo nível de reuso de conhecimento ▪ Baixo engajamento das áreas na GC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GC não estar no dia a dia das áreas ▪ Pessoas não utilizam GC como ferramenta de trabalho ▪ Liderança pouco aderente 	4	3	2	24

(Continua)

Tabela 4.44 - Continuação

	Circunstâncias	Falha	Efeitos Potenciais de Falhas	Causas Potenciais de Falhas	S	O	D	R
ID 6	Problemas na ferramenta de colaboração	Pessoas não conseguem utilizar a ferramenta ou funcionalidades da ferramenta.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa aderência às práticas ▪ Perda de credibilidade das práticas de GC ▪ Pessoas deixam de utilizar as práticas de GC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferramenta sem atualização ▪ Problemas de funcionamento 	4	4	1	16
ID 7	Desconhecimento sobre os benefícios da GC	Baixo engajamento da gestão em GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pessoas não são estimuladas a participar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta comunicação associada a benefício ▪ Índice de novos funcionários que acessam as comunidades 	2	4	4	32
ID 8	GC ser vista como uma atividade extra	Baixo engajamento da gestão em GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa aderência às práticas ▪ Áreas não se engajam na GC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GC não estar no dia a dia das áreas ▪ Pessoas não utilizam GC como ferramenta de trabalho ▪ Falta comunicação associada a resultados 	2	4	4	32

(Continua)

Tabela 4.44 - Continuação

	Circunstâncias	Falha	Efeitos Potenciais de Falhas	Causas Potenciais de Falhas	S	O	D	R
ID 9	Baixo conhecimento da gestão sobre como estimular as pessoas a participarem da GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestão estimula pessoas de maneira errada ▪ Gestão não estimula participação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comportamentos indesejados ▪ Utilização errônea das práticas ▪ Algumas áreas não se engajam na GC ▪ Pessoas deixam de utilizar as práticas de GC ▪ Surgimento de ações locais de GC nas áreas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta comunicação associada a como estimular as pessoas a se engajarem na GC. ▪ Ausência de metas relacionadas a GC 	2	4	4	32
ID 10	Utilização de políticas de RH voltadas a GC	Gestores não aplicam as políticas de RH voltadas a GC adequadamente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Políticas perdem efetividade ▪ Descrédito das iniciativas de GC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunicação ineficaz sobre a associação entre a GC e a avaliação por competências ▪ Não existem indicadores de controle 	2	4	4	32
ID 11	Realimentação das bases de GC	Desenvolvimento não realimenta bases de GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bases de conhecimento desatualizadas e/ou obsoletas. ▪ Perda de credibilidade na qualidade da base de conhecimento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GC não estar no dia a dia das áreas ▪ Indicadores comparativos não são divulgados 	4	4	4	64

(Continua)

Tabela 4.44 - Conclusão

	Circunstâncias	Falha	Efeitos Potenciais de Falhas	Causas Potenciais de Falhas	S	O	D	R
ID 12	Baixo nível de apoio na resolução dos problemas (fóruns sem fechamento, comunidades estagnadas)	Processos de GC não ajudam no dia-a-dia dos programas	Perda de credibilidade das práticas de GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo engajamento das pessoas nas comunidades ▪ Coordenador pouco atuante 	4	2	2	16
ID 13	Integração entre projetos em desenvolvimento	Aprendizados não fluem entre projetos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Repetição de erros ▪ "Reinvenção da roda" 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo engajamento das áreas funcionais nas comunidades ▪ Coordenador pouco atuante ▪ GC não estar no dia a dia das áreas 	4	4	4	64
ID 14	Avaliação de aderência aos critérios de excelência do MEG	Baixa aderência aos critérios do MEG	Perda da credibilidade e do apoio da gestão	Desconhecimento sobre os critérios do MEG e rotinas de avaliação	4	1	1	4
ID 15	Monitoramento das práticas de GC	Não monitorar aspectos (pessoas, processos e ferramentas) importantes para GC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Atuação em pontos que não trazem melhoria ao sistema ▪ Tomada de decisão baseada em informações não relevantes. 	Não conhecer as relações de causa e efeito do sistema (atuar na consequência e não na causa)	3	2	4	24
ID 16	Comunicação de conceitos e benefícios	Comunicação ineficaz de conceitos e benefícios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo engajamento das pessoas ▪ Baixo engajamento da gestão 	Ausência de plano de comunicação (rotina de comunicação de resultados, conceitos)	2	4	4	32

(Continua)

Tabela 4.45 - Indicadores obtidos através da utilização da FMEA

ID	Indicador
ID 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de incorporação de artefatos ▪ Índice de rotatividade do conhecimento. ▪ Índice de análise de artefatos ▪ % tempo gasto procurando informação.
ID 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dashboard fatores críticos ▪ MFA comunicação ▪ Check list comunicação (mensagens periódicas para os gestores, comunicação de resultados) ▪ Difusão da GC nos projetos
ID 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de carreiras Y que participam de GC ▪ % de Knowledge Brokers atuantes em CdP ▪ % de pessoas que conectam tecnologias distintas atuantes nas CdPs ▪ Representatividade das áreas nas reuniões ▪ % de pessoas da área que colaboram ▪ Engajamento
ID 4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de incorporação de artefatos ▪ Nº de artefatos de GC analisados / Nº de artefatos total
ID 5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusão da GC nos projetos ▪ Utilização da CdP como ferramenta de trabalho ▪ Liderança
ID 7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFA comunicação ▪ Check list comunicação (mensagens periódicas para os gestores, comunicação de resultados) ▪ Visibilidade ganhos obtidos pela GC
ID 8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusão da GC nos projetos ▪ Check list comunicação (mensagens periódicas para os gestores, comunicação de resultados)
ID 9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFA comunicação ▪ Check list comunicação (mensagens periódicas para os gestores, comunicação de resultados)
ID 10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFA comunicação ▪ Check list comunicação (mensagens periódicas para os gestores, comunicação de resultados) ▪ Fator crítico : Avaliação por competências
ID 11	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusão da GC nos projetos ▪ % de carreiras Y que participam de GC ▪ Representatividade das áreas nas reuniões ▪ % de pessoas da área que colaboram ▪ Engajamento

(Continua)

Tabela 4.45 - Conclusão

ID	Indicador
ID 12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de carreiras Y que participam de GC ▪ % de Knowledge Brokers atuantes em CdP ▪ % de pessoas que conectam tecnologias distintas atuantes nas CdPs ▪ Representatividade das áreas nas reuniões ▪ % de pessoas da área que colaboram ▪ Engajamento
ID 13	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representatividade das áreas nas reuniões ▪ % de pessoas da área que colaboram ▪ Engajamento ▪ Difusão da GC nos projetos

4.6. Aplicação do método GQM

A primeira etapa para aplicação do método GQM é realizar a **avaliação do meio ambiente** a ser estudado. Essa avaliação é realizada na seção 4.1 **Caracterização da GC**.

Após a análise do ambiente, são definidos e validados os objetivos principais, os objetivos do sistema medição e os objetivos secundários do sistema de Gestão do Conhecimento. Essas atividades foram realizadas em dinâmicas com especialistas em GC.

Definição e validação dos objetivos primários de gerenciamento

Os objetivos primários são relacionados ao propósito do sistema. Devem ser descritos como metas de controle ou mudança, indicando claramente o que é esperado do gerenciamento do sistema.

- Fomentar a geração de conhecimento
- Fomentar a explicitação e correto armazenamento do conhecimento existente
- Aumentar a disseminação do conhecimento
- Garantir a aplicação de conhecimento nos projetos

Verificação da pertinência dos objetivos principais

Os objetivos primários identificados são derivados da estratégia de GC da organização. Como forma de analisar a coerência dos objetivos principais verificou-se também a completude dos objetivos comparando-os com os modelos de Nonaka e Takeuchi (1995) e Mertins, Heisig e Vorbeck (2003).

Definição dos objetivos do sistema de medição

Os objetivos do sistema de medição devem responder a pergunta: Qual a finalidade do sistema de medição?

Ter os objetivos explicitados é de extrema importância para priorizar e eliminar indicadores que não estejam coerentes com esses objetivos.

Os objetivos do sistema de medição são descritos abaixo:

- Fortalecer a Gestão do Conhecimento
- Prover informações para ação dos gestores
- Subsidiar ações de melhoria
- Prover informações para ação de coordenadores e moderadores
- Orientar estratégia de GC

O método GQM tradicionalmente não é um método utilizado para priorização de indicadores. Porém, os indicadores mais relevantes serão determinados pela abrangência do indicador em relação aos objetivos do sistema de medição.

Definição dos objetivos secundários a partir dos objetivos primários

Os objetivos secundários devem desdobrar os objetivos primários em objetivos menores, de modo a melhorar o entendimento do sistema e facilitar o gerenciamento através de metas intermediárias. A soma dos objetivos secundários deve assegurar que os objetivos primários sejam alcançados.

Os seguintes objetivos secundários foram levantados:

- Monitorar a incorporação / atualização do conhecimento
- Aumentar a confiança e aproximar pessoas
- Facilitar o acesso ao conhecimento / informações necessárias
- Aumentar o engajamento das pessoas em GC
- Fomentar o registro de conhecimento

O sistema de GC não é linear no que tange ao desdobramento de objetivos primários em secundários, não sendo possível associar um objetivo secundário a apenas um objetivo primário. Isso demonstra a complexidade dos sistemas de GC e indica que ações tomadas, para melhorar uma meta ou objetivo do sistema, repercutirão em outros objetivos.

Verificação da consistência dos objetivos da árvore de indicadores

A consistência dos objetivos da árvore de indicadores foi verificada em dinâmicas com as pessoas envolvidas no processo de medição. Cada pessoa envolvida tem conhecimento sobre todas as práticas de GC da organização e é responsável por sustentar e evoluir uma ou mais práticas de GC. A consistência da árvore foi verificada considerando o ponto de vista de todos os especialistas e questionando se a soma dos objetivos secundários assegura o cumprimento dos objetivos primários.

Definição das perguntas, indicadores e medidas relacionadas aos objetivos secundários

As questões, indicadores e medidas serão feitas para cada objetivo secundário, e separadas em tabelas denominadas “Folhas”. A Figura 4.12 ilustra a árvore de indicadores contendo os objetivos principais, objetivos do sistema de medição e objetivos secundários. As Tabelas 4.46 a 4.52 apresentam o desdobramento dos objetivos secundários em questões, indicadores e medidas.

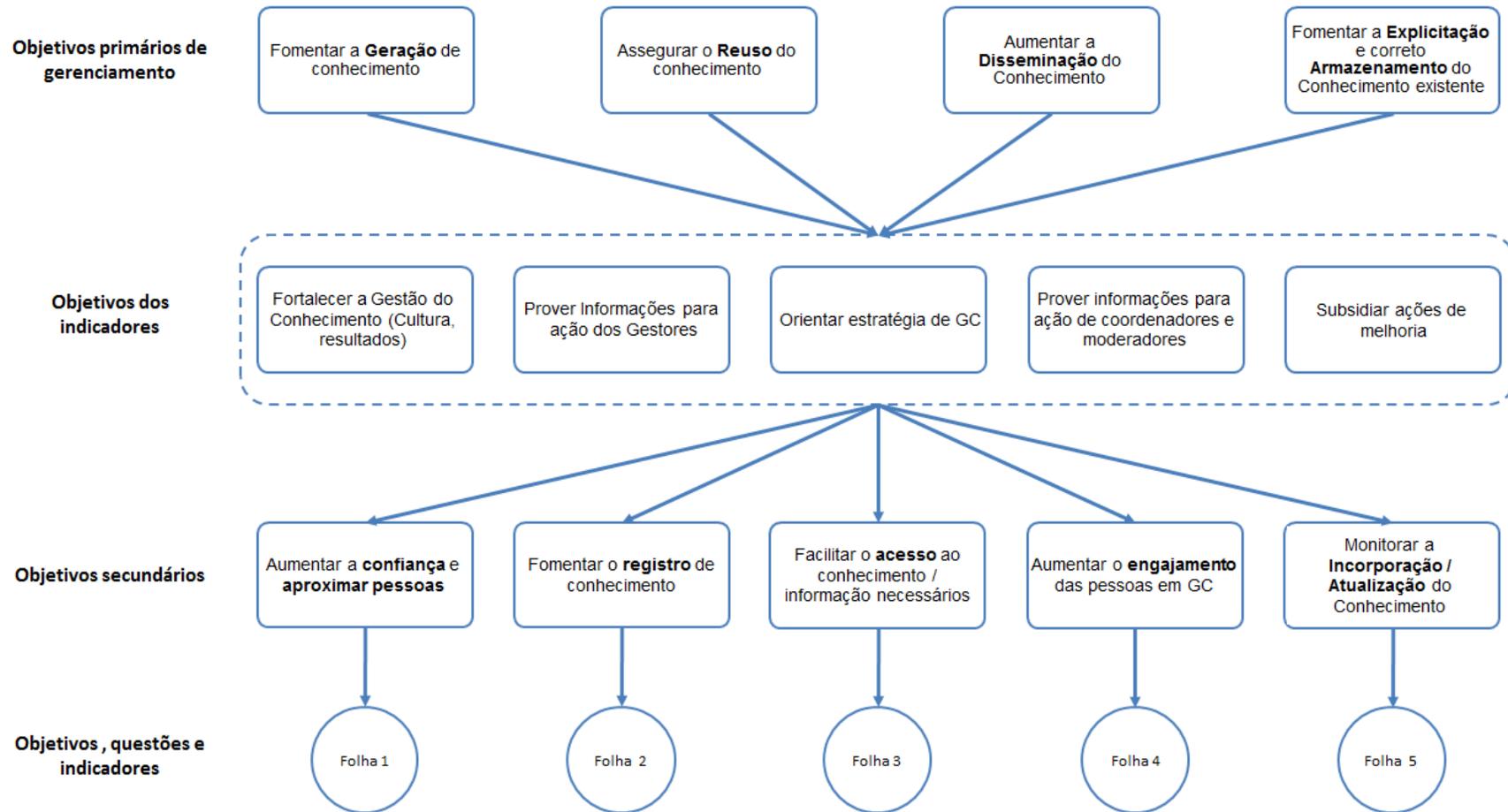


Figura 4.12 - Representação da árvore de indicadores do sistema de GC

Tabela 4.46 - Desdobramento do objetivo intermediário “Aumentar a confiança e aproximar pessoas” em perguntas, indicadores e medidas

Aumentar a confiança e aproximar pessoas		
Pergunta	Indicador	Medida
O clima existente nas comunidades facilita a interação entre os membros?	Clima nas CdPs	$\sum(\text{notas de pesquisa relacionada ao clima})/\text{N}^\circ \text{ de respostas}$
Qual % de comunidades fazem eventos presenciais regulares?	% CdPs com reuniões regulares	$\text{N}^\circ \text{ de CdPs que realizam ao menos 6 reuniões por ano} / \text{N}^\circ \text{ de CdPs total}$
Quantas pessoas participam das reuniões presenciais?	% de membros participantes de reuniões presenciais	$\text{N}^\circ \text{ de membros presentes nas reuniões} / \text{N}^\circ \text{ total de membros}$
Os fóruns de discussão são respondidos?	% de fóruns sem resposta	$\text{N}^\circ \text{ de fóruns sem resposta} / \text{N}^\circ \text{ total de fóruns}$
As pessoas utilizam as práticas de GC como ferramenta de trabalho?	% de pessoas que utilizam CdP Como ferramenta de trabalho	$\text{N}^\circ \text{ de pessoas que utilizam a CdP como ferramenta de trabalho} / \text{N}^\circ \text{ total de pessoas}$
O empregados carreira em Y contribuem nas práticas de GC?	% de carreiras Y que participam de GC	$\text{N}^\circ \text{ de carreiras Y atuantes em GC} / \text{N}^\circ \text{ total de carreiras Y}$
Os empregados carreira em Y contribuem nas CdPs?	% de carreiras Y atuantes em CdP	$\text{N}^\circ \text{ de carreiras Y participantes em CdP} / \text{N}^\circ \text{ total de carreiras Y}$
Quem são as pessoas chave das tecnologias?	% de <i>Knowledge Brokers</i> atuantes em CdP	$\text{N}^\circ \text{ de } \textit{Knowledge Brokers} \text{ atuantes} / \text{N}^\circ \text{ de } \textit{Knowledge Brokers} \text{ em cada tecnologia}$
Quem são as pessoas que fazem ponte entre as tecnologias?	% de pessoas que conectam tecnologias distintas atuantes nas CdPs	$\text{N}^\circ \text{ de } \textit{Knowledge Hubs} \text{ atuantes em CdPs} / \text{N}^\circ \text{ total}$
Os gestores conhecem os resultados obtidos pelas comunidades?	Visibilidade dos ganhos obtidos pela GC	-----
Quais os principais resultados obtidos pelas comunidades? Como eles são comunicados?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise de Feedback de Mercado (MFA) comunicação ▪ Check list comunicação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $\sum \text{notas de pesquisa} / \text{N}^\circ \text{ de respostas}$ ▪ $\text{N}^\circ \text{ de itens do check list atendidos} / \text{N}^\circ \text{ de itens planejados}$

(Continua)

Tabela 4.46 - Conclusão

Aumentar a confiança e aproximar pessoas		
Os novos funcionários buscam as comunidades para obter informações e conhecimento?	Índice de novos funcionários que acessam as comunidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nº de novos funcionários que buscam as CdPs / Nº de funcionários total
As pessoas utilizam as CdPs para resolver problemas do dia a dia?	Nível de utilização da CdP como ferramenta de trabalho	-----

Tabela 4.47 - Desdobramento do objetivo intermediário “Aumentar o engajamento” em perguntas, indicadores e medidas

Aumentar o engajamento		
Pergunta	Indicador	Medida
Qual o índice de registro de informações / conhecimento	Índice de registro no sistema (Colaborações por prática de GC)	Nº de usuários que colaboram com a GC por período
Qual o índice de acesso ao conteúdo?	Índices de acesso no sistema	Nº de acessos por comunidade por período
Existe diferença entre o nível de colaboração das áreas funcionais?	% de pessoas que colaboram em cada área	Nº de funcionários que contribuem / Nº de funcionários total da área
Quais as tecnologias com maior engajamento?	Engajamento / Área	Nº de funcionários que colaboram / Nº de funcionários que acessam
Os mecanismos de reconhecimento são efetivos?	MFA com pessoas e comunidades reconhecidas	-----
Qual é a percepção das pessoas quanto aos (FC) identificados?	Avaliação dos fatores críticos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liderança ▪ Clima ▪ Utilização da CdP como ferramenta de trabalho ▪ Políticas ▪ Ferramenta 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ \sum notas de pesquisa / Nº de respostas.

(Continua)

Tabela 4.47 - Conclusão

Aumentar o engajamento		
Pergunta	Indicador	Medida
A comunicação de GC é efetiva?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFA comunicação ▪ Check list comunicação (mensagens periódicas para os gestores, comunicação de resultados) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ \sum notas de MFA de comunicação / N° de respostas ▪ N° de itens do check list atendidos / N° de itens planejados
Qual o nível de participação das pessoas nas reuniões presenciais?	Representatividade das áreas nas reuniões	\sum de reuniões presenciais com representantes da área (x) / N° total de reuniões

Tabela 4.48 - Desdobramento do objetivo intermediário “Facilitar o acesso ao conhecimento / informações necessárias” em perguntas, indicadores e medidas

Facilitar o acesso ao conhecimento / informação necessárias		
Pergunta	Indicador	Medida
Os usuários da GC consideram o portal de GC útil e intuitivo?	Pesquisa MFA Qualidade do portal	\sum das notas do MFA portal / N° de respostas
Os usuários da GC consideram o portal da sua comunidade facilita o acesso às informações?	Pesquisa MFA Qualidade do portal da CdP	\sum das notas do MFA portal CdP/ N° de respostas
Qual o GAP da GC com relação ao estado da arte dos mecanismos de busca?	-----	-----
Os aprendizados obtidos são difundidos entre projetos?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representatividade das áreas nas reuniões presenciais ▪ Índice de acesso as CdPs por área 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ N° de discussões com representantes da área (x) / N° total de reuniões ▪ N° de usuários que acessam regularmente por área
Nossos clientes têm acesso às informações de bases externas necessárias?	Pesquisa MFA Biblioteca	\sum das notas do MFA bases de informação externas / N° de respostas

(Continua)

Tabela 4.48 - Conclusão

Facilitar o acesso ao conhecimento / informação necessários		
Pergunta	Indicador	Medida
Como é o nível de interação entre as comunidades?	Análise de redes	Nº de comunidades com pontes / Nº de CdP totais
Quanto tempo é gasto na busca de informações?	% tempo gasto procurando informação.	Nº de horas gastas procurando informação / Nº de horas disponível para a atividade
Qual a representatividade dos programas na GC?	% de pessoas da área que colaboram	Nº de funcionários da área que contribuem / Nº de funcionários total da área

Tabela 4.49 - Desdobramento do objetivo intermediário “Fomentar o registro de conhecimento” em perguntas, indicadores e medidas

Fomentar o registro de conhecimento		
Pergunta	Indicador	Medida
Qual o nível de registro?	Índice de registro	Nº de registros / Nº de comunidades ativas
Quem são as pessoas que mais registram?	Índice de contribuição dos usuários por área	Usuários que mais contribuem por período / área
Quais tecnologias registram mais?	Índice de registro por tecnologia	Nº de registros / Nº de membros (Geral e por tecnologia).
Qual a aderência dos projetos às práticas de registro?	% de pessoas da área que colaboram	Nº de funcionários da área que contribuem / Nº de funcionários total da área
Qual a percepção das pessoas quanto ao apoio da Liderança?	Percepção de apoio da liderança	\sum (notas de pesquisa relacionada a "Liderança") / Nº de respostas
Os mecanismos de reconhecimento são efetivos?	MFA reconhecimento	\sum (notas do MFA de reconhecimento) / Nº de respostas

Tabela 4.50 - Desdobramento do objetivo intermediário “Garantir o reuso do conhecimento” em perguntas, indicadores e medidas

Garantir o reuso do conhecimento		
Pergunta	Indicador	Medida
Quais produtos da Gestão do Conhecimento devem ter seu acesso monitorado?	% de artefatos de GC analisados	Nº de artefatos de GC analisados / Nº de artefatos total
Todos os projetos reutilizam consistentemente os artefatos?	% de artefatos de GC analisados por projeto	Nº de artefatos de GC analisados por fase de desenvolvimento / Nº de artefatos total

Tabela 4.51 - Desdobramento do objetivo intermediário “Fomentar a incorporação e atualização do conhecimento” em perguntas, indicadores e medidas

Fomentar a incorporação e atualização		
Pergunta	Indicador	Medida
Quais artefatos de GC foram reutilizados de forma consistente por diferentes projetos?	Índice de artefatos utilizados em mais de um projeto	Nº de artefatos reutilizados em mais de um projeto / Nº de artefatos total
As Lições Aprendidas estão sendo incorporadas (Manuais, Requisitos, Normas, Procedimentos)?	Índice de incorporação de artefatos	Nº de LAs utilizadas que foram incorporadas / Nº de LAs utilizadas
O que é feito com conhecimento não utilizado?	Índice de rotatividade do conhecimento.	(Nº de artefatos descartados + Nº de artefatos revisados) / Nº de artefatos com status não utilizado
Os artefatos serão revisitados constantemente?	Índice de atualização do conhecimento	Nº de artefatos não utilizados a mais de X anos / Nº de artefatos total X - pode variar de acordo com tecnologia

A atividade **Desenvolver Plano de Medição para Implementação** será realizada após a priorização dos indicadores, considerando os métodos ARA, GQM e FMEA. As atividades: **Coletar e verificar os dados**, **Agir levando em conta os indicadores obtidos** e **Realimentar o processo de medição** só serão realizadas após a implementação do sistema de medição.

4.7. Definição dos indicadores

A definição dos indicadores será baseada nas informações provenientes da aplicação dos métodos ARA, GQM e FMEA, levando em conta a importância do indicador em cada um dos métodos.

Os indicadores com notas maiores ou iguais a 32 são os indicadores mais importantes, pois são relevantes nos três métodos utilizados. Isso não indica necessariamente que somente esses indicadores são suficientes para compor um bom sistema de medição, mas indica que caso haja necessidade de escolher um grupo reduzido de indicadores, esses seriam fundamentais.

A princípio os indicadores com notas abaixo de 8 só devem ser utilizados para avaliar pontos específicos do sistema, apresentando uma visão local do sistema de GC. Essa pontuação indica relevância em apenas um dos métodos utilizados e por consequência trazem uma visão menos abrangente do sistema.

A Tabela 4.52 será utilizada como auxílio à seleção dos indicadores provenientes dos métodos ARA, GQM e FMEA.

Cada método utilizado apresenta um mecanismo de priorização, porém para facilitar o entendimento da relevância de cada indicador para o sistema, fez-se necessário a utilização de uma escala normalizada, variando de (1 a 4), onde o número 4 indica a máxima prioridade do indicador em cada método. A seção **3.2.4 Definição dos indicadores**, apresenta o método utilizado para atribuir as notas (1,2,3 e 4) aos indicadores em cada método aplicado: GQM, ARA e FMEA. A prioridade para o sistema de medição será atribuída pela multiplicação das prioridades normalizadas dos métodos, onde o número 64 indica a máxima prioridade do indicador para o sistema de medição.

Tabela 4.52 - Priorização dos indicadores obtidos

Indicador	Prioridade dentro do método			Prioridade normalizada			Total
	GQM	FMEA	ARA	GQM	FMEA	ARA	
Representatividade das áreas nas reuniões presenciais	4	64	6	4	4	4	64
Quadro de fatores críticos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Liderança ▪ Clima nas CdP ▪ Utilização da CdP como ferramenta de trabalho ▪ Ferramenta de colaboração ▪ Avaliação por competências 	5	64	5,5	4	4	4	64
Difusão da GC nos programas	4	64	6	4	4	4	64
% de pessoas das áreas que colaboram	5	64	6	4	4	4	64
Visibilidade ganhos obtidos pela GC	4	32	7	4	3	4	48
<ul style="list-style-type: none"> ▪ MFA comunicação ▪ Check list comunicação 	4	32	7	4	3	4	48
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de análise de artefatos ▪ Índice de reuso de artefatos por projeto 	4	32	3,5	4	3	3	36
Índice de incorporação de artefatos	4	32	3,5	4	3	3	36
Índice de rotatividade do conhecimento.	4	32	3,5	4	3	3	36
% de Knowledge Brokers atuantes em CdP	5	64	3	4	4	2	32
% de pessoas que conectam tecnologias atuantes nas CdPs	5	64	3	4	4	2	32
Engajamento	2	64	6	2	4	4	32
Pesquisa MFA Qualidade do portal da CdP	3	32	3	3	3	2	18
Pesquisa MFA Biblioteca	3	32	3	3	3	2	18

(Continua)

Tabela 4.52 - Continuação

Indicador	Prioridade dentro do método			Prioridade normalizada			Total
	GQM	FMEA	ARA	GQM	FMEA	ARA	
% tempo gasto procurando informação.	3	32	3	3	3	2	18
% de carreiras Y que participam de GC	5	64	-	4	4	1	16
% de carreiras Y atuantes em CdP	5	64	-	4	4	1	16
% de membros participantes de reuniões presenciais	3	-	6	3	1	4	12
Índice de novos funcionários que acessam as comunidades	3	32	-	3	3	1	9
Análise de redes	5	18	-	4	2	1	8
% CdPs com reuniões regulares	4	-	-	4	1	2	8
Índice de maturidade das CdPs	4	-	2,5	4	1	2	8
Índice de contribuição por programa	4	-	-	4	1	1	4
Índice de artefatos utilizados em mais de um projeto	4	-	-	4	1	1	4
Índice de registro no sistema (Colaborações por prática de GC)	3	-	-	3	1	1	3
Índices de acesso no sistema	3	-	-	3	1	1	3
Pesquisa MFA Qualidade do portal	3	-	-	3	1	1	3
Índice de atualização do conhecimento	3	-	-	3	1	1	3
% de fóruns sem resposta	3	-	-	3	1	1	3
Índice de registro no sistema	2	-	-	2	1	1	2
Índices de acesso ao sistema	2	-	-	2	1	1	2
Índice de registro	2	-	-	2	1	1	2

(Continua)

Tabela 4.52 - Conclusão

Indicador	Prioridade dentro do método			Prioridade normalizada			Total
	GQM	FMEA	ARA	GQM	FMEA	ARA	
Índice de contribuição dos usuários	2	-	-	2	1	1	2
MFA reconhecimento	1	-	-	1	1	1	1

Para facilitar o direcionamento das ações os indicadores serão divididos em três grupos de ação: **Equipe GC, Liderança e Coordenadores e Moderadores**. Os grupos foram escolhidos de forma a agrupar indicadores que estão sob a mesma esfera de influência, ou seja, o grupo de ação ao qual o indicador pertence possui autonomia ou pode influenciar os resultados.

Dentro de cada grupo de ação, os indicadores foram divididos em temas de forma a facilitar sua distribuição, levantamento de dados e a tomada de ações baseadas nos resultados das medições.

Após o agrupamento, observou-se a existência de indicadores com finalidades semelhantes dentro dos temas. Estes indicadores diferem quanto as nuances de pontos de vista do processo. Mas como não se considerou estas nuances relevantes, optou-se pelo descarte de alguns indicadores numa primeira iteração. Esta posição pode vir a ser revista, em função do desempenho futuro do sistema de medição e controle, e acredita-se que o registro detalhado das análises relativas a opção quanto a indicadores, agilizará eventuais ajustes futuros que por ventura possam ser necessários.

Os indicadores para Equipe GC, Liderança e Coordenadores e Moderadores são representados nas Tabelas 4.53, 4.54 e 4.55 respectivamente.

Tabela 4.53 - Indicadores para Equipe GC

Tema	Indicadores
Comunicação e fidelização	Check-list de comunicação
	▪ Benefícios e resultados
	▪ Conceitos e práticas
	▪ Dicas para coordenadores e moderadores
	▪ Políticas de RH
	MFA comunicação
	Índice de novos funcionários que acessam as comunidades
Fatores críticos	Liderança
	Clima
	Avaliação por competências
	Utilização como ferramenta de trabalho*
	TI
Qualidade de conteúdo	Índice de análise de artefatos
	Índice de incorporação de artefatos
Acesso à informação e conhecimento	Pesquisa MFA Biblioteca (somente com usuários)
	% tempo gasto procurando informação
	Análise de redes
Gestão de CdPs	% de membros participantes de reuniões presenciais
	Representatividade das áreas nas CdPs
	Pesquisa MFA- ferramenta de colaboração
	Utilização da CdP como ferramenta de trabalho
	Fator crítico liderança
	Engajamento
	% de Knowledge Brokers atuantes em CdP
	% de pessoas que conectam tecnologias atuantes nas CdPs

Tabela 4.54 - Indicadores para Liderança

Tema	Indicadores
Cases de Sucesso	Comunicação de resultados associados a benefícios das CdPs
Engajamento	% de pessoas das área que colaboram
	Índice de contribuição dos usuários
	Índice de contribuição das áreas
	% de carreiras Y atuantes em GC
Difusão da GC nos programas em desenvolvimento	% da área treinada em GC
	Nível de integração de GC nos processos
	<i>Focal point</i> da equipe GC co-localizado no projeto
	Rede de focal points de GC nas áreas (definidos por disciplinas)
	Registro do legado do projeto
	Índice de análise de artefatos de GC

Tabela 4.55 - Indicadores para Coordenadores e Moderadores

Tema	Indicadores
Métricas de sistema	Índice de acessos na CdP
	Índice de registros na CdP
Fatores críticos	Ferramenta
	Clima na CdP
	Liderança

Os indicadores relacionados a métricas de sistema apresentam baixa priorização, porém permitem aos coordenadores e moderadores de comunidades uma visão de como está a atividade no ambiente virtual da CdP.

4.7.1. Mapa de ações de implantação

Para implantação dos indicadores faz-se necessário uma análise sob o ponto de vista de **custo para customização ou automatização, possibilidade de gerar comportamentos indesejados e dificuldade na coleta de dados**. As Tabelas 4.56 e 4.57 foram utilizadas como auxílio a essa análise.

A tabela classifica os indicadores com os termos alto, médio ou baixo dentro de cada ponto vista apresentado acima, sendo que o termo alto representa a pior condição dentre os indicadores levantados, o termo médio é associado aos indicadores que estejam no segundo terço em relação ao pior caso e o termo baixo é associado aos indicadores que estejam no primeiro terço em comparação ao pior caso apresentado.

As seguintes considerações devem ser analisadas para implementação dos indicadores:

Indicadores que gerem custo para customização ou automatização de ferramentas de TI: Devem ser implementados se indicadores de baixo custo não atendem as necessidades do sistema.

Indicadores com grande possibilidade de gerar comportamentos indesejados: Devem ser utilizados em conjunto com a comunicação de conceitos, de forma a evitar ou minimizar efeitos colaterais.

Indicadores com alta dificuldade para levantamento de dados: Devem ser utilizados primeiro em um grupo restrito de comunidades, de modo a verificar sua real utilidade e benefício. O custo-benefício para a expansão da utilização do indicador deve ser analisado após a utilização do mesmo.

Tabela 4.56 - Suporte a tomada de decisão para implementação dos indicadores

Indicador	Priorização (PI)	Custo para customização	Possibilidade de gerar comportamentos indesejados	Dificuldade para coletar dados
% de pessoas da área que colaboram	64	ALTO	ALTA	BAIXA
Representatividade das áreas nas reuniões presenciais	64	BAIXO	ALTA	ALTA
Quadro de fatores críticos	64	BAIXO	BAIXA	BAIXA
▪ Liderança				
▪ Clima nas CdP				
▪ Utilização da CdP como ferramenta de trabalho				
▪ Ferramenta de colaboração				
▪ Avaliação por competências				
Difusão da GC nos programas	64	BAIXO	BAIXA	BAIXA
Visibilidade dos ganhos obtidos pela GC	48	BAIXO	BAIXA	MÉDIA
MFA comunicação	48	BAIXO	BAIXA	BAIXA
Check list comunicação	48	BAIXO	BAIXA	BAIXA
Índice de análise de artefatos	36	BAIXO	BAIXA	BAIXA
Índice de incorporação de artefatos	36	BAIXO	BAIXA	BAIXA
Índice de rotatividade do conhecimento.	36	BAIXO	BAIXA	MÉDIA
% de Knowledge Brokers atuantes em CdP	32	ALTO	BAIXA	ALTA
% de pessoas que conectam tecnologias atuantes nas CdPs	32	ALTO	BAIXA	ALTA
Pesquisa MFA Qualidade do portal da CdP	18	BAIXO	BAIXA	BAIXA
Pesquisa MFA Biblioteca	18	BAIXO	BAIXA	BAIXA
% tempo gasto procurando informação.	18	ALTO	BAIXA	ALTA
% de carreiras Y que participam de GC	16	ALTO	ALTA	BAIXA
% de carreiras Y atuantes em CdP	16	ALTO	ALTA	BAIXA
Índice de novos funcionários que acessam as comunidades	9	ALTO	BAIXA	BAIXA
Engajamento	8	ALTO	BAIXA	BAIXA
Análise de redes	8	ALTO	BAIXA	ALTA
% CdPs com reuniões regulares	8	BAIXO	BAIXA	BAIXA
Índice de maturidade das CdPs	8	BAIXO	BAIXA	BAIXA

Os indicadores **% de pessoas da área que colaboram e representatividade das áreas nas reuniões presenciais, % de carreiras Y que participam de GC e % de carreiras Y atuantes em CdP** são exemplos de indicadores que podem levar a comportamentos indesejados e sua divulgação deve estar associada à comunicação de conceitos e informações sobre como estimular as pessoas corretamente a se engajar em GC.

Os indicadores **% de Knowledge Brokers atuantes em CdP, % de pessoas que conectam tecnologias atuantes nas CdPs e Análise de redes**, são indicadores de difícil obtenção e devem ser aplicados primeiramente em um grupo restrito de CdPs para avaliação dos benefícios e resultados.

A implementação em larga escala será dividida em três etapas, implantação imediata, curto prazo (6 meses) e médio prazo (1 ano), de acordo com o nível de dificuldade de obtenção dos dados e esforço para customização de ferramentas de TI e automatização de indicadores. A Tabela 4.57 apresenta os critérios de decisão utilizados para a alocação dos indicadores no cronograma de implantação imediata, curto prazo e médio prazo e a Tabela 4.58 apresenta os indicadores divididos no cronograma de implantação.

Tabela 4.57 - Priorização dos indicadores quanto ao prazo de implantação

Custo	Dificuldade	Prazo para implantação
Baixo	Baixa	Imediata
Baixo / Médio	Alta	Curto prazo
Alto	Baixa	Curto prazo
Alto	Média /Alta	Médio prazo

Tabela 4.58 - Mapa de implantação dos indicadores

Implantação imediata		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quadro de fatores críticos ▪ Visibilidade ganhos obtidos pela GC ▪ Pesquisa MFA Qualidade do portal da CdP ▪ Índice de maturidade das CdPs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Check list</i> de comunicação ▪ Índice de reuso de artefatos por projeto ▪ % CdPs com reuniões regulares ▪ Índice de incorporação de artefatos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difusão da GC nos programas ▪ MFA comunicação ▪ Índice de análise de artefatos ▪ Pesquisa MFA Biblioteca
Curto prazo		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de pessoas da área que colaboram ▪ Índice de rotatividade do conhecimento. ▪ Engajamento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de carreiras Y que participam de GC ▪ % de carreiras Y atuantes em CdP 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de novos funcionários que acessam as comunidades ▪ Representatividade das áreas nas reuniões presenciais.
Médio prazo		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de Knowledge Brokers atuantes em CdP ▪ % de pessoas que conectam tecnologias atuantes nas CdPs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análise de redes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % tempo gasto procurando informação.

5 Análise e discussões

Este capítulo discute os principais resultados obtidos e a aplicabilidade do método.

5.1. Análises estatísticas

Os resultados apresentados na seção 4.3.5 **Análise das hipóteses**, corroboram com o modelo de Mertins, Heisig e Vorbeck (2003), evidenciando a aplicabilidade dos fatores críticos: Liderança, Cultura, Políticas de RH e Ferramentas em uma organização. O fator crítico Utilização da CdP como ferramenta de trabalho não é apresentado em nenhum modelo de GC conhecido, mas sua coerência e aplicabilidade foram evidenciados.

As análises estatísticas comprovaram a relevância em se medir e controlar os fatores críticos de sucesso em um sistema de GC. Como auxílio visual à análise estatística, os gráficos das figuras 1 a 5 ilustram a influência dos fatores críticos no nível de maturidade das comunidades. Também foi evidenciada a influência dos fatores críticos na maturidade das CdPs, mas isso não implica necessariamente que o sistema responda prontamente à modificação de um fator crítico. Esses fatores devem ser analisados de forma combinada e as ações de melhoria no sistema devem ser realizadas de forma sincronizada.

Como exemplo, podemos analisar a questão de influência de liderança. Só o engajamento do líder não basta, é preciso que este engajamento se reflita em ações efetivas. O clima entre os membros, a coordenação da CdP, os temas debatidos da CdP não são afins a área de atuação do funcionário entre outros, são fatores que podem levar a ineficácia da presença de um funcionário numa CdP despeito do engajamento de seu líder. Por isto, só o engajamento do chefe funcional não basta. Assim o fator crítico liderança sozinho, não irá produzir resultados se outros fatores importantes estiverem em condição adversa. Situações como esta tendem a reduzir, por exemplo, o declive da correlação entre liderança e maturidade de CdPs. De forma geral, para que os fatores críticos exerçam influência positiva no sistema, é preciso que sejam trabalhados de forma conjunta com outros fatores importantes.

Na maioria dos casos, as diferenças estatísticas mais relevantes foram encontradas entre os grupos de comunidade (1,2 e 3) com os grupos (4 e 5). Dado que os critérios mais relevantes para evolução das comunidades são o engajamento dos membros e os resultados que a CdP traz para a organização, podem-se fazer as seguintes análises:

5.1.1. Fator crítico Liderança

O fator crítico Liderança sempre foi visto como um fator importante na implantação da GC na organização estudada. Durante o período de implementação da GC esse tema foi tratado de forma uniforme em todas as áreas onde a GC foi implementada. Apesar de a divulgação ter sido feita uniformemente, verificamos que existem comunidades onde o apoio dos gestores é mais evidente e em outras nem tanto. Esse fato permite uma análise do fator liderança sobre as seguintes perspectivas:

- É fato que em toda organização existem pessoas que aderem mais ou menos a novos métodos e disciplinas propostos, com isso se pode afirmar que um grupo de líderes de pessoas envolvidas nas comunidades já apoiava o processo de GC mesmo antes de observar os resultados práticos. Nesse caso observa-se a importância da comunicação associada a conceitos e potenciais benefícios, sendo que líderes aderiram às ideias e conceitos mesmo antes dos resultados.
- Outro grupo de líderes foi convencido através dos resultados obtidos pelas comunidades, resultados esses que são decorrentes do aumento do engajamento dos membros. Nesse caso, podemos observar a importância da comunicação dos resultados e benefícios associados a utilização das CdPs.
- E por último, existe um grupo de líderes que acha importante praticar GC, mas ainda não consegue fazer a associação com o dia a dia de sua área e por isso não incentiva.

Em ambos os casos (i, ii e iii) é evidente a importância da comunicação entre o sistema de GC e a liderança da organização e por consequência a relevância de controlar a efetividade da comunicação através de indicadores.

5.1.2. Fator crítico Percepção da Ferramenta de Colaboração

O fator crítico Percepção da Ferramenta de Colaboração traz uma visão interessante do processo, dado que a ferramenta de colaboração é a mesma para todas as comunidades, e mesmo assim se observa diferença estatística quanto à percepção de qualidade da ferramenta. Esse fato permite a seguinte análise:

As comunidades com maior maturidade organizam seus ambientes virtuais e seu conteúdo de forma a facilitar a utilização por parte dos membros. A personalização da comunidade de acordo com o tipo de trabalho e modo de pensar dos membros traz a melhoria da percepção quanto à ferramenta de colaboração. Essa constatação é importante para o processo de gestão de CdPs, sendo que a equipe de GC pode estimular as comunidades onde esse fator se encontra em um nível baixo a estruturar melhor seu conteúdo.

5.1.3. Fator utilização da CdP como ferramenta de trabalho

Esse fator não é citado como fator crítico no modelo de Fraunhofer (MERTINS; HEISIG; VORBECK, 2003), Figura 2.2, porém esse fator é relacionado à aplicação da GC nos processos de negócio correspondente a primeira camada do modelo.

Pode-se observar através do método Qui-quadrado e do gráfico na Figura 5.5 que existe evidência estatística ao nível de significância de 5% de que os grupos de CdPs que conseguem associar as rotinas da comunidade às dificuldades e desafios dos membros são as que apresentam maior nível de maturidade. Esse resultado corrobora com o modelo de GC adotado pela organização.

Dentre os fatores críticos, esse é o fator onde a equipe de GC tem maior influência, através dos processos de gestão de comunidades e comunicação. Os quadros de indicadores de **qualidade de conteúdo**, **gestão de CdPs** e **comunicação** permitiram a definição e acompanhamento de ações para o controle e melhoria do fator crítico em questão.

5.1.4. Fator Políticas de RH

Dentre os fatores críticos, o de políticas de RH foi o que apresentou o menor índice de correlação como pode ser visto na Figura 5.1. Mas mesmo assim, observa-se diferença estatística ao nível de significância de 5% nas médias dos grupos de CdPs.

Era esperado que os fatores liderança e políticas de RH tivessem uma curva muito próxima, pois se a liderança incentiva os funcionários a praticar GC, provavelmente associará a avaliação dos funcionários à utilização das práticas de GC. As curvas relacionadas à liderança e políticas de RH, Figuras 5.3 e 5.1 respectivamente, apresentaram discrepância no comportamento dos grupos de comunidade 2 e 4. A razão para essa diferença de comportamento dos grupos pode ser explicada pelas considerações abaixo:

- A associação entre o item da avaliação por competências relacionada a como o funcionário busca e compartilha conhecimento não é explícita, a avaliação não questiona diretamente se a busca e compartilhamento de conhecimento são realizados através das práticas de GC.
- A avaliação desse quesito é subjetiva e hoje não existem subsídios para os gestores avaliarem objetivamente o funcionário. É esperado que com menos informação para análise, o gestor questione menos e seja menos aderente a esse item.

De acordo com as considerações acima, pode-se observar a importância dos **indicadores de comunicação** e dos **indicadores para liderança**. Com uma comunicação mais efetiva e subsídios para o gestor avaliar a participação de sua área funcional na GC, é esperado que os gráficos de políticas de RH (Figura 5.1) e **percepção de apoio da liderança** (Figura 5.3) passem a ter o mesmo comportamento.

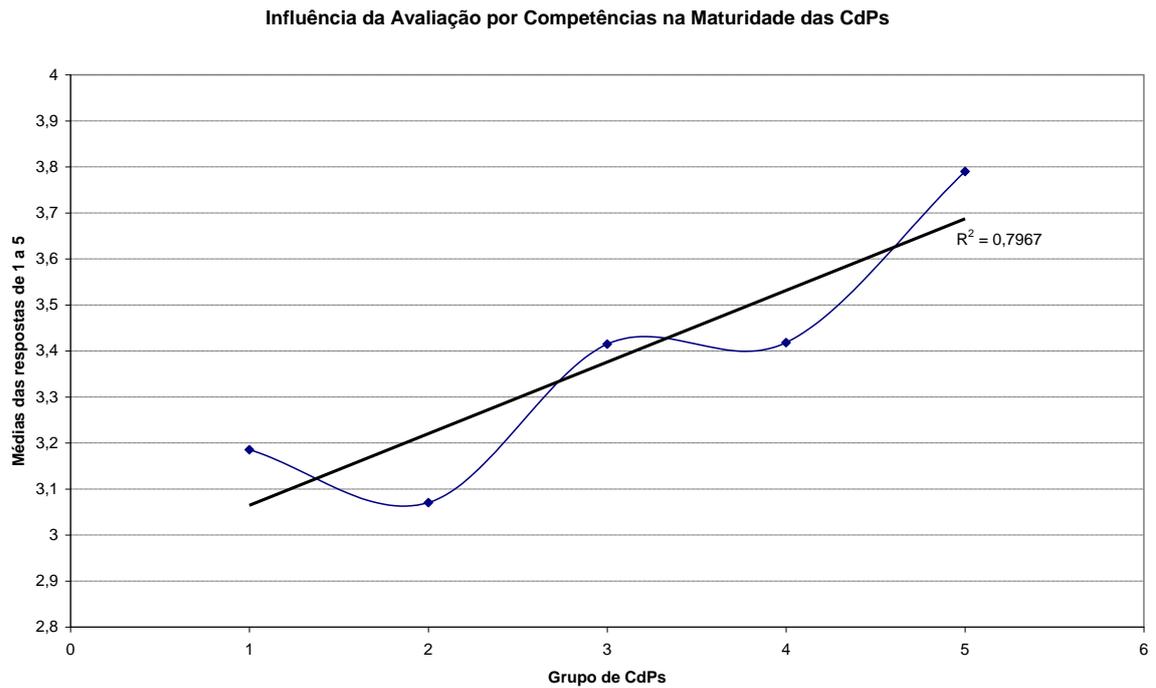


Figura 5.1 - Gráfico da influência do fator crítico “Avaliação por Competências” na maturidade da comunidade

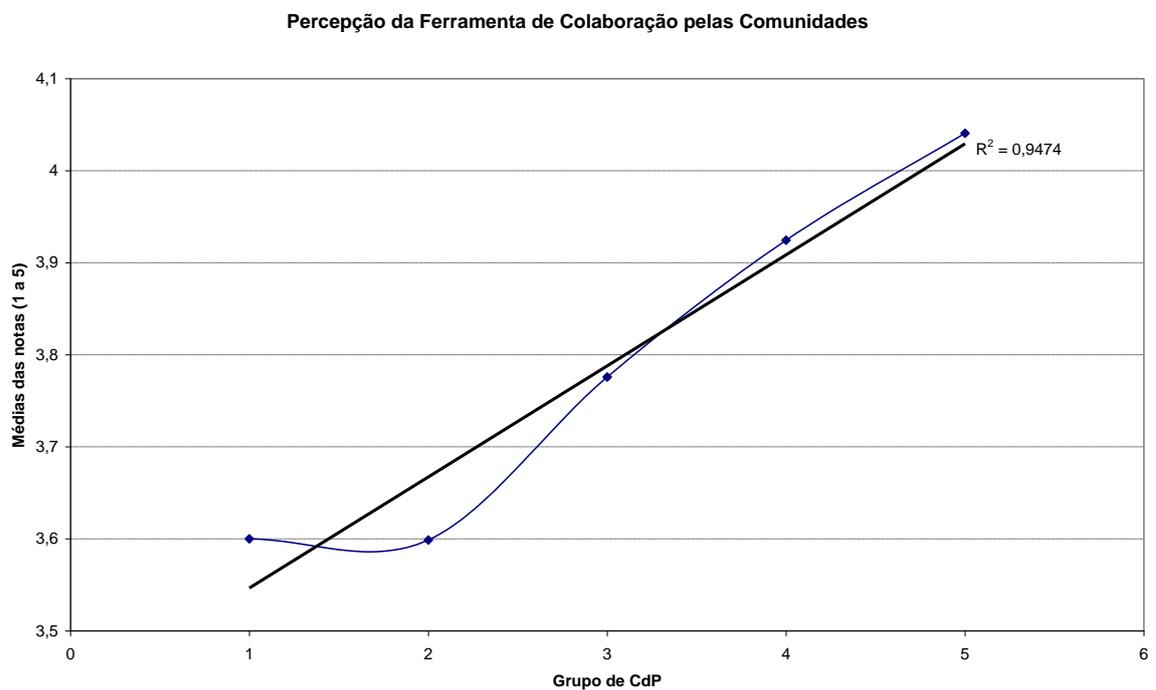


Figura 5.2 - Gráfico da influência do fator crítico “Ferramenta de Colaboração” na maturidade da comunidade

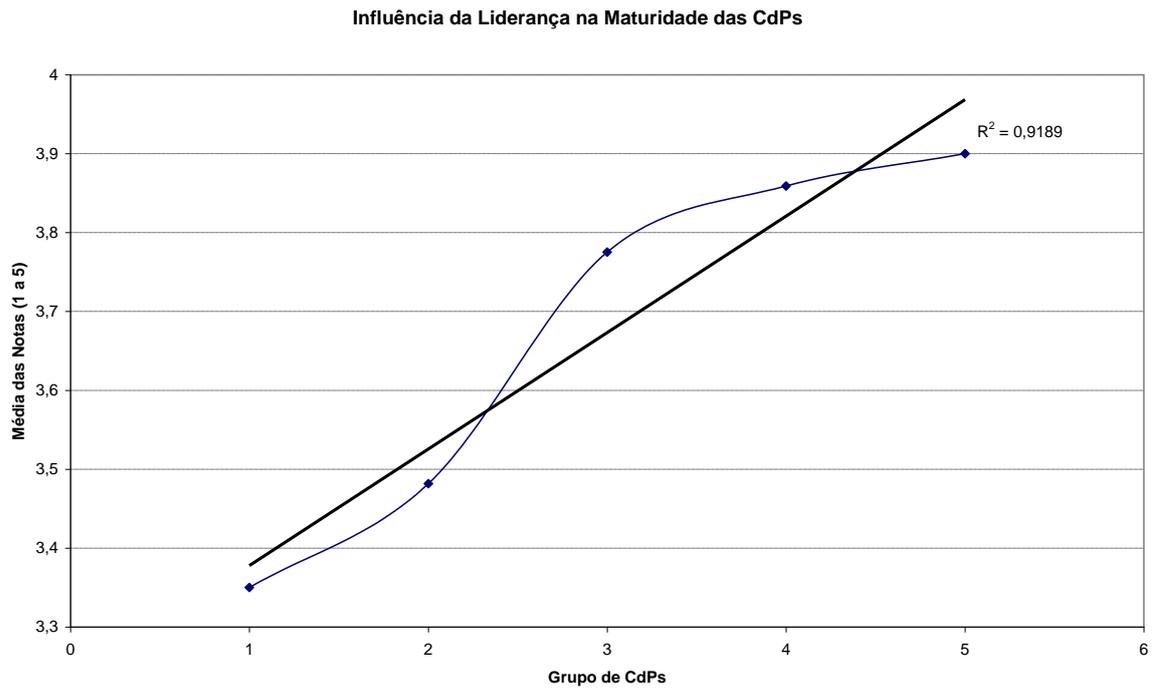


Figura 5.3 - Gráfico da influência do fator crítico “Liderança” na maturidade da comunidade

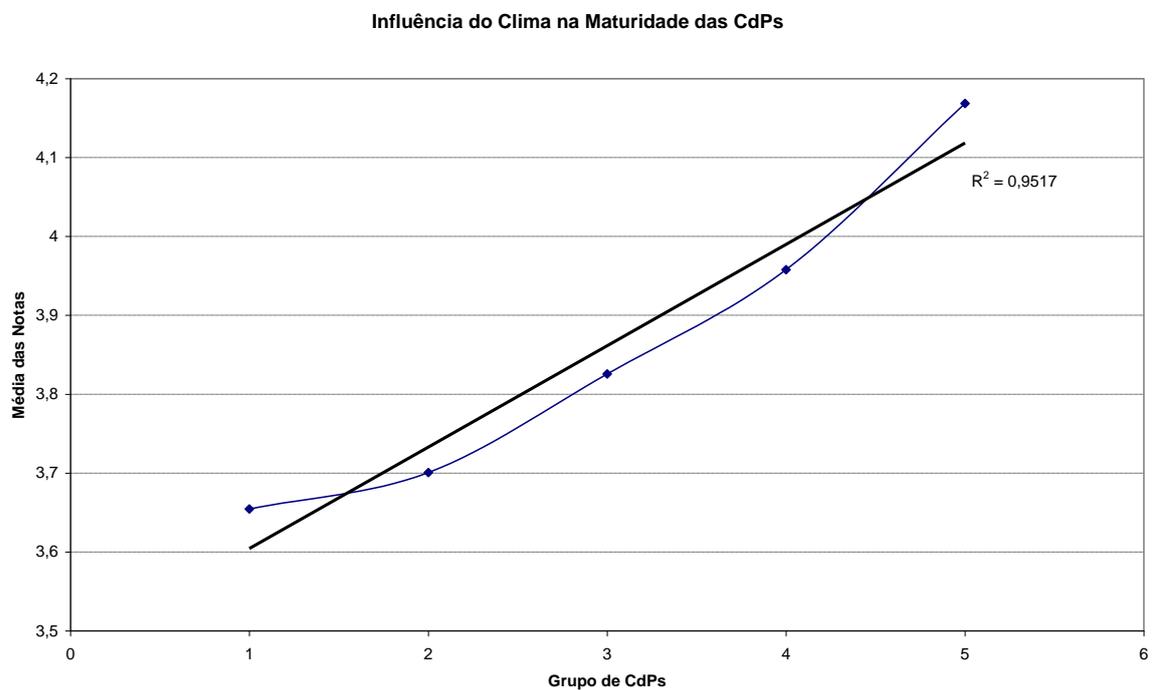


Figura 5.4 - Gráfico da influência do fator crítico “Clima” na maturidade da comunidade

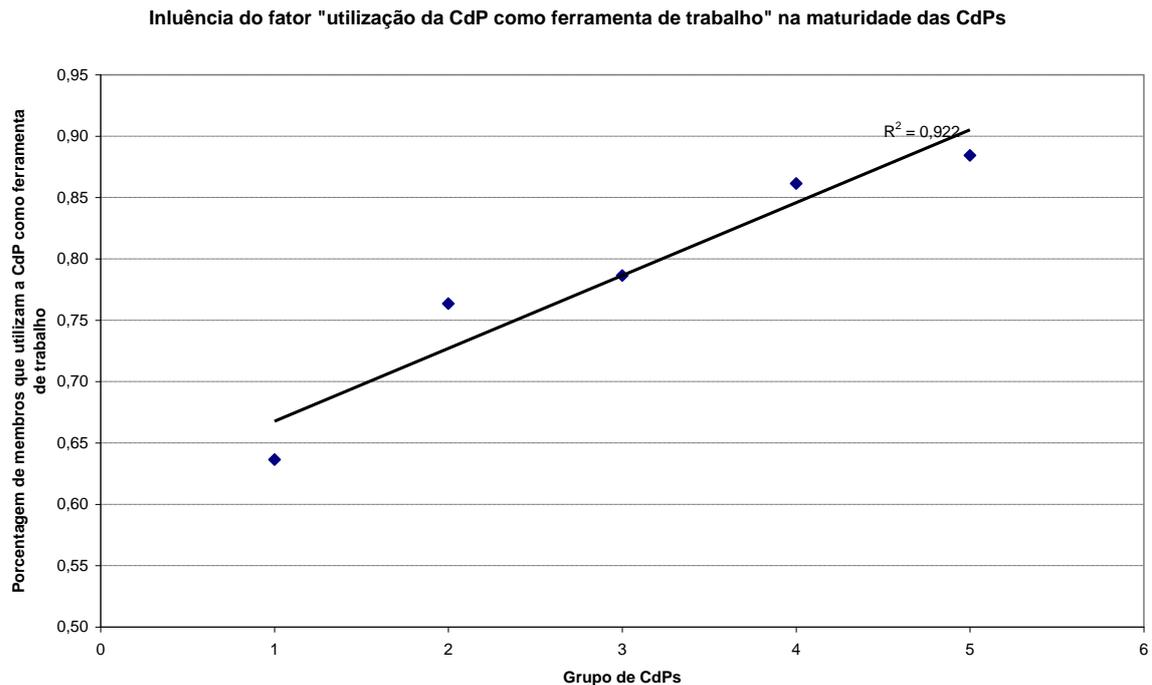


Figura 5.5 - Gráfico da influência do fator crítico “Utilização da CdP como ferramenta de trabalho” na maturidade da comunidade

5.2. Aplicação do método proposto

Os indicadores encontrados permitem monitorar diferentes aspectos da GC, fornecendo uma visão do sistema sociotécnico sob a ótica de pessoas, políticas, processos e ferramentas.

A combinação dos métodos **GQM**, **FMEA** e **ARA** trouxe diferentes pontos de vista ao processo de levantamento e seleção dos indicadores. Logicamente trabalhar com três métodos distintos para identificação de indicadores torna o processo mais lento e complexo, porém considerando o ganho obtido no que tange o entendimento do sistema de GC com certeza compensa o esforço despendido.

Em um primeiro momento a quantidade de indicadores levantada aparentou ser muito grande, porém após a divisão dos indicadores em grupos de ação e posteriormente em temas, ficou clara a necessidade da existência desses indicadores por tratarem de diferentes aspectos do sistema de GC.

O principal problema trazido por uma quantidade elevada de indicadores é o tempo despendido para coletar os dados e a perda de foco. Considerando que dentro da

GC existem diferentes frentes de trabalho sob diferentes responsabilidades, esse problema deixa de existir, pois o foco é mantido e a responsabilidade pela coleta e análise dos indicadores é dividida.

5.2.1. GQM

O método GQM permitiu um desdobramento lógico dos objetivos da GC em objetivos secundários e posteriormente em indicadores. Por ser um método voltado para obtenção de indicadores, é um método de aplicação mais direta e menos subjetiva no que diz respeito ao entendimento do sistema, exigindo uma menor expertise em GC.

Por ser um método voltado à obtenção de indicadores o GQM foi o método que gerou a maior quantidade de indicadores, porém os indicadores obtidos não são associados diretamente a uma escala de relevância, o que torna essencial a utilização conjunta dos métodos ARA e FMEA.

5.2.2. FMEA adaptado

O principal benefício trazido pelo FMEA ao método de seleção de indicadores é a visão dos problemas ou potenciais problemas provenientes da interação dos *stakeholders* com o sistema de GC.

5.2.3. ARA

A ARA trouxe ao processo a noção de precedência dos problemas, colaborando para aumentar a prioridade dos indicadores relacionados a problemas raiz e diminuir a prioridade de indicadores relacionados a problemas secundários, que tem como causa outros problemas mais relevantes.

Outro ponto importante explícito na ARA é a relação entre os Els de apoio da liderança e comunicação. A ARA reforça a importância de trabalhar a comunicação com a liderança, corroborando com a análise feita sobre o Fator Crítico Liderança.

Lembramos que a Análise Estrutural é um conjunto de métodos que permite avaliar a estabilidade de um sistema via dependência e influência mútua de seus componentes. Estes métodos são relativamente simples, diferem pouco entre si, e a diferença entre eles é voltada a detectar melhor nuances de comportamento do

sistema (Eggert 2008). Assim, em complemento a análise da ARA, pode-se realizar uma Análise Estrutural do sistema de forma a evidenciar eventuais EIs que afetem de modo significativo a estabilidade do sistema. Caso eles existam, são justamente estes EIs que devem ser monitorados mais intensivamente, de modo a evitar a problemas por uma ação de controle externa mais imediata. Por isto é necessário verificar se a importância atribuída aos indicadores associados a esses EIs é coerente com sua importância para o controle do sistema de GC.

A construção da matriz de dependência e influência foi realizada a partir da ARA, utilizando as conexões existentes na ARA como meio para determinação de influência, a matriz obtida é apresentada na Figura 5.6.

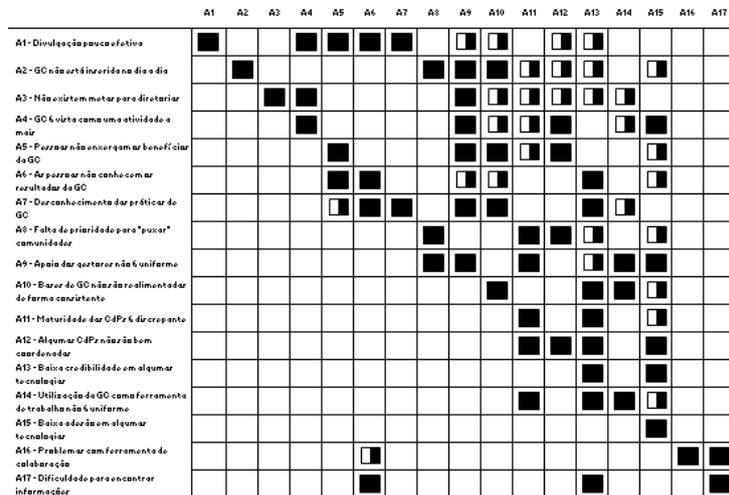


Figura 5.6 - Matriz de dependência e influência do sistema de GC

A partir dos dados da matriz de dependência e influência, obtém-se com o método MICMAC de Godet o gráfico de estabilidade do sistema representado pela Figura 5.7.

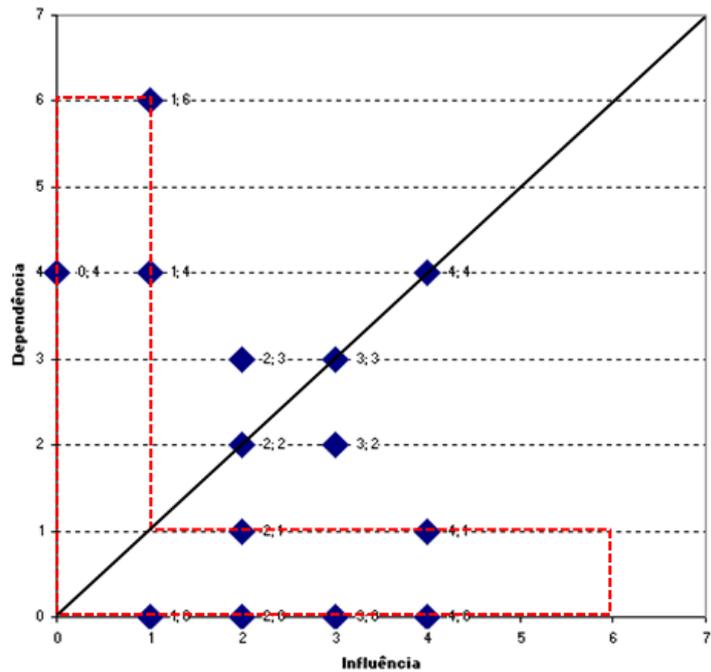


Figura 5.7 - Gráfico de Estabilidade e influência do sistema de GC

Podemos observar pelo formato da curva de dependência e influência que o sistema de GC não é nem garantidamente estável nem garantidamente instável. Ele seria um sistema garantidamente estável e auto regulável independentemente dos parâmetros, se não existissem os repetidores fora da região do L apresentado na Figura 5.7. Conforme a teoria de Análise Estrutural, repetidores são os elementos que contribuem ao repassar as perturbações com baixo amortecimento para a instabilidade do sistema.

Na teoria, um sistema garantidamente estável não necessita de influências externas ou controles para funcionar de forma satisfatória e sempre que há um desequilíbrio no sistema, o próprio sistema se reordena para retornar ao estado de equilíbrio ideal.

Os pares de pontos da Tabela 5.1 são os repetidores que tendem desestabilizar o sistema

Tabela 5.1 - Repetidores que tendem a desestabilizar o sistema

Ponto	Efeitos indesejados
(4,4)	Apoio dos gestores não é uniforme
(3,3)	Algumas CdPs não são bem coordenadas
(2,3)	Bases de GC não são realimentadas de forma consistente
(2,2)	Utilização da GC como ferramenta de trabalho não é uniforme
(3,2)	Pessoas não enxergam os benefícios da GC

Podemos observar que os EIs que tendem a gerar instabilidade no sistema, estão com prioridade alta na escala de priorização dos indicadores, o que corrobora com a eficácia do método.

Apenas o indicador “% de membros participantes de reuniões presenciais” apresenta priorização abaixo de 32, porém a média dos indicadores associados ao mesmo EI é de 39,5, indicando relevância nos três métodos utilizados.

Tabela 5.2 - Associação dos EIs “repetidores” com a prioridade dos indicadores equivalentes no sistema de medição

Efeitos Indesejados (EIs)	Indicador associado ao EI	Prioridade do indicador
Apoio dos gestores não é uniforme	Fator crítico liderança	64
Divulgação não é efetiva	MFA de comunicação	48
	Check list de comunicação	48
Bases de GC não são realimentadas de forma consistente	Índice de análise de artefatos	36
	Difusão da GC nos programas	64
Utilização da GC como ferramenta de trabalho não é uniforme	Fator crítico Utilização da GC como ferramenta de trabalho	64
Algumas CdPs não são bem coordenadas	% de membros participantes de reuniões presenciais	12
	Engajamento	32
	Qualidade do portal da CdP	18
	Utilização da CdP como ferramenta de trabalho	64
	Representatividade das áreas nas reuniões presenciais	64
	% de Knowledge Brokers atuantes em CdP	32
	% de pessoas que conectam tecnologias atuantes nas CdPs	32
	Fator crítico liderança	64

5.3. Indicadores obtidos

Os indicadores obtidos são coerentes com a espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1995) e com o modelo de GC proposto por Mertins, Heisig e Vorbeck (2003), garantindo que se tenha indicadores associados a todos os processos de passagem de conhecimento de **tácito para tácito**, de **tácito para explícito**, de **explícito para explícito** e de **tácito para explícito**; todas as camadas do modelo de Fraunhofer: **Processos de negócio**, **processos de GC** e **Fatores críticos**.

As Figuras 5.8 e 5.9 representam respectivamente a associação dos indicadores com o modelo de Fraunhofer e com a espiral do conhecimento. Alguns indicadores associados dizem respeito a mais de uma camada ou processo de passagem de conhecimento, nesses casos, o indicador foi alocado no processo ou camada onde é mais representativo.



Figura 5.8 - Associação dos indicadores obtidos ao modelo do instituto Fraunhofer.
Fonte: Adaptado de Mertins, Heisig e Vorbeck (2003)

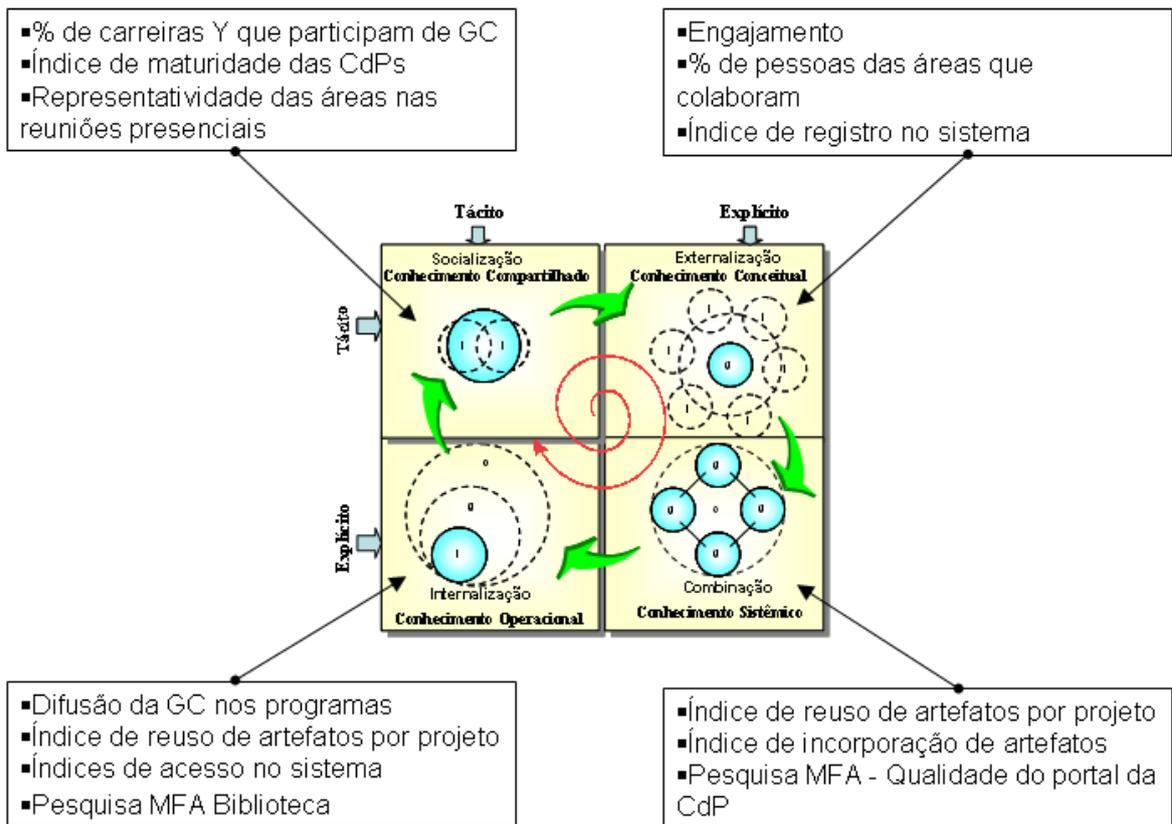


Figura 5.9 - Associação dos indicadores obtidos ao modelo SECI de Nonaka e Takeuchi

Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1995)

A maior evidência de eficácia da aplicação do modelo é a aceitação dos indicadores obtidos pelas pessoas que utilizam e geram essas informações. Apesar de muitos indicadores terem sido gerados em caráter de projeto-piloto, utilizando amostragens pequenas de dados, foi possível validar a importância dos mesmos e das análises que podem ser feitas pela medição.

6 CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta quais dos objetivos iniciais foram alcançados, as principais contribuições do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

6.1. Atendimento aos objetivos principais

O método proposto ao nosso ver é adequado por ser relativamente geral, por ter permitido avaliar um sistema de gestão de conhecimento de teste sem qualquer instrumento extremamente específico do sistema avaliado, e por sua coerência com os modelos mais consagrados de Gestão do Conhecimento, de modo mais especial com os modelos do instituto Fraunhofer (Mertins, Heisig e Vorbeck, 2003) e o modelo SECI de Nonaka e Takeuchi (1995).

Com base nos resultados obtidos, pode-se dizer que os indicadores selecionados permitem avaliar o sistema de Gestão do Conhecimento de uma forma ampla e abrangente, levando em conta as pessoas, políticas, processos e ferramentas que interagem com o sistema. Com a generalização dos fatores críticos do sistema, o modelo proposto pode ser utilizado para identificação de indicadores em qualquer sistema sociotécnico.

Pode-se considerar que o método proposto é bastante geral, já que as características particulares de cada organização podem ser levadas em conta no método. Os aspectos relacionados aos fatores críticos e inferências estatísticas variam de organização para organização, e um ponto forte do método é sua capacidade de capturar os fatores mais relevantes em cada sistema sociotécnico. Por exemplo, em uma organização onde não existam critérios de maturidade para Comunidades de Prática ou até mesmo não existam Comunidades, as hipóteses de causa e efeito no sistema podem ser testadas considerando a influência dos fatores críticos em itens como: engajamento, reuso, cultura, satisfação dos funcionários entre outros.

6.2. Atendimento aos objetivos específicos

Verificou-se que a sequência de atividades propostas para a análise dos fatores críticos do sistema de GC permitiu o entendimento das relações de causa e efeito de fatores críticos como: Liderança, Cultura, Utilização da GC como Ferramenta de Trabalho, RH e TI no sistema de GC em estudo, possibilitando o diagnóstico dos efeitos desses fatores no sistema.

O método proposto permitiu identificar os riscos e problemas raiz do sistema através da aplicação do FMEA e da Arvore da Realidade Atual (ARA). As expectativas e necessidades dos principais interessados no processo (*stakeholders*) foram trazidas para o sistema de medição através da Caracterização da GC, realizada na seção 4.1.

O uso de diferentes métodos como o GQM, ARA e FMEA trouxe benefícios não só para definição e priorização dos indicadores, mas também para o entendimento do sistema de GC.

Quanto à aplicação e validação do método em uma organização os objetivos foram atingidos, pois todas as etapas do método foram aplicadas, os resultados apresentaram-se coerentes em relação a literatura, tiveram aceitação da área responsável pela geração dos indicadores e já foram capazes de indicar ações adequadas ao aumento de eficiência de GC em alguns setores e grupos.

A Tabela 6.1 relaciona o atingimento dos objetivos específicos com as respectivas seções do trabalho.

Tabela 6.1 - Relação entre as seções do trabalho e o atendimento dos objetivos específicos

Objetivos específicos	Seção
Estabelecer uma sequência de atividades que permitam:	3
I. Estabelecer as relações de causa e efeito de fatores críticos no sistema.	4.3.1 a 4.3.10
II. Definir e priorizar indicadores para controle do sistema através do uso de métodos distintos.	4.7

6.3. Contribuições desse trabalho

Essa dissertação tem como principal contribuição à sistematização do levantamento de indicadores e diagnóstico de sistemas de Gestão do Conhecimento, assunto esse, ainda incipiente nas organizações e na academia.

Outras contribuições importantes:

- Aplicação de métodos estatísticos que comprovem a influência de fatores críticos para Gestão do Conhecimento na organização, testando as hipóteses de causa e efeito com os usuários do sistema de GC, e não apenas com especialistas que trabalham desenvolvendo e sustentando a GC.
- Utilização combinada de ferramentas de Engenharia de Sistemas, métodos para identificação de modos de falha de sistema (FMEA) e para identificação de problemas raiz (ARA) em sistemas de GC.
- Integração do método da Árvore da Realidade Atual (ARA) e Análise Estrutural do sistema na avaliação de sua estabilidade e levantamento de caminhos de transição, onde todas as relações entre os elementos do sistema utilizadas na construção da matriz e gráfico de dependência e influência foram obtidas através da ARA.

6.4. Sugestões para trabalhos futuros

Essa dissertação permitiu a identificação de indicadores e o diagnóstico do sistema de GC. (não é futuro, é melhor por logo no início do capítulo, ou início da seção de objetivos principais).

Com a visão mais abrangente de Gestão de Conhecimento e Engenharia de Sistemas obtidas nesta pesquisa temos como sugestões para trabalhos futuros:

- Utilização dos outros processos de raciocínio da TOC no sistema de GC: Árvore de Pré-requisitos, Árvore de Transição e Árvore da Realidade Futura em conjunto com as ferramentas de Análise Estrutural de **Godet** para definições de ações que tornem o sistema de GC garantidamente estável e qualquer processo de transição necessário seja mais eficaz.
- Determinação da robustez da seleção de indicadores via verificação do efeito do uso de diferentes métodos de seleção multicritério na prioridade de uso de cada indicador, e verificação via métodos de validação de classificações de opções, como a estatística de Kendall, do efeito do sistema de classificação multicritério na segurança da escolha de indicadores.
- Análises de como a determinação do grau de correlação entre os indicadores de GC, podem facilitar as ações de melhoria no sistema e determinar o melhor conjunto de fatores a serem trabalhados de forma conjunta. Em particular, a base desta proposição de estudos futuros, é o fato de que se constatou uma forte correlação entre os fatores críticos do sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABECKER, A. et al. Toward a technology for organizational memories. **IEEE Intelligent Systems**, v. 13, n. 3, p. 40-48, 1998.

AOSHIMA, Y. **System-based improvement and knowledge transfer across multiple generations of product development project**. Cambridge, MA: MIT Press, 1994. International Motor Vehicle Program Paper, Sloan School of Management.

BAMBACE, L. A. W. **Gestão da fase entre a identificação de oportunidade a proposição de um projeto, CSE-333-4**. (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, 2011). Material de Aula 2011 do curso de Engenharia da Inovação

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning and innovation. **Organization Science**, v. 2, p. 40-57, 1991.

CAMBRIDGE, D.; KAPLAN, S.; SUTER, V. **Community of practice design: a step-by step guide for designing & cultivating communities of practice in higher education**. Disponível em: <<http://www.educause.edu/ir/library/pdf/NLI0531.pdf>> Acesso em 13 Out. 2013.

CORTINA, J. M. What is coefficient alpha? an examination of theory and applications. **Journal of applied psychology**, v. 78, n. 1, p. 98, 1993.

CROSS, R.; PARKER, A. **The hidden power of social networks - understanding how work really gets done in organizations**. 1 ed. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 2004.

DAVENPORT, T. **Ecologia da informação**. São Paulo. Futura, 1998.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working knowledge**. Boston: Harvard Business Scholl Press, 1998

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DEPARTMENT OF NAVY. **Metrics guide for knowledge management initiatives**. Disponível em: <http://cloud.snappages.com/b8898dc2c08e137d03449de65b9e82e108c15658/metric_guide.pdf> Acesso em: 20 nov. 2012.

EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. **Intellectual capital**. Harper Collins Publishers, Inc, 1997

EGGERT, MARCO. **Vorentwicklungssteuerung mit Eisenhower-Portfolios**: eine Methode zur zielgerichteten Priorisierung von Innovationsvorhaben unter Ressourcenknappheit. Tese (PhD) Paderborn, Univ., Diss., 2008

ERDEN, Z.; KROGH, G.; NONAKA, I. The Quality of group tacit knowledge. **Strategic Information System**, v. 17, p.4-18, 2008

FANDERUFF, D.; GALL, L. L. **Gestão do conhecimento e help desk - transformando base de problemas em solução**. Monografia do Curso de Pós Graduação em Nível de Especialização em Tecnologia da Informação na Gestão do Negócio – Universidade Regional de Blumenau (FURB). Blumenau, 2005.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Como elaborar modelo lógico de programa**: um roteiro básico. Brasília: Ipea , fevereiro de 2007.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de estatística**. São Paulo: ATLAS. 6. ed. 1996. 320 p.

FONTAINE, M. F.; MILLEN, D. R. **Understanding the benefits and impact of communities of practice**. Hershey, PA: Idea Group, p. 1-13, 2004.

GARGIULO, T. L. **The strategic use of stories in organizational communication and learning**. New York: M. E. Shape, 2005.

GODET, M et al. **Structural analysis with the MICMAC method & actors' strategy with MACTOR method**. Disponível em: <<http://www.lampsacus.com/documents/MICMACMETHOD.pdf>>. Acesso em 20 fev. 2014.

GODET, M. **Manual de prospectiva estratégica**: da antecipação à ação. Lisboa: Dom Quixote. 406 p.,1993

GOLDONI, V.; OLIVEIRA, M. **Indicadores para o processo de gestão do conhecimento**: a Visão de Especialistas. Salvador: EnAnpad 2006

GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. **A corrida pela vantagem competitiva**. São Paulo: Educator, 1992.

GOUVEA, M. T. A. **Um modelo para fidelização em comunidades de prática**. Rio de Janeiro, 2005. 160 p. Dissertação (mestrado em Informática) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Informática, IM/NCE, Rio de Janeiro, 2005

GUIMARÃES, F. J. Z.; MELO, E. S. **Diagnóstico utilizando análise de redes sociais**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

INCOSE (Org.). **Systems engineering handbook**. San Diego: Incose, Version 2A, 1 June 2004.

INCOSE (Org.). **System engineering handbook**. San Diego: Incose, 2011. 374 p.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, medidas e aplicações**. 3. ed. Campinas: Alínea; Campinas: PUC, 2004.

JUNIOR, J.F. **Gestão empreendedora: um factor de vantagem competitiva sustentável à inovação contínua nas organizações de aprendizagem numa economia do conhecimento**. Tese de Doutoramento (Gestão Industrial) – Universidade de Aveiro, Portugal, 2005.

JURAN J, M. **Quality control handbook**. McGraw-Hill, 1988

KAPLAN, R.; NORTON, D. **A estratégia em ação: Balanced Scorecard**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KULKARNI, U.; RAVINDRAN, S.; FREEZE, R., A knowledge management success model: theoretical development and empirical validation, **Journal of Management Information Systems**. Volume 23, No 3, Winter 2007

KREBS, V. **Social network analysis, a brief introduction** Disponível em: <<http://www.orgnet.com/sna.html>> Acesso em: 27 nov. 2013.

LOUREIRO, G. **A systems engineering and concurrent engineering framework for the integrated development of complex products**. Doctoral Thesis (Manufacturing Engineering) - Loughborough University, England, 1999

LOUREIRO, G. **Curso de introdução à engenharia de sistemas espaciais, CSE 201-4**. (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos, 2009). Material de Aula 2009 do curso de Engenharia de Sistemas.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. **Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach?** Questões antigas e soluções modernas. Disponível em:<[http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/133/1/LP%204\(1\)%20-%2065-90.pdf](http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/133/1/LP%204(1)%20-%2065-90.pdf)> Acesso em: 5 de dez. 2013.

MERTINS, K, HEISIG, P., VORBECK, J. **Knowledge management: concepts and best practices**. 2a ed. Berlin: Spring-Verlag, 2003

MILLEN, D. R.; FONTAINE, M. A.; MULLER, M. J. Understanding the costs and benefits of communities of practice. **Communications of the ACM**, New York, v. 45, n. 4, p. 69-73, 2002.v. 45, n. 4, Apr., 2002.

MUNIZ Jr., J. **Modelo conceitual de gestão de produção baseado na gestão do conhecimento**: um estudo no ambiente operário da indústria automotiva. 2007. 148 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica - Área de Concentração de Produção) - Faculdade de Engenharia do *Campus* de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2007

MUNIZ Jr, J.; NAKANO, D. **Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos**, in: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGUI, V.; MÁSCULO, F. S. (org): Tópicos Emergentes e Desafios Metodológicos em Engenharia de Produção: Casos, Experiências e Proposições. v II Rio de Janeiro/RJ: Associação Nacional de Engenharia de Produção, 2009.

MUNIZ Jr, J.; NAKANO, D. Gestão do conhecimento em sistemas Produtivos. In: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGUI, V.; MÁSCULO, F. S. (orgs). **Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção**: casos, experiências e proposições. Rio de Janeiro/RJ: Associação Nacional de Engenharia de Produção, 2009. v. 2.

MUNIZ Jr, J.; TRZESNIAK, P.; BATISTA Jr., E. D. Um enunciado definitivo para o conceito de gestão do conhecimento: necessidade para o avanço da ciência e para a aplicação eficaz. In: OLIVEIRA, V. F.; CAVENAGUI, V.; MÁSCULO, F. S. (orgs). **Tópicos emergentes e desafios metodológicos em engenharia de produção**: casos, experiências e proposições. Rio de Janeiro/RJ: Associação Nacional de Engenharia de Produção, 2009. v. 2.

MUNIZ Jr, J. et al. Gestão do conhecimento e organização do trabalho: survey numa empresa eletrônica. **Revista Gestão Industrial**, v. 6, n. 1, 2010.

MURPHY, K. R.; DAVIDSHOFER, C. O. **Psychological testing**: principles and applications. Englewood Clifles, NJ: Prentice Hall, 1988.

NONAKA, I.; von KROGH, G.; VOELPEL, S. Organizational knowledge creation theory: evolutionary paths and future advances. **Organizational Studies**. v. 27, n. 8, p. 1179-1208, 2006.

NONAKA, I. The knowledge-creating company. **Harvard Business Review**, November-December, Boston, v. 69, n. 6, p. 1-9, p. 96 104, 1991.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **The knowledge creating company**: how Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press. 284 p, 1995.

ROOS, G.; ROOS, J. Measuring your company's intellectual performance. **Long Range Planning**, Vol. 30, No.3, p. 413-426, 1997.

SANTOS, I. C.; AMATO NETO, J. Gestão do conhecimento em indústria de alta tecnologia. **Produção**, v.18, n.3, p. 569-582, 2008. ISSN 0103- 6513. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132008000300012>.

- SENGE, P. **The fifth discipline** - the art and practice of the learning organization, currency doubleday. Nova York: Doubleday, 1990. 128p.
- SIMMONS, A. **The story factor**: secrets of influence from the art of storytelling. Cambridge, MA: Basic Books, 2001
- SOUZA, M. L. O.; CARVALHO, T. R. **The fault avoidance and the fault tolerance approaches for increasing the reliability of aerospace and automotive systems**. doi:10.4271/2005-01-4157. SAE Technical Paper, 2005.
- SOUZA, V. P.; IAROZINSKI, A. M. **Um estudo das metodologias de implantação de sistemas para gestão empresarial**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Paraná, 2006.
- TEIXEIRA, J.; SILVA, R.; POUSA, M. Os indicadores para avaliação da gestão do conhecimento. **Gestão de empresas na era do conhecimento**, p. 401-32, 2004.
- TEIXEIRA FILHO, J. **Comunidades virtuais**: como as comunidades de práticas na internet estão mudando os negócios. Rio de Janeiro: Senac, 2002.
- TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando o conhecimento**. Rio de Janeiro: Ed. Senac, 2000.
- TEIXEIRA FILHO, Jayme. **Tudo que parece sólido desmancha no ar**: indicadores na Gestão do Conhecimento. Disponível em:<www.informal.com.br>. Acesso em: 08 mar. 2012.
- TERRA, J. C. C. **Comunidades de prática**: conceitos, resultados e métodos de gestão. 2004. Disponível em: <http://www.terraforum.com.br/lib/pages/viewdoc.php?from=map&l_intDocCod=98>. Acesso em 30 jul. 2013.
- TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento** - o grande desafio empresarial. São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- TERRA, J. C. C.; Gordon, C. **Portais corporativos**: a revolução na gestão do conhecimento, Negócio Editora, 2002.
- TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento no Brasil**: cenário atual e perspectivas futuras. Disponível em:<www.terraforum.com.br>. Acesso em: 29 out. 2013.
- TOLEDO, J. C.; AMARAL, D. C. **FMEA**: análise do tipo e efeito de falha. São Carlos: UFSCar.Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade, Departamento de Engenharia de Produção, 2006.

VERGARA, F. E.; CORDEIRO NETTO, O. M. Análise estrutural por meio da metodologia MICMAC aplicada à gestão dos recursos hídricos o caso da região hidrográfica da UHE Lajeado na bacia do rio Tocantins, Brasil. REGA. **Revista de Gestão de Águas da América Latina**, v. 4, p. 5-19, 2007.

WENGER, E. Engagement, identity and innovation: Etienne Wenger on communities of practice: an interview by Seth Kahan. **Journal of Association Leadership**. Jan, 2004. Disponível em: <http://www.sethkahan.com/Kahan_Wenger.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2008.

WENGER, E.; SNYDER, W. M.; MCDERMOTT, R. **Cultivating communities of practice: a guide to managing knowledge**. Cambridge: Harvard Business School Press, 2002.

WENGER, E.C. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

WENGER, E.C.; SNYDER, W. M. Communities of practice: the organizational frontier. **Harvard Business Review**, jan-fev., 2000, p.139-145.

WENGER, E.C: **Communities of practice a brief introduction**. Disponível em: <<http://wenger-trayner.com/theory>> Acesso em 01 Dez. 2013.

VAN WINKELLEN, C. **Inter-organizational communities of practice**.

Disponível em:

<<http://www.elearningeuropa.info/doc.php?id=1483&lng=1&doclng=1>>. Acesso em: 04 out. 2012.

APÊNDICE A - INDICADORES

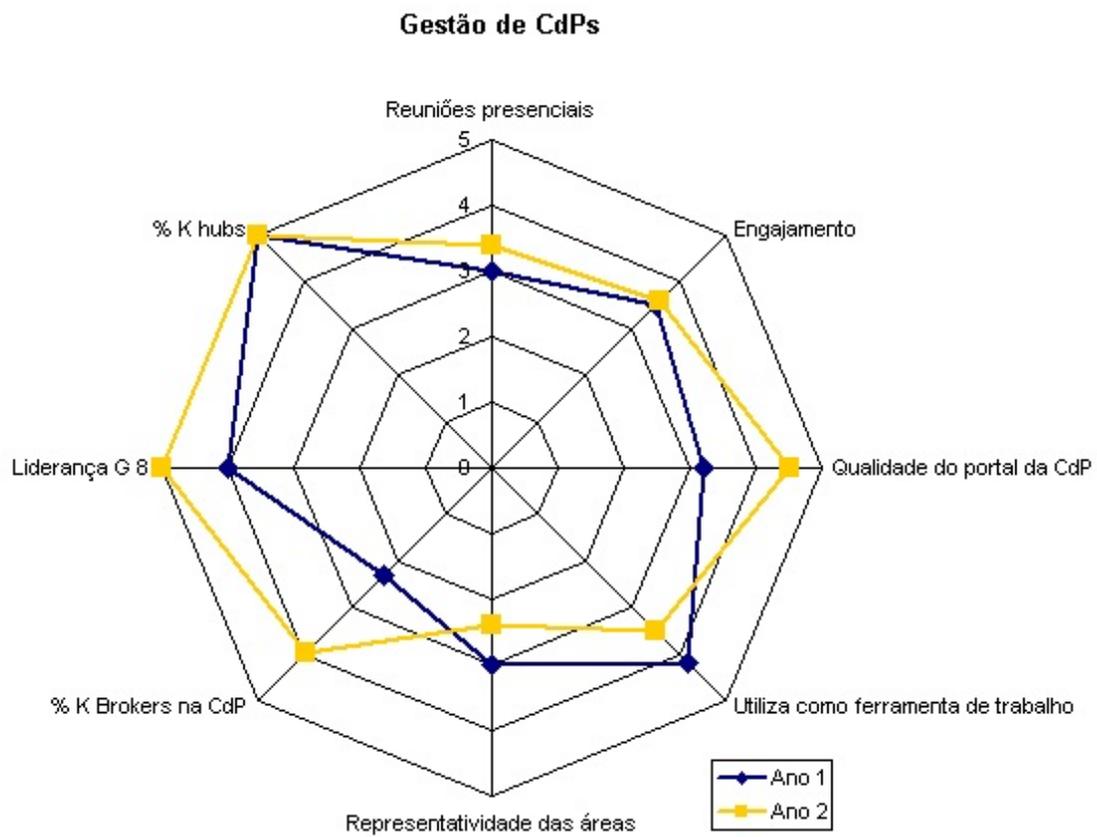


Figura A1 - Indicador de Gestão de CdPs (dados ilustrativos)

Indicador: Representatividade das áreas nas CdPs																					
Grupo de ação: Equipe GC		Tema: Gestão de Comunidades																			
Cálculo: Σ de reuniões presenciais com representantes da área (x) / N° total de reuniões (x) = áreas correlatas à CdP		Objetivo: Verificar o engajamento das áreas às reuniões presenciais de comunidade, evidenciando o aumento ou diminuição do engajamento das áreas em eventos presenciais.																			
Exemplo:																					
<table border="1" style="margin: 10px auto;"> <caption>Representatividade das áreas nas reuniões de CdP</caption> <thead> <tr> <th>Área</th> <th>% de eventos com representação das áreas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Área A</td><td>50%</td></tr> <tr><td>Área B</td><td>30%</td></tr> <tr><td>Área C</td><td>45%</td></tr> <tr><td>Área D</td><td>55%</td></tr> <tr><td>Área E</td><td>40%</td></tr> <tr><td>Área F</td><td>0%</td></tr> <tr><td>Área G</td><td>100%</td></tr> <tr><td>Área H</td><td>35%</td></tr> </tbody> </table>				Área	% de eventos com representação das áreas	Área A	50%	Área B	30%	Área C	45%	Área D	55%	Área E	40%	Área F	0%	Área G	100%	Área H	35%
Área	% de eventos com representação das áreas																				
Área A	50%																				
Área B	30%																				
Área C	45%																				
Área D	55%																				
Área E	40%																				
Área F	0%																				
Área G	100%																				
Área H	35%																				
Escopo de aplicação: Geral (todo o sistema)																					
Meio de coleta de dados: Registro das reuniões das comunidades																					
Responsável:																					
Tendência esperada:	▲	Frequência:	Semestral																		
Meio de divulgação: Portal de indicadores																					
Divulgar indicador para: Gestão																					
Histórico:																					
Medida 1		Medida 2		Medida 3																	
Data:	Valor medido:	Data:	Valor medido:	Data:	Valor medido:																
Observações:		Observações:		Observações:																	

Figura A2 - Ficha do indicador representatividade das áreas nas CdPs (dados ilustrativos)

Indicador: Fatores Críticos	
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades / Liderança
Cálculo: \sum notas de pesquisa / N° de respostas	Exemplo:
Objetivo: Monitorar os fatores críticos relacionados ao ambiente de GC. -Liderança -Clima -Utilização como ferramenta de trabalho -Ferramenta -RH	

Figura A.3 - Quadro de fatores críticos (dados ilustrativos)

Indicador: % "Interfaceadores" atuantes em CdP	
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Comunicação e Fidelização
Cálculo: N° de interfaceadores atuantes em CdP / N° total de interfaceadores Obs: As informações devem ser analisadas por assunto	Exemplo:
Objetivo: Verificar se as pessoas que "conectam" diferentes grupos de pessoas são atuantes nas CdPs.	<p style="text-align: center;">Ver seção 2.4.2.6</p>

Figura A.4 - Indicador % "Interfaceadores" atuantes em CdP (dados ilustrativos)

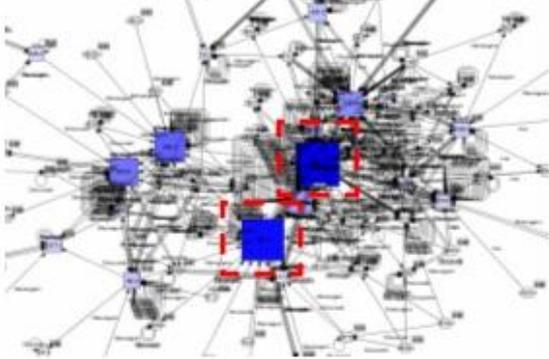
Indicador: % Knowledge hubs atuantes em CdP	
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades
Cálculo: Nº de K hubs atuantes em CdP / Nº de K hubs existentes	Exemplo:  Ver seção 2.4.2.6
Objetivo: Verificar se as pessoas com mais conexões na rede são atuantes nas CdP.	

Figura A.5 - % Knowledge hubs atuantes em CdP (dados ilustrativos)

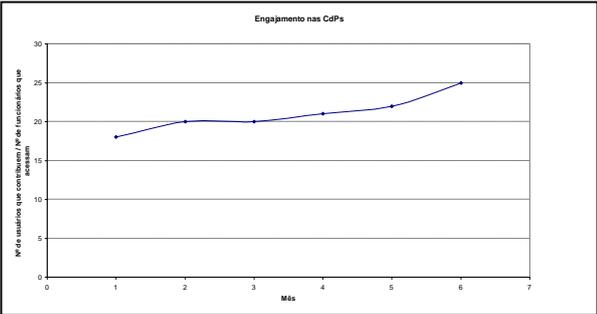
Indicador: Engajamento															
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades														
Cálculo: Nº de usuários que contribuem / Nº de usuários que acessam o sistema	Exemplo:  <table border="1"> <caption>Engajamento nas CdPs</caption> <thead> <tr> <th>Mês</th> <th>% de usuários que contribuem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	Mês	% de usuários que contribuem	1	18	2	20	3	20	4	21	5	22	6	25
Mês		% de usuários que contribuem													
1	18														
2	20														
3	20														
4	21														
5	22														
6	25														
Objetivo: Verificar comportamento dos usuários ao longo do tempo, evidenciando aumento ou diminuição do nível de comprometimento dos usuários em compartilhar conhecimento.															

Figura A.6 - % Knowledge hubs atuantes em CdP (dados ilustrativos)

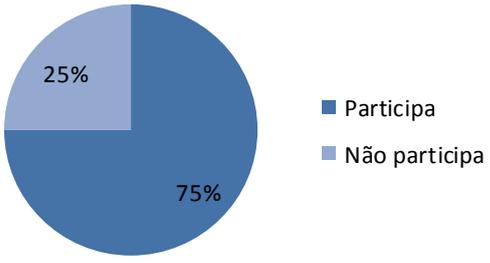
Indicador: % de membros participando de reunião presencial	
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades
Cálculo: Nº de membros que participam da reunião / Nº de membros da CdP	Exemplo: <div style="text-align: center;"> <p>% de membros participando em reuniões presenciais</p>  <p>■ Participa ■ Não participa</p> </div>
Objetivo: Verificar a participação dos membros nas reuniões presenciais da comunidade, evidenciando o aumento ou diminuição do engajamento dos membros.	

Figura A.7 - % de membros participando de reunião presencial (dados ilustrativos)

Indicador: Índice de contribuições no sistema	
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades
Cálculo: \sum do número de contribuições de cada usuário.	Objetivo: - Viabilizar reconhecimento de funcionários que mais contribuem - Monitorar o quão "dinâmico" está o sistema. - Verificar efetividade de ações de comunicação e reconhecimento.
Exemplo: 	

Figura A.8 - Índice de contribuição dos usuários (dados ilustrativos)

Indicador: Índice novos usuários que acessam as CdPs													
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Fidelização e Comunicação												
Cálculo: Nº de novos funcionários que acessam as CdPs / Nº total de novos funcionários	Exemplo:												
Objetivo: Avaliar a aderência de novos funcionários às práticas de GC. Esse indicador viabilizará uma comunicação mais focada e assertiva com os novos funcionários.	<table border="1"> <caption>Índice de acesso de novos membros</caption> <thead> <tr> <th>Mês</th> <th>% de novos usuários que acessam / Nº de novos usuários</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>80%</td> </tr> </tbody> </table>	Mês	% de novos usuários que acessam / Nº de novos usuários	1	60%	2	65%	3	70%	4	60%	5	80%
Mês	% de novos usuários que acessam / Nº de novos usuários												
1	60%												
2	65%												
3	70%												
4	60%												
5	80%												

Figura A.9 - Índice de novos funcionários que acessam as CdPs (dados ilustrativos)

Indicador: Check-list de comunicação																																																						
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades																																																					
Cálculo: Nº de entregas de comunicação realizada / Nº de entregas de comunicação previstas	Objetivo: Garantir a comunicação periódica de conceitos, resultados e indicadores associados à GC																																																					
Exemplo:	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">O que comunicar?</th> <th rowspan="3">Frequência</th> <th colspan="3">Meio de Comunicação</th> <th colspan="5">Previsão</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">Jornal eletrônico</th> <th rowspan="2">Reuniões funcionais</th> <th rowspan="2">E-mail de GC</th> <th>jan</th> <th>fev</th> <th>mar</th> <th>abr</th> <th>mai</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Resultados de GC</td> <td>Bimestral</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Indicadores</td> <td>Trimestral</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceitos (Knowledge drops) - coordenadores - membros</td> <td>Bimestral</td> <td>x</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	O que comunicar?	Frequência	Meio de Comunicação			Previsão					Jornal eletrônico	Reuniões funcionais	E-mail de GC	jan	fev	mar	abr	mai						Resultados de GC	Bimestral	x		x						Indicadores	Trimestral		x	x						Conceitos (Knowledge drops) - coordenadores - membros	Bimestral	x		x					
O que comunicar?	Frequência			Meio de Comunicação			Previsão																																															
				Jornal eletrônico	Reuniões funcionais	E-mail de GC	jan	fev	mar	abr	mai																																											
Resultados de GC	Bimestral	x		x																																																		
Indicadores	Trimestral		x	x																																																		
Conceitos (Knowledge drops) - coordenadores - membros	Bimestral	x		x																																																		

Figura A.10 - Check-list de comunicação (dados ilustrativos)

Indicador: <i>Market Feedback Analysis</i> (MFA) de comunicação													
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades												
Cálculo: \sum notas de pesquisa de satisfação de comunicação / N° de respostas	Exemplo: <div style="text-align: center;"> <h3>Notas de MFA</h3> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Notas de MFA</caption> <thead> <tr> <th>Nota</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Nota	Porcentagem	1	33%	2	27%	3	20%	4	13%	5	7%
Nota		Porcentagem											
1	33%												
2	27%												
3	20%												
4	13%												
5	7%												
Objetivo: Avaliar a satisfação dos usuários com a comunicação realizada.													

Figura A.11 - MFA de comunicação (dados ilustrativos)

Indicador: Índice de incorporação de artefatos							
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Qualidade de Conteúdo						
Cálculo: N° de artefatos incorporados / N° de artefatos utilizados em 2 ou mais projetos	Exemplo: <div style="text-align: center;"> <h3>Índice de incorporação de artefatos</h3> <table border="1"> <caption>Dados do Gráfico de Índice de Incorporação de Artefatos</caption> <thead> <tr> <th>Categoria</th> <th>Porcentagem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Artefatos incorporados</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>Artefatos não incorporados</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Categoria	Porcentagem	Artefatos incorporados	85%	Artefatos não incorporados	15%
Categoria		Porcentagem					
Artefatos incorporados	85%						
Artefatos não incorporados	15%						
Objetivo: Verificar a dinâmica do banco de conhecimento							

Figura A.12 - Índice de incorporação de artefatos (dados ilustrativos)

Indicador: Difusão da GC nos programas				
Grupo de ação: Equipe GC		Tema: Indicadores para Gestão		
Cálculo: Verificação dos itens do <i>checklist</i> com relação aos critérios. Os itens são: treinamento, integração da GC nos processos, Colocalização de focal point de GC, Rede de focal points por assunto, Registro do legado do programa, Índice de análise de artefatos de GC		Objetivo: Verificar a aderência dos projetos às práticas de GC e o nível de internalização de Gc nos processos do dia a dia		
Exemplo:				
		Critérios		
				
Treinamento de GC		> 90 %	80 - 90 %	< 80%
Nível de integração de GC nas processos		Rotinas de GC formalizadas no Programa	Ações pontuais de algumas áreas	Sem iniciativas aparentes
Focal point da equipe GC colocalizado		- Fácil acesso as pessoas do programa - Procurado para ajudar em questões relacionadas a GC	Dificuldade em acessar pessoas e áreas	Sem ponte de acesso ao programa
Rede de focal points definidos por tecnologia		>90 % das tecnologias	60-90%	<60%
Registro do legado do programa		- Registro das principais decisões do DIP - Utilização do banco de soluções	Registro das principais decisões do DIP	-Registro em bases locais - Sem registros
Índice de análise de artefatos de GC		> 90% dos artefatos	75-90 % dos artefatos	< 75 %

Figura A.13 - Índice de difusão da GC nos projetos (dados ilustrativos)

Indicador: Contribuição de carreiras Y por área	
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Gestão de Comunidades
Cálculo: Nº de carreiras Y que contribuem / Nº de de carreiras y total Obs: Indicador deve ser gerado por área	Exemplo: 
Objetivo: Verificar a aderência dos carreiras Y ao processo de GC.	

Figura A.14 - Contribuição de carreiras Y por área (dados ilustrativos)

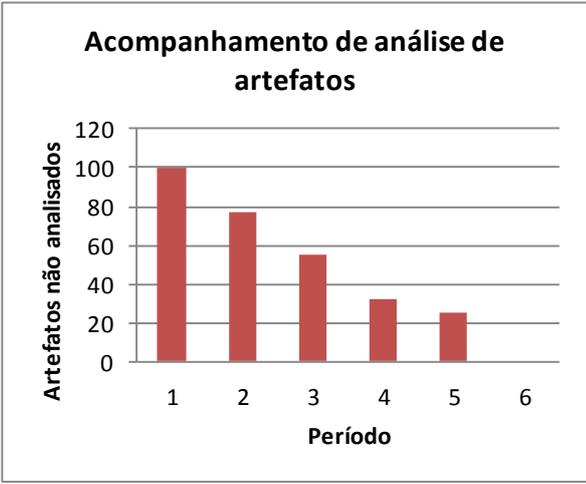
Indicador: Índice de análise de artefatos	
Grupo de ação: Equipe GC	Tema: Qualidade de conteúdo / Difusão da GC nos projetos em desenvolvimento
Cálculo: Nº de artefatos de GC analisados / Nº de artefatos total	Exemplo: 
Objetivo: Verificar a aderência dos projetos às práticas de reuso do conhecimento	

Figura A.15 - Índice de análise de artefatos (dados ilustrativos)

APÊNDICE B - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AARON, B.C. Determining the business impact of knowledge management. **Performance Improvement**, v. 48, n. 4, p. 35-45, 2009.
- ARMISTEAD, C. Knowledge management and process performance. **Journal of Knowledge Management**, v. 3, n. 2, p. 143-157, 1999.
- BAIR, J. H.; O'CONNOR, E. The state of the product in knowledge management. **Journal of Knowledge Management**, v. 2, n. 2, p. 20-27, 1998.
- BASSI, L. J.; VAN BUREN, M. E. Valuing investments in intellectual capital. **International Journal of Technology Management**, v. 18, n. 5, p. 414-432, 1999.
- BENDER, S.; FISH, A. The transfer of knowledge and the retention of expertise: the continuing need for global assignments. **Journal of knowledge management**, v. 4, n. 2, p. 125-137, 2000.
- BECKETT, R. C. A characterisation of corporate memory as a knowledge system. **Journal of Knowledge Management**, v. 4, n. 4, p. 311-319, 2000.
- BLACKMAN, D.; TERRACE, East Park. Is knowledge acquisition and transfer achievable. **Proceedings of the Critical management Studies (CMS)**, 1999.
- BLOODGOOD, J. M.; SALISBURY, W.D. Understanding the influence of organizational change strategies on information technology and knowledge management strategies. **Decision support systems**, v. 31, n. 1, p. 55-69, 2001.
- BONTIS, N. Assessing knowledge assets: a review of the models used to measure intellectual capital. **International journal of management reviews**, v. 3, n. 1, p. 41-60, 2001.
- BRENNAN, N.; CONNELL, B. Intellectual capital: current issues and policy implications. **Journal of Intellectual capital**, v. 1, n. 3, p. 206-240, 2000.
- CARRILLO, P.; CHINOWSKY, P. Exploiting knowledge management: The engineering and construction perspective. **Journal of Management in Engineering**, v. 22, n. 1, p. 2-10, 2006.
- CHANG LEE, K.; LEE, S.; KANG, I. W. KMPI: measuring knowledge management performance. **Information & Management**, v. 42, n. 3, p. 469-482, 2005.
- CHONG, C. W et al. Where does knowledge management add value?. **Journal of Intellectual Capital**, v. 1, n. 4, p. 366-380, 2000.

COULSON-THOMAS, C.J. The future of the organization: selected knowledge management issues. **Journal of Knowledge Management**, v. 1, n. 1, p. 15-26, 1997.

CHUA, A.; LAM, W. Why KM projects fail: a multi-case analysis. **Journal of Knowledge Management**, v. 9, n. 3, p. 6-17, 2005.

CRNOVRSANIN, T et al. Visualization techniques for categorical analysis of social networks with multiple edge sets. **Social Networks**, v. 37, p. 56-64, 2014.

CROSS, R; BAIRD, L. Technology is not enough: improving performance by building organizational memory. **Sloan Management Review**, v. 41, n. 3, p. 69-78, 2000.

DAVENPORT, T. H et al. Successful knowledge management projects. **Sloan Management Review**, 39(2):43–57, Winter 1998.

FIRESTONE, J. M.; MCELROY, M. W. **Key issues in the new knowledge management**. Disponível em <<http://www.kmci.org/media/firestoneissueskiv1n3.pdf>> Acesso em 04 Set. 2012.

FIRESTONE, J. M. **Knowledge management: A framework for analysis and measurement**. 2000. Disponível em: <<http://www.dkms.com/papers/kmfamrev1.pdf> > Acesso em 04 Set. 2012.

GORDON, J. L. Creating knowledge maps by exploiting dependent relationships. **Knowledge-based systems**, v. 13, n. 2, p. 71-79, 2000.

HYLTON, A. Measuring & assessing knowledge-value & the pivotal role of the knowledge audit. **London: Hylton Associates**, 2002.

HYLTON, A. A KM initiative is unlikely to succeed without a knowledge audit. **Bruselas: Knowledge Board**, 2002.

JAFARI, M et al. Strategic knowledge management in aerospace industries: a case study. **Aircraft Engineering and Aerospace Technology**, v. 82, n. 1, p. 60-74, 2010.

MARTINS, E. C.; MEYER, H. Organizational and behavioral factors that influence knowledge retention. **Journal of Knowledge Management**, v. 16, n. 1, p. 77-96, 2012.

MCBRIAR, I et al. Risk, gap and strength: key concepts in knowledge management. **Knowledge-Based Systems**, v. 16, n. 1, p. 29-36, 2003.

- MUNIZ JR., J.; BATISTA JR., E. D.; LOUREIRO, G. Knowledge-based integrated production management model, **Journal of Knowledge Management**, vol. 14, n. 6, pp.858–871, 2010.
- OBANCEA, G. KNOWLEDGE MANAGEMENT TOOLS AND TECHNIQUES. **Annals of DAAAM & Proceedings**, 2009.
- PEREZ-SOLTERO, A et al. Knowledge audit methodology with emphasis on core processes. In: **European and Mediterranean Conference on Information Systems**, 2006.
- ROLLETT, H. **Knowledge management: Processes and technologies**. Springer, 2003.
- ROWLEY, J. Knowledge organisation for a new millennium: Principles and processes. *Journal of Knowledge Management*, 4(3):217–223, 2000.
- ROWLEY, J. Knowledge organisation for a new millennium: principles and processes. **Journal of Knowledge Management**, v. 4, n. 3, p. 217-223, 2000.
- TAN, H. C et al. Development of a methodology for live capture and reuse of project knowledge in construction. **Journal of management in engineering**, v. 23, n. 1, p. 18-26, 2007.
- ZACK, M. H. Developing a knowledge strategy. **The strategic management of intellectual capital and organizational knowledge**, p. 255-76, 2002.
- STANISZKIS, W. Feature Requirements of a Knowledge Management System. **Rodan Systems SA**, 2003.