



SENAI CIMATEC

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM  
COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL  
Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Dissertação de mestrado

**UM MODELO DE CRIAÇÃO E DIFUSÃO DO  
CONHECIMENTO PARA O PROCESSO DE  
COMERCIALIZAÇÃO DE ÁGUA NA REGIÃO  
METROPOLITANA DO SALVADOR**

Apresentada por: Benedito Tourinho Dantas  
Orientador: Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio

fevereiro de 2011

Benedito Tourinho Dantas

**UM MODELO DE CRIAÇÃO E DIFUSÃO DO  
CONHECIMENTO PARA O PROCESSO DE  
COMERCIALIZAÇÃO DE ÁGUA NA REGIÃO  
METROPOLITANA DO SALVADOR**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, do curso de Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial do SENAI CIMATEC, como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Área de conhecimento: Modelagem de Sistemas Cognitivos

Orientador: Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio

*SENAI CIMATEC*

Salvador  
SENAI CIMATEC

2011

---

## Nota sobre o estilo do PPGMCTI

---

Esta dissertação de mestrado foi elaborada considerando as normas de estilo (i.e. estéticas e estruturais) propostas aprovadas pelo colegiado do Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial e estão disponíveis em formato eletrônico (*download* na Página Web [http://ead.fieb.org.br/portal\\_faculdades/dissertacoes-e-teses-mcti.html](http://ead.fieb.org.br/portal_faculdades/dissertacoes-e-teses-mcti.html) ou solicitação via e-mail à secretaria do programa) e em formato impresso somente para consulta.

Ressalta-se que o formato proposto considera diversos itens das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), entretanto opta-se, em alguns aspectos, seguir um estilo próprio elaborado e amadurecido pelos professores do programa de pós-graduação supracitado.

# SENAI CIMATEC

Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

Mestrado em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial

A Banca Examinadora, constituída pelos professores abaixo listados, leram e recomendam a aprovação [com distinção] da Dissertação de mestrado, intitulada “UM MODELO DE CRIAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO PARA O PROCESSO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA DO SALVADOR”, apresentada no dia (dia) de (mês) de (ano), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial**.

Orientador:

---

Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio  
SENAI CIMATEC

Membro externo da Banca:

---

Prof. Dr. José Maria Nazar David  
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Membro da Banca:

---

Prof. Dr. Hernane Borges de Barros Pereira  
SENAI CIMATEC

Dedico este trabalho a Esmeraldo (vivo na minha memória) e Zelice, meus pais por acaso, que se tornaram meus amigos de escolha, responsáveis pelo rascunho da minha história e pelos caminhos futuros que seguirei; a Georgina, também viva nas minhas lembranças, minha avó que foi mãe quando minha mãe era amiga; a Neto, Mara, Brandão, Maurício e Patrícia, irmãos de sangue e amigos por escolha, parte do meu todo, aos meus filhos diretos Mila e Pedro, e aos meus filhos indiretos, Saulo, Ananda, Mauricinho, Vitor, Marianna, Esther e Maria Clara, também partes essenciais de mim a quem devo o exemplo e, finalmente, a Márcia que me acompanhou pacientemente durante essa jornada.

---

## Agradecimentos

---

Agradeço inicialmente a todos que fizeram parte dessa rede social conhecida como “minha vida”, desde a parteira D. Estefânia que me colocou no mundo, até a douta banca de exames à qual me submeterei para ter meu trabalho aprovado. Pelo simples fato de não poder citar nominalmente os atores dessa rede, agradecerei a Deus por tê-los colocado no meu caminho e pela força que me deu para concluir este trabalho.

Também por questões de justiça, destaco que a realização desse trabalho só foi possível através da confiança depositada em mim pela Alta Administração da Embasa, aos quais por dever moral agradeço publicamente, principalmente e especialmente aos amigos Eduardo B. Oliveira Araújo e Carlos Ramirez M. Brandão, respectivos Diretor e Superintendente da Embasa, homens de visão e principais responsáveis pelo desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também aos colegas da UMB e Embasa que participaram de forma direta ou indireta deste projeto, especialmente a Luís Pereira que viabilizou parte dos dados dessa pesquisa.

Estendo meus agradecimentos a dois grupos especiais: Oficina do Saber, amigos que deram parte de si para formar uma rede social de laços profundos que despertaram em mim o prazer perdido de compartilhar; e a outro grupo de parceiros desta jornada, os professores e alunos da segunda turma do MCTI, todos tolerantes, cativantes e cúmplices.

Finalmente, agradeço ao amigo Prof. Dr. José Maria Nazar David pela inestimável ajuda. e ao Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio, também amigo no estrito sentido da palavra, que foi um orientador firme, determinado em transformar a minha explosão de idéias dispersas e às vezes desconexas, em uma estrutura científica lógica. Tarefa difícil, que conseguiu com louvor.

Salvador, Brasil

Benedito Tourinho Dantas

01 de fevereiro de 2011

---

## Resumo

---

A infraestrutura das grandes metrópolis atendem hoje a mais de cinquenta por cento da população mundial que convive em espaços cada vez menores. Nas operadoras de serviços essenciais de abastecimento de água tratada, essa atividade é desdobrada nos processos de produção, distribuição e comercialização de água tratada, garantindo a disponibilidade permanente da água em todos os pontos de entrega, a continuidade da prestação dos serviços, bem como, o equilíbrio econômico e financeiro dessas operações. Esses serviços formam um complexo sistema que envolve muitas variáveis e exige rápidas decisões na solução dos problemas diários. Os analistas comerciais são os responsáveis pela dinâmica do processo de comercialização, começando pela tomada de decisão em relação aos problemas de leitura, cadastro e serviços, passando pelo monitoramento do faturamento e cobrança, até a geração, controle e distribuição das ordens de serviço. Acontece que diversos problemas, a exemplo da rotina estressante, podem promover relativa rotatividade nessa equipe de profissionais. Essa rotatividade provoca a necessidade de compartilhamento do conhecimento, formando uma rede de colaboração que interfere na produtividade. O objetivo deste trabalho é compreender a dinâmica dessas relações interpessoais e propor um modelo de criação e difusão do conhecimento aderente ao processo de comercialização de água na Região Metropolitana do Salvador. No desenvolvimento deste trabalho estuda-se ferramentas *Business Process Modeling* e de criação e difusão do conhecimento, construindo um modelo de processo de comercialização de água da Unidade Regional da Bolandeira. Em seguida efetua-se uma investigação na rede colaboração formada pelos analistas comerciais para identificar como acontece a criação e difusão do conhecimento na execução das tarefas da rotina de trabalho. Essa investigação utiliza ferramentas e técnicas de análise de redes sociais apoiadas no modelo de Socialização, Externalização, Combinação e Internalização. Os resultados comprovaram a existência de uma rede de colaboração que se expande para fora do contexto hierárquico estabelecido pela Embasa, formando pontes que buscam os membros de maior senioridade. Além disso, o conhecimento compartilhado nessa interação não é apropriado ou contabilizado pela Embasa. Isso deixa vulnerável a execução do processo de comercialização na ausência dessas pontes. Uma das principais contribuições científicas desse projeto foi a utilização dos dados de uma central telefônica para validar a análise de rede social.

---

## Abstract

---

*The infrastructure of the great metropolis now serve more than fifty percent of the world population lives in ever-smaller spaces. The operators of essential services of supply of treated water, this activity is deployed in production processes, distribution and sale of treated water, ensuring the continued availability of water at all points of delivery, continuity of service delivery and, the economic and financial balance of such operations. These services form a complex system involving many variables and requires quick decisions in solving everyday problems. Business analysts are responsible for the dynamics of the commercialization process, starting with the decision-making in relation to reading problems, registration and services, through monitoring of billing and collection, to the generation, control and distribution of orders. It turns out that several factors, including the stressful routine, may promote turnover on this team of professionals. This rotation causes the need for knowledge sharing, forming a collaborative network that interferes with productivity. The aim of this study is to understand the dynamics of these relationships and propose a model of knowledge creation and diffusion bonded to the commercialization process of water in the Metropolitan Region of Salvador. In this work we study tools Business Process Modeling and creating and disseminating knowledge, building a model for water trading process of the Regional Unit of Bolandeira. Next is effected in a research collaboration network formed by business analysts to identify how does the creation and dissemination of knowledge in the tasks of the work routine. This research uses tools and techniques of social network analysis supported the model of Socialization, Externalization, Combination and Internalization. The results confirmed the existence of a collaborative network that extends out of context hierarchy established by Embasa, forming bridges that fetch the most senior members. Moreover, the knowledge shared in this interaction is not appropriate or counted by Embasa. That leaves it vulnerable to execution of the commercialization process in the absence of these bridges. One of the main scientific contributions of this project was the use of data from a telephone exchange to validate the social network analysis.*

---

# Sumário

---

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Definição do problema . . . . .	5
1.2	Motivação . . . . .	6
1.3	Objetivo . . . . .	7
1.4	Importância da pesquisa . . . . .	7
1.5	Limites e limitações . . . . .	8
1.6	Questões e hipótese . . . . .	9
1.7	Aspectos metodológicos . . . . .	9
1.8	Organização do trabalho . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Referencial teórico</b>	<b>14</b>
2.1	Gestão e modelagem de processos de negócio . . . . .	15
2.2	Criação e difusão do conhecimento nas organizações . . . . .	20
2.2.1	Introdução ao conhecimento nas organizações . . . . .	24
2.2.2	Conhecimento e administração . . . . .	26
2.2.3	Criação do conhecimento na prática . . . . .	27
2.3	Análise de redes sociais e os aspectos sociométricos . . . . .	30
2.4	Sistema especialista como ferramenta de difusão do conhecimento . . . . .	47
2.4.1	Redes Semânticas . . . . .	48
2.4.2	Sistemas Especialistas . . . . .	49
2.5	Trabalhos correlatos . . . . .	50
2.5.1	Aplicação da análise de rede social no processo de difusão do conhecimento de Tecnologia da Informação na organização . . . . .	51
2.5.2	Criação e difusão do conhecimento: estudo de caso para o processo de atendimento em uma central de serviços (service desk) . . . . .	56
2.5.3	Making invisible work visible: using social network analysis to support strategic collaboration . . . . .	60
2.5.4	Associação da pesquisa com os trabalhos correlatos . . . . .	63
<b>3</b>	<b>Metodologia</b>	<b>64</b>
3.1	Premissas metodológicas . . . . .	65
3.2	Campo da pesquisa . . . . .	67
3.3	Sujeitos da pesquisa . . . . .	68
3.3.1	Estrutura de questionário . . . . .	71
3.4	Etapas da pesquisa . . . . .	73
<b>4</b>	<b>O saneamento básico, a Embasa e a comercialização de água</b>	<b>78</b>
4.1	A Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa) . . . . .	81
4.2	A comercialização dos serviços de abastecimento de água na Embasa . . . . .	89
<b>5</b>	<b>Modelagem do processo de comercialização de água da UMB</b>	<b>95</b>
5.1	Questões da pesquisa . . . . .	95
5.2	Análise da rede de analistas comerciais da UMB . . . . .	110
5.3	Criação e difusão do conhecimento no processo de comercialização da UMB . . . . .	115
5.4	Ferramentas de criação e difusão do conhecimento . . . . .	116

---

5.4.1	Espaço cenográfico para criação e difusão do conhecimento . . . . .	118
5.4.2	Modelo de sistema especialista para difusão do conhecimento . . . . .	120
5.5	Discussão e resultados . . . . .	122
<b>6</b>	<b>Conclusões</b> . . . . .	<b>124</b>
6.1	Revisita às hipóteses . . . . .	127
6.2	Revisita aos objetivos . . . . .	127
6.3	Trabalhos futuros . . . . .	129
<b>A</b>	<b>Documentos de apoio à pesquisa</b> . . . . .	<b>130</b>
A.1	Questionário . . . . .	130
A.1.1	Dados básicos . . . . .	131
A.1.2	Processo . . . . .	132
A.1.3	Relacionamento . . . . .	134
A.2	Tabelas auxiliares do UCINET . . . . .	138
	<b>Referências</b> . . . . .	<b>142</b>

---

## Lista de Tabelas

---

2.1	Dois tipos de conhecimento . . . . .	28
2.2	Matriz sociométrica com 4 tipos de relacionamentos. . . . .	39
2.3	Valores nodais dos atores das redes da Figura 2.7 . . . . .	46
2.4	Correlação de trabalhos pelo referencial teórico . . . . .	63
5.1	Medidas de centralidade da rede de analistas comerciais da UMB. . . . .	111
5.2	Estatística descritiva da rede de analistas comerciais da UMB. . . . .	114
6.1	Evolução das metas estratégicas do processo de comercialização da UMB. . . . .	125
A.1	Estatística descritiva da centralidade da rede de analistas comerciais da UMB	138
A.2	Medidas de centralidade dos analistas comerciais da UMB. . . . .	138
A.3	Medidas de centralidade em relação a pergunta 23. . . . .	140

---

## Lista de Figuras

---

2.1	Visão de processo. . . . .	17
2.2	Exemplo de Modelo de processo de negócio . . . . .	19
2.3	A organização do conhecimento. . . . .	23
2.4	Tomada de decisões na organização. . . . .	27
2.5	Espiral do Conhecimento. . . . .	29
2.6	Grupos de mesmo tamanho e grau de entrada com diferentes ligações. . . . .	44
2.7	Redes binárias não direcionada (a) e direcionada (b). . . . .	46
2.8	Exemplo de representação de uma rede semântica. . . . .	49
2.9	Componentes básicos de um SE. . . . .	50
4.1	Evolução da legislação até o novo marco regulatório. . . . .	79
4.2	Macroesquema de SAA integrado a um SEE. . . . .	80
4.3	Organograma de alto nível . . . . .	82
4.4	Processo de distribuição de água . . . . .	84
4.5	Processo de comercialização da UMB . . . . .	85
4.6	Mapa estratégico da Embasa. . . . .	87
4.7	Modelo de descrição de procedimentos. . . . .	90
4.8	Estrutura operacional para execução dos serviços. . . . .	94
5.1	Perfil de escolaridade dos respondentes . . . . .	97
5.2	Estado civil dos respondentes . . . . .	97
5.3	Distribuição dos respondentes por idade . . . . .	98
5.4	Distribuição funcional dos respondentes . . . . .	99
5.5	Percepção das mudanças na comercialização . . . . .	100
5.6	Percepção dos canais de comunicação das mudanças . . . . .	101
5.7	Percepção do nível de contribuição nas mudanças dos processos . . . . .	101
5.8	Percepção da participação nas mudanças . . . . .	102
5.9	Distribuição das atividades por natureza . . . . .	103
5.10	Percepção do tempo de formação do analista comercial . . . . .	103
5.11	Percepção do nível de falhas do processo . . . . .	104
5.12	Preferência por consultas . . . . .	105
5.13	Rede de livre aquisição de conhecimento interpessoal . . . . .	106
5.14	Rede de prioridade máxima na solução de problemas . . . . .	107
5.15	Rede de solução de problemas rotineiros . . . . .	108
5.16	Rede de relacionamento intragrupo da UMB . . . . .	109
5.17	Rede de relacionamento telefônico intragrupo da UMB . . . . .	110
5.18	Modelagem da rede de analistas comerciais da UMB . . . . .	113
5.19	Modelo SECI. . . . .	117
5.20	Cidade cenográfica em escala reduzida. . . . .	119
5.21	Grade de motivações. . . . .	119
5.22	Processo proposto de comercialização de água. . . . .	121
A.1	Escala de valores. . . . .	135
A.2	Questão 22. . . . .	135
A.3	Questão 23. . . . .	135

---

A.4	Questão 24. . . . .	136
A.5	Questão 24 A. . . . .	136
A.6	Escalas de valor da questão 25. . . . .	136
A.7	Questão 25. . . . .	137
A.8	Questão 30. . . . .	138

---

## Lista de Siglas

---

ARS .....	Análise de Rede Social
BC .....	Base de Conhecimento
BPM .....	<i>Business Process Management</i>
BSC .....	<i>Balanced Scorecard</i>
CESB .....	Companhia Estadual de Saneamento Básico
CB .....	Constituição do Estado da Bahia
CF .....	Constituição Federal
CSS .....	Estrutura Cognitiva Social
DO .....	Diretoria de Operação
Embasa .....	Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.
ES .....	Escritório de Serviço
IA .....	Inteligência Artificial
ISO .....	<i>International Organization for Standardization</i>
NC .....	Norma Comercial da Embasa
OM .....	Superintendência Metropolitana de Salvador
PBL .....	Aprendizado baseado em problemas ( <i>Problem Based Learning</i> )
PE .....	Planejamento Estratégico
Planasa .....	Plano Nacional de Saneamento
PNAD .....	Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios
PNS .....	Plano Nacional de Saneamento
PPGMCTI ..	Programa de Pós-graduação em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial
Prolog .....	linguagem de programação em lógica
R3G .....	Relatório de Três Gerações
RD .....	Resolução de Diretoria
RH .....	Recursos Humanos
RS .....	Rede Semântica
SAA .....	Sistema de Abastecimento de Água
SCI .....	Sistema Comercial Integrado
SE .....	Sistema Especialista
SECI .....	Socialização, Externalização, Combinação e Internalização
SES .....	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIPSAP .....	sistema integrado de prestação de serviço e atendimento ao público
TI .....	Tecnologia da Informação
TQC .....	<i>Total Quality Control</i>
UCE .....	Universidade Corporativa
UMB .....	Unidade Regional da Bolandeira
UMBC .....	Divisão de Comercialização da Bolandeira
UR .....	Unidade Regional
URA .....	Unidade de Resposta Audível
VTBP .....	<i>Virtual Teamwork at BP</i>
WWW .....	<i>World Wide Web</i>

## Introdução

---

Segundo [Pegurier \(2007\)](#), em 23 de maio de 2007, a população urbana do mundo ultrapassou a rural. Os especialistas calculam que mais de três bilhões e trezentos milhões de pessoas vivam em cidades, enquanto que menos do que isso está no campo. Esses números são imprecisos porque não derivam de um censo, mas de projeções feitas por especialistas. Mesmo assim, é grande a força simbólica e mostra uma tendência que, se ainda não aconteceu, acontecerá em breve.

Por conta disso, somando-se ao fenômeno das construções verticalizadas que ajudam a aglomerar mais pessoas em pouco espaço físico, os serviços de infraestrutura, ficam cada vez mais críticos. Para atender a essa demanda, as empresas provedoras desses serviços investem na inovação e no uso de novos métodos, técnicas e tecnologias na solução de problemas específicos relacionados a cada conjunto de características urbanas (geografia e cultura).

No caso específico do abastecimento de água das grandes metrópoles brasileiras, algumas práticas se assemelham. Uma delas acontece na captação desse recurso para o abastecimento de grandes centros urbanos. Nesse caso é comum existir tanto a reunião de diferentes mananciais pelo volume de água demandado, quanto a regionalização na prestação dos serviços de distribuição e comercialização. Nesse caso, ambos provocados, principalmente, pela abrangência e geografia local.

As empresas prestadoras desses serviços, sociedade e governo estão diante de importantes avanços e também desafios. A universalização do saneamento básico foi definida pelo novo marco regulatório (Lei 11.445/2007) como um compromisso que aponta para um esforço de reforma institucional, envolvendo a todos por meio de suas organizações e dos canais de participação. Esse esforço se manifesta-se na busca pela prestação de um serviço de melhor qualidade, por meio da reorganização e do fortalecimento institucional das atividades de gestão, planejamento, regulação, fiscalização, prestação de serviços e controle social ([CORDEIRO, 2009](#)).

Para [Heller \(2009\)](#), o modelo federalista, através da Constituição Federal (CF) de 1988, desenhou as competências características desse segmento para os três níveis de governo, tendo destinado à União o mais importante conjunto de atribuições exclusivas, cabendo aos estados a competência residual. Contudo, para a maioria dos serviços públicos, foram previstas outras funções concorrentes, comuns aos três níveis: União, estados e municípios. Essa situação possui potencial para gerar ambiguidades e disputas entre os três entes

federados sobre as responsabilidades e recursos na prestação dos serviços.

Para [Moraes \(2009\)](#) é importante ressaltar a natureza das ações de saneamento básico como essencial à vida humana e à proteção ambiental. Ela é uma ação coletiva, em face da repercussão da sua ausência, constituindo-se, portanto, em uma meta social e, como tal, situa-se no plano coletivo, onde indivíduos, comunidade e Estado possuem papéis a desempenhar. As ações de saneamento básico, além de fundamentalmente de saúde pública, contribuem para a proteção ambiental, representando, também, bens de consumo coletivo, serviços essenciais, direito social de cidadania, direito humano fundamental e dever do Estado.

Os estados, por sua vez, contribuem com a criação de companhias estaduais de saneamento básico (CESB) para atender às necessidades dos municípios demandantes. Os municípios, tanto por falta de recursos para bancar os altos investimentos envolvidos, quanto por questões administrativas e de economia de escala, transferem aos estados a competência de exploração desses serviços. Entretanto, existem municípios que rompem esses paradigmas, municipalizando a prestação desses serviços ou transferindo para a iniciativa privada essa concessão.

Apesar da complexidade dos sistemas de abastecimento de água, apenas aparece para a sociedade o fato da existência ou não de água nas unidades habitacionais, comerciais e industriais, com qualidade e em volume suficiente para atender às necessidades de cada cidadão ou negócio. Essa visão está associada diretamente ao processo de distribuição de água, portanto, é relevante para as empresas prestadoras dos serviços tratarem de forma diferenciada essa atividade.

Deriva-se desse processo de distribuição, a comercialização de água tratada. Ela é tão importante e complexa, quanto sua própria distribuição. Sua função principal é estabelecer o relacionamento com o cliente e garantir o equilíbrio econômico e financeiro das empresas concessionadas. A comercialização da água tratada é a interface entre a empresa prestadora dos serviços e a sociedade com suas demandas cada vez mais crescentes, tanto no volume, quanto na qualidade dos serviços prestados.

No caso do Estado da Bahia, 352 dos 417 municípios são atendidos pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa). Trata-se de uma CESB baiana que controla e opera esses processos. Para desenvolver e executar suas atividades a Embasa apóia-se em uma estrutura organizacional distribuída por áreas geográficas, denominadas de unidades regionais. Essas unidades, por sua vez, desdobram-se em divisões e escritórios de serviço, também associados a execução das atividades em áreas zoneadas, associadas a setores de abastecimento.

As equipes de analistas comerciais, encanadores, fiscais, cadistas, cadastristas, técnicos, engenheiros e outros profissionais são responsáveis, em cada unidade regional da Embasa pelo controle da distribuição e comercialização dos serviços de abastecimento de água. Dentre esses profissionais, os analistas comerciais são os responsáveis pela dinâmica do processo de comercialização. Deles saem as tarefas diárias a serem executadas por outros profissionais e com eles ficam os controles desses serviços.

Esses profissionais agem em diversas frentes de trabalho, desde a verificação mensal das alterações cadastrais, passando pela identificação de erros de leitura, problemas com medidores, problemas com faturas, verificação de inadimplência, ações de cobrança, até o atendimento das solicitações dos clientes, dentre outras atividades. Realizar essas tarefas é trabalhar diariamente com análises complexas que envolvem muitas variáveis.

Apesar do apoio instrumental de sistemas de informações e normas comerciais, a experiência desses profissionais e o conhecimento adquirido na execução das tarefas são relevantes para a solução dos problemas. Além disso, é importante destacar que esse quadro de analistas sofre razoável modificação ao longo do tempo, provocada, principalmente, pelo cenário característico desses trabalhos: tarefas estressantes; necessidade de raciocínio lógico apurado; leitura e compreensão de textos; e a busca de novas oportunidades pelos profissionais envolvidos.

O estresse dessas tarefas está associado a essencialidade dos serviços e exigência da sociedade em respostas imediatas. A necessidade de raciocínio lógico apurado é justificada pela complexidade do ambiente de análise que envolve mais de uma dezena de variáveis na solução dos problemas. Além disso, os muitos documentos que dão suporte à execução dessas tarefas, a exemplo da Normas Comerciais da Embasa e seus 14 capítulos e o Código de Defesa do Consumidor, justificam a exigência da competência de leitura e compreensão de textos para esses profissionais.

A maioria dos analistas comerciais pertence ao quadro de pessoal de fornecedores especializados que são contratados para prestação desses serviços através de contratos com tempo determinado. Esse cenário se repete nas 19 unidades regionais da Embasa, portanto, existe a mesma atividade sendo executada por muitas pessoas, em diversos locais, provocando a necessidade de forte padronização. Além disso os contratos temporários implicam na alternância dos colaboradores, gerando em uma perda razoável do conhecimento adquirido na prática da rotina de trabalho.

Para fundamentar o comportamento e as atividades comerciais, a Embasa elaborou e mantém regulamentos baseados na legislação e em boas práticas denominados de Norma Comercial (NC). Esse documento é constituído de vinte capítulos que definem as principais regras dos subprocessos de cadastro, serviços, faturamento, análises, arrecadação,

cobrança, devolução, sanções e parcelamentos.

Na execução dos serviços de análise comercial é imprescindível o domínio da NC e da legislação que envolve o atendimento e os direitos do cidadão. Entretanto, a combinação dessas regras com a barreira da interpretação de textos fez com que os colaboradores que não conseguem ultrapassar as dificuldades impostas por esse quesito, dependam de outros poucos especialistas, com mais experiência e tempo de serviço, derivando daí, uma díade, tríade ou grupo de colaboração na solução de problemas comerciais. Essas estruturas ligam-se e estendem-se por toda a Unidade Regional da Bolandeira (UMB), formando uma rede de colaboração para solução de problemas comerciais.

Essa rede de colaboração comunica-se, principalmente, através de ramais telefônicos ou por consultas presenciais. Por conta dessa estrutura de difusão do conhecimento na execução dos serviços comerciais, acontecem diversos e diferentes eventos. São alguns dos eventos observados, a perda de produtividade, a falta de padronização na tomada de decisão e a perda do conhecimento gerado por essas interações.

A perda de produtividade acontece quando os analistas comerciais de maior experiência deixam de realizar suas funções para fazer o trabalho de outros profissionais não tão experientes. Como consequência dessa ação, passam a existir especialistas em tipos de problemas. Por exemplo, existem os analistas comerciais, especialistas em cadastro, ou faturamento, ou cobrança, ou devolução de numerários, dentre outras especialidades.

Essa mistura de especialidades e as preferências pessoais de consulta acabam provocando diferentes fontes de referência para um mesmo tipo de problema, que se desdobra na disseminação de informações com abordagens e procedimentos diferenciados. Nesse caso, apesar da NC funcionar como referência, existe um forte viés interpretativo, originado da complexidade dos problemas a serem resolvidos. Portanto, é um ambiente em que essa dinâmica dificulta a padronização de procedimentos. Esse evento é potencializado pelo público a que se destina: os clientes da Embasa.

Finalmente, como essas interações não são institucionalizadas pela Embasa, o conhecimento produzido tanto pode se perder na memória dos analistas, como pode sair da organização junto com as pessoas que se deslocam, em consequência da rotatividade desse trabalho, reiniciando um novo ciclo de aprendizado, com perdas significativas de conhecimento.

Resta saber até que ponto as ações e decisões desses profissionais estão aderentes à NC e o quanto essa rede de colaboração impacta na produtividade dos trabalhos. Além disso, não se sabe a importância do conhecimento adquirido na solução diária dos problemas vivenciados por cada um dos analistas comerciais, tampouco, se esse conhecimento

está contribuindo para a melhoria contínua dos processos e atualização das normas e regulamentos, ou se existe outro tratamento de transformação em outro tipo de ativo organizacional.

## **1.1 Definição do problema**

A análise das muitas variáveis são determinantes na tomada de decisão pelos analistas comerciais. São algumas dessas variáveis: a situação cadastral do consumidor; a dinâmica dos processos de serviços de campo; as diferenças regionais e geográficas; e a ausência de mecanismos institucionalizados de criação e difusão do conhecimento na equipe de analistas.

A situação cadastral do consumidor pode provocar uma reação tanto do consumidor em relação ao consumo, quanto da operadora do serviço em relação à variação deste consumo estar fora da faixa definida como aceitável para a ligação. Por exemplo, em um imóvel com duas pessoas, que recebe a visita temporária de uma terceira pessoa, tem o seu consumo aumentado em cerca de 50%. Por outro lado, pode não existir esse hóspede, apenas houve um vazamento nas instalações internas ou o leiturista cometeu um erro de apropriação de dados, etc.

Cada evento como este, provoca uma alteração na análise comercial e os analistas precisam se adaptar frequentemente às condições decorrentes do contexto externo. Neste caso, o consumidor certamente irá procurar a Embasa reclamando pelo aumento absurdo do consumo, gerando um ruído na relação com o cliente. Dessa forma, o tratamento dado a situações aparentemente iguais deve ser diferente em cada caso. Por exemplo, os consumidores de poder aquisitivo menor, por conta das questões sociais e de saúde pública, possuem uma tolerância maior em relação à interrupção do fornecimento de água no caso de inadimplemento. A UMB convive com cerca de 28.000 ligações com esse tipo de problema em regiões de baixa renda, entretanto, impõe uma forte política de cobrança em outras regiões.

Em relação às diferenças regionais ou geográficas, trata-se de conhecer as condições internas da prestação dos serviços. Essas condições podem ser provocados pela geografia, situação de abastecimento da região, ou outra característica qualquer, tanto cultural, quanto fonomenológica ou política, fazendo com que os procedimentos sejam alterados. Por exemplo, caso exista um histórico de falta de água em determinada região, a política de cobrança deve ser diferenciada em relação a outras regiões.

O terceiro fator que pode contribuir com a alteração de procedimentos internos é a ausência de mecanismos reguladores na construção do conhecimento adquirido com a ex-

periência, tanto na execução dos serviços, quanto no estabelecimento de novas políticas. Por exemplo, como a política comercial da Embasa é corporativa, fazendo com que mesmo procedimento deva ser normatizado e aplicado a toda área de atuação, a ausência desses mecanismos para todos os cenários possíveis pode criar problemas significativos e de difícil padronização.

Esses fatores e a ausência de ferramentas de criação e difusão do conhecimento fizeram com que, ao longo do tempo, a Embasa passasse a praticar procedimentos diferenciados em diferentes regiões. Alguns deles estão enraizados na cultura de cada uma das 19 unidades regionais da Embasa. Esses procedimentos compreendem desde a avaliação da situação de consumo do cliente, passando pela identificação antecipada de ligações de água com problemas de qualquer natureza, verificação da situação cadastral das unidades e acompanhamento da dinâmica das atividades de campo, até a fiscalização da execução dos serviços, a análise de erros para devolver numerários, o controle e execução dos serviços, dentre outras tarefas.

Todos esses fatores impactam diretamente no equilíbrio econômico financeiro e envolvem diferentes dados como: leitura de consumo, período de consumo, análise de sazonalidades, histórico de consumo, registros de serviços solicitados e realizados, identificação de anomalias nos registros do sistema de informação, histórico de pagamentos, visitas de inspeção e fiscalização, dentre outros.

## **1.2 Motivação**

Em um mercado em que o conhecimento é o diferencial competitivo, o controle de sua produção e transformação é essencial aos resultados das organizações. Portanto, prestar serviços comerciais de abastecimento de água é, em larga medida, trabalhar com informações e conhecimento para dar suporte a execução dos serviços solicitados. Por exemplo, o conhecimento prévio sobre o perfil de consumo de um cliente, o tipo de equipamento utilizado no seu abastecimento de água, ou o histórico de reclamações deste cliente, pode minimizar o volume de trabalho demandado.

Dessa forma, as negociações estabelecidas como resultados dessas análises comerciais devem ser padronizadas e bem especificadas, atendendo aos interesses da sociedade como um todo, de forma que tanto os clientes tenham um atendimento justo e prioritário, quanto a operadora do serviço tenha garantido o seu equilíbrio econômico e financeiro. A ausência de procedimentos similares para problemas iguais pode resultar em insatisfação ou reclamação judicial.

Se não for assim, fica comprometida a qualidade de prestação desses serviços, considerando

que eles passarão a depender mais das pessoas que os prestam, que das recomendações institucionais. Portanto, a principal motivação desta pesquisa é investigar como acontece os procedimentos de criação e difusão do conhecimento para apoiar a melhoria contínua no processo de comercialização de água da UMB. Os novos procedimentos devem produzir efeitos na dinâmica comportamental que faça a gestão do conhecimento, alterando a forma de relacionamento entre os profissionais envolvidos no processo de comercialização da UMB, evitando perdas significativas do conhecimento gerado, de produtividade e de recursos.

### **1.3 Objetivo**

Inicialmente, é necessário entender a prática dos analistas comerciais na produção e difusão de conhecimento. Esse entendimento se dará através de uma pesquisa sociométrica para coletar informações pessoais, de processo e de relacionamentos, que apoiem a compreensão do modo como eles estão executando suas atividades e de como eles se relacionam para isso.

Assim, o problema a ser investigado envolve os procedimentos de compartilhamento de informações do processo de comercialização, mais especificamente na criação e difusão do conhecimento quando da execução dos serviços de análise comercial. Trata-se de identificar até que ponto a ausência de procedimentos, mecanismos institucionalizados e ferramentas computacionais para promover a criação e difusão do conhecimento podem interferir nos resultados dos trabalhos e na produtividade dos serviços.

Portanto, o objetivo deste trabalho é compreender a dinâmica das relações interpessoais que acontecem na troca de informações e conhecimentos no processo de comercialização de água no âmbito da UMB e propor um modelo de tratamento do conhecimento aderente a este processo de comercialização. Como objetivos secundários essa pesquisa identifica pontos críticos e sugere ferramentas já testadas e consolidadas para apoiar a execução das atividades de criação e difusão do conhecimento do modelo proposto.

### **1.4 Importância da pesquisa**

A execução dessas atividades envolve, mensalmente, em média, cerca de 200 tipos diferentes de serviços executados por mais de 140 pessoas na UMB. Esses serviços têm origem no atendimento a clientes, fiscalização, cobrança, atualização cadastral e manutenção da rede de abastecimento de água. Essas análises levam em conta um ambiente complexo, com muitas variáveis e, quando feitas de maneira incorreta ou não, obedecem a um padrão,

causam problemas de credibilidade e prejuízos financeiros, gerando desconforto para a sociedade como um todo por afetar a qualidade dos serviços prestados.

Em média, mais de trinta mil análises são executadas mensalmente, movimentando um valor aproximado de R\$ 720.000,00 (setecentos e vinte mil reais). Essas análises são realizadas em diferentes fases, por colaboradores que devem apoiar suas ações e decisões em um conjunto de normas e procedimentos comerciais publicados. Essa atividade exige o ato de ler, compreender textos e analisar muitos parâmetros para resolver problemas. Entretanto, a prática da leitura ocorre com pouca frequência, provocando erros de execução.

Os erros cometidos nessas análises implicam em prejuízos financeiros, retrabalho ou perda de ativo. São muitos os conhecimentos gerados nessas atividades que se perdem de muitas formas, desde as perdas provocadas como consequência da rotatividade de colaboradores, até as perdas pela ausência de ambientes institucionalizados para criação e difusão desse conhecimento.

Outro ponto relevante da pesquisa é poder abordar questões e implicações da criação e difusão do conhecimento nos processos internos de uma empresa tradicional, mesmo que essa empresa trabalhe com a água, um produto essencial à vida humana. Aparentemente essas questões não despertam interesses científicos por se tratar de um grupo de pessoas que trocam informações entre si para executar suas tarefas, mas, o que se quer deixar claro, são o impacto e a importância do conhecimento na qualidade dos resultados dessas atividades.

## **1.5 Limites e limitações**

A pesquisa foi aplicada em março de 2010, no âmbito da UMB, junto ao grupo de analistas comerciais, entretanto, os resultados devem ser projetados para o escopo do processo de comercialização de água da UMB e todos os envolvidos na execução dessas atividades. A escolha desse grupo de profissionais foi definida pela função estratégica que desempenham neste processo.

Participaram da pesquisa 37 pessoas de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com formação acadêmica que varia entre o nível médio, até a pós-graduação em diferentes áreas do conhecimento. O grupo escolhido, dentro da delimitação estabelecida, tem maturidade e conhecimento técnico necessário para compreender as questões relativas ao processo de comercialização e a estrutura do questionário, podendo respondê-lo adequadamente.

Este levantamento adota como fundamento as ideias do modelo de conversão de conhecimento proposto por [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#). Esse modelo, originado da espiral do

conhecimento, é conhecido como Socialização, Externalização, Combinação e Internalização do conhecimento organizacional (SECI) e considera que o conhecimento nasce do indivíduo, é externalizado para um grupo, combinado e documentado pela organização e outra vez internalizado para outros atores da rede.

No aspecto tecnológico, para modelagem de processos, foi utilizado como referência o modelo *Business Process Management* (BPM) por apresentar recursos e aderência às tecnologias atuais. Além disso, o desenvolvimento de um modelo e protótipo de sistema especialista serviu para propor uma ferramenta de difusão do conhecimento. Já a análise das redes sociais viabilizou o diagnóstico e identificou todos os envolvidos no processo de comercialização da UMB.

## **1.6 Questões e hipótese**

Considerando que toda investigação é precedida por questões e premissas, neste caso deseja-se saber se essas relações informais estão gerando ativos de conhecimento ou estão sendo perdidas ao longo do tempo? A construção de um espaço específico de criação e difusão do conhecimento pode minimizar essas perdas e potencializar os ganhos, ajudando no processo de comercialização de água? A modelagem do conhecimento existente e do aprendizado adquirido na execução diária das tarefas de análise pode ajudar na construção de um sistema que dá suporte à padronização e difusão do conhecimento entre os analistas comerciais? Existe alguma forma de melhorar a interação dos profissionais envolvidos nas atividades comerciais possibilitando o estímulo ao aprendizado, motivando a criação e proporcionando uma rápida difusão desse conhecimento com os envolvidos? As respostas dessas questões representam uma síntese da contribuição deste trabalho.

Dessas questões decorre a hipótese de que existe um conhecimento informal originado da interação, troca de informações e prática dos analistas comerciais na execução da sua rotina de trabalho que deve ser integrado ao processo de comercialização como relevante ativo organizacional. Assim, um modelo de criação e difusão do conhecimento pode, tanto contribuir para melhorar a qualidade, eficiência e eficácia na execução das tarefas, quanto ajudar a padronização das ações de atendimento ao público, tornando institucional a criação e difusão do conhecimento.

## **1.7 Aspectos metodológicos**

O desenvolvimento desta pesquisa investiga o comportamento dos analistas comerciais na execução da rotina diária do processo de comercialização dos serviços de abastecimento de

água na UMB, para promover alterações, aderentes ao modelo SECI, no processo de comercialização. Esta investigação utiliza-se de técnicas de ARS para conhecer a estrutura dos relacionamentos dos analistas comerciais na execução de sua rotina de trabalho, buscando respostas para as perguntas: no desenvolvimento das tarefas de comercialização, quem procura quem na UMB? Conhecido o comportamento das interações pode-se modelar um processo de criação e difusão do conhecimento inserido no processo de comercialização e sugerir ferramentas que facilitem essas operações?

Segundo [Myers \(1997\)](#), uma pesquisa qualitativa que explique fenômenos sociais envolve diversos aspectos como entrevistas, uso de bases de dados, aplicação de questionários e análise de documentos. Dessa forma, os métodos de investigação são classificados de formas diferentes, entretanto, os métodos mais comuns são as pesquisas quantitativa e qualitativa. Os métodos quantitativos origina-se das ciências naturais para estudar esses fenômenos em laboratórios e os métodos qualitativos tem origem nas ciências sociais para investigar fenômenos culturais.

Por receberem influências positivistas, interpretativas e críticas, as pesquisas qualitativas também podem ter aspectos quantitativos, como é o caso das redes sociais e seus métodos de análise. Elas têm atraído considerável interesse e curiosidade da comunidade internacional que trabalha com estudos sociais e cognição. Muito desse interesse pode ser atribuído à atração que exerce o estudo de sociedades e grupos em relação aos seus comportamentos. Nesse contexto, a análise de redes sociais identifica relacionamentos, entidades, implicações e padrões de comportamento.

A forma de pesquisa em redes sociais tem uma tradição baseada tanto na análise de uma população, quanto em amostras dessa população definida por procedimentos estatísticos. Nesse caso, por se tratar de análise de variáveis multivariadas, a pesquisa é aplicada em toda população. Isso evita o aumento das incertezas, em outras palavras, trata-se de uma metodologia de pesquisa quali-quantitativa aplicada à população de analistas comerciais da UMB que busca conhecer a mecânica do relacionamento colaborativo e o entendimento desse grupo de analistas sobre sua rotina de trabalho. Essa prática acontece na análise dos serviços de comercialização de água, na forma de organização da rede de colaboração e na conformidade da execução das atividades em relação ao processo de comercialização definido pela Embasa.

Além disso, este trabalho utiliza o modelo da espiral do conhecimento organizacional, proposto por [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#), como referência para compreender e modelar a criação e difusão do conhecimento no processo de comercialização de água da UMB, gerado pela colaboração entre os analistas comerciais responsáveis pela execução dos serviços de atendimento aos clientes da área de abrangência desta unidade regional.

Segundo [Knoke e Yang \(2008\)](#) existem métodos básicos e avançados para análise de redes sociais (ARS). Os métodos básicos abrangem as análise gráficas, matriciais, medidas de relacionamento, centralidade e prestígio, cliques, equivalência estrutural, exibição visual e modelos de blocos. Os métodos considerados avançados são denominados medida de posição da rede (*network position measure*), modelos de correlação (*logit models*), redes de afiliação (*affiliation networks*) e o método de Galois Lattice (*lattice methods*). Este trabalho utiliza a ARS como método básico.

Para [Ruiz \(1982\)](#), não é o objeto de investigação que caracteriza a ciência mas a forma como ele será estudado. O modo específico de se atingir esse objetivo é pelo controle experimental das causas reais. A ciência emprega o método experimental essencialmente indutivo. Ele permite o registro de elementos relevantes para solução de problemas, assim, toda experimentação científica processa-se em condições de rigoroso controle do experimento.

Como esta pesquisa envolve diversos aspectos teóricos associando conceitos de criação e difusão do conhecimento organizacional a um processo operacional, sugerindo aporte de ferramentas educacionais para facilitação da produção do conhecimento e de inteligência artificial (IA) para sua difusão, buscando a melhoria nos resultados organizacionais, então a abordagem metodológica envolverá diferentes técnicas, sendo as mais importantes a ARS, modelagem de processo e IA. Além disso, é relevante destacar que o pesquisador esteve, durante todo o período da pesquisa, diretamente envolvido na gestão deste processo, possibilitando alterações significativas durante a pesquisa.

Thomas W. Valente, em artigo compilado no livro *Models and Methods in Social network Analysis*, organizado por [Carrington, Scott e Wasserman \(2005\)](#), cap. 6, p. 92) possui a premissa de que as mudanças e inovações impostas às comunidades nascem do indivíduo e se propagam através de contatos interpessoais. Apesar disso, existem fatores que levam alguns membros do grupo a reagir a essas mudanças. Portanto, é necessário compreender como acontece esse fenômeno no processo estudado. Essa observação nos leva a adotar métodos específicos na pesquisa em redes sociais.

Como [Knoke e Yang \(2008\)](#) estabeleceram para coleta de dados os métodos: especificação dos limites (*boundary specification*); procedimentos de coleta de dados (*data collection procedures*); estrutura de cognição social (*cognitive social structure*); retorno da informação processada (*informant bias*); confiabilidade (*reliability*) e tratamento da ausência de dados (*missing data*), então, este trabalho obedecerá o procedimento recomendado para a investigação dos fenômenos sociais. Desdobra-se dessa investigação a modelagem do processo de comercialização com rotinas de criação e difusão do conhecimento, acompanhada de sugestões de ferramentas.

O resultado da pesquisa deverá indicar: os recursos mais adequados a serem utilizados pelos atores do processo de comercialização; o impacto dessa comunicação informal na criação e difusão do conhecimento; as métricas da rede formada pelos analistas comerciais da UMB, apontados pelas análises sociométricas realizadas; e, finalmente, comparar a rede investigada com a originada dos dados da unidade de resposta audível (URA) que dá suporte às comunicações dos analistas comerciais.

## **1.8 Organização do trabalho**

Este documento está organizado em cinco capítulos. O Capítulo 2 trata das questões teóricas que fundamentam o trabalho. O Capítulo 4 fala da organização onde o trabalho foi desenvolvido, focando nas questões de escopo. A metodologia é apresentada no Capítulo 3 e a organização é descrita no Capítulo 4. O Capítulo 5 desenvolve a pesquisa, analisa, discute e comenta os resultados, propondo a implantação de ferramentas de criação e difusão do conhecimento. Finalmente, o 6 apresenta as conclusões, contribuições e sugestões de atividades de pesquisa a serem desenvolvidas.

O Capítulo 2 dá conta do referencial teórico e está dividido em cinco seções. A Seção 2.1 estuda os conceitos da modelagem de processos de negócio e as técnicas e ferramentas usadas neste trabalho. A Seção 2.2 estuda os aspectos da criação e difusão do conhecimento nas organizações e os mecanismos recomendados para a sua institucionalização. A Seção 2.3 aborda a ARS, os *softwares* de modelagem e os indicadores sociométricos relacionados ao trabalho. A Seção 2.4 trabalha conceitos de sistemas especialistas e inteligência computacional e, finalmente, a Seção 2.5 apresenta dois trabalhos correlatos aos objetivos desta pesquisa.

O Capítulo 3 descreve os aspectos metodológicos utilizados e as atividades desenvolvidas. A Seção 3.1 apresenta as premissas metodológicas. A Seção 3.2 discute o campo da pesquisa, deixando para a Seção 3.3 a discussão do sujeito da pesquisa e da estrutura do questionário aplicado. Finalmente, a Seção 3.4 apresenta as etapas da pesquisa.

O Capítulo 4 traz uma descrição da organização que abriga o projeto, definindo questões de escopo e está dividido em duas seções. A Seção 4.1 delinea o marco regulatório que delimita as atividades da empresa. A Seção 4.2 apresenta a situação atual do objeto de estudo na organização. Ela descreve a empresa e sua estrutura administrativa, situando a área da pesquisa e, finalmente, fala dos procedimentos contidos no processo a ser modelado.

O Capítulo 5 descreve o diagnóstico e modelagem do processo de criação e difusão do conhecimento na comercialização de água de uma unidade regional da Embasa e está divi-

dido em seis seções. A Seção 5.1 trata da aplicação de uma pesquisa junto a colaboradores do processo de comercialização de água destacando os aspectos sociométricos dessa rede social e elementos fundamentais para modelagem do processo. A Seção 5.2 faz uma análise dos resultados da pesquisa, trabalhando os principais indicadores sociométricos. A Seção 5.3 comenta aspectos da criação e difusão do conhecimento no processo de comercialização da UMB. A Seção 5.4 propõe a utilização de duas ferramentas: um espaço cenográfico para criação e difusão do conhecimento e um sistema especialista para a padronização das análises. A Seção 5.5 apresenta a análise dos resultados da pesquisa e discute os aspectos mais relevantes.

Finalmente, o Capítulo 6, em um primeiro momento, revisita, na Seção 6.1 a hipótese, confirmando ou não as expectativas da pesquisa, em um segundo momento, na Seção 6.2 descreve se os objetivos foram alcançados e conclui o trabalho. Na Seção 6.3 recomenda trabalhos futuros para a continuidade da pesquisa.

## Referencial teórico

---

As pressões atuais do mercado, buscando qualidade em menor tempo, impõem às organizações mudanças cada vez mais rápidas. Assim, pesquisadores das técnicas e métodos de gestão, criação e difusão do conhecimento passam a se preocupar com a integração entre as inovações de produtos, processos e serviços, as pessoas envolvidas na produção de conhecimento e a qualidade das ferramentas utilizadas na difusão desse conhecimento.

Rápida ou lentamente, produtiva ou improdutivamente, o conhecimento movimenta-se pelas organizações. Ele é intercambiado, comprado, descoberto, gerado e aplicado ao trabalho. Ao contrário do conhecimento individual, o conhecimento organizacional é altamente dinâmico; é movido por uma variedade de forças. Se quisermos que o conhecimento se movimente e seja utilizado de maneira mais eficaz, precisamos entender melhor as forças que o impõem. (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, Cap. 2, P. 29)

É importante destacar que este trabalho considera os seguintes elementos como fundamentos relevantes: dados; informação; e conhecimento. Os dados neste projeto são tratados como símbolos com significado que podem ser facilmente estruturados e armazenados em banco de dados. As informações são conjuntos de dados com relevância, significado e propósito em um determinado contexto; e para Nonaka e Takeuchi (2008, p.128) o conhecimento é dinâmico, relacional e baseado na ação humana.

Essas exigências procuram garantir os recursos necessários para manutenção dos principais ativos das organizações neste século: a informação e o conhecimento. Esses ativos produzem um amplo espectro de aplicação. Por isso, diversos conceitos são aqui tratados transversalmente como: modelagem de processos; análise de redes sociais (ARS); ferramentas e procedimentos de criação e difusão do conhecimento e aspectos simbólicos da representação do conhecimento, para difusão deste ativo.

A integração dessas teorias envolvem tanto a criação, gestão e difusão do conhecimento, quanto o impacto que a modelagem, organização, gestão dos processos e as relações entre os atores envolvidos provocam na eficiência, eficácia, criação, publicidade e manutenção destes importantes ativos das organizações.

Para Pereira, Freitas e Sampaio (2007), os fluxos de informações e conhecimentos de uma rede de organizações não é direto e obedece a propriedades estruturais da rede e dos indicadores sociométricos. Para ilustrar este fato eles citam o exemplo da propriedade

estrutural da rede. Neste caso, se uma rede for conexa, então existe um caminho entre todos os pares de atores.

Como referência de modelagem e construção de um processo adotou-se para fundamentação o *Business Process Management* (BPM) proposto por Baldam (2007). Neste trabalho, esse método de gestão por processo é associado aos aspectos sociométricos das redes sociais, ao modelo da espiral do conhecimento que sugere os processos de socialização, externalização, combinação e internalização (SECI) de Nonaka e Takeuchi (1997), Nonaka, Toyama e Konno (2000) e Nonaka e Takeuchi (2008) e a soluções de inteligência computacional. Esses elementos, parte integrante da base teórica desta pesquisa, quando associados formam o arcabouço teórico para tratar todos os aspectos ligados a criação e difusão do conhecimento organizacional nesta pesquisa.

Apesar do modelo SECI (espiral do conhecimento) ter origem na cultura oriental, ele foi escolhido porque é uma tendência atual de tratamento do conhecimento nas organizações ocidentais. Dessa forma, o estudo desses temas permite o entendimento do estágio atual pelo qual passa o estado da arte da gestão do conhecimento nas organizações. Isso acontece pela necessidade de aplicação desses conceitos teóricos na solução de um problema prático de perda de conhecimento explícito na organização estudada.

## 2.1 *Gestão e modelagem de processos de negócio*

O conceito de processo é amplamente utilizado nas mais diversas áreas do saber, por isso, ele é tratado de diferentes formas, aportando ao significado central os conhecimentos específicos de cada área. Basicamente, o conceito abordado neste trabalho é o mesmo associado a processos de negócio, definido como uma sequência de passos, tarefas e atividades que convertem entradas em uma saída, estando associados à fabricação de produtos ou prestação de serviços.

No contexto da administração, a literatura fala de quatro gerações de racionalização do trabalho: (i) gestão da produção (Taylor, Ford e Fayol); (ii) gestão científica da produção (Taylor, séculos XIX e XX); (iii) Decomposição do trabalho (Adam Smith); (iv) a linha de montagem (Ford) (BALDAM, 2007). Esses quatro movimentos provocaram o descolamento de uma etapa, iniciando uma nova geração de racionalização do trabalho. Além de Baldam (2007), Cury (2007) também fala da necessidade de racionalização do trabalho e da visão de processo nas práticas de gestão. Para eles as etapas são as mesmas, sendo que Cury (2007) alerta para o fato da linha de montagem de Ford estar associada ao conceito de produção e consumo em massa.

A história das aplicações de racionalização do trabalho muda de direção, após o fordismo

ter sido abalado em 1973 por uma forte crise econômica mundial, exigindo uma rápida transição para outro regime: baixo custo de mão de obra acompanhados de métodos de produção. Com esse apelo, os gerentes passaram a buscar sugestão dos trabalhadores em relação à execução de suas tarefas, reduzindo a centralização, iniciando um movimento de valorização do conhecimento e remodelando os processos de trabalho.

Outros movimentos recentes contribuíram para racionalização do trabalho nas organizações, destacando-se: *total quality control* (TQC); sistemas integrados de gestão; e o gerenciamento de processos de negócio. Esses movimentos buscam mudar o foco das organizações de segmentação do trabalho e nas funções, para os processo de negócio aderentes ao planejamento estratégico. (BALDAM, 2007)

O primeiro movimento está lastreado pela inovação tecnológica de sistemas de informação, métodos formais de controle das atividades baseadas em custo, análise da cadeia de valor e gerenciamento da cadeia de suprimentos. A idéia central desse movimento é estabelecer mecanismos de controle e conformidade com os aspectos normativos recomendados pelas melhores práticas que satisfaçam plenamente os desejos do cliente, mudando, se necessário, todo o processo.

Não se pode deixar de fora o segundo movimento da racionalização do trabalho, caracterizados pelos sistemas integrados de gestão e gestão por processos que vêm precedidos da inovação tecnológica e da teoria comportamental de Simon, Argyris, MacGregor e Likert. Nele os gerentes devem abandonar o autoritarismo e focar na demanda por produtos diversificados e com mais qualidade, exigindo menor regulação dos mercados pelo Estado. Por conta disso os cuidados se concentrarão na eficiência da gestão dos processos. (BALDAM, 2007)

O terceiro movimento propõe a difusão do conceito de gerenciamento de processos de negócio. Ganha importância a habilidade de mudar em detrimento da habilidade de criar. Essa nova visão coloca a melhoria contínua dos processos em prática; passa a utilizar métodos de análise de impacto nas inovações, acompanhando o impacto e as mudanças; e a modelagem dos processos passa a ser alinhada às estratégias, saindo dos limites departamentais e transformando a empresa em um permanente laboratório de processos. (BALDAM, 2007)

Os processos de negócio movimentam entradas e saídas características. Nas entradas destacam-se materiais, energia, informações, exigências dos clientes e colaboradores, equipamentos, instalações, sistemas de informação e controle, repositórios de informações, procedimentos, regras, leis e normas internas, promovendo como saída produtos com valor agregado, saídas indesejadas e os resultados de valor social. A Figura 2.1 apresenta uma visão genérica de processo (BALDAM, 2007).

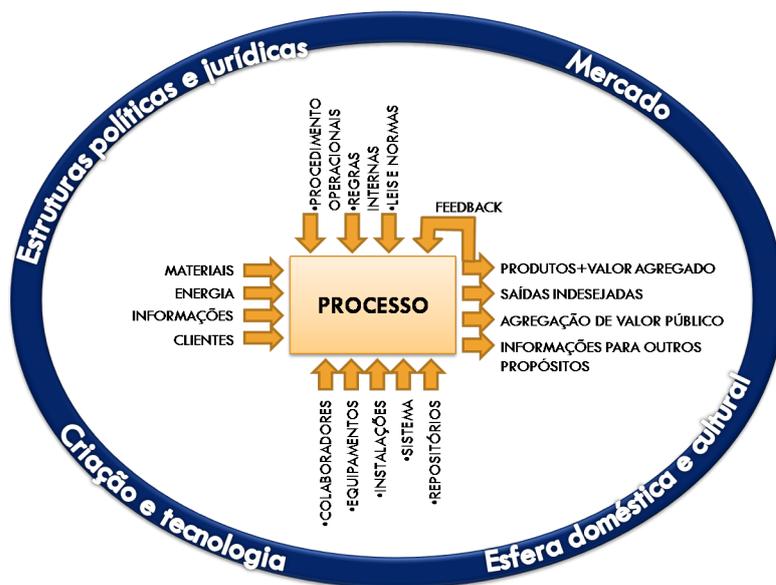


Figura 2.1: Visão de processo.  
 Fonte: adaptado de Baldam (2007, p. 21)

A execução de um processo de negócio acontece, basicamente, no encontro das dimensões de criação, tecnologias, estruturas políticas e jurídicas, mercado e na esfera doméstica e cultural. Portanto, qualquer alteração nessas dimensões o impacto é direto nas exigências de mudança do processo. Nesse aspecto, somente as pessoas envolvidas podem produzir o conhecimento necessário para promover as novas adaptações, transformações e melhorias, excetuando-se os casos adoção de melhores práticas ou transformação completa do processo.

Para Baldam (2007) os processos de negócio são classificados em três categorias: processo de governança; processo de gerenciamento; e processos operacionais. A primeira categoria cuida das estratégias, riscos, arquitetura empresarial e desenvolvimento do negócio. A segunda envolve aspectos das atividades diárias, rotinas, controladoria, finanças, informação, qualidade, pessoas e ativos. A terceira e última categoria dá conta da execução das atividades fim da organização.

A visão por processo busca o conhecimento necessário para entender o que precisa ser feito, definindo como fazer. Nesse cenário as tarefas não são limitadas por funções ou departamentos e as atividades que agregam valor são identificadas. Assim, um processo pode ser transversal a uma organização, independente de subordinação hierárquica, além disso ele pode demandar tarefas para diferentes unidades, transferindo a responsabilidade de controle global do processo para a unidade posicionada na estrutura hierárquica de

mais alto nível que participa do processo.

As ferramentas de tecnologia da informação (TI) dão agilidade ao negócio e permitem a melhoria nos controles dos processos, tornando-os aderentes aos sistemas de informação. Além disso, eles integram uma cadeia de valor com as pessoas e informações, automatizando os negócios e dando velocidade às operações e mudanças. Os mecanismos dessas ferramentas suportam derivações de regras, métricas e itens de controle, facilitando a gestão da continuidade e entrega, padronizando processos, possibilitando implantação de melhores práticas e reduzindo a distância provocada pela barreira da linguagem escrita e falada (BALDAM, 2007).

Para estabelecer uma representação do funcionamento do processo é necessário conhecê-lo com determinada profundidade de detalhamento. A tecnologia apóia a modelagem de processos de negócio, disponibilizando ferramentas e produzindo modelos abstratos de melhores práticas, baseados em uma simbologia conhecida e difundida. O objetivo é reduzir as ações do mundo real a desenhos esquemáticos e diagramas estruturados. De forma geral, um processo exige determinados requisitos e fornece resultados que estão associados com seus objetivos principais.

Entretanto, pela própria dinâmica natural do mundo, dos valores que o cerca, do avanço tecnológico, e da tendência que todo sistema possui para a sua deterioração, percebe-se a necessidade permanente de mudança, logo a principal preocupação que envolve um processo é o impacto provocado por essas mudanças. Basicamente existem duas formas de abordar essa questão: a melhoria contínua que promove vida longa ao processo e a adoção das melhores práticas que promovem uma ruptura com o modelo anterior. A fase de desenvolvimento e a preocupação com as interfaces encerram os quesitos relevantes para buscar a integração junto aos envolvidos.

Para Cury (2007) a estratégia de levantamento de um processo envolve a compreensão das rotinas mais importantes e suas ligações com outras rotinas, definindo-se o objetivo de cada uma delas. A cada identificação deve-se associar um esquema que normalmente é baseado em um fluxograma. Aporta-se a esse modelo todas as observações percebidas no mundo real e identificadas nos documentos de suporte às rotinas. A visão e o conhecimento dos envolvidos são fundamentais na construção de um modelo sólido, portanto questionar as pessoas é uma etapa fundamental para conhecer o processo.

Portanto, saber fazer as perguntas certas é fundamental à qualidade do modelo produzido. As idéias capturadas dessas perguntas devem ser anotadas para análise futura. Ao final dessas etapas passa-se a representar o modelo na forma de fluxo (fluxograma). Isso transformará o conhecimento tácito das experiências dos envolvidos e explícito das documentações analisadas em um novo conhecimento explícito de crescimento contínuo.



Na modelagem de processos, existem, hoje, diversas convenções e ferramentas, entretanto, a maioria delas envolvem a representação de rotinas, fluxos de trabalho, decisões, segmentações de espaço ou responsabilidade e pontos de início e fim do processo, sendo que nenhuma delas é completa o suficiente para atender a todas as necessidades da modelagem. Essas necessidades incluem o mapeamento do fluxo do processo, as ferramentas de acompanhamento e controle da execução e os ambientes de simulação de resultados a partir das variáveis planejadas. A Figura 2.2 traz um exemplo de modelagem.

Essa sistematização do trabalho permite a identificação do encadeamento das atividades de forma lógica e racional e ajuda a identificar os pontos de controle e os resultados. No caso específico da modelagem de um processo de criação e difusão do conhecimento, é possível modelar as atividades do negócio de forma que ela fique aderente à boas práticas para tornar o conhecimento um ativo organizacional.

É importante destacar que a forma de trabalho é um dos elementos que caracterizam uma identidade organizacional e estabelece um diferencial competitivo. É nessa forma de trabalho, documentada por fluxogramas e textos descritivos, onde está a maioria dos conhecimentos organizacionais das empresas. Esses ativos agregam valor ao negócio na medida em que são aderentes às melhores práticas.

Para [Stewart \(1998\)](#) a informação e o conhecimento são as armas competitivas da nossa era. O conhecimento residente tanto nos ativos das organizações quanto no capital intelectual é mais valioso e poderoso que os recursos naturais extraídos e transformados em produtos. As empresas bem sucedidas em todos os segmentos só estão nessa condição pelos seus ativos informacionais e de conhecimento.

Mas de onde surge esse ativo tão requisitado denominado conhecimento? Para [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#), Ele nasce do indivíduo e é compartilhado entre pessoas e divulgado pela organização. Portanto, ter controle do conhecimento produzido e disseminado é conhecer as pessoas e seus relacionamentos dentro da organização, sabendo como elas trabalham e interagem com outros participantes do processo.

## ***2.2 Criação e difusão do conhecimento nas organizações***

O conhecimento não é um produto do agora. Desde o início da humanidade os nossos ancestrais se utilizavam desse ativo para evoluir. Os antigos, baseados nas suas experiências, passavam os ensinamentos de pai para filho, que os aperfeiçoavam com ajuda de ferramentas e métodos. Dessa forma, em um movimento espiralado e contínuo, se desenvolveu a humanidade e suas sociedades.

Segundo [Gomez \(1987\)](#), a história das sociedades ocidentais e a definição política corresponderam à reorganização de espaços coletivos onde se dava trocas de conhecimento e informação cuja resultante representava a expressão do coletivo, consequência das interações e conflitos dos indivíduos.

Aristóteles já definia no passado um conjunto de saberes substantivos que passariam a embasar a sociedade ocidental, se destacando: saber teórico; saber prático; e saber produtivo. O saber teórico reúne os conhecimentos que possuem fim em si mesmo. O saber prático nasce da ação feita repetida vezes e do seu questionamento através do uso da razão. E, por fim, o saber produtivo que nasce da inquietação em busca do novo ([GOMEZ, 1987](#)).

O paradoxo globalização *versus* a identidade regional estão modificando as nossas vidas. A nova sociedade em rede foi introduzida pela revolução da tecnologia da informação e da reestruturação do capitalismo. Isso implicou na nova cultura de virtualidade real, construída por um sistema de mídia onipresente, interligado e diversificado ([CASTELLS, 1999](#)).

Segundo [Lévy \(2001\)](#), Albert Einstein declarou em uma entrevista nos anos 50 que explodiram três grandes bombas no século XX. A primeira, foi a explosão demográfica com tendência a desequilibrar as reservas naturais, a segunda foi a bomba atômica, inaugurando um poder de minimizar a própria explosão demográfica, e a terceira, foi a bomba das telecomunicações, considerada por Roy Ascott como o segundo dilúvio.

Nada diferente disso aconteceu nas organizações. Antes os artífices eram os detentores do conhecimento e fabricavam os produtos ou prestavam seus serviços basicamente através do conhecimento que eles possuíam. Após o processo de manufatura, a divisão do trabalho e a linha de produção, o conhecimento foi mercantilizado, fragmentado e deixou de ser posse de um indivíduo para se perder no domínio de muitos.

Os últimos quarenta anos nos reservaram o avanço da identidade coletiva, que passou a desafiar a globalização e o cosmopolitismo. Ressurge a singularidade cultural do controle das pessoas sobre suas próprias vidas e ambientes. A, ainda forte, pressão econômica e de mercado volta sua energia para a preservação da identidade do indivíduo, apoiada pelos sistemas de informação que armazenam as transações e projetam as necessidades futuras de cada cliente.

Na segunda metade do século passado, as novas teorias produzidas e o avanço das tecnologias quebravam os paradigmas da informação contida em um mesmo espaço geopolítico. As informações e conhecimentos ultrapassaram as fronteiras tanto ideológicas quanto físicas, antecipando características que futuramente denominaria esse período de tempo

de sociedade da informação.

Para [Kumar \(1997\)](#), as teorias do período pós-industrial tinham ligações diretas com Daniel Bell e Alain Touraine, associadas ao pensamento do leste europeu. Elas davam conta, principalmente, da evolução da economia de serviços, sociedade do conhecimento e nas implicações sociais e políticas como consequência dessas mudanças.

Isso ainda gerava problemas para as organizações que pela força da concorrência, complexidade dos processos e crescimento da demanda precisavam produzir cada vez mais gastando cada vez menos. Então, o insumo mais caro, a força de trabalho, passou a ser desprezado em detrimento do controle do processo produtivo. A inovação que era uma prática estimulada no passado passou a ser um empecilho para padronização dos processos.

As empresas passaram a criar um comércio com foco nos produtos. Os clientes escolhiam a cor do seu carro, desde que fosse da mesma cor dos fabricados. Assim a indústria evoluiu, mas, como não poderia deixar de ser, a sociedade também. Logo as exigências aumentaram, principalmente impulsionadas pela concorrência. Já não bastavam os produtos industrializados, eles tinham que vir com algum valor agregado.

Para [Choo \(2006\)](#), existem três arenas de utilização da informação: inteligência competitiva; criação, organização e processamento da informação para gerar conhecimento; e, finalmente, a arena da tomada de decisão. Embora uma não inviabilize a outra, a discussão atual encontra-se na segunda arena, onde a produção de conhecimento torna-se o grande diferencial das organizações de alto valor agregado aos produtos ou serviços.

É relevante destacar que essas arenas não estão dissociadas, elas coexistem interligadas por um fluxo contínuo. A Figura 2.3 apresenta o processo dinâmico que interliga as três arenas propostas por [Choo \(2006\)](#). A ação organizacional gera tanto a criação de significado, quanto a interpretação da informação. A criação do significado permite a construção do conhecimento para tomada de decisão e retorno a ação organizacional. Por sua vez a interpretação da informação leva a uma conversão e processamento da informação, que retorna a ação organizacional.

A inovação ressurgiu com força total, a qualificação profissional passou a ser um elemento fundamental e, associado a isso, a capacidade de trabalhar em equipe foi incorporada aos currículos para seleção de novos trabalhadores. Pensadores e pesquisadores como Peter Drucker, Alvin Toffler, James Brian Quinn, Robert Reich, dentre outros passaram a se preocupar com o conhecimento nas organizações, mais que com as informações das transações armazenadas pelos sistemas.

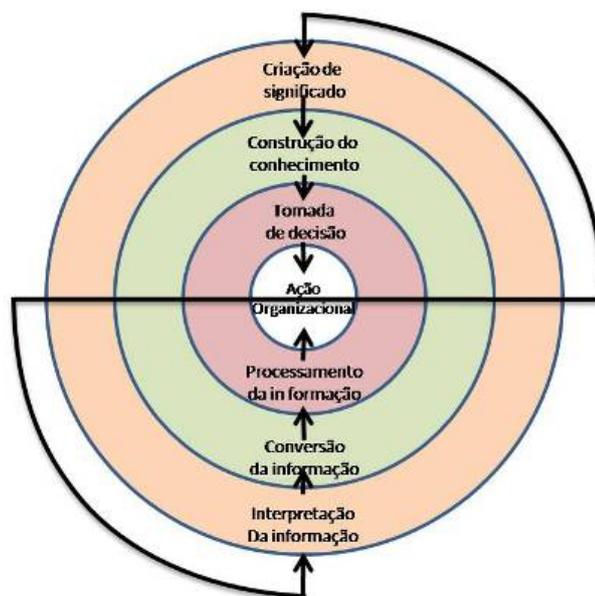


Figura 2.3: A organização do conhecimento.  
 Fonte: adaptado de Choo (2006, p. 31)

As organizações de hoje devem considerar os princípios do pensamento complexo para sua sobrevivência. Isso porque distintas lógicas coexistem em um mesmo espaço: a do trabalhador, do cliente, do empreendedor, do acionista e da própria sociedade. O tempo do foco na produção já passou, agora a intangibilidade do capital humano tende a ser mais valorizada por impactar tanto no valor que agregam aos produtos quanto nos fatores de competitividade associado aos negócios (FAGUNDES; JOTZ; SEMINOTTI, 2008).

Nesse sentido, as empresas japonesas apesar de não possuírem historicamente as melhores práticas produtivas, se tornaram competitivas em relação ao mercado mundial. Esse sucesso, para Nonaka e Takeuchi, se deve a capacidade de especialização na criação do conhecimento organizacional. Eles definem conhecimento organizacional como a capacidade que uma empresa tem de criar novos conhecimentos, difundi-lo na organização e agregá-lo a produtos, serviços e sistemas (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O significado disso é que no início as organizações processavam dados para apoiar as decisões. Com o desenvolvimento tecnológico, o aumento da capacidade de processamento e o acúmulo dos dados, eles passaram a ser úteis nos sistemas mineradores e nos repositórios de dados, estabelecendo um diferencial competitivo. A evolução natural foi perceber que existia uma grande quantidade de conhecimento que emergia do capital intelectual e que não estava disponível para toda a organização.

É relevante destacar que nem todo conhecimento presente no acervo do capital intelectual da organização pode ser transformado em conhecimento formal. Nonaka e Takeuchi (1997) tratam o conhecimento humano como de dois tipos: tácito e o explícito. O conhecimento

tácito está incorporado na experiência individual, crenças, lógica e valores de cada um. Já o conhecimento explícito é o que pode ser transferido facilmente entre os indivíduos, podendo ser facilmente articulado em linguagem formal.

### 2.2.1 Introdução ao conhecimento nas organizações

As organizações encontram-se maduras quando deixam de se preocupar com os equipamentos que integram sua solução tecnológica. Nesse ponto elas já desenvolveram e integraram seus sistemas de informação, restando a preocupação com o conhecimento gerado por essas ações na organização. Ferramentas computacionais como mineradores de dados ajudam substancialmente nesse processo. Entretanto, o passo seguinte é estabelecer práticas que possam fazer uso do conhecimento existente no seu capital intelectual, para produzir novos conhecimentos.

Para [Davenport e Prusak \(1998\)](#) as organizações têm dificuldade de tratar conceitos mais profundos, portanto a abordagem dada aos conceitos de dados, informação, conhecimento, saber, ação e *insight* são categorizadas como algo que se pode fazer com o conhecimento, sem se aprofundar nas variações características do próprio conhecimento.

Percebendo esse comportamento, o ocidente voltou-se para o tema do conhecimento, apesar da resistência natural protagonizada pela visão cultural desta sociedade, de que uma organização é uma máquina de processamento de informação, potencializada pela, cada vez mais crescente, necessidade de controle. Essa resistência é baseada nas idéias de Taylor e Simon que valorizam fundamentalmente o conhecimento formal e sistemático, deixando de lado o valor intangível do conhecimento informal ([NONAKA; TAKEUCHI, 1997](#)).

Não se pode esquecer que os dados processados são parte integrante do conhecimento construído. Para as organizações, eles são conjuntos de registros de transações ou fatos, estruturados e armazenados em sistemas de informação. Os dados se tornam informação quando existe significado apropriado na sua manipulação. Para compreendê-los, os dados possuem diferentes métodos: contextualização, quando se sabe a finalidade dos dados; categorização, quando se conhece unidade de análise; cálculo, quando permite análise matemática ou estatística; correção, quando se altera os dados, eliminando os erros; e, finalmente, condensação, quando os dados podem ser resumidos para uma forma mais concisa ([DAVENPORT; PRUSAK, 1998](#)).

Os computadores são peças fundamentais nessas manipulações, entretanto, as questões relevantes de contexto, categorização, cálculo e condensação exigem a participação dos seres humanos. Dessa forma deve-se fazer distinção entre o meio e a mensagem trocada. Apesar do meio poder interferir na mensagem, não significa dizer que dispor de tecnologia

da informação mais sofisticada implica em se obter a melhor informação (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

O conhecimento trás características que o tornam valioso, entretanto, dificultam a gestão. Dessa forma, o conhecimento torna-se,

Uma mistura fluída da experiência condensada com valores, informação contextual e *insight* experimentado. Essa experiência proporciona uma estrutura para avaliação e incorporação de novos conhecimentos e informações, logo, tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos e repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais (DAVENPORT; PRUSAK, 1998, Cap. 1, P. 6).

Percebe-se, portanto, que o conhecimento é uma união de vários elementos que o permitem ser fluído, formalmente estruturado, intuitivo e entendido em termos lógicos. Ele é inerente ao ser humano e trás consigo parte da complexidade e imprevisibilidade humana, por isso os ativos do conhecimento são mais difíceis de serem identificados e mensurados, tendo comportamento dual de às vezes se apresentar como ativo organizacional, apesar de ser um produto humano.

As atividades criadoras de conhecimento estão diretamente associadas aos seres humanos, apesar dos dados serem originados das percepções do mundo, materializadas por registros de transações, sistemas de informação e mensagens. Obtemos conhecimento de indivíduos, grupos de conhecedores ou rotinas organizacionais. Nesse último caso o conhecimento é entregue através de meios estruturados, tais como livros e documentos (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

O conhecimento é valioso porque está mais próximo da compreensão humana, que dados e informação. Ele pode e deve ser avaliado pelo resultado das decisões tomadas ou ações empreendidas. Nas organizações essas decisões e ações estão diretamente ligadas à estratégia, concorrentes, clientes, canais de distribuição e ciclos de vida dos serviços ou produtos. Por estar na cabeça das pessoas, é difícil estabelecer um caminho que separa o conhecimento da ação (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

Para Nonaka e Takeuchi (1997) o conhecimento organizacional é a capacidade institucional que as empresas possuem de inovar, divulgar essa inovação pela organização e agregá-la aos produtos ou serviços, resultantes do negócio, o valor desse conhecimento. Portanto, torna-se uma tarefa inexecutável, administrar sem conhecimento.

### 2.2.2 *Conhecimento e administração*

As últimas teorias administrativas evoluíram da análise das atividades das empresas e montagem da organização formal no início século XX, defendida pelos tradicionalistas Fayol, Sheldon, Urwick, Taylor, Gulick e Mooney, para os princípios de qualidade, utilização de *benchmark*, reorganização por *downsizing*, *empowerment* e reengenharia, com enfoque nos clientes e processos, defendida por Hammer e Champy, Davenport, Harrington, Ballé, Rummler e Brache, Senge, Adayr e Murray, Tomasko, dentre outros autores (CURY, 2007).

Apesar dos muitos modelos de administração já criados e outros tantos que certamente surgirão, é fator comum em todos eles a necessidade de informação e o conhecimento interpessoal dos colaboradores para executar os processos e apoiar a tomada de decisão. Essas decisões permeiam todos os níveis da organização, desde a execução das tarefas de um processo, até a elaboração do planejamento estratégico. Este último com maiores implicações e aumento dos riscos no caso de erro.

Mais que encontro entre as pessoas para seções de *brainstorm*, trata-se de entender o dualismo entre o sujeito que conhece e o objeto conhecido. Com base nisso, Descartes postulou a divisão cartesiana entre o sujeito e o objeto e deu a essa tradição de análise uma boa base metodológica, transformando, em decorrência disso, a história da filosofia ocidental nos dois últimos séculos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O risco de errar na tomada de decisão está associado a três fatores: o conjunto de informações disponíveis; o conjunto de crenças, conhecimento, experiência e valores do decisor; e a própria prática organizacional representada pelo registro histórico dos eventos que envolvem o seu negócio e as experiências acumuladas ao longo do tempo.

Choo entende que a tomada de decisão nas organizações envolve premissas históricas, racionalidade limitada e rotinas de gestão, gerando um comportamento decisório racional. A Figura 2.4 apresenta um esquema que associa esses três fatores, destacando que a racionalidade limitada envolve capacidade cognitiva, nível de informação e valores. As rotinas decisórias desse modelo são resultados de programas de desempenho, cursos de ação satisfatórios e simplificações (CHOO, 2006).

Portanto, decidir é tomar uma posição com algum risco envolvido. Entretanto, quanto maior for o conhecimento em torno da decisão a ser tomada, menor será o risco a ser assumido. Essa ação eminentemente humana no mundo das organizações é cercada de mecanismos de segurança que buscam reduzir a quantidade de decisões na execução de suas tarefas. Decorre daí todo o valor do conhecimento para as organizações: ele é necessário para apoiar as decisões e reduzir os custos operacionais. Em algumas organizações que



Figura 2.4: Tomada de decisões na organização.

Fonte: adaptado de [Choo \(2006, p. 44\)](#)

trabalham com processos de análise de situações complexas, é relevante olhar o conhecimento como elemento fundamental.

Nenhum dos pensadores ocidentais abordaram a criação ativa e dinâmica do conhecimento gerado pelas pessoas, como consequência da mudança do mundo ao redor. Eles entendem que a proposta da visão do conhecimento e da teoria do conhecimento organizacional é uma abordagem nova que oferece uma perspectiva econômica e administrativa, superando os resultados das teorias baseadas no dualismo cartesiano ([NONAKA; TAKEUCHI, 1997](#)).

O conhecimento é visto de duas formas: ele é tácito quando resulta das informações e da experiência do indivíduo em relação à manipulação do objeto e é explícito quando esse conhecimento, ou parte dele é armazenado, distribuído de alguma forma e articulado em uma linguagem formal, ou faça parte da rotina ou cultura organizacional. [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#) dividem o conhecimento humano nessas duas formas, destacando que o conhecimento tácito é de difícil articulação em linguagem formal e possui valores intangíveis como ideais e crenças pessoais, sendo fortemente influenciado pelo contexto.

### 2.2.3 Criação do conhecimento na prática

Para [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#), quando se fala de criação de conhecimento é necessário, antes de tudo, estabelecer as principais diferenças entre o que é informação e o que é conhecimento. A informação pode ser sintática, analisada pelo seu volume de dados, ou semântica, correspondente ao que ela representa. Já o conhecimento é criado pelo conjunto de dados com relevância e propósito, denominado de informação, adicionado às crenças e compromissos do seu detentor.

Portanto, a criação e difusão do conhecimento nas organizações não pode ter origem somente em um conjunto de livros, apostilas, regimentos ou outro repositório de qualquer de

linguagem formal, mas no indivíduo que empresta suas crenças e ideais para produzir conhecimento, mesmo que utilize os registros armazenados nesses repositórios. A Tabela 2.1 apresenta algumas diferenças de abordagem entre o conhecimento tácito e conhecimento explícito, ou reproduzível em linguagem formal.

Tabela 2.1: Dois tipos de conhecimento

<b>Conhecimento Tácito (subjeto)</b>	<b>Conhecimento explícito (objeto)</b>
Conhecimento da experiência (corpo)	Conhecimento da racionalidade (mente)
Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento sequencial (lá, então)
Conhecimento análogo (prática)	Conhecimento digital (teoria)

Fonte: [Nonaka e Takeuchi \(1997, p. 67\)](#).

Apesar de ser dois conjuntos de origem única, a experiência se contrapõe com a racionalidade para diferenciar o conhecimento tácito do explícito. Da mesma forma, a experiência adquirida na solução de problemas (aqui e agora), poderão ser utilizadas por analogia para resolver outros problemas (lá, então). Portanto, o que se percebe é que existe com bastante frequência a conversão desses tipos de conhecimento.

Na ótica de Nonaka e Takeuchi existem pelo menos quatro tipos de conversão: conhecimento tácito em conhecimento tácito (Socialização); conhecimento tácito em conhecimento explícito (Externalização); conhecimento explícito em conhecimento explícito (Combinação); e conhecimento explícito em conhecimento tácito (Internalização). Essas conversões dão origem ao modelo SECI. ([NONAKA; TAKEUCHI, 1997](#))

Se vista em um plano a dinâmica desse modelo acontece de forma circular, entretanto, a experiência adquirida e o próprio movimento do mundo, provocando alterações de contexto, projetam o movimento em uma espiral situada no espaço, dando a perfeita sensação que o conhecimento dificilmente retorna ao ponto de origem, exceto quando, se busca novos caminhos e alternativas. A Figura 2.5 apresenta esse comportamento e o posiciona nas dimensões ontológicas e epistemológicas.

Nesse modelo, o conhecimento tácito criado por cada indivíduo da organização é divulgado, iniciando um movimento espiral. Após a socialização, o grupo formaliza o conhecimento, externalizando a descoberta, que é combinada com outros conhecimentos já existentes e internalizados, reiniciando um novo ciclo da espiral. Como resultado, o diferencial do valor agregado pelas novas descobertas, impede que o reinício se dê no mesmo ponto de partida do ciclo.

[Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#) identificam cinco condições capacitadoras que viabilizam a manutenção desse ciclo. A intenção organizacional de promover a criação desse importante

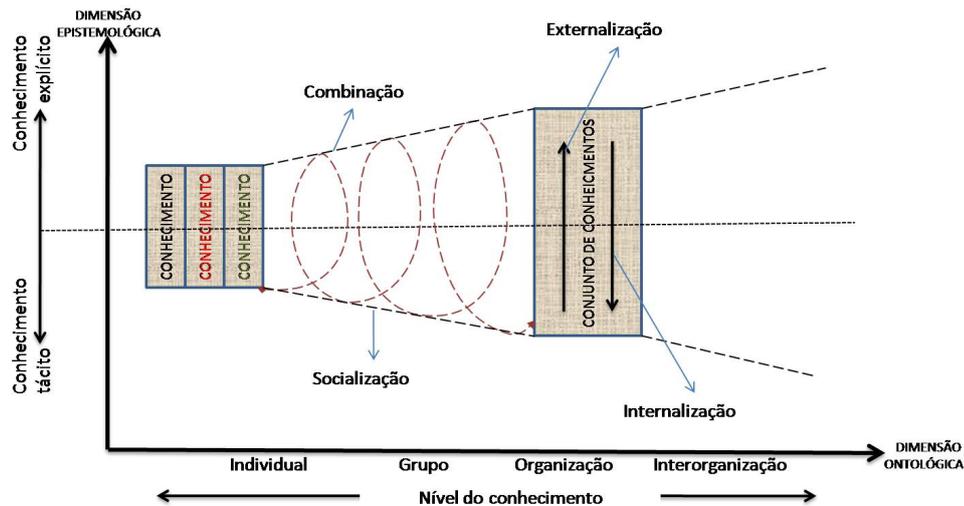


Figura 2.5: Espiral do Conhecimento.

Fonte: adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997, p.82)

ativo é responsabilidade exclusiva da empresa e deve fazer parte do conjunto de estratégias definidas no Planejamento organizacional. A segunda ação é garantir a autonomia do nível individual, permitindo que esse elemento seja motivador da produção do conhecimento.

A flutuação e caos criativo é a terceira das condições capacitadoras de criação do conhecimento, ela significa provocar um colapso ordenado na integração dos processos, permitindo a análise das partes na solução do problema. A redundância, tratada em alguns casos como perdas, no processo de criação do conhecimento torna-se uma fomentadora de novas soluções. Finalmente, a complexidade e variedade dos requisitos torna o desafio pessoal mais interessante, portanto funciona como elemento de motivação.

Para que esses procedimentos sejam institucionalizados, Nonaka e Takeuchi (1997) propõem um modelo de cinco fases: compartilhamento do conhecimento tácito; criação de conceitos; justificação dos conceitos; construção de um arquétipo; e, finalmente, a difusão interativa do conhecimento.

O compartilhamento do conhecimento tácito não acontece de forma simples, já que é adquirido através de experiências e, portanto, é difícil de ser transmitido. Na sua difusão, esse conhecimento encontra aliados e desafetos, exatamente por envolver valores pessoais, emoções, ideais, sentimentos e modelos mentais. Por ser a fase de maior risco para a sobrevivência da informação, é sempre necessário a criação de um ambiente controlado por uma equipe especializada interdisciplinar.

A criação de conceitos é intermediada por essa equipe e permite que o modelo mental seja verbalizado em palavras e frases e solidificado em conceitos explícitos. Nesse processo são utilizados todos os métodos possíveis de raciocínio: indução; dedução; e abdução. O

consenso e o diálogo passam a ser as principais ferramentas de criação desses conceitos.

Além da criação de conceitos é necessário justificá-los. Nessa terceira fase é verificado o real valor dessa produção criativa, tanto para a organização, quanto para a sociedade, analisando o impacto da mudança. Essa fase é relevante para a organização, por se tratar da transformação de conhecimento individual em ativo de valor agregado. Portanto, é relevante que a gerência de nível médio participe desse processo.

Na quarta fase é necessário a construção de um arquétipo ou modelo de minimundo para dar significado ao novo conhecimento. Por se tratar de um modelo inserido em um contexto, é comum que esse novo ativo seja mesclado a outros conhecimentos explícitos da organização. Além disso, a complexidade dessa modelagem e integração requer a participação de outras unidades da empresa, com outros pontos de vista.

A quinta e última fase do modelo trata da difusão interativa do conhecimento produzido. Após a construção do protótipo e a aprovação dos envolvidos, a difusão interativa é responsável pela utilização do novo conhecimento e divulgação de sua prática, não só intraorganização, mas, entre outras organizações, que possam tirar proveito desse recurso. Nessa fase a continuidade e a forma de representação do conhecimento passam a ser o principal desafio, até que um novo conhecimento seja construído, validado e adotado pela organização.

Tratar o conhecimento originado dos relacionamentos existentes na execução dos processos é uma tarefa de razoável complexidade, exigindo um consistente procedimento metodológico. Um dos métodos de tratamento de sistemas complexos, utilizado para conhecer o comportamento da variável humana é a análise de redes sociais (ARS). Esse método possui suporte gráfico e um conjunto maduro, consistente e experimentado de métricas apropriadas para tratar as questões inerentes ao conhecimento produzido por esses sistemas.

### **2.3 Análise de redes sociais e os aspectos sociométricos**

A revisão teórica desta seção aborda definições de redes, pressupostos subjacentes, atores e relacionamentos, elementos de *design*, tratamento da coleção de dados, além dos métodos básicos e avançados de ARS. As definições de rede apresentam os conceitos básicos utilizados. Os pressupostos subjacentes se concentram na relação estrutural, percepções de afeto e o processo dinâmico da relação estrutural. Os elementos de *design* cuida da unidade de amostragem, forma e conteúdo das relações e nível de análise. Além disso aborda-se a forma de tratamento da coleção de dados, os métodos básicos e avançados utilizados nas redes sociais.

Uma fonte de informações gerenciais, na maioria das vezes negligenciada, é o conjunto de relações de trabalho entre pessoas ou grupo de pessoas para a execução de uma atividade. Para investigar essas fontes a ciência utiliza aspectos da sociometria e ARS. Essas áreas de estudo buscam conhecer como se dá o relacionamento na organização ou em um grupo, quais informações são trocadas entre os atores desses grupos, quais conhecimentos são produzidos por eles e quais resultados apontam os indicadores levantados, permitindo que diferentes atores ou grupos de atores possam ser comparados.

O interesse público e acadêmico no estudo de redes sociais cresceu rapidamente desde a metade do século XX. O jogo e filme *Six Degree of Separation* de John Guare popularizou a idéia de mundo pequeno (*small-world*) do psicólogo social Stanley Milgram, em que todos são ligados a todos os outros através de alguns intermediários conectados. Nesse caso, a distância média entre dois atores da pesquisa foi de seis pessoas. Frigyes Karinthy (1887 - 1938) foi um autor húngaro, dramaturgo, poeta, jornalista, e tradutor. Ele foi o primeiro a propor o conceito de seis graus de separação, em 1929, na obra “Correntes (Chains)” (FRIGYES, 2003).

Em 1967, o sociólogo norte-americano Stanley Milgram concebeu uma nova forma de testar a teoria, que ele chamou de “*small world problem*”. Ele selecionou, aleatoriamente, pessoas para enviar pacotes para um estranho localizada em Massachusetts. Os remetentes sabiam o nome do destinatário, ocupação e localização geral. Eles foram orientados a enviar o pacote para uma pessoa relacionada ao primeiro nome que poderia conhecer o destinatário. Essa pessoa faria o mesmo, e assim por diante, até o pacote ser entregue, pessoalmente, ao destinatário alvo (MILGRAM, 1967).

Moreno (1967) é considerado pioneiro na utilização desse tipo de pesquisa e o seu principal objeto de estudo foram as terapias. Ele usou, em 1934, matrizes e sociogramas para representar relacionamentos simples entre crianças. Granovetter (1983), em 1973 escreveu sobre o papel das conexões fracas (*weak ties*), estabelecendo que não só as conexões fortes eram importantes nas pesquisas de redes sociais, mas, também as conexões fracas que identificavam ligações distantes geograficamente. As conexões fortes por estabelecerem intensidades nas relações e as conexões fracas por, às vezes, estabelecerem pontes importantes entre redes.

Outros estudiosos creditam a John A. Barnes o feito de ser o primeiro pesquisador a usar o termo redes sociais (*social network*) em 1954. Ele era um antropologista que estudou as ligações entre pessoas que moravam nas redondezas de uma ilha norueguesa. Barnes baseou seu trabalho nas pesquisas de Jacob L. Moreno (KNOKE; YANG, 2008).

Assim, a ARS tem sido usada desde a década de 1930 em pesquisas avançadas das ciências cognitivas. O seu desenvolvimento evoluía de forma lenta a uma taxa de crescimento

constante. Entretanto, alguma coisa aconteceu na década de noventa que promoveu um rápido crescimento nessa área de estudo. A associação com outros conceitos como a sociometria, teoria dos grafos, subgrupos e modelos de blocos aumentou as fronteiras de análise social (WASSERMAN; FAUST, 1994).

Para Knoke e Yang (2008), uma evolução de fenômeno similar e no mesmo espaço de tempo ocorreu com as redes dos sistemas complexos nas disciplinas de matemática e física. As análises dessas redes institucionalizaram uma perspectiva transdisciplinar cujos conceitos básicos e medidas foram largamente difundidos para pesquisadores da sociologia, antropologia, economia, estudos organizacionais, gestão de negócios, saúde pública, ciência da informação, biologia, complexidade e teoria do caos.

Outra tendência aconteceu com a delimitação de período temporal chamada de sociedade da informação. Nessa nova sociedade o conhecimento é o mais valioso ativo das organizações, portanto, conhecer como ele se forma e se transforma passou a ser fundamental para a sobrevivência no mercado cada vez mais competitivo. É provável que essa tendência das organizações na busca de conhecimento, novas formas de administrar e promover diferencial competitivo e o avanço tecnológico tenham sido um dos motivos provocadores desse salto qualitativo e quantitativo das pesquisas em ARS.

A ARS é o estudo das relações ou ligações entre um conjunto de pessoas. Os dados coletados ou fenômenos percebidos representam fenômenos subjetivos, resultante das interações humanas. Esses fenômenos tanto pode ser uma relação complexa de amizade em um grupo ou um fluxo de informação de um processo de trabalho. Essa análise permite compreender a dinâmica de troca de mensagens em um grupo, em um determinado momento. Apesar de também adotar análise de atributos, tem o seu foco nas relações das díades de atores, percebendo tanto o comportamento da rede, quanto a visão individual do ator.

Segundo Knoke e Yang (2008), essa prática é também usada para medir, monitorar e avaliar o comportamento de colaboradores ou de grupos de colaboradores e para melhorar o desempenho organizacional. Os resultados das análises podem:

- identificar indivíduos, equipes e unidades que desempenham um papel de relevância;
- compreender as falhas de informação, os obstáculos, os problemas estruturais, além dos indivíduos, equipes e unidades isolados no quesito pesquisado;
- identificar as oportunidades para otimizar os fluxos de conhecimentos organizacionais;
- conhecer a eficiência e a eficácia dos canais de comunicação formal;
- refletir sobre a importância das redes informais e as formas de usá-las para melhorar

o desempenho organizacional;

- viabilizar uma forma de promover a inovação e aprendizagem organizacional;

Mas como representar os resultados dessas pesquisas? Para [Nooy, Mrvar e Batagelj \(2009\)](#), a definição de rede social encontra suporte gráfico na teoria dos grafos. Como um grafo é um conjunto de vértices interligados por linhas entre os pares de vértices, podendo ser direcionados ou não direcionados, a rede social será um subconjunto desse conjunto. Os grafos não direcionados contém múltiplas linhas ligando dois nós e não contém *loops* ou auto ligação e os grafos direcionados não contém múltiplos arcos ligando dois nós. Dessa forma, um grafo pode representar uma rede social (RS), que resume-se em um conjunto de grafos com informações dos vértices, linhas e arcos desse grafo. Em um grafo, o grau nodal (GN) de um nó é o número de relações do *i*ésimo ator com seus pares.

Outro foco de interesses dos pesquisadores é identificar a transferência de informação entre os membros de um grupo. Para isso, a metodologia de ARS, percebem, através da aplicação de questionários, entrevistas, análise de documentos e observações, os fluxos de informações e as construções sociais simbólicas dos grupos estudados. Apesar da eficiência desse instrumento, na maioria das vezes, essas análises são um retrato tirado no tempo, sem a garantia de que o comportamento observado seja contínuo. Transformar essa análise estática em dinâmica é o mesmo que efetuar pesquisas sistemáticas de forma a conferir uma sequência evolutiva de resultados organizados no tempo.

Quando as relações entre os atores da rede acontecem no ambiente organizacional, em torno de um processo de trabalho, as ferramentas de comunicação podem estabelecer uma razoável fonte de pesquisa que complementar ou reforçará as intenções declaradas no levantamento de dados. Essas fontes possuem dados estruturados e chegam a precisão, em alguns casos, tanto do volume de informações traçadas, quanto do tempo gasto com essas interações. Dessa forma, uma ARS permite que os gerentes possam entender melhor a complexa rede de relações formada por seus colaboradores no desempenho de suas tarefas. Esses movimentos facilitam ou impedem a criação e difusão do conhecimento, portanto são fundamentais à gestão.

As rede sociais possuem dois elementos essenciais: os atores e seus relacionamentos. Portanto é comum dizer que é na combinação desses dois elementos que se formam as rede sociais. A análise nos permitirá perceber aspectos e características dessa rede, traduzidas através de medidas como centralidade, prestígio, grau de entrada, distância geodésica e caminho. Com eles, atores e redes podem ser analisadas, avaliadas e comparadas entre sí.

As idéias de pesquisas nessa área, na maioria das vezes, buscam quem conhece quem, entretanto essa idéia está gradativamente sendo substituída por quem conhece alguém que conhece quem. Essa diferença é razoável quando se trata de ARS e representa a

estrutura social cognitiva por detrás da rede. Nesse caso, o interesse dos pesquisadores é investigar variações e abrangência das informações.

Em 1989, Laumann, Marsden and Prensky, segundo compilação de [Carrington, Scott e Wasserman \(2005, cap.2, p. 8\)](#), propuseram três derivações de definição de estratégias para estabelecer os limites de redes sociais: abordagem posicional baseada nas características dos objetos relacionados ou um outro critério formal de relacionamento dos membros da rede; abordagem baseada em evento apoiado na participação de alguma classe de atividades; e, finalmente, uma abordagem relacional baseada em conectividade social. Outros pesquisadores discutiram essas questões e adicionaram derivações de cada uma delas, mantendo essas definições como centrais.

Três outros elementos de pesquisa em redes sociais formam o conjunto de medidas. São eles: unidades de amostragem; forma e conteúdo das relações; e o nível de análise de dados. As pesquisas de rede devem tornar explícitas as decisões sobre cada elemento antes de dar início ao trabalho de campo, dessa forma, evita-se muitos problemas. Essas muitas variações são previstas na literatura ([KNOKE; YANG, 2008](#)).

As escolhas das amostras estão diretamente ligadas ao tipos de conjuntos dos pesquisados. Dessa forma, são designados quais atores serão envolvidos na pesquisa. Esses atores podem ser indivíduos, organizações ou grupos de indivíduos, entretanto, é relevante que o conjunto de pesquisados defina os limites da pesquisa. Embora essas premissas sejam necessárias, novos limites podem ser desdobrados por exigência dos objetivos da pesquisa.

A forma de relação e os conteúdos definem quais os tipos de laços serão investigados. Eles podem ser formados por relacionamentos pessoais, escolhas individuais, relacionamentos de trabalho, troca de informações, fontes de pesquisa, dentre muitos outros tipos de laços existentes entre indivíduos, grupos de indivíduos ou organizações.

[Knoke e Yang \(2008\)](#) sugere o uso das seguintes tipologias de conteúdo genérico:

- relações transacionais, onde os atores negociam ou trocam registros;
- relações de comunicação, onde os atores possuem canais de troca de informações entre si;
- penetração das relações de fronteira, onde os atores estão separados por limites;
- relações instrumentais, onde os atores procuram outros atores quaisquer para garantir os seus objetivos;
- relações de autoridade, onde os atores estão posicionados em estruturas hierárquicas e podem se ligar transversalmente a outros atores;

- relações sentimentais são, talvez, os laços mais investigados, onde atores externalizam seus tipos de relações;
- relações de parentesco e descendência originadas das ligações genealógicas.

O terceiro dos elementos de *design* da pesquisa a ser definido é o nível de análise. Ele prevê alternativas como o nível de amostra de uma rede com análise centrada nos atributos a partir do ator ou nó, que foca a análise em uma tríade formada por três nós e três arcos. Existem, entretanto, dezesseis tipos distintos de tríades a serem analisadas que dependem da coleção de dados.

O tratamento da coleção de dados para análise envolve conceitos de definição e especificação dos limites da rede, de estratégia posicional, de estratégia relacional, de estratégia baseada em eventos, de geradores de simples e múltiplos nomes, de geradores de recursos e posicional, de medidas totais de redes pessoais e de documentos arquivados.

A discussão sobre a especificação dos limites está associada ao escopo de coleta de dados da rede social a ser estudada. Os membros, atores ou nós dessa rede tanto podem ser definidos pela simples aplicação de regras seletivas, quanto podem ser selecionados por grupos com fronteiras bem definidas. As estratégias recomendadas por [Knoke e Yang \(2008\)](#) envolvem: seleção de um grupo conhecido (família, corporação, etc.); seleção posicional, associada a um atributo ou característica do grupo; seleção relacional associada ao nível de conhecimento ou troca de informações entre os atores; ou, finalmente, seleção baseada em eventos. Especificado os limites da pesquisa, desdobra-se a necessidade de se coletar os dados.

A forma de coletar dados é de relevante interesse na ARS e pode determinar a qualidade da pesquisa. A primeira delas é denominada realista e nominalista, que adota conceitos de percepção de caráter subjetivo dos atores. A segunda estratégia, denominada posicional, usa atributos dos atores para associá-los nas análises das relações, dependendo de especialistas ou da rede de atores. Existe ainda a coleta de dados para análise das medidas totais da rede e, finalmente, a estratégia de coleta de dados baseada em documentos arquivados que está relacionada à identificação de um padrão de comportamento dessa rede ([KNOKE; YANG, 2008](#)).

Para introduzir o conceito de variáveis em pesquisas de redes sociais é necessário compreender a sua representação matemática. Segundo [Carrington, Scott e Wasserman \(2005\)](#), a escolha de uma pesquisa por amostragem pode ser representada como uma amostra de população finita, onde o conjunto ( $U$ ), formado por  $N$  unidades rotuladas por números inteiros sequenciais de 1 até  $N$ , sem restrições, identificada como:

$$U = 1, \dots, N \quad (2.1)$$

Neste universo existe uma variável  $y$ , univariada ou multivariada, definida para cada  $i$  elemento da população, portanto,  $y_i$  para  $i = 1, \dots, N$ . Logo, há um  $y_i$  para cada  $n_i$ . Além disso, outra variável  $x$  para cada elemento  $i$  pode ser acrescentada à pesquisa. Nos casos de variáveis univariadas os valores tanto podem ser numéricos quanto categóricos. No caso de variáveis multivariadas esses valores podem ser uma combinação dos dois. Como, em alguns casos, essas variáveis são desconhecidas, pode existir outra variável  $x$ , para cada elemento do conjunto  $U$ , conhecida anteriormente, para apoiar a análise.

As variáveis estão associadas aos elementos da pesquisa, portanto, é importante observar os procedimentos de coleta de dados que darão sustentação as redes analisadas. Por tratar critérios de alta subjetividade e com forte variação temporal, a ARS requer procedimentos rígidos de coleta de dados para minimizar os riscos de má interpretação dos dados ou incompreensão dos respondentes dos questionários, etc. Dessa forma, é relevante destacar que os resultados das análises, apesar da maturidade da técnica, deve trabalhar com uma margem de erro razoável. [Knoke e Yang \(2008\)](#) definem quatro procedimentos básicos: um único nome gerador de múltiplos nomes (procedimentos baseado em “quem conhece quem?”); gerador de posição e recurso; medição total da rede social; e documentos arquivados.

A estratégia de um único ator gerador de múltiplos atores é encaminhada quando desconhecemos os limites da rede ou eles não são aparentes para o pesquisador. Por exemplo, no início de uma pesquisa é difícil saber quem conhece alguém que conhece outra pessoa, portanto, esse limite só será conhecido depois de aplicada a pesquisa. Dessa forma, a partir de uma primeira rodada de aplicação de questionários, o vértice da rede indicará outros respondentes. Os limites desses desdobramentos de questionários a serem aplicados em outra rodada serão estabelecidos tanto pelo pesquisador, quanto pelo objetivo da pesquisa.

Esse tipo de estratégia acontece quando a investigação trata de identificar níveis de hierarquia e poder, observando a interferência dos relacionamentos nesse contexto. Portanto, os instrumentos de coleta de dados devem estar atentos para essas questões. Por exemplo, em uma organização, pessoas de baixa posição hierárquica podem ter um razoável poder decisório a depender dos laços estabelecidos nessa estrutura, ou de outra forma, pessoas estabelecidas em posições hierárquicas consolidadas podem não exercer controle algum sobre sua estrutura.

Uma outra questão da coleta de dados é a intenção de conhecer uma rede na sua totalidade. Essa medição de grupo de atores de uma rede social, identifica como todos os outros nós se comportam em relação ao nó estudado. Em boa parte das vezes, nomes aleatórios de

atores são submetidos ao principal respondente do questionário para que a seleção seja feita, mapeando-se a maior abrangência possível da rede.

Embora, saber a questão primária de uma rede social é saber quem se relaciona com quem? talvez a importância maior esteja em saber quem conhece alguém que conhece quem? Essa estrutura cognitiva social (CSS) existente nas redes sociais, investiga variações de informações, percepções e relacionamentos em ligações diáticas ou triádicas. (KNOKE; YANG, 2008)

Como as redes sociais são sensíveis a falta de dados, a tarefa de coletar esses dados deve ser cercada de maiores cuidados. Na coleta dos dados da rede centrada em atores, um vértice com  $N$  ligações resulta em uma combinação de  $N$  elementos, dois a dois. Então, a quantidade total dessa combinação ( $C_N^2$ ) será:

$$C_N^2 = \frac{N!}{2!(N-2)!} \quad (2.2)$$

onde  $N$  representa a quantidade de atores da rede e a rede completa consiste de todas as relações tipo díade, que são formadas por todos os pares de  $N$  atores. Finalmente, a estratégia de estabelecer os limites da pesquisa através documentos publicados em linguagem formal, com autores fora da rede estudada se aplica quando se deseja buscar relacionamentos não perceptíveis dessa rede. Nesse caso, tanto pode ser a identificação de uma genealogia, quanto uma investigação sobre autoria, ou outro caso similar.

Os métodos básicos de ARS se desdobram em desenho gráfico da rede, medida de relacionamento entre atores, cálculo da centralidade, prestígio, cliques, equivalência estrutural e amostra visual. Os métodos avançados dão conta de conceitos como medidas de posição da rede, modelos de análise multivariada (logit), redes de afiliação, matriz de afiliação e gráfico bipartido, além do cálculo da densidade e centralidade em redes de afiliação. Apesar disso, é relevante ratificar que uma ARS básica promove uma visão estática no tempo.

Segundo Marteleto (2001), a análise estática lança mão da idéia de rede para melhor compreender a sociedade ou um grupo social através de sua estrutura, seus vértices e suas ramificações. Essa foi a contribuição que o enfoque de redes sociais deu à sociologia e a outras ciências. Já a utilização dinâmica significa trabalhar as redes como uma estratégia de ação no nível pessoal ou coletivo, para gerar instrumentos de mobilização de recursos.

As aplicações mais frequentes desse método de análise são os diagnósticos para grupos de indivíduos ou organizações. Entretanto, as suas métricas também são utilizadas para apoiar a gestão de pessoas, diagnosticar fluxos de informações e identificar pro-

cessos de criação e difusão do conhecimento. Os pesquisadores das ciências cognitivas são os usuários mais frequentes dessa técnica. Na década de noventa, retornaram às aplicações em estudos organizacionais, administração e direito. Mais recentemente os Físicos começaram a utilizar esse método de análise, na maioria das vezes, associado a sistemas complexos.

Se mal conduzidas, as pesquisas em ARS podem criar informações enviesadas, provocando razoáveis diferenças entre as análises efetuadas e o comportamento real da rede. Isso acontece quando existe equívoco no foco da investigação, onde os atores pensam estar em um contexto diferente da realidade. Dessa forma, as informações coletadas são distorcidas, criando um cenário diferente da realidade existente. Outra dimensão possível de se perceber erros na análise é quando se aborda questões de preconceito, tanto de forma particular, quanto em um contexto global.

Desdobra-se dos métodos de coleta de dados um aspecto relevante para os resultados das pesquisas de redes sociais: a confiança da informação coletada. Esse aspecto, portanto, passa a ser verificado tanto nos questionários como nos resultados tabulados da pesquisa. Várias estratégias de verificação de confiança são aportadas ao instrumento de investigação utilizado. Talvez a mais comum delas seja a confirmação, onde uma mesma questão é colocada de outra forma para validar sua resposta.

Alguns elementos básicos manipulados por uma ARS são: grafos (*graphs*); matrizes (*matrices*); medidas de relacionamentos (*relationship measures*); centralidade e prestígio (*centrality and prestige*); cliques (*cliques*); equivalência estrutural (*structural equivalence*); análise de telas (*visual displays*); e modelos de blocos (*blockmodels*) (KNOKE; YANG, 2008).

O grafo é um diagrama de duas dimensões que mostra o relacionamento entre atores em torno de um sistema social. O conjunto de  $N$  pontos do grafo é denominado nó ou vértice e representa os atores da rede. As ligações entre esses nós podem ser direcionadas ou não direcionadas, respectivamente denominadas arcos (*arcs*) ou arestas (*edges*) e são identificadas tanto por números, quanto por rótulos ou nomes. Uma análise gráfica pode perceber se as redes são fortemente ou fracamente conectadas, considerando a existência de pontos de corte (*cutpoints*) ou pontes (*bridges*) entre subredes (KNOKE; YANG, 2008).

O método da representação matricial para análise de rede é uma representação algébrica na forma de matriz de adjacência quadrada ( $X(N, N)$ ), onde os títulos das linhas e colunas possuem a mesma representação ordenada dos atores. A diagonal dessa matriz é um vetor nulo, já que, em geral, as redes sociais não permitem o auto relacionamento e o valor da célula de interseção é atribuído a posição de coordenada  $x_{ij}$ . A Tabela 2.2 mostra um exemplo de matriz com quatro níveis de verificação de relacionamento: desconhecido; conhecido; amigo; e confidente.

Tabela 2.2: Matriz sociométrica com 4 tipos de relacionamentos.

...	$W_1$	$W_2$	$W_3$	$W_4$	$W_5$	$W_6$
$W_1$	-	3	2	2	2	2
$W_2$	3	-	3	3	1	1
$W_3$	1	2	-	0	2	2
$W_4$	3	3	3	-	3	3
$W_5$	1	1	2	0	-	0
$W_6$	0	3	3	3	3	-

Legenda:

0  $\Rightarrow$  *Desconhece*;

1  $\Rightarrow$  *Conhece*;

2  $\Rightarrow$  *Amigo*;

3  $\Rightarrow$  *Confidente*.

Fonte: adaptado de [Knoke e Yang \(2008, p.51\)](#)

Alguns autores utilizam-se de uma matriz não quadrada para representar atores, atributos e até eventos em grafos direcionados. Por exemplo, Tomando  $r_{ij} = 1$  para a condição de  $(v_i, v_j)$  ser aresta divergente de  $v_i$  e convergente a  $v_j$  e  $r_{ij} = 0$ . Caso contrário a matriz não é mais (necessariamente) simétrica e o número de valores um é exatamente igual ao número de arestas. Dessa forma, as representações seriam similares a uma matriz adjacente não quadrada  $(X(N, M))$ , onde  $N$  representa a quantidade de células existentes na linha e  $M$  representa a quantidade de células existentes na coluna, podendo ter eventos iguais ou diferentes. O texto eletrônico de [Hanneman e Riddle \(2005\)](#) aborda essa questão.

As medidas de relacionamento ou sociométricas é parte do método de análise, sendo, também, utilizados com relativa frequência nas pesquisas de redes sociais. Delas, por exemplo, pode-se extrair a centralidade da rede ou o prestígio de determinado ator. Esse método envolve o cálculo da densidade e centralidade e são aplicados a rede como um todo. Eles se aplicam às duas abordagens distintas de rede: as direcionadas e as não direcionadas. As abordagens não direcionadas representam relações que existem independente de origem e destino, por exemplo, casamento. As direcionadas tratam de relacionamentos que dependem da percepção de cada ator, por exemplo, a amizade.

Segundo [Knoke e Yang \(2008\)](#), a medida de densidade ( $D$ ) pode ser usada para comparar redes e define o quanto ela está interligada ( $L$ ) em relação ao total possível de ligações ( $C_N^2$ ). Por exemplo, se uma rede possui uma densidade “X” e outra rede possui densidade

“Y”, sendo “X” > “Y”, então pode-se afirmar que elas não se equiparam em relação a proporção de interligações entre os atores. É importante destacar que essa medida deixa de fora os auto relacionamentos. No caso das redes não direcionadas, o valor deste indicador é:

$$D = \frac{L}{C_N^2} \quad (2.3)$$

Para [Wasserman e Faust \(1994\)](#), essa representação pode ser vista como a razão entre o número de ligações existentes pelo número total de ligações de uma rede. No caso das redes direcionadas, onde cada par de vértices pode ter até dois arcos, portanto, o valor da densidade é:

$$D = \frac{L}{2 * C_N^2} \quad (2.4)$$

A medida de centralidade é uma das métricas mais usadas na análise de redes sociais. Seu estudo pode indicar a importância do ator dentro da rede. Esse conceito está estendido em três derivações. A primeira trata da análise das propriedades por ator ou nó dentro de uma rede de atores. A segunda derivação é aplicada para estabelecer uma correspondência de dois tipos de dados entre os atores ou nós. A terceira usa a centralidade para examinar e classificar a estrutura da rede do centro para periferia. ([NOOY; MRVAR; BATAGELJ, 2009](#))

[Freeman \(1979\)](#), estudou essas medidas, estabelecendo para a centralidade as derivações de grau de entrada (*degree*), proximidade (*closeness*) e intermediação (*betweenness*). Além dessas métricas, a medida proposta por Bonacich, em 1972, denominada medida baseada em *eigenvector* forma o conjunto das quatro referências mais utilizadas nesse tipo de análise. ([CARRINGTON; SCOTT; WASSERMAN, 2005](#))

O grau de centralidade em um grafo não direcionado ou direcionado para um determinado nó *i* determina o posicionamento daquele nó em relação a rede social. Para um grafo não direcionado com *G* atores, o cálculo se dá da seguinte forma:

$$C_D(N_i) = \sum_{j=1}^G X_{ij} (i \neq j) \quad (2.5)$$

Onde, *X* é o número de ligações com o nó *i* em relação aos *G*-1 outros nós, excluindo a autoligação (*i=j*). Essa métrica não só reflete a classificação entre nós, mas, também depende do tamanho *G* da rede. Para eliminar a influência do tamanho da rede, per-

mitindo uma análise comparativa entre elementos de redes diferentes, utiliza-se a seguinte padronização:

$$\mathbf{C}'_D(N_i) = \frac{\sum_{j=1}^G \mathbf{x}_{ij}(i \neq j)}{(G-1)} \quad (2.6)$$

Para cálculo do grau de centralização ( $C_A$ ), possibilitando a comparação entre duas redes, [Freeman \(1979\)](#), propôs a seguinte configuração:

$$C_A = \frac{\sum_{j=1}^G [C_A(N^*) - C_A(N_i)]}{\max \sum_{j=1}^G C_A(N^*) - C_A(N_i)} \quad (2.7)$$

A Equação 2.7 representa a razão entre a soma das diferenças e a maior centralidade observada entre os atores, pelo grau de centralidade de outros atores ( $G-1$ ) e o valor máximo possível da soma das diferenças entre a maior centralidade pelo grau de centralidade dos outros atores. [Wasserman e Faust \(1994\)](#) propuseram uma nova configuração para o denominador dessa equação ( $C_D$ ).

$$C_D = \frac{\sum_{j=1}^G [C_D(N)^* - C_D(N_i)]}{(G-1)(G-2)} \quad (2.8)$$

onde o resultado do denominador da equação resume a maior diferença possível entre a centralidade do maior ator e as outras centralidades.

A centralidade de proximidade ( $C_C(N_i)$ ) indica o quão perto um nó está dos outros nós da rede, dando uma idéia de maior ou menor afinidade entre os atores. Como esse indicador é baseado na relação entre outros dados, não existe, nesse caso, o indicador relacionado a toda rede. O seu cálculo é definido pela Equação 2.9.

$$C_C(N_i) = \frac{1}{[\sum_{j=1}^G d(N_i, N_j)]} (i \neq j) \quad (2.9)$$

onde o denominador da equação representa a soma das distâncias geodésicas entre dois nós da rede. Três observações em relação a este indicador são necessárias: um nó isolado não possui essa medida; o valor dessa medida não pode ser zero; e a maior distância geodésica da rede será sempre maior ou igual a medida de centralidade de cada um dos nós. ([KNOKE; YANG, 2008](#))

Para que essa medida possa ser utilizada como comparação entre membros de redes distintas, ela deve ser normalizada na razão  $(G - 1)$ . Nesse caso a centralidade de proximidade ( $C'_C(N_i)$ ) é:

$$C'_C(N_i) = (G - 1)(C_C(N_i)) \quad (2.10)$$

Além disso, essa medida pode ser utilizada na comparação de diferentes redes, grupos ou subgrupos de atores, verificando a proximidade dos nós entre si. Portanto, a medida centralidade de proximidade de um grupo é:

$$C_C = \frac{\sum_{i=1}^G [C'_C(N_*) - C'_C(N_i)]}{(G - 2)(G - 1)/(2G - 3)} \quad (2.11)$$

Outra medida muito comum na análise de redes sociais é a centralidade de intermediação ( $C_B(N_i)$ ). Esse conceito está associado a como outros atores intermediam a relação entre díades que não estão diretamente interligadas, ou seja, o quão importante é aquele nó no processo de intermediação entre outros nós do caminho geodésico. Em 1977, conforme [Knoke e Yang \(2008\)](#), Freeman propôs o seguinte procedimento:

- considere que  $G_{jk}$  é o comprimento geodésico entre os nós  $j$  e  $k$ ;
- considere que  $G_{jk}(N_i)$  é o caminho geodésico que contém o nó  $i$ ;
- então dividindo essas medidas encontra-se o valor de intermediação de um determinado nó  $i$  em relação a  $j$  e  $k$ .

Logo, a medida de intermediação de um determinado nó  $i$  é:

$$C_B(N_i) = \sum_{j < k} \frac{G_{jk}(N_i)}{G_{jk}} \quad (2.12)$$

Pela existência de muitos caminhos na rede percebe-se que esse indicador é zero quando o caminho geodésico entre os nós inexistente ou falha. Por outro lado, ele atinge o maior valor de  $[(G-1)(G-2)]/2$  quando o nó  $i$  falha em cada caminho geodésico de todas as díades, assumindo que cada par tem somente um caminho ([KNOKE; YANG, 2008](#)).

[Wasserman e Faust \(1994\)](#) recomendaram padronizar esse indicador para permitir a comparação entre nós de redes diferentes. A proposta presume a divisão da medida de inter-

mediação pelo máximo valor teórico, assumindo que cada par tem somente um caminho geodésico. A Equação 2.13, apresenta a medida encontrada nesta operação.

$$C'_B(N_i) = \frac{C_B(N_i) * 2}{(G - 1)(G - 2)} \quad (2.13)$$

Dessa forma o valor padrão é zero, quando a centralidade original for zero e falha no caminho geodésico de cada díade entre os  $G-1$  nós de cada uma dessas díades.

No caso de comparação de redes, Wasserman e Faust propuseram em 1994, a medida de intermediação de grupo ( $C_B$ ), onde o numerador soma as diferenças entre os escores da centralidade de cada ponto e o denominador indica o máximo valor teórico possível de intermediação para todos os nós da rede.

Em muitos casos, uma coleção de dados de redes sociais envolve instruções específicas de iniciadores, remetentes, terminadores ou receptores das relações na rede. Nesses casos, a importância se concentra nos remetentes e receptores. Assim, Knoke e Yang definem o indicador de prestígio ( $P_D(N_i)$ ) para analisar a recepção e o envio do objeto de estudo na rede.

Wasserman e Faust (1994) propuseram que o indicador de prestígio de cada ator fosse calculado pelo grau de entrada. Esse cálculo é representado pela Equação 2.14 do cálculo da centralidade de prestígio.

$$P_D(N_i) = \sum_{j=i}^G X_{ji}(j \neq i) \quad (2.14)$$

Como essa medida soma o valor na  $i$ -ésima coluna de uma sócio-matriz assimétrica, a padronização para comparação dos prestígios entre elementos de redes distintas é representada pela Equação 2.15.

$$P'_D(N_i) = \frac{\sum_{j=1}^G X_{ji}(j \neq i)}{G - 1} \quad (2.15)$$

A medida de centralidade de prestígio varia entre os valores zero e um, sendo zero o menor valor de prestígio e um o maior valor de prestígio do nó em relação a todas as redes sociais a serem comparadas. Uma outra análise possível é saber o quanto coesa estão as redes e seus respectivos nós.

A idéia de coesão envolve fortemente as relações de intimidade entre os membros de um grupo. Nas redes sociais utiliza-se a palavra clique para determinar ou classificar grupos de atores que mantenham relações entre si, dentro de uma rede. Portanto, identificar um clique em uma rede é como identificar um grupo de alta coesão. Essa seleção ajuda na compreensão do comportamento da rede social e na classificação de seus subgrupos.

O interesse encontra-se não somente na coesão de um ator, mas na coesão entre atores de uma mesma rede. Nesse aspecto, a distância euclidiana ( $d_{ij}$ ) projeta uma equivalência estrutural que atende esse quesito. O cálculo dessa métrica é dado segundo a seguinte Equação:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^G [(x_{ik} - x_{jk})^2 + (x_{ki} - x_{kj})^2]}, (i \neq j), (j \neq k) \quad (2.16)$$

Onde a distância euclidiana entre os atores  $i$  e  $j$  de um determinado grupo ou rede pode ser comparada a outras distâncias euclidianas de atores de outros grupos ou redes. Dessa forma pode-se estabelecer um paralelo para verificar a similaridade entre essas estruturas. Isso se justifica na comparação entre redes que possam tratar de uma mesma abordagem.

A Figura 2.6 mostra dois exemplos de topologia de rede com ligações não direcionadas, com o mesmo número de atores e grau de entrada nos nós mais centrais e ligações diferentes entre eles. O grau de entrada dos dois nós centrais das diferentes redes são os mesmos e, também, o tamanho da rede, entretanto, as ligações estão topologicamente diferentes.

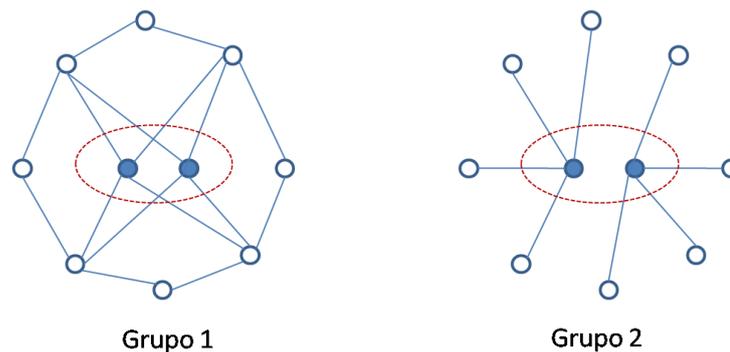


Figura 2.6: Grupos de mesmo tamanho e grau de entrada com diferentes ligações.

Fonte: adaptado de Carrington, Scott e Wasserman (2005, p.58)

Isso provoca diferentes análises para essas duas representações gráficas da rede social. Isso ocorre porque, tradicionalmente, essas medidas se aplicavam somente aos atores ou nós. Entretanto, pode existir alguma situação que possa exigir a análise de um conjunto de atores, tornando viável a medida total aplicada à rede.

Para Knoke e Yang (2008), em alguns casos a diversidade de um rede central pode ser medida pelo desvio padrão das variáveis contínuas ou pela indexação de variáveis categóricas. Nesses casos se pode representar a medida de diversidade ( $sX_i$ ) para uma rede central como:

$$sX_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (X_{ij} - X_{med})^2}{N - 1}} \quad (2.17)$$

onde,  $N$  é o número de atores,  $X_{ij}$  é a variável contínua e  $X_{med}$  é a média dessas variáveis. A média dos desvios padrão representa a diversidade de atributos de uma rede central (KNOKE; YANG, 2008).

No caso do índice de variação qualitativa (IQV), aplicada a uma variável categórica, classificada dentro de uma ordem discreta  $K$ , esse indicador é calculado, segundo Knoke e Yang (2008), como:

$$IQV_i = \frac{1 - \sum_{j=1}^K P_j^2}{(K - 1)/K} \quad (2.18)$$

onde,  $P_j^2$  é a proporção de alteração na  $j$ ésima categoria. Esta medida é padronizada entre zero e um, com zero representando a informação da existência de uma só categoria e com um significando que as alterações características estão distribuídas pela variável  $K$ .

Além dessas métricas, existem outras medidas que são aplicadas a rede como um todo. São elas: grau nodal; passo (*walk*); trilha (*trials*); caminho (*paths*); ciclos (*cycles*); componentes (*components*); distância geodésica (*geodesic distances*); diâmetros (*diameters*); pontos de corte (*cutpoints*); pontes (*bridges*); árvores (*trees*); e subgrafos isomórficos (*isomorphic subgraphs*). Elas servem ao propósito de situar a rede em um contexto de redes, comparar redes de forma segmentada por atores e grupos de atores, ou completa e apontar características específicas. (KNOKE; YANG, 2008)

Para a rede total o grau nodal é a soma de todos os graus nodais dividido pelo número total desses nós. Essas métricas sofrem influência direta do tipo de ligação: direcionada ou não direcionada. Ela identifica o envolvimento do ator com o atributo da relação analisada, assim, um baixo grau nodal significa pouco relacionamento do ator na rede. A Figura 2.7 apresenta um exemplo de duas redes binárias: não direcionada; e direcionada.

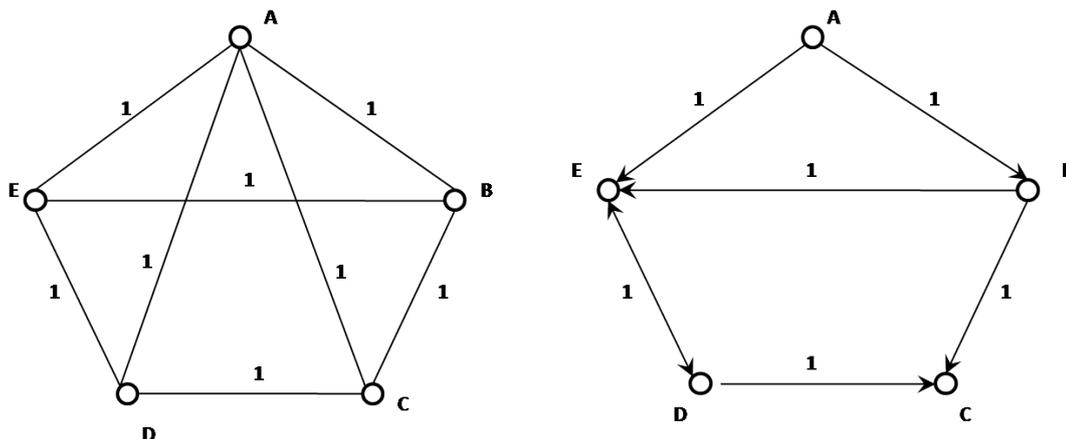


Figura 2.7: Redes binárias não direcionada (a) e direcionada (b).

Fonte: adaptado de Knoke e Yang (2008, p.57)

Analisando a rede “a” e a rede “b” da Tabela 2.2, verifica-se que o grau nodal é 3,2, enquanto que a rede “b” divide o seu nodal em entrada e saída. O nodal de entrada é 1,4 e o nodal de saída é 1.

Tabela 2.3: Valores nodais dos atores das redes da Figura 2.7

Nó	Rede (a)	Rede (b) entrada	Rede (b) saída
A	4	0	2
B	3	2	1
C	3	1	1
D	3	1	1
E	3	3	0
GN	3,2	1,4	1

Esses valores são diferentes entre si e também do grau nodal de cada ponto. Além disso, o valor nodal da rede “a” é maior que o valor nodal da “b”, tanto na entrada quanto na saída. Por possuírem tipo de ligações diferentes, essa característica impede que a comparação entre essas redes seja feita. Alguns conceitos adicionais são necessários quando se analisa redes sociais.

A distância geodésica é o comprimento do caminho mais curto entre dois nós da rede analisada. O seu cálculo varia em relação a quatro tipos de rede: binária não direcionada; binária direcionada; valorada não direcionada; e valorada direcionada. O caminho mais curto possível dessas redes possui valor 1 e o mais longo depende diretamente dos soma dos valores das ligações para o caminho mais curto. Para as redes direcionadas o caminho a ser encontrado deve obedecer ao sentido de como as relações são estabelecidas. (KNOKE; YANG, 2008)

Para representar graficamente essas redes sociais utiliza-se técnicas baseadas na teoria dos

grafos. São muitas as ferramentas computacionais de propósito geral que possibilitam a manipulação das redes sociais através dessas técnicas. Dentre elas destacam-se UCINET, Pajek, NetMiner, STRUCTURE, MultiNet, e StOCNET. O UCINET é, provavelmente a ferramenta mais difundida. Ela é atualizada frequentemente e permite a implementação de muitos métodos de rede. (KNOKE; YANG, 2008)

O UCINET oferece módulos em cascata de arquivos de entrada e saída, manipulação de dados, ferramentas de rede como: modelagem, *cluster* e análise estatística. Além disso, disponibiliza os métodos posição de rede, papel, subgrupo, modelo de blocos e análise egocêntrica. Esses métodos e ferramentas de pesquisa de relacionamento entre indivíduos e grupos de indivíduos nas redes de colaboração, tem sentido quando se busca conhecer a dinâmica do conhecimento que movimenta o processo. (KNOKE; YANG, 2008)

## ***2.4 Sistema especialista como ferramenta de difusão do conhecimento***

A lógica é utilizada na maioria dos sistemas de formalismo de representação de conhecimento. Ela é considerada como um sistema formal que apresenta uma teoria semântica de representação. Seus estudos foram influenciados por ciências cognitivas como neurociência, inteligência artificial (IA), filosofia, psicologia e linguística. Isso acontece porque o formalismo lógico deriva novos conhecimentos a partir da associação de conhecimentos antigos, manipulando fatos e regras.

Segundo Souza (2008) o ato de declarar algo significa que se deve apresentar provas de como se chegou a esse entendimento. Para os outros, entender isso depende da forma como se demonstra o raciocínio que levou a essa declaração. É nesse contexto que a lógica é utilizada, permitindo que seja proporcionada uma capacidade crítica que possibilite a distinção dos argumentos, das inferências e das provas concretas.

Essa estrutura dedutiva dá base para o funcionamento das linguagens que utilizam lógica de programação, existentes na maioria das soluções do paradigma simbólico da IA. Essas linguagens fazem uso dos métodos de prova para inferir resultados. Dentre os tipos de lógica mais usuais na IA, encontra-se a Lógica Sentencial ou Cálculo Proposicional e a Lógica de Predicados ou de Primeira Ordem.

A Lógica Sentencial tem a função de formalizar uma estrutura lógica mais elementar do discurso matemático, declarando o que é uma linguagem proposicional e descrevendo os princípios lógicos que governam esses conectivos. Por necessidade de representar essas estruturas, ela evoluiu para a Lógica de primeira ordem ao ter novos conceitos agregados

a seu alfabeto, diminuindo as restrições na representação e manipulação dos aspectos quantitativos.

Essa limitação foi superada pela introdução de variáveis e quantificadores ao alfabeto proposicional, gerando a Lógica de Predicados ou Lógica de primeira ordem. Essa nova abordagem ampliou o universo de aplicações de representação do conhecimento para notações lógicas estruturadas. Dentre essas representações destacam-se as redes semânticas.

Muitas aplicações de SE estão sendo utilizadas para diferentes aspectos de tratamento do conhecimento. Dentre elas destacam-se o Mycin, responsável pelo diagnóstico de doenças do sangue e recomendação de antibióticos, o Dendral desenvolvido para auxiliar na inferência da origem de uma molécula, através do espectro de massa, o Prospector desenvolvido para auxiliar na prospecção mineral, o R1 desenvolvido para auxiliar no pedido de compras de máquinas VAX, o SETH desenvolvido para tratamento de envenenamento e o CLIPS desenvolvido como motor de tratamento do conhecimento para sistemas de diagnóstico.

Para o desenvolvimento desse tipo de sistema, que utiliza o conceito de base do conhecimento, é relevante utilizar ferramentas de representação que associe essas estruturas. Neste caso, as redes semânticas são as mais recomendadas por apresentar uma modelagem adequada para tratar a relação entre conceitos e estabelecer graficamente o desenvolvimento de regras a partir dos fatos declarados.

### 2.4.1 *Redes Semânticas*

Nesse particular, a teoria dos grafos se apresenta como ferramenta natural para modelar o conhecimento. Uma das variações de modelagem desse tipo de lógica são as redes semânticas (RS). Uma RS é a representação gráfica que utiliza nós interconectados por arestas ou arcos (grafo), onde os nós significam conceitos, características, objetos e outros elementos do mundo real e os arcos, as relações entre eles. A Figura 2.8 representa todo conhecimento que possuo em relação a minha cadeira. É evidente que muito mais conhecimento pode ser aportado a rede, atingindo um nível de complexidade inimaginável. Entretanto, a sua delimitação foi definida tanto pelo conhecimento existente, quanto pelo nível de interesse.

A característica principal desse tipo de rede é a definição explícita e sucinta de associações importantes, em que fatos relevantes sobre um objeto ou conceito podem ser inferidos a partir dos nós com os quais eles estão ligados, sem a necessidade de busca em todo domínio do conhecimento tratado. Ela é um modo usual para representar conhecimento

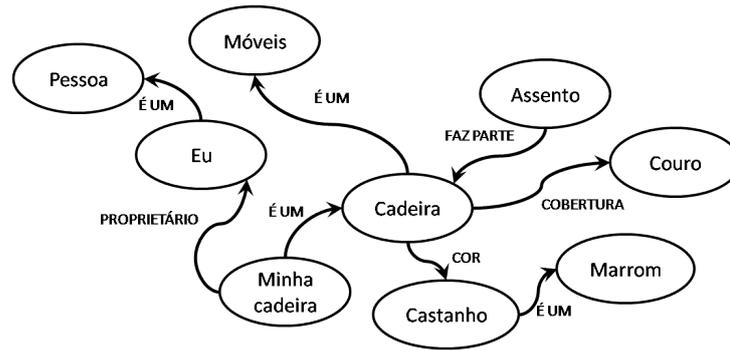


Figura 2.8: Exemplo de representação de uma rede semântica.

Fonte: adaptado de Rich (1988, p.253)

em domínios que usam taxonomias bem estabelecidas, simplificando a resolução de problemas. Esta representação permite um modo-padrão de análise de significado de uma sentença e indica as similaridades nos seus significados. Essa representação possibilita o desenvolvimento de sistemas especialistas ou sistemas baseados no conhecimento.

### 2.4.2 Sistemas Especialistas

Um sistema especialista (SE) pode ser definido como um conjunto de programas que reproduzem o conhecimento de especialistas, para disseminação e padronização desse conhecimento. Fazem parte das equipes de construção desse sistema, o engenheiro do conhecimento e o especialista. O primeiro é responsável em decodificar o conhecimento do especialista e transformá-lo em regras e fatos, implementando em um ambiente computacional.

Para Fernandes (2005), esses sistemas podem ser classificados, segundo as suas características de funcionamento como de interpretação, diagnóstico, monitoramento, predição, planejamento, projeto, depuração, reparo, instrução e controle. Os mais utilizados são os de controle, diagnóstico e instrução.

Os sistemas de controle governam o comportamento geral de outros sistemas e pode ser considerado como o mais completo. Ele interpreta fatos de uma situação atual, verificando dados passados e fazendo uma predição de futuro. Apresenta diagnósticos de possíveis problemas, formulando um plano para sua correção.

Nos sistemas identificados como de diagnósticos, a sua função básica é detectar falhas sob a ótica das regras estabelecidas como ideais na solução do problema. Isso é feito a partir da análise do fato informado, destacando o que aconteceu, sendo comparado com as regras estabelecidas pelos especialistas, que apontam para o que provocou o problema.

Os sistemas com características de instrução possuem mecanismos de verificação e recomendação que acompanham o aprendizado do instruído. Eles tanto podem identificar uma deficiência de conhecimento do aluno e reforçar as questões da área, quanto pode sugerir e discutir as repostas.

O elemento mais importante para um SE é a sua base de conhecimento. Nela estão armazenados todos os fatos relevantes do domínio desejado e do problema a ser resolvido, além das regras de negócios adquiridas do especialista. O conjunto destes fatos é construído por especialistas humanos e engenheiros do conhecimento, geralmente usando uma linguagem formal para representar o conhecimento desse domínio. A Figura 2.9 apresenta um esquema que envolve os componentes básicos de um SE.

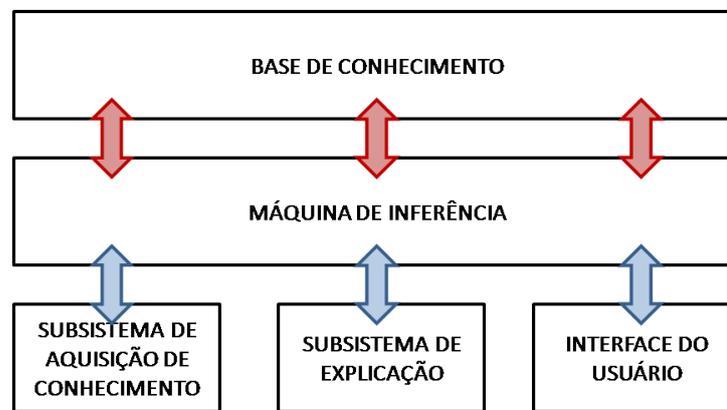


Figura 2.9: Componentes básicos de um SE.

Fonte: adaptado de [Fernandes \(2005, p. 16\)](#)

Internamente, o conhecimento pode ser representado de várias formas: por lógica, por RS, por quadros ou por sistemas híbridos, dentre outros. Uma BC para um SE é construída através de um processo interativo de desenvolvimento. Após o projeto inicial e implementação do protótipo, o sistema cresce gradativamente, adquirindo novos fatos e regras, conseqüentemente novos conhecimentos, portanto, para construir a BC, é preciso, inicialmente, uma base de regras e a apropriação dos fatos conhecidos do contexto.

## 2.5 Trabalhos correlatos

Diversas pesquisas para identificar outros estudiosos nos aspectos básicos deste trabalho foram realizadas. O objetivo foi identificar outros autores que estão utilizando os aspectos relevantes das ferramentas de análise de redes sociais associadas às práticas de governança com aderência ao modelo SECI da espiral do conhecimento. Apesar de utilizar conceitos da cultura oriental, o universo pesquisado foram as publicações nas línguas inglesa e portuguesa. Poucos trabalhos aderentes a esta pesquisa e fora dos realizados pelo grupo de pesquisa Oficina do Saber, do qual este autor faz parte, foram encontrados, cabendo

destaque a um deles. O principal objetivo deste grupo é identificar o impacto causado pelo tratamento do ativo do conhecimento nos processos produtivos das organizações.

Dentre as pesquisas identificadas destacam-se as seguintes dissertações de mestrado e artigos:

- o estudo do impacto da experiência e senioridade no processo de definição de preços dos serviços de desenvolvimento de software em uma empresa de abrangência nacional de [Lacerda \(2010\)](#);
- aplicação da análise de rede social no processo de difusão do conhecimento de tecnologia da informação e comunicação em uma organização de telecomunicações de [Rosa \(2008\)](#);
- criação e difusão do conhecimento - estudo de caso para o processo de atendimento em uma central de serviços (service desk) de uma prestadora de serviços da área das telecomunicações de [Araújo \(2010\)](#);
- uma pesquisa sobre a gestão da manutenção industrial e medição de desempenho - estudo de multicaso em uma indústria petroquímica aplicado junto aos atores de quatro plantas petroquímicas existentes no território nacional de [Lima \(2010\)](#);
- Aplicação da Análise de Rede Social na difusão de conhecimento para criação de novos produtos na indústria automotiva de [Moraes \(2010\)](#);
- Making invisible work visible: using social network analysis to support strategic collaboration de [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#);

Na sequência são descritas três dessas pesquisas, desenvolvidas em grandes organizações. Elas partem do princípio que o processo contínuo de melhoria das relações interpessoais são fundamentais para a criação e difusão do conhecimento organizacional, aumento da produtividade, melhoria da visão estratégica e auxilia no crescimento do ativo organizacional.

### *2.5.1 Aplicação da análise de rede social no processo de difusão do conhecimento de Tecnologia da Informação na organização*

Para descrição desse trabalho são apresentados e descritos os tópicos relativos a contextualização onde a pesquisa ocorreu, identificação das principais hipóteses e dos objetivos primários e secundários. Além disso discorre-se sobre a metodologia, as motivações e os resultados alcançados.

Para Rosa (2008) uma organização é feita por pessoas e são elas que assumem o desafio de tornar o ambiente organizacional propenso a criação e difusão do conhecimento. Quando esse conhecimento é utilizado entre mais de uma organização o desafio é maior ainda.

No caso particular dessa pesquisa, a criação e difusão do conhecimento referido acontece no âmbito de uma empresa de telecomunicações e suas subsidiárias e parceiras. O modelo de governança da tecnologia da informação e comunicação (TIC) utilizado nessa organização é o *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL). Por questões estratégicas e de negócio, o nome da organização foi preservado.

Com a evolução das técnicas e métodos computacionais e da necessidade de reter conhecimento nas organizações a TIC deixou de ser um negócio a ser gerido por terceiros e passou a ser estratégico, interferindo até na governança das empresas e nas estratégias de comunicação entre organizações, fazendo com que a palavra confiança voltasse a fazer parte dos negócios.

O interesse não apenas se concentra nos produtos ou serviços, mas, também, nos talentos que os criam e produzem. A governança de TIC também possui o papel de criar e estabelecer um nível de confiança para o cliente interno e externo a organização. A ITIL representou uma evolução no tratamento dos processos operacionais, particularmente a todo e qualquer processo relacionado à infraestrutura de TIC.

Os processos sugeridos por essa forma de governança são executados por pessoas no ambiente organizacional. Com base nessa observação, tornou-se uma necessidade e ao mesmo tempo um desafio fazer o mapeamento das relações interpessoais existentes numa empresarial. Este desafio reside no fato de que as relações interpessoais em uma empresa possuem uma dinâmica e complexidade próprias.

Para Rosa (2008), a TIC é realizada pela combinação de três elementos: tecnologia, pessoas e processos. A sinergia entre estes três alicerces deve ocorrer de forma a subsidiar o negócio da organização. Uma das características da TIC, enquanto evolução tecnológica, é se fazer necessária em todos os setores, escalas e tipos de organização.

A mudança no papel da TIC, movendo-se de um simples repositório de dados para uma ferramenta efetiva no processo de tomada de decisão, estabeleceu o novo paradigma, ainda não estabilizado, alterando a visão do antigo Centro de Processamento de Dados (CPD) para a T.I. do século XXI, fortemente atrelada a computação distribuída.

Nesse novo paradigma a TIC passa para uma gestão baseada em processos e depende da inovação contínua para sobreviver, reciclar e criar novos conhecimentos, permitindo uma melhor interligação de todas as etapas de uma cadeia produtiva. Deixa de ser uma

novidade e torna-se parte integrante do negócio, possibilitando o alinhamento com o planejamento estratégico.

Para [Rosa \(2008\)](#) essa nova abordagem de criação e difusão do conhecimento é um diferencial indispensável a qualquer segmento de negócio. Um dos inúmeros percalços a serem transpostos é a quebra de paradigmas existentes, como, por exemplo, mudar um pressuposto do papel das pessoas, que saem da posição de expectador para ator do processo.

Para o autor, os novos trabalhadores dependentes e atuantes tem requerido a construção de uma relação intensa entre as pessoas e o próprio desenvolvimento da TIC. Esta interação não encontra obstáculos espaciais ou temporais, experimentados em outras épocas e se estende não só às pessoas, mas as próprias organizações. É nesse contexto que é tratada a gestão do conhecimento.

Portanto, esta pesquisa parte do princípio no qual as pessoas precisam ser agentes ativos dos processos organizacionais, interferindo nas mudanças. Essas interferências não devem ser apenas de observação, mas devem modificar positivamente o ambiente de trabalho. A evolução que a Internet proporcionou, tanto em termos individuais quanto no contexto organizacional, contribuiu para esta mudança de comportamento.

As organizações estão sendo modificadas, repensadas e estudadas para absorver o impacto dessas mudanças. O antigo centro de processamento de dados que não passava de um corpo exógeno dentro da organização, apresentando pouca sinergia, passou a ser, junto com as pessoas e a prática de governança corporativa, os principais arautos dessa mudança comportamental.

Para Rosa, as organizações são compostas de pessoas que constróem e difundem o conhecimento. Portanto, como o modelo SECI fornece uma configuração de ambiente no qual o conhecimento nasce do indivíduo, sendo socializado, externalizado, combinado e internalizado, ele é adotado como referência neste estudo.

A principal hipótese desta pesquisa admite que o conhecimento adquirido, mantido e criado pelo indivíduo, somado as suas interações na organização é a base para a competitividade. A investigação desta hipótese, além de se basear na literatura existente, faz uso das técnicas de ARS. A ARS agrega ao modelo SECI uma dimensão temporal no auxílio à aferição da difusão e criação do conhecimento organizacional.

O objeto de estudo desta dissertação identifica os determinantes do processo de difusão do conhecimento e compreende as dinâmicas que envolvem os fluxos informacionais e de conhecimento dentro da organização. A base utilizada para a compreensão desta dinâmica é modelo de conversão de conhecimento proposto pelos pesquisadores [Nonaka e Takeuchi](#)

(1997).

Para Rosa (2008), aferir o nível de difusão e criação de conhecimento no âmbito organizacional torna mais contundente a avaliação da força motriz de uma atual: o conhecimento. O elevado grau de interação e interação subjetivo na dinâmica de difusão e criação do conhecimento pode evoluir ao ponto de estabelecer uma barreira para a sua metrificação e, por conseguinte, entendimento e ajuste.

A ARS se faz necessária como forma de trazer a esta subjetividade o meio pelo qual será possível, nesta interpretação da problemática, aferir tal processo de difusão de conhecimento. O modelo SECI agrega a definição de conhecimento e as recomendações de governança ITIL, cria o meio que possibilita a informação semântica a base do conhecimento.

Rosa (2008) propõe uma equação matemática que, por meio do contexto da ITIL, das métricas de ARS e do modelo SECI permita a aferição do grau de difusão de conhecimento, mesmo que preliminarmente, agregando aos modelos já existentes a contribuição deste trabalho.

Outro objetivo desta pesquisa é estudar o fluxo informacional na organização através da ARS, do MNT e da ITIL, permitindo, com base neste, a melhor compreensão da dinâmica associada à difusão do conhecimento organizacional. Para lograr o objetivo principal, são necessários:

- agregar aos estudos já existentes o conhecimento da dinâmica intra-organizacional, no contexto da ITIL;
- mapear as relações existentes no âmbito organizacional, as quais facilitam o processo de difusão do conhecimento;
- agregar as ferramentas já existentes para ARS, para avaliar o nível de difusão do conhecimento;
- entender os fatores necessários para a difusão do conhecimento no âmbito de um setor de tecnologia da informação.

As informações a respeito das relações entre os atores estão disponíveis somente na rede social. Por isso, os autores escolheram a aplicação de um questionário para o levantamento desses dados. A posição metodológica adotada nesta pesquisa buscou a coleta de dados pertencentes a um ambiente real de uma organização de telecomunicações com atuação no território nacional.

Segundo Rosa (2008), a rede social delimitada pela pesquisa é formada pelos atores que compõem a gerência de capacidade da organização pesquisada. A escolha dessa empresa não foi aleatória. Dentre as empresas de projeção nacional aderentes a prática de governança recomendada pela ITIL, essa empresa registra um elevado grau de implementação das disciplinas sugeridas.

O questionário proposto foi dividido em três blocos: dados básicos, visão sobre processos e visão sobre o relacionamento da equipe. No primeiro bloco, somente uma análise quantitativa foi efetuada; as partes seguintes foram objeto tanto de análise quantitativa quanto qualitativa. Houve duas etapas de aplicação dos questionários: a primeira selecionou os atores diretamente vinculados à gerência de capacidade e a segunda etapa foi o desdobramento da primeira.

A pesquisa envolveu 43 atores na primeira etapa e onze atores na segunda etapa, totalizando 54 entrevistados. Na segunda rodada de aplicação, dos 43 atores apontados pela equipe de capacidade como sendo suas fontes de informação na organização, 34 deles responderam e 9 não retornaram o questionário. Assim, foi alcançada uma taxa de retorno de 74 pontos percentuais.

A amostra de 54 questionários representa dezenove pontos percentuais do total de colaboradores possíveis. A aplicação de cada questionário durou, em média, vinte minutos, sendo antecedida de uma explanação individual a respeito do objetivo da entrevista. A pesquisa teve início em outubro de 2007 e foi concluída em fevereiro de 2008.

Esse trabalho foi motivado pela crescente evolução dos mercados ao redor do mundo, em paralelo com a rápida taxa de obsolescência tecnológica, tanto a percebida quanto a planejada. Essa evolução tem remodelado profundamente a estratégia das organizações, não apenas no que se refere ao reconhecimento da importância da criação e difusão do conhecimento, mas também a exigência que este novo conhecimento deva ser rapidamente incorporado em novas tecnologias, produtos e serviços (ROSA, 2008).

Além disso, a competitividade requer um processo auto-sustentável de crescimento nas habilidades específicas, capacitações e níveis de conhecimento. Os indivíduos são os principais atores neste processo, sendo responsáveis pela criação e aquisição de conhecimento.

O estudo identificou os determinantes do processo de difusão do conhecimento, compreendendo as dinâmicas que envolveram os fluxos informacionais e de conhecimento dentro da organização, utilizando a dinâmica do modelo de conversão de conhecimento proposto pelos pesquisadores Nonaka e Takeuchi (1997), integrando esse modelo com as técnicas de ARS aplicadas ao contexto de governança sugerido pela ITIL.

O estudo desenvolvido na pesquisa contribuiu para o contexto atual da TIC, ao proporcionar métricas para avaliar a capacidade de criação e difusão do conhecimento organizacional no contexto aplicado às melhores práticas sugeridas pela ITIL. Esta capacidade é entendida como um dos principais diferenciais organizacionais capazes de impulsionar uma organização.

O investimento realizado em conhecimento transforma-se em capacidade de inovação tecnológica e reverte-se em produtos e serviços de valor agregado à própria organização. A criação do conhecimento é realizada por indivíduos, sem os quais uma organização não pode criar conhecimento.

Nesse particular, a pesquisa estabeleceu dois novos conceitos, o de conhecimento relacional e coeficiente de difusão do conhecimento, utilizando ARS, os quais permitem avaliar o nível de difusão do conhecimento e, principalmente, entender que o principal fator associado à difusão do conhecimento no âmbito de TI depende do limite estabelecido pelas práticas de governança de TI e de uma rede intra-organizacional apta e capacitada a difundir o conhecimento.

### 2.5.2 *Criação e difusão do conhecimento: estudo de caso para o processo de atendimento em uma central de serviços (service desk)*

Também, para descrição desse trabalho são apresentados e descritos os tópicos relativos a contextualização onde a pesquisa ocorreu, identificação das principais hipóteses e dos objetivos primários e secundários. Além disso discorre-se sobre a metodologia, as motivações e os resultados alcançados.

Para [Araújo \(2010\)](#) o atendimento e suporte em uma organização é feito por pessoas e são elas que assumem o desafio de tornar o ambiente organizacional propenso a criação e difusão do conhecimento. Quando esse conhecimento é compartilhado e utilizado pelo grupo em sintonia com as instruções da organização, ele se torna um importante elemento de apoio à produtividade.

No caso particular dessa pesquisa a criação e difusão do conhecimento acontece no âmbito de uma empresa de suporte às atividades de telecomunicações, mais especificamente para solucionar os problemas da portabilidade. Por razões estratégicas e pelas características do negócio, o nome da organização foi preservado na pesquisa. Vale, ainda, destacar que o modelo de governança da tecnologia da informação e comunicação (TIC) utilizado nessa organização é o *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL).

Para Araújo (2010), o interesse não apenas se concentra nos serviços, mas, também, nos talentos que dão suporte a sua execução. Neste caso a governança de TIC possui o papel de viabilizar a comunicação com o cliente interno e externo à organização. De forma geral, a adoção de um modelo de boas práticas de gestão representou uma evolução no tratamento dos processos operacionais da TIC.

Os processos sugeridos pelo ITIL são executados por pessoas no ambiente organizacional. Com base nessa observação, fazer o mapeamento das relações interpessoais existentes no atendimento ao cliente pela central de *service desk*, ajuda na compreensão da criação e difusão do conhecimento. Essas relações interpessoais possuem uma dinâmica e complexidade próprias, que se controladas funciona como uma ferramenta de apoio à produtividade. Dentre esses processos destacam-se o atendimento helpdesk e as gerências de incidentes e problemas.

Araújo (2010, p. 4) compreende que a gerência de incidentes é um dos processos operacionais da ITIL que recomenda procedimentos de atendimento, registro e controle de solicitações dos clientes na solução de problemas. Um incidente é qualquer evento que não faz parte da operação normal de um serviço e pode causar interrupção do serviço ou redução de sua qualidade. Dessa forma, é relevante se estabelecer mecanismos de criação e difusão do conhecimento para apoiar a execução dessas atividades.

Existem os seguintes fatores críticos de sucesso na operação da central de serviços desta prestadora de serviços de portabilidade na telefonia: compreensão das necessidades do negócio; entendimento dos requisitos dos usuários; investimento em treinamento dos usuários do sistema, equipes de suporte e equipes de atendimento; definição clara dos objetivos dos serviços, metas e produtos e serem entregues; níveis de serviços factíveis, acordados e regularmente revistos; e a verificação se os benefícios são adequados ao negócio.

Nessa abordagem ITIL existe um separador quase natural que define os limites entre um incidente ou um problema. Essa classificação quando feita sem o devido cuidado, compromete a produtividade da prestação do serviço e depende da inovação contínua para sobreviver, reciclar e criar novos conhecimentos. Portanto a qualidade e a troca de experiência da equipe é fundamental.

Para Araújo (2010), desde a época da finalização do projeto até os dias atuais, o serviço de portabilidade passa por uma maturação. A difusão dos processos ITIL entre os colaboradores do serviço faz com que a cultura de processos/procedimentos controlados por esta governança de TI seja bem aceita por usuários e equipes de apoio. Este trabalho tem requerido a construção de uma relação intensa entre as pessoas e o próprio desenvolvimento da TIC. Esta interação não encontra obstáculos espaciais ou temporais, experimentados em outras épocas e se estende não só às pessoas, mas às próprias organizações. É nesse

contexto que é tratada a gestão do conhecimento.

Denomina-se portabilidade numérica o processo que possibilita aos usuários de telefonia fixa (Serviço Telefônico Fixo Comutado) e móvel (Serviço Móvel Pessoal) trocar de operadora e manter o número de telefone. A Portabilidade Numérica de Código de Acesso 1 é também definida como a capacidade do usuário manter seu número telefônico independente da prestadora inicialmente detentora do código de acesso. Este serviço foi uma forma utilizada pela Anatel de deslocar a competitividade através da infra-estrutura das prestadoras, para o eixo de serviços oferecidos.

Mesmo apoiada por processos e procedimentos os problemas ocorrem, revelando que estes não são perfeitos e estão sujeitos à falhas. A informação explícita, ou seja, material de apoio, documentos, manuais são instrumentos estáticos armazenados. Ainda que tais informações sejam de excelência o que as fazem úteis é o indivíduo. Desta forma, por mais que se tenha todo processo controlado seguindo métricas, regras e boas práticas, faz-se necessário as pessoas para dinamizar o processo e acumular experiências.

Segundo [Araújo \(2010\)](#) o que caracteriza este problema é a carência no processo de incidentes, de um procedimento ou um conjunto de atividades formais que resguardem as trocas interpessoais, *insights* e o conhecimento gerado pelo analista no momento de atendimento ou análise de uma solicitação gerada pelo cliente. É importante que o registro do incidente seja composto a partir de uma aferição do sintoma relatado e a solução seja embasada por informações e experiências adquiridas por similaridade de casos.

Nessa solução é considerada a hipótese de que os procedimentos formais existentes não se preocupam com as condições necessárias para a criação e difusão do conhecimento. Portanto, o tratamento dos desvios deve ser função do maior nível de senioridade da equipe envolvida no atendimento da central de serviços. Logo, percebe-se que a falta de treinamento do time de nível básico de atendimento faz com que as informações que chegam à central de serviços não sejam classificadas, qualificadas, entendidas e registradas corretamente.

Para [Araújo \(2010\)](#) O objetivo principal desta pesquisa é diagnosticar as condições necessárias para a melhoria do processo de tratamento e registro de incidentes na central de serviços. Este diagnóstico é relevante para a elaboração de uma proposta de revisão do processo existente de registro de incidentes. A relevância da revisão do processo está ligada ao propósito de qualidade no atendimento ao cliente, sem gerar custos ou danos ao serviço.

Similarmente ao trabalho anterior, o autor busca uma integração do modelo de conversão de conhecimento SECI com as técnicas de Análise de Rede Social (ARS), aplicadas ao contexto de governança baseada no modelo ITIL. Isso objetiva melhorar a qualidade e a

produtividade dos serviços de atendimento a questões de portabilidade entre operadoras do sistema de telefonia.

Segundo [Araújo \(2010\)](#), O principal objetivo da pesquisa em diagnosticar as condições necessárias para a melhoria do processo de tratamento e registro de incidentes na central de serviços foi alcançado. Para tanto, foram realizadas análises no fluxo de incidentes e nas respostas aos questionários, entendendo-se que este fluxo precisa ser incrementado com atividades de criação e difusão do conhecimento. Desta forma, está sendo proposto um fluxo de trabalho e boas práticas, visando: relacionamento; registro de percepções; e aferição de sintomas. Logo, existe a indicação que a organização precisa promover ajustes no processo de incidentes.

As informações a respeito das relações entre os atores estão disponíveis somente na rede social. Por isso, os autores escolheram a aplicação de um questionário para o levantamento desses dados. A posição metodológica adotada nesta pesquisa buscou a coleta de dados pertencentes a um ambiente real da prestadora de serviços de portabilidade numérica em uma organização de telecomunicações com atuação no território nacional.

Para a sua realização foi necessária uma autorização formal por parte da empresa selecionada o que implicou na assinatura de um contrato de confidencialidade dos dados coletados. A rede social determinada para a pesquisa é formada pelos atores que compõem a gerência de incidentes e problemas desta operadora. A escolha da empresa não foi aleatória e atendeu aos critérios de: empresa de projeção nacional aderente a prática de governança recomendada pela ITIL; demonstrou interesse em implementar as soluções recomendadas, permitindo um laboratório futuro de pesquisa; e, finalmente, pela facilidade que o autor possui em ser funcionário desta organização.

O questionário proposto foi dividido em três blocos: dados básicos, visão sobre processos e visão sobre o relacionamento da equipe. No primeiro bloco, somente uma análise quantitativa foi efetuada; as partes seguintes foram objeto tanto de análise quantitativa quanto qualitativa. Houve duas etapas de aplicação dos questionários: a primeira selecionou os atores diretamente vinculados a gerência de capacidade e a segunda etapa foi o desdobramento da primeira.

A pesquisa envolveu inicialmente 30 atores na primeira etapa e seis atores na segunda etapa, totalizando 36 entrevistados. Dos 24 atores apontados pela equipe como as suas fontes de informação na organização, somente foram escolhidos seis deles por terem retornado os questionários respondidos na primeira etapa.

O estudo identificou os determinantes do processo de difusão do conhecimento, compreendendo as dinâmicas que envolveram os fluxos informacionais e de conhecimento dentro

da organização. Os mapeamentos sugeridos foram executados e deles desdobraram-se alguns entendimentos: os indivíduos da central de serviços, dificilmente utilizam os colegas do próprio departamento para obter conhecimento; a fonte principal de consulta é a ferramenta oficial da empresa e em alguns momentos utiliza-se manuais técnicos; é menos importante para todos os atores, os livros e base de conhecimento de outras áreas; e, finalmente, entre os novos colaboradores poucos se relacionam para buscar apoio na execução de suas atividades, já entre os de senioridade maiores o relacionamento com outros do mesmo departamento, sempre estão em seu caminho na solução de problemas.

### 2.5.3 *Making invisible work visible: using social network analysis to support strategic collaboration*

Para [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#), atualmente as organizações de predominância hierárquica, construída em camadas, empreendem esforços para reduzir os seus limites funcionais. Com isso, coordenações formais são substituídas por redes de relações informais. Entretanto, o movimento dessas organizações são acentuados na formação de redes de *joint ventures*, alianças e colaboração entre altos executivos, deixando de lado as redes informais dentro de suas próprias organizações de trabalho.

Esta pesquisa trabalhou com um consórcio de 23 empresas nos últimos dezoito meses em busca de provar que a análise de redes sociais é um valioso instrumento para facilitar a colaboração entre grupos de importância estratégica, descrevendo como a análise de redes sociais podem ser eficazes para:

- Promover a colaboração dentro de um grupo de importância estratégica;
- Apoiar momentos críticos em redes que atravessam as fronteiras funcionais, hierárquicas ou geográficas;
- Garantir a integração de um rede após a reestruturação ou outras iniciativas de mudança estratégica;
- Ajudar aos gestores a avaliar sistematicamente e apoiar a colaboração de importância estratégica.

Para [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#), a confiança das pessoas nas soluções de problemas, adquiridas das suas redes de relacionamentos contrastam com o que diz as experiências práticas e as pesquisas científicas. Portanto, pela dificuldade de se encontrar pessoas com conhecimentos e métodos diferentes para resolver problemas não deve tornar esta solução como única perspectiva. Como cada pessoa é o que ela conhece, então, não basta

reorganizar uma empresa para garantir a colaboração entre os trabalhadores especialistas, mas, também fazer isto. Em consequência disso, a tendência das organizações de hoje é se movimentar no sentido de criar empresas mais flexíveis e baseadas no conhecimento.

Esta pesquisa destaca como os gestores podem influenciar o apoio crítico e invisível das redes informais, desde o trabalho individual com os atores destas redes, até a sua construção dentro da organização. Durante dezoito meses foram estudadas 23 diferentes empresas da lista Fortune 500 e do Governo dos Estados Unidos da América (EUA). Nesta pesquisa a escolha dos cenários e dos atores foram os objetivos secundários mais relevantes.

Para um colaborador de qualquer organização suas atividades não estão totalmente definidas pelo regimento e organograma. Estas definições são apenas apenas parte de um todo maior, isso porque as redes informais na visão dos colaboradores são muito mais visíveis que as ligações explícitas dos laços e das caixas de um organograma. Por conta disso e de outras deficiências é comum que as organizações tenham atividades redundantes e as ligações entre as estruturas organizacionais sejam, na maioria das vezes, envolvidas em uma nuvem indefinida de responsabilidades.

Para [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#) a análise de redes sociais pode ser uma importante ferramenta de avaliação e apoio à gestão dessas organizações no sentido de conhecer mais a fundo, através de sociogramas, sobre a colaboração entre seus empregados e os conceitos de papel e posição que cada um deles desempenha. Essa iniciativa somente se tornou possível com o desenvolvimento desta área de pesquisa e a sua associação com a teoria dos grafos. Logo, essas redes podem ser importantes veículos de inovação e melhoria de desempenho das organizações.

Para promover uma colaboração efetiva dentro da importância estratégica do grupo, [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#) entende que a ARS pode ser uma ferramenta eficaz. Ele exemplifica que trabalhando com uma organização de consultoria de nível mundial, formada por atores altamente qualificados, para fornecer novos conhecimentos de liderança e apoio organizacional, estes colaboradores não estavam rendendo o suficiente. Por conta disso, o gestor chefe deste grupo solicitou a análise da rede de colaboração.

Como resultado obteve-se a formação de dois sub-grupos que estavam desenvolvendo tarefas redundantes e impactando no potencial das habilidades e competências de cada ator desta rede. No final das pesquisas constatou-se a criação de nichos de excelência com pouca colaboração entre eles. Por conta disso o trabalho estava limitado ao saber de um grupo ou de outro e não a soma de suas competências. O simples conhecimento dessa situação invisível à organização possibilitou ações corretivas que melhoraram os resultados.

Descendo o nível de colaboração até os limites funcionais, essa colaboração acontece de forma mais natural possível, tentando estabelecer uma relação de interesse e sobrevivência. segundo [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#), ao estudar uma das organizações da Fortune 500 que foi fundida com outra organização, identificou que os executivos de alto nível ficaram confusos quanto ao que seria a organização resultante e quais os papéis dos níveis funcionais. Aprofundando a pesquisa se percebeu que as divisões das camadas de baixo estavam conversando e trocando informações informalmente entre si, sobre seus novos papéis. Estas ações foram fundamentais para que os executivos pudessem redefinir a estratégia da nova organização.

segundo [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#), a colaboração entre os limites hierárquicos das organizações estudadas variavam conforme a estrutura da empresa. Em algumas delas as redes informais mostravam-se semelhantes à hierárquica explícita, já em outras a hierarquia chegava a atrapalhar o funcionamento dessas redes informais. Saber se cada situação é desejada ou não, depende do funcionamento de cada uma dessas organizações.

Para garantir a integração nos grupos, [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#) sugere o uso do sociograma para conhecer os principais atores da rede informal e criar uma consciência de que não existe integração entre eles. Dessa forma, a informação e o conhecimento pode facilmente alcançar muitos colaboradores ao mesmo tempo, sem que circulares e memorandos sejam emitidos. A busca é identificar quem sabe o quê, para identificar, inicialmente as competências e talentos. isso foi possível com a introdução de uma série de ferramentas de criação e difusão do conhecimento para ajudar a integrar os grupos.

Finalmente, segundo [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#), o nível acelerado de crescimento da economia de hoje exige cada vez mais o uso de conhecimento no dia a dia do trabalho. Esse conhecimento não é apenas a soma dos talentos e competências individuais, mais o resultado do conhecimento compartilhado de um grupo de atores dentro das organizações. Como esse estado de colaboração somente é alcançado por uma rede informal colaborativa, normalmente invisível à organização, então, raramente elas são bem suportadas pelos gestores das organizações.

Entretanto, ao fazer visível essas redes com uso de ferramentas de ARS, torna-se possível trabalhar com grupos para uma colaboração eficaz. Os diagramas de redes e seus indicadores sociais podem alterar a percepção dos executivos em relação aos investimentos realizados, seus sistemas de informação, o comportamento desejado para as lideranças e os fluxos de informação. A pesquisa de [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#), mostrou que as relações sociais não podem ser encomendadas pela gestão e são fortemente afetadas por elementos sob controle da gestão, tais como hierarquia organizacional, os níveis funcionais, serviços horizontais, localização geográfica, competência e talento dos atores envolvidos, dentre outros. Portanto, com a ARS os gestores têm uma forma de avaliar os efeitos das

decisões no tecido social da organização.

#### 2.5.4 Associação da pesquisa com os trabalhos correlatos

Os trabalhos apresentados como pesquisas correlatas são resultados de dissertações de mestrado de membros do grupo de pesquisa Oficina do Saber. Este grupo foi criado em 2009 com a proposta de realizar pesquisas na área de criação e difusão do conhecimento em organizações de diferentes naturezas. Para isso utiliza modelos de gestão como referência de estudo, incorporando práticas da espiral do conhecimento, utilizando análise de redes sociais para investigar o comportamento de parte ou toda organização em relação ao uso, criação e difusão do conhecimento.

As similaridades podem ser observadas na comparação dos trabalhos em relação à fundamentação teórica. A Tabela 2.4 apresenta essa comparação, estabelecendo como linhas as dimensões teóricas tratadas e como colunas os dois trabalhos apresentados e a proposta deste trabalho. É importante destacar que o objetivo principal do grupo de pesquisa Oficina do Saber é tratar questões da criação e difusão do conhecimento nas organizações.

Tabela 2.4: Correlação de trabalhos pelo referencial teórico

Assuntos	Rosa	Araújo	Dantas	Cross
Ferramentas de gestão e modelagem de processos	Sim	Sim	Sim	Sim
Espiral do conhecimento e modelo SECI	Sim	Sim	Sim	Não
Análise de redes sociais	Sim	Sim	Sim	Sim
Adequação ao contexto organizacional	Sim	Sim	Sim	Sim
Utilização de Inteligência computacional	Não	Não	Sim	Não
Pesquisa em empresas de grande porte	Sim	Não	Sim	Sim

Este trabalho apresenta uma correlação de 83,3% de similaridades em relação ao referencial teórico do trabalho de [Rosa \(2008\)](#) e 66,7% com os trabalho de [Araújo \(2010\)](#) e [Cross, Borgatti e Parker \(2002\)](#). Isto reforça a ideia de similaridade da pesquisa e destaca o interesse crescente das organizações na criação e difusão do conhecimento tanto no processo de gestão, quanto nos processos de negócio. A recomendação da utilização de ferramentas de inteligência computacional para apoiar a criação e difusão do conhecimento nas organizações é o diferencial desta pesquisa em relação às outras pesquisas apresentadas como trabalhos correlatos.

## Metodologia

---

Para [Eco e Sebeok \(1991\)](#), as hipóteses e seus elementos fazem parte da nossa mente, antes mesmo que possamos nos dar conta conscientemente disso. A ideia surge com a capacidade de combinar esses elementos em disposições nunca antes tentadas por nós mesmos, implicando no surgimento da sugestão nova. Portanto, é a combinação de métodos já conhecidos com as características da pesquisa que formam o conteúdo deste capítulo.

“O Homem, ministro e intérprete da natureza, faz e entende tanto quanto constata, pela observação dos fatos ou pelo trabalho da mente, sobre a ordem da natureza; não sabe nem pode mais ([BACON, 1999, P. 3](#)).”

O paradigma dessa pesquisa tem perspectiva holística manipulando componentes representativos, onde os dados coletados possuem a riqueza de detalhes necessários para serem verificados, analisados e interpretados. Nessa abordagem interpretativa, não experimental e exploratória a análise se dará pela metrificação dos relacionamentos interpessoais na troca de conhecimento para execução das tarefas diárias do processo de comercialização de água.

A pesquisa investiga o comportamento dos colaboradores na intermediação do conhecimento quando da execução do processo de comercialização de água em Salvador, para identificar o nível de aderência com o modelo SECI. No diagnóstico das relações interpessoais de troca de conhecimento foi escolhido um dos métodos de análise de sistemas complexos conhecido como análise de redes sociais (ARS). Espera-se com isso, o diagnóstico das relações de um grupo de pessoas em torno de um objetivo específico.

Além disso, buscando outros aspectos fenomenológicos relevantes dessa interpessoalidade, analisa-se a base de dados gerada pelas comunicações telefônicas entre os analistas comerciais, durante determinado período de tempo. Esses dados são gerados e armazenados no sistema de controle da Unidade de Resposta Audível da Embasa (URA). Para esse estudo foram considerados os campos de origem e destino da chamada, o tempo de duração e a data e hora da ligação telefônica.

O aprofundamento nos conceitos das disciplinas que fundamentam o projeto, além da ambientação com os softwares e linguagens de programação utilizados, permite o entendimento teórico necessário para embasamento desta pesquisa. Portanto, essa revisão da literatura aporta a este trabalho conceitos de modelagem de processos de negócio (BPM),

análise de redes sociais (ARS), criação e difusão do conhecimento nas organizações (SECI), sistemas especialistas (SE) e aprendizado baseado em problemas (PBL). Todos esses conceitos, direta ou indiretamente, são utilizados neste trabalho.

A principal premissa desta pesquisa é que as pessoas executam as atividades dos processos de trabalho em uma organização e nessa atividade produz conhecimento, portanto, como apropriar o conhecimento gerado e transformá-lo em ativo organizacional? para isso é necessário compreender como funciona a gestão de processos de negócio em uma organização. o BPM é uma razoável referência de mapeamento e modelagem de processo. Mapeado e conhecido o processo de trabalho, busca-se conhecer o comportamento das pessoas em relação à criação e difusão do conhecimento.

O modelo da espiral do conhecimento (SECI) orienta a identificação do comportamento das pessoas através da ARS e permite a sugestão de ferramentas aderentes a este modelo. em particular, para a construção de um ambiente de criação de conhecimento, apropria-se da ideia de um espaço “Ba”. Esse espaço é materializado por uma cidade cenográfica que utiliza técnicas PBL para a problematização e criação do conhecimento. Criado esse conhecimento, ele é transformado em regras que são implementadas no SE. Esse sistema funciona como uma ferramenta de apoio a execução das tarefas rotineiras para difusão do conhecimento adquirido.

### **3.1 *Premissas metodológicas***

Esta seção apresenta as premissas metodológicas de ARS utilizadas na investigação das relações interpessoais de troca de conhecimento para execução do processo de comercialização de água na região metropolitana de Salvador. Esse método está alinhado com a proposta do trabalho e contribui diretamente com o objetivo de apresentar uma solução de criação e difusão do conhecimento aderente ao modelo SECI de [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#).

Essa ARS fornece informações relevantes para o redesenho do processo de comercialização de água, por testar as possibilidades para: expressar relacionamentos definidos por conceitos teóricos, produzindo definições formais; medir e descrever a evolução de modelos e teorias, onde, conceitos chaves e proposições são expressos como processos relacionais ou resultados estruturais; e prover análises estatísticas de sistemas multirrelacionais. No contexto descritivo da ARS, cria-se um vocabulário e um conjunto de definições formais para expressar teorias, conceitos e propriedades ([WASSERMAN; FAUST, 1994](#)).

Dentro dessa perspectiva de análise são verificados os indicadores de centralidade, grupos de centralidade, grau de entrada, grau de saída, prestígio, proximidade (*closeness*) e in-

termediação (*betweenness*). Algumas dessas métricas se derivam em três outros conceitos: no primeiro é possível verificar a evolução da centralidade em relação a diferentes grupos dentro de uma organização; no segundo grupo de estudo é possível estabelecer a relação de centralidade entre dois tipos de dados diferentes; e, no terceiro grupo examina-se a estrutura da rede e o seu comportamento do centro para a periferia (CARRINGTON; SCOTT; WASSERMAN, 2005).

Como a menor parte da rede social é a ligação entre dois membros, em determinados momentos essa pesquisa lança mão da relação dessa díade para proceder a análise. Segundo Carrington, Scott e Wasserman (2005), existe uma particular versão na abordagem de modelos dependentes das ligações das díades de atores da rede, conhecida como modelos de dependência diádica discreta. Esses modelos trabalham com as preferências dos atores para a estrutura local, analisando arcos e ligações.

As medidas de distância e centralidade são utilizadas tanto para comparação das redes, quanto para análise dos principais atores, quer seja em uma díade ou em um grupo. Dessas medidas derivam-se a centralidade de intermediação (*betweenness*), centralidade de proximidade (*closeness*), centralidade de grau (*degree centrality*), grau de entrada (*indegree*), distância geodésica (*geodesic distance*), densidade (*density*) e coesão (*choesion*). Além disso a análise identifica, verifica e analisa os principais cliques da rede, como recomenda Ehrlich e Carboni (2005). Esta pesquisa faz uso, principalmente, dos indicadores de centralidade e prestígio.

Os softwares de apoio à análise de redes sociais denominados ORA, PAJEK, e UCINET, foram experimentados, cabendo a escolha do UCINET como melhor solução para análise e representação da rede deste estudo. O software ORA, versão 2.0.8 de janeiro de 2010, desenvolvido pelo Cornegie Mellon University é de uso livre, porém, sem ter código aberto, com boa interface gráfica, mas com forte limitação no número de atores, dificultando a ampliação da pesquisa para toda a Embasa.

O PAJEK versão 1.01 de outubro de 2004, também de utilização livre com restrições para uso comercial, possui Copyright (c) 1996 e todos direitos reservados para Vladimir Batagelj and Andrej Mrvar. Trata-se de uma solução bastante razoável, mas com interface mais complexa para manipulação. Apesar de não ter limitações de tamanho para a rede estudada, seu impedimento para uso comercial inviabilizou a escolha desse produto.

O UCINET 6 para ambiente windows versão 6.286 Copyright (c) 1997-2007, com direitos reservados para Harvard: Analytic Technologies foi o escolhido. Ele exige registro para seu uso, mas não coloca qualquer outro tipo de restrição. Possui interface amigável e encontra-se dentro das dimensões previstas para outros estudos com os analistas comerciais da Embasa. Ele atende aos requisitos estabelecidos na pesquisa, desde as repre-

sentações gráficas (Módulo NetDraw), até o cálculo das métricas escolhidas. Além disso foi o software escolhido para desenvolvimento de pesquisas no grupo Oficina do Saber. Esses aspectos foram determinantes para escolha do software como plataforma de apoio a ARS.

### **3.2 *Campo da pesquisa***

O processo de comercialização a ser estudado é replicado pelas as 19 unidades regionais da Embasa e dele participam diversas categorias de profissionais que contribuem direta ou indiretamente para os resultados da comercialização de água. Considera-se que o estudo desse processo em uma das 19 unidades regionais é suficiente para conhecer a comercialização de água. Portanto, foi escolhido como amostra de pesquisa a maior unidade regional arrecadadora da Embasa. Além desse motivo, é relevante destacar que essa UR atende tanto um grande município como Salvador, quanto um município de médio porte, como o de Lauro de Freitas.

Essas características fazem com que se obtenha uma amostra razoável de todos os problemas vivenciados em relação à criação e difusão do conhecimento na comercialização de água. A Unidade Regional da Bolandeira (UMB) possui na sua estrutura orgânica as divisões comercial, operacional e administrativa. A Divisão Comercial (UMBC) é a principal gestora do processo de comercialização, contando com apoio direto de 5 escritórios de serviços (ES) divididos por região geográfica e apoio indireto das divisões operacional e administrativa.

Dessa forma, uma análise é melhor conduzida quando feita no grupo de profissionais integrantes dessas unidades. Entre os profissionais envolvidos na execução direta da comercialização de água destacam-se os analistas comerciais, por serem os responsáveis pela maioria das atividades de criação e difusão do conhecimento. Por conta disso, a pesquisa foi direcionada para este grupo de atores.

Eles são encarregados de tomar todas as decisões de rotina, baseadas em regras estabelecidas em resoluções de diretoria (RD), na legislação, ou existentes nas Normas Comerciais da Embasa (NC). As principais atividades desse grupo é resolver problemas diários demandados pela sociedade, encaminhar serviços, monitorar e controlar resultados e fiscalizar outros profissionais executores das atividades comerciais. Por conta disso, a complexidade desse problema exige desses profissionais conhecimento específico e experiência que também serão investigados.

Entretanto, pode existir um desequilíbrio acentuado nas competências de cada indivíduo desse grupo, aumentando, sobremaneira, a necessidade de controle dos procedimentos de

criação e difusão do conhecimento, justificando, portanto, centrar a pesquisa no grupo de analistas comerciais da UMB. Esse desequilíbrio deve ser analisado em relação às métricas de centralidade e prestígio de cada ator da rede.

### **3.3 Sujeitos da pesquisa**

Para perceber os fenômenos sociais existentes no grupo de analistas comerciais do processo de comercialização em relação às práticas de criação e difusão do conhecimento, foram selecionadas todas as pessoas integrantes desse grupo. Dos 40 analistas comerciais existentes na UMB foram pesquisados 36 pessoas, representando 90% do universo desejado. Os quatro atores que não participaram da pesquisa ou estavam de férias ou em transferência de setor. Esses respondentes estão distribuídos em cinco escritórios de serviços e na Divisão Comercial, tendo o telefone como sua principal ferramenta de comunicação.

Apesar da distribuição física dos analistas comerciais, eles participam diretamente de todas as etapas da comercialização de água na área de atuação do seu ES. Essa participação envolve desde ações de cadastro técnico, até a decisão de suspender ou cancelar o faturamento. Existem mais de 300 tipos diferentes de serviços comerciais que são executados, planejados ou fiscalizados por esses profissionais. Neste universo, são considerados os seguintes grupos de atividades relevantes para a comercialização de água:

- fiscalizar e manter o cadastro técnico;
- planejar a execução de ligação de água;
- acompanhar o faturamento e definir categoria de clientes;
- planejar a instalação, substituição, manutenção e revisão de leitura de hidrômetros;
- analisar as leituras e consumo de água, tanto pelo perfil de consumo, quanto pelos aspectos históricos;
- analisar e atualizar médias de consumo;
- acompanhar e fiscalizar a arrecadação e baixas de contas;
- planejar a cobrança, suspensão e reativação do fornecimento de água;
- revisar ligação fechada;
- fiscalizar serviços e emitir a certidões;
- analisar e se pronunciar sobre processos de devolução de numerário;
- verificar irregularidades e aplicar sanções;

- parcelamento e reparcelamento de débito;
- planejar pesquisas de vazamento e aferição de hidrômetro;
- analisar a necessidade de suspensão e/ou cancelamento do faturamento.

Para executar esse grupo de tarefas os analistas comerciais se comunicam entre si, usando como principal meio de contato o sistema de comunicação interna denominado de ramal telefônico. Este instrumento é parte integrante do sistema denominado unidade de resposta audível (URA) da Embasa, que registra dados sobre a ligação. Por conta disso, utilizou-se o mesmo método para construir uma rede de comunicação social deste grupo, no mesmo período da pesquisa de campo. Essa rede foi utilizada como instrumento de apoio à análise do questionário e para fins comparativos com a rede originada da pesquisa, buscando a validação dos resultados.

Para uma melhor análise desses atores é necessário associar características pessoais com a prática de trabalho e os relacionamentos estabelecidos nessa prática. Portanto, a pesquisa deve investigar essas variáveis para identificar fenômenos que contribuem na formação de competências desses profissionais, identificando o atual processo de criação e difusão do conhecimento e o perfil desejado para um analista comercial.

Esta seção define os instrumentos utilizados para investigar o comportamento dos analistas comerciais da UMB na execução das suas tarefas e redesenhar um novo modelo de processo de comercialização, inserindo práticas de criação e difusão do conhecimento aderentes ao modelo SECI, proposto por [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#). Entre essas práticas sugere-se a construção de um espaço "Ba" de criação do conhecimento, baseada na proposta de [Nonaka, Toyama e Konno \(2000\)](#), ambos integrados à rotina de trabalho da comercialização de água na UMB.

Por ser uma pesquisa que utiliza técnicas de ARS, de natureza aplicada, com abordagem qualiquantitativa, envolvendo aspectos de metrificação e subjetividade do sujeito estudado, então, a aplicação do questionário junto aos atores e a análise de dados de sistemas de informação são os instrumentos mais recomendados para essa investigação. Portanto, a utilização desses instrumentos envolve aspectos exploratórios, descritivos e metodológicos.

Esta seção comenta aspectos do questionário submetido ao grupo de analistas comerciais para investigação das relações interpessoais na criação e difusão do conhecimento no processo de comercialização de água na UMB, a maior unidade regional em faturamento entre as dezenove unidades regionais da Embasa, cuidando de cerca de 166 mil ligações de água em 10 zonas de abastecimento e atendendo cerca de 650 mil pessoas.

Este levantamento de dados adota como referência o modelo de conversão de conheci-

mento proposto por [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#). Assim como no modelo, conhecido como SECI, este trabalho considera que o conhecimento nasce do indivíduo, é externalizado e transformado por um grupo, combinado pela organização e outra vez internalizado para o mesmo ou por outros indivíduos interessados.

Para analisar a dinâmica da difusão da informação serão utilizadas técnicas de Análise de Rede Social (ARS) em um grupo específico de colaboradores, cuja principal função é analisar e emitir pronunciamentos sobre a adequação dos procedimentos e reclamações dos clientes em relação a um conjunto de livros denominados Normas Comerciais.

Pressupõe-se que o conhecimento criado e difundido entre os analistas comerciais não somente obedece a leitura e interpretação das NC, mas, principalmente, é transferido entre os atores dessa rede de colaboração, através de comunicações informais, definindo novos padrões de procedimento. Portanto, o resultado da pesquisa pode contribuir com a identificação de recursos de produção de conhecimento adequados ao comportamento dos analistas comerciais, destacando o impacto da comunicação informal através de indicadores sociométricos.

A aplicação deste questionário obedece ao alinhamento interno com os objetivos da alta administração da Embasa, ficando determinada a confidencialidade dos dados, preservando-se identidade dos respondentes, além do que, será necessária a prévia validação pela Superintendência Metropolitana (OM) e Diretoria de Operação (DO) antes de sua publicação.

A pesquisa é exploratória por utilizar pouco conhecimento sistematizado para compreender as relações interpessoais, é descritiva quando expõe as características dos analistas comerciais e dos seus relacionamentos e, por fim, é metodológica porque obedece ao mesmo processo de captação da realidade utilizado pela maioria das pesquisas em ARS. Dessa forma, as seguintes etapas discutem e classificam os instrumentos utilizados:

- definição do tipo de rede trabalhada através de pesquisa teórica associativa do estado da arte em ARS;
- seleção das métricas que são utilizadas pela aderência delas com o objeto da pesquisa;
- construção, discussão e aplicação do questionário de coleta de dados apoiado por pesquisa de campo, ferramentas de banco de dados e planilha eletrônica;
- construção, discussão e aplicação da análise dos dados da URA apoiado por sistema de informação, pesquisa de campo, ferramentas de banco de dados e planilha eletrônica;
- comparação entre as redes sociais apoiada pelo software de análise de redes sociais

UCINET;

- modelagem do processo de criação e difusão integrado ao processo de comercialização de água na UMB, apoiado pelo software BizAgi Process modeler;
- análise dos aspectos sociométricos dos analistas comerciais apoiado pelo software UCINET;
- proposição de ferramenta de criação do conhecimento baseada na construção de um modelo de minimundo apoiado por obras civis e metodologia de aprendizado baseado em problemas (PBL);
- proposição de ferramenta de difusão do conhecimento baseada em um sistema especialista com lógica de primeira ordem, apoiado pela linguagem de programação em lógica (Prolog).

Os instrumentos de investigação utilizados abrangem diferentes aspectos de uma pesquisa, desde incursões em campo, passando por pesquisa bibliográfica, até estudo de caso. É uma pesquisa de campo por investigar, através de aplicação de questionário e análise de dados sistematizados, as relações de trabalho dos analistas comerciais. É uma pesquisa bibliográfica por associar conceitos de modelagem de processos, inteligência computacional, criação e difusão do conhecimento e análise de redes sociais a um mesmo objetivo.

### 3.3.1 Estrutura de questionário

O questionário está estruturado em três partes: dados básicos, processo, e relacionamentos. Nos dados básicos são levantadas questões individuais e dados cadastrais, como formação profissional, sexo, tempo de trabalho, setor e relação contratual. Isso se justifica porque conhecer quem responde permite mapear os elos das cadeias de criação e difusão do conhecimento.

Nas perguntas destinadas ao processo são investigados os procedimentos de criação e difusão do conhecimento no dia a dia da organização. Esses dados podem apontar para outros colaboradores fora da área de abrangência da UMB, entretanto, não existirá a aplicação de novo questionário para os indicados. Finalmente, a terceira parte, que trata dos relacionamentos, são identificadas as fontes de informação em relação à internalização e combinação do conhecimento do modelo SECI.

As perguntas de um a sete do questionário, parte integrante da primeira seção de cadastro, identificam os principais dados característicos dos analistas comerciais. Esses dados são utilizados no cruzamento de informações com o objeto de identificar comportamentos,

estabelecer associações ou validar perfis. Por exemplo, pode-se associar determinado resultado, característica ou comportamento como requisitos da função do analista comercial de uma determinada unidade administrativa.

A segunda seção do questionário, que envolve as questões nove a dezessete, investiga a visão dos atores em relação ao processo de negócio do qual os perguntados participam e quais os pontos focais de maior interesse. Além disso, acrescenta detalhes do ambiente de trabalho que pode fornecer indicações relevantes sobre a comercialização de água na UMB. Também o cruzamento de informações pode esclarecer tendências de comportamento. Por exemplo, um determinado resultado individual pode ser explicado pelo ambiente que está disponível para o colaborador.

A pergunta oito busca o tempo médio de alteração do processo do ponto de vista do entrevistado, para avaliar a sua percepção em relação às mudanças nos procedimentos da Embasa. A pergunta nove procura-se conhecer os principais meios de acesso à informação pelo colaborador. A questão dez levanta a percepção própria do grau de colaboração nas mudanças da empresa. Na sequência, as perguntas onze e doze investigam tanto os canais de contribuição mais utilizados pelo colaborador, quanto a natureza da atividade do respondente.

A pergunta treze captura a percepção em relação à velocidade de propagação das informações da alta administração até a base operacional da Embasa. A pergunta quatorze também estabelece uma percepção de aprendizado, só que, nesse caso, ela procura o tempo individual de adaptação de cada colaborador para o exercício pleno das suas atividades. Na questão 15 é investigada a posição da visão de distância do colaborador em relação ao processo no qual está inserido. A pergunta 16 busca identificar a análise crítica do colaborador em relação ao processo de comercialização.

Todas as perguntas seguintes fazem parte da terceira seção do questionário e se referem aos aspectos de relacionamento entre os analistas comerciais entrevistados. Os resultados possibilita o aprimoramento do processo de trabalho, facilita a comunicação entre os colaboradores, identifica ferramentas de trabalho mais adequadas e mapeia a rede de conhecimento comercial da UMBC.

A pergunta dezessete pesquisa a ação do ator quando existir dúvida no desempenho de suas atividades. As perguntas dezoito a vinte e um utilizam a mesma escala para identificar frequência, intensidade da relação e a prioridade. A pergunta dezoito investiga o ajuste da utilização dos instrumentos disponibilizados pela organização em relação à realidade do colaborador, enquanto a pergunta dezenove estabelece o escopo do relacionamento do colaborador na execução das tarefas do processo de comercialização. A pergunta vinte busca a primeira referência do colaborador na solução de problemas. Essa resposta será

comparada com a rede originada do sistema URA para efeito de validação.

Na sequência, a pergunta vinte e um prospecta a preferência de consulta do ator na execução do seu trabalho. A questão vinte e dois muda a escala de referência e apresenta uma questão com maior nível de dificuldade. Ela é usada tanto para investigar a capacidade de percepção do colaborador em relação a execução de suas atividades, quanto para associar o nível de complexidade existente. A pergunta vinte e três verifica a capacidade de decisão em equipe no processo de trabalho e o nível de participação desse colaborador.

A pergunta vinte e quatro seleciona a classe do colaborador na montagem da rede social. As perguntas vinte e cinco, vinte e seis e vinte e sete verificam o impacto que os relacionamentos interpessoais provocam no processo. A pergunta vinte e cinco busca identificar o comprometimento no processo produtivo, a pergunta vinte e seis o tempo gasto em cada atividade de apoio e a pergunta vinte e sete busca o grau de entendimento do processo por cada colaborador, associando a análise da rede ao tempo de trabalho.

### **3.4 Etapas da pesquisa**

Esta seção é baseada nas recomendações de Laumann, Marsden and Prensky em obra compilada por [Wasserman e Faust \(1994, Cap. 2, pag. 10\)](#), sobre a definição de estratégias em ARS, adotando uma abordagem posicional delimitada pela característica de trabalho dos atores envolvidos (analistas comerciais) e pela necessidade de interação desse grupo para solução dos problemas originados das suas rotinas de trabalho. Portanto, trata-se de uma rede total (*whole networks*) que estuda o conjunto de relacionamentos em um grupo de atores restritos a uma unidade de análise (departamento).

Nesta pesquisa a ARS deve identificar oportunidades de otimização do fluxo de conhecimento no processo de comercialização, criar um ambiente para análise da eficiência e a eficácia dos canais de comunicação utilizados pelos analistas comerciais, ajudar a reflexão sobre a importância da rede informal na execução diária das tarefas e as formas de usá-las para melhorar o desempenho organizacional e, finalmente, viabilizar uma forma de promover a inovação e aprendizagem aderente ao processo de comercialização da UMB.

Para efeito de validação da rede estudada, compara-se a rede originada das informações da URA com a resultante dos dados de investigação do questionário. No caso da URA, considera-se para efeito de seleção de atores e relacionamentos, o tempo de duração das ligações. Além disso, observa-se que o ramal telefônico está associado ao analista comercial mais próximo, representando-o na ARS.

De forma geral, os aspectos metodológicos deste trabalho procuram identificar o processo

de criação e difusão do conhecimento associado ao processo de comercialização de água na UMB, através de uma pesquisa aplicada junto a um grupo de profissionais, atores do processo de comercialização, verificando os fatos observados e suas implicações práticas. Isso pode levar ao conhecimento sistemático dos fenômenos percebidos pela investigação de suas causas, da utilização do raciocínio e pela observação intensiva.

Em resumo, as ações encaminhadas na realização desse trabalho procuram fazer:

- uma revisão teórica do modelo SECI, que permite conhecer os mecanismos propostos por [Nonaka e Takeuchi \(1997\)](#) em relação à difusão do conhecimento nas organizações. O conhecimento dessa dinâmica possibilita a análise do modelo identificado e sugestões de adequação desse modelo;
- uma revisão teórica do conceito “Ba” que aporta um modelo que possibilite a criação de conhecimento dentro da organização para servir de referência à solução de produção de conhecimento a ser desenvolvida na UMB ([NONAKA; TOYAMA; KONNO, 2000](#));
- uma revisão teórica na ARS e sociometria que agrega o método de buscar o conhecimento necessário para identificar as relações estabelecidas entre os analistas comerciais na execução de suas tarefas, identificando o fluxo de informações e conhecimento e o modo como esse grupo aprende;
- um estudo nas ferramentas atuais de modelagem de processos de negócio (BPM) (*Business Process Management*), que aponta solução e modelos de desenho de processos para servirem de referência na modelagem dos processos utilizados e propostos nesta pesquisa, obedecendo aos princípios de aderência do processo ao planejamento estratégico da organização ([BALDAM, 2007](#));
- uma revisão teórica em inteligência computacional e sistemas especialistas que possibilitam o tratamento computacional do conhecimento na forma de regras e fatos combinados e associados para compor o conjunto de sugestões de ferramentas de difusão padronizada desse conhecimento ([BRATKO, 1997](#));
- uma pesquisa em trabalhos correlatos buscando conhecer a experiência de outros pesquisadores e o estado da arte dessas pesquisas científicas e dos métodos utilizados nelas;
- uma pesquisa histórica em relação a Embasa, levantando origem, normas comerciais, práticas existentes e o marco regulatório, para conhecer a organização e o contexto onde ocorre a pesquisa, bem como as regras que delimitam esse contexto;
- a elaboração de questionário de pesquisa de análise de redes sociais em três visões: cadastro pessoal, processos e relações de trabalho. No primeiro são investigadas

as condições de perfil que levam o colaborador a determinada posição na rede; a segunda linha de pesquisa busca identificar como os colaboradores enxergam seu processo de trabalho; e a terceira linha de investigação estabelece as relações de trabalho dos atores dessa rede;

- a aplicação de questionário de pesquisa acontece na população de analistas comerciais da UMB, trabalhando com os principais atores que funcionam como propulsores da dinâmica desse processo;
- a tabulação, discussão e análise dos resultados da pesquisa, buscando entender o funcionamento dessa rede de colaboração, como se processa a criação e difusão do conhecimento e qual o principal mecanismo de comunicação entre os atores;
- o levantamento de dados e modelagem da rede social extraída dos dados coletados pelo sistema URA;
- a comparação entre a rede social resultantes dos dados do questionário e a rede originada da análise de dados do sistema URA;
- a modelagem do processo de criação e difusão do conhecimento na comercialização da UMB inserindo o processo de criação e difusão do conhecimento;
- o detalhamento metodológico e de utilização do mecanismo de criação de conhecimento: espaço "Ba";
- a modelagem e o detalhamento da ferramenta de difusão de conhecimento: sistema especialista, apresentando um protótipo do modelo;

Definido e estudado o contexto teórico, as técnicas, os métodos e as métricas utilizadas, passa-se a compreensão da convergência dessas diferentes áreas de estudo. Como o objetivo passa pelo diagnóstico, modelagem e estudo de caso, então, é realmente necessário o amplo contexto teórico. A técnica de ARS é usada para a fase de diagnóstico do grupo dos analistas comerciais e fornecem subsídios para a modelagem do processo de criação e difusão do conhecimento aderente às atividades de comercialização de água na UMB. Essa modelagem obedece aos requisitos do modelo SECI e é feita com base no BPM.

Desdobra-se desse diagnóstico e modelagem duas propostas de estudo de caso: uma para implantar o espaço "Ba", sugerindo uma ferramenta de criação de conhecimento; e outra proposta de uma ferramenta de difusão do conhecimento, utilizando técnicas de inteligência computacional, dentro do paradigma simbólico, na forma de sistema especialista. Essa abrangência se justifica por se tratar de um processo complexo e de relevância para a Embasa, portanto, exigindo soluções ao problema.

Na sequência de estudos é também importante associar o saneamento básico, a Embasa e a comercialização de água ao contexto organizacional onde ele funciona, destacando a

importância e relevância desse processo. Neste caso um apresentação orgânica da Embasa, tanto em relação a estrutura administrativa, quanto em relação às práticas da rotina de trabalho, são necessárias.

Com base em [Knoke e Yang \(2008\)](#), este trabalho adota para coleta de dados os seguintes procedimentos: especificação dos limites (*boundary specification*); coleta de dados (*data collection procedures*); definição da estrutura de cognição social (*cognitive social structure*); retorno da informação processada (*informant bias*); confiabilidade (*reliability*) e tratamento da ausência de dados (*missing data*). Portanto, este trabalho obedece à estes procedimentos recomendados para a investigação de fenômenos sociais.

A especificação dos limites da pesquisa já foi definida com o próprio objetivo do trabalho. Para coleta de dados elaborou-se um questionário aderente a maioria dos modelos utilizados nas pesquisas em redes sociais, a exemplo do proposto por [Rosa \(2008\)](#). Esse documento de levantamento de dados está dividido em três seções: a primeira levanta as características dos atores; a segunda cuida das informações sobre o processo; e, finalmente, a terceira aborda informações relativas aos relacionamentos que se formam no grupo quando da execução das atividades.

É importante destacar que os relacionamentos investigados se referem às relações interpessoais de trabalho que acontecem dentro do grupo de analistas comerciais da UMB e não sobre as relações formais, entretanto, em algum momento poderá existir convergências. Além disso, as escalas de respostas buscam identificar a subjetividade do entendimento de cada ator, independente do valor de uma escala cartesiana. Por exemplo, um ator pode entender que determinada situação é ótima e outro ator entender de forma diferente, sem compromisso de associar um valor à forma, mas ao entendimento de cada um.

Outro instrumento de coleta de dados é a investigação das chamadas telefônicas intrarredes no âmbito da UMB, já que essa ferramenta é a principal forma de comunicação, depois da presencial. Os dados coletados nesse sistema de comunicação possibilita tanto a validação da rede levantada no questionário, como insere elementos relevantes ao diagnóstico. A validação acontece na comparação dos indicadores de centralidade e distância geodésica das duas redes.

No levantamento de dados, os questionários são distribuídos entre os analistas comerciais em atividade no período, sendo recolhido no prazo de uma semana. As respostas são cadastradas em um sistema desenvolvido para dar suporte à coleta, tabulação e formatação dos dados. Já os dados das ligações telefônicas são solicitados junto a Supervisão de Telecomunicações (AAGA-TEL) para um período específico de tempo, sendo compilado e fornecido em não mais que uma semana e migrado para o mesmo sistema de suporte à tabulação dos dados.

Os resultados do questionário são compilados em um sistema desenvolvido em plataforma Microsoft, utilizando as ferramentas Access e Excel. Essas ferramentas são integradas pelo recursos da Tabela dinâmica, produzindo todos os resultados da compilação dos dados, tanto na forma de gráfico, quanto em tabelas. Também com esse recurso foi possível gerar as planilhas a serem submetidas ao software UCINET (Borgatti, S.P., M.G. Everett, and L.C. Freeman. 1999. UCINET 5.0 Version 1.00. Natick: Analytic Technologies), usado para gerar indicadores e o modelo da rede social.

Em seguida, apresenta-se os dados levantados, tanto de forma global, quanto por cliques ou grupos de atores. Esses dados serão trabalhados para mostrar o comportamento dos analistas comerciais sobre o processo de criação e difusão do conhecimento na comercialização de água da UMB. A forma de identificar esse comportamento é analisando as métricas da rede e identificando aspectos como o prestígio, a centralidade ou a distância geodésica entre atores.

A outra rede baseada nos dados do sistema URA atenderá a dois propósitos: no primeiro será comparada com a rede social desdobrada da pergunta 21 do questionário; no segundo propósito apoiará a análise do comportamento do grupo de analistas comerciais para identificar como acontece a criação e difusão do conhecimento na UMB. No caso da comparação, as métricas são as mesmas utilizadas na análise da rede social.

Após a análise apresenta-se as sugestões do uso de ferramentas de criação e difusão do conhecimento, inseridos na modelagem do processo de comercialização. Sugere-se, para isso, duas diferentes abordagens, uma para criação e outra para difusão do conhecimento. Na criação do conhecimento a ferramenta proposta obedece ao modelo do espaço “Ba”, simulando um minimundo de possibilidades de aprendizado, apoiado por técnicas PBL. Para difusão do conhecimento sugere-se soluções especializadas de inteligência computacional, baseada em lógica de primeira ordem que processa regras e fatos para apoiar e padronizar as tomadas de decisão.

## O saneamento básico, a Embasa e a comercialização de água

---

A metropolização do território nacional projeta um terço do total de habitantes, vivendo em nove áreas metropolitanas: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Porto Alegre, Recife, Fortaleza, Belém e Curitiba. A população dessas regiões saltou de 37 para 42 milhões de habitantes, indicando um crescimento da ordem de 13%, superior a taxa de crescimento populacional do período.

Embora o acesso ao saneamento nessas regiões seja de aproximadamente 90%, segundo dados da Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD) de 2006, ainda existem problemas que estes dados não revelam. Por exemplo, a frequência da distribuição e a qualidade da água distribuída. Existe, sobretudo, na periferia das metrópoles, alguma ineficiência nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos. (BRITTO, 2009)

Buscando solucionar esse problema, o extinto Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), na década de 70, estabeleceu regras que perduram até hoje. Uma delas é o abastecimento da água baseado em empresas públicas, possibilitando a política de subsídio cruzado e a flexibilidade necessária para atuar no ramo empresarial. Essas organizações são reconhecidas como companhias estaduais de saneamento básico (CESB) e ocupam um lugar estratégico em qualquer programa de governo dos três entes federados: União, estados e municípios.

Pelo aspecto crítico desses serviços e o impacto direto na sociedade, questões regulatórias tornam-se necessárias. A Figura 4.1 apresenta um resumo evolutivo regulatório das atividades de abastecimento de água e esgotamento sanitário em escala temporal. Ela situa a evolução da legislação do saneamento básico desde a década de 1960, até 2010, incluindo as constituições Federal (CF) e do Estado da Bahia (CB). Ela posiciona, também, o período de atuação do extinto PLANASA que, entre outras coisas, propôs a criação das CESB's.

Após as contribuições do extinto PLANASA na história do saneamento básico brasileiro, mudanças estruturantes e regulatórias no saneamento brasileiro somente aconteceu com o Projeto de Lei 5296/05. Depois dele, a Lei 11.445/2007 é, talvez, o equilíbrio do cenário legal com a própria dinâmica da sociedade. Até a década de 90, a legislação pesquisada não era conclusiva sobre a definição das políticas de abastecimento de água, apesar de já apontarem para a necessidade do equilíbrio econômico e financeiro da atividade.

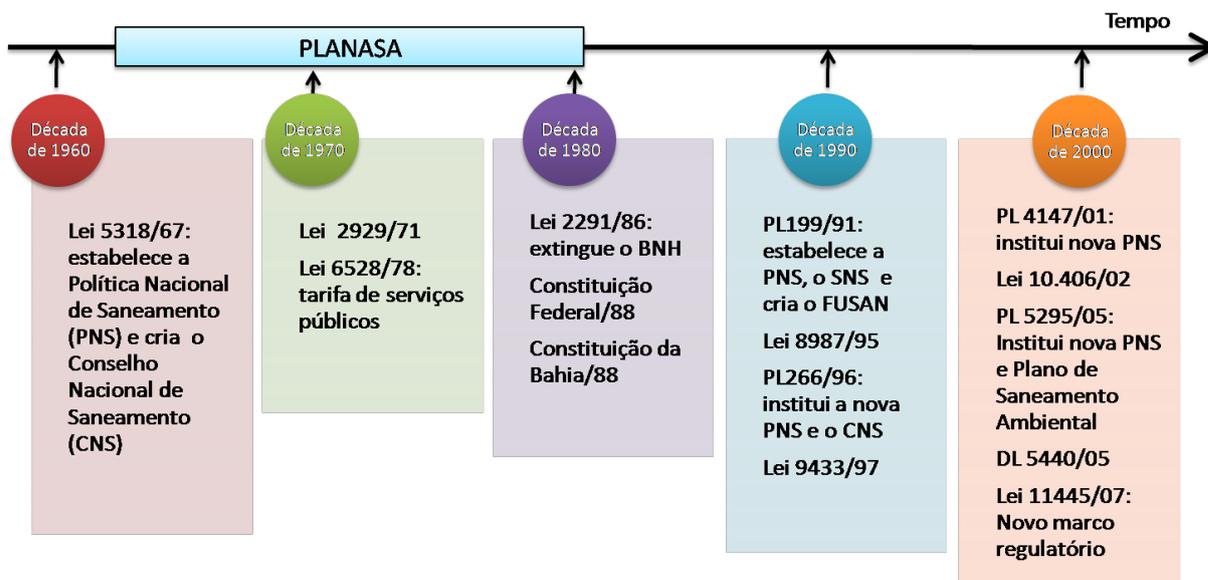


Figura 4.1: Evolução da legislação até o novo marco regulatório.

Em alguns momentos essa legislação remetia a responsabilidade de regulação para as CESB's, em outros momentos ela recomendava observar as normas do Ministério do Interior ou exigia que as novas propostas fossem submetidas para aprovação do Governo do Estado. A Lei 11.445/2007, recentemente publicada, junto com a Lei de consórcios, estabelece um novo marco regulatório de concessões de serviços de saneamento básico, alterando alguns dos antigos princípios estabelecidos pelo PLANASA.

Isso coloca as empresas estaduais em outro patamar de atuação, criando um ambiente competitivo na exploração dos serviços e forçando com que as organizações estaduais modernizem seus processos para se tornarem autosustentáveis e competitivas. O futuro ainda é incerto, mas, espera-se que a sociedade ganhe como um todo. Entretanto, existem os que não acreditam que as mudanças tenham sido para melhor. Por exemplo, o fim do subsídio cruzado com a divisão de agências reguladoras por região pode inviabilizar a implantação da maioria dos SAA e SES em municípios de pequeno porte.

Heller (2009) traça dois cenários antagônicos e possíveis diante do novo marco regulatório: no cenário positivo, "o País assistiria o governo federal plenamente presente na prática das políticas setoriais, exercendo forte controle sobre a destinação de recursos, fiscalizando sua adequada aplicação, monitorando o Plano Nacional de Saneamento (PNS), elaborando estudos sistemáticos sobre a gestão no setor, induzindo boas práticas, procurando corrigir distorções, investindo no desenvolvimento científico e tecnológico, entre outras iniciativas".

O cenário negativo, seria o de omissão, em que o governo federal, principalmente pela ausência de recursos ou por questões políticas, deixasse que o futuro do saneamento básico fosse regulado pelas forças da sociedade (ou do mercado). O esvaziamento das orientações

políticas a partir do nível central de governo torna o futuro imprevisível, pois o sucesso dependerá da combinação das ações dos vários agentes que atuam no setor, inclusive das entidades privadas, sem qualquer coordenação e com interesses diferentes. Trata-se de uma visão pessimista para os interesses da população mais carente, mas, pode ser um conveniente cenário para determinados segmentos do setor. (HELLER, 2009)

Além da legislação apresentada destacam-se outras como a Lei N° 11.172/08 que institui princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico; A Lei n° 9.984/00 dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; A Lei N° 8.078/90 que, entre outras coisas, dispõe sobre a proteção do consumidor. A Figura 4.2 apresenta um esquema de funcionamento integrado desses sistemas para uma comunidade de pequeno porte.



Figura 4.2: Macrosquema de SAA integrado a um SEB.

Esse conglomerado de leis comprova a complexidade crescente na operação dos SAA e SES e apresenta o novo desafio para o setor, atualmente controlado pelas CESB's: atender toda área de concessão com esses serviços. Na Bahia, a maior operadora de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é a Embasa. Essa CESB atua nos três segmentos da economia: primário; secundário; e terciário. Portanto, precisa ser multidisciplinar para desempenhar papéis de: extrativista, quando capta e aduz água bruta; industrial, quando transforma água bruta em água potável; e, finalmente, comercial, quando distribui e comercializa serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para Aragão (2005),

As ações de captação de água bruta na natureza, de tratamento para torná-la potável e de sua distribuição à população com os cuidados necessários de preservação, agregadas e articuladas com as ações de esgotamento sanitário, representam, desse modo, importante

parte das políticas de saúde pública - saneamento básico - as quais são operacionalizadas através dos sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e de Esgotamento Sanitário (SES).

#### **4.1 A Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. (Embasa)**

A dificuldade dessas negociações aumenta por se tratar da comercialização de recursos naturais e de saúde pública, fundamentais a vida, portanto um direito de todos. Hoje, a Embasa, como executora da política de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Estado da Bahia, volta a sua atuação às prioridades de governo. Para descrever sucintamente a Embasa se optou por conhecer:

- o contexto de atuação;
- a estrutura funcional;
- a estrutura de gestão;
- a estrutura de serviços;

No contexto de atuação, a visão de médio prazo da Embasa é a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, atendendo, prioritariamente, à população urbana de sua área de concessão, bem como uma considerável parcela da população rural localizada na periferia das localidades urbanas e, principalmente, as pequenas vilas distribuídas ao longo dos diversos sistemas integrados.

A Embasa opera 406 sistemas de abastecimento de água, dos quais 97 são sistemas integrados e 309 são sistemas locais. É importante destacar que na Bahia existem peculiaridades como um sistema abastecendo mais de um município e um município sendo abastecido por mais de um sistema. Através desses sistemas, são atendidas com água tratada 566 localidades do meio urbano e 1.148 rurais, entre povoados, núcleos e outras concentrações localizadas na periferia das sedes dos municípios, e dentro dos limites considerados urbanos pelo Governo do Estado.

Para levar os serviços às diversas regiões do Estado, a Embasa está geograficamente descentralizada em 3 regiões (Norte, Sul e Metropolitana) e administrativamente segmentada por 13 Unidades Regionais, no interior, e seis Unidades Regionais na Região Metropolitana de Salvador, atendendo com água tratada, cerca de 8,86 milhões de baianos.

A especificidade dos serviços prestados, a transversalidade nos três segmentos da economia e a amplitude das ações, exige da Embasa uma estrutura funcional que atenda tanto

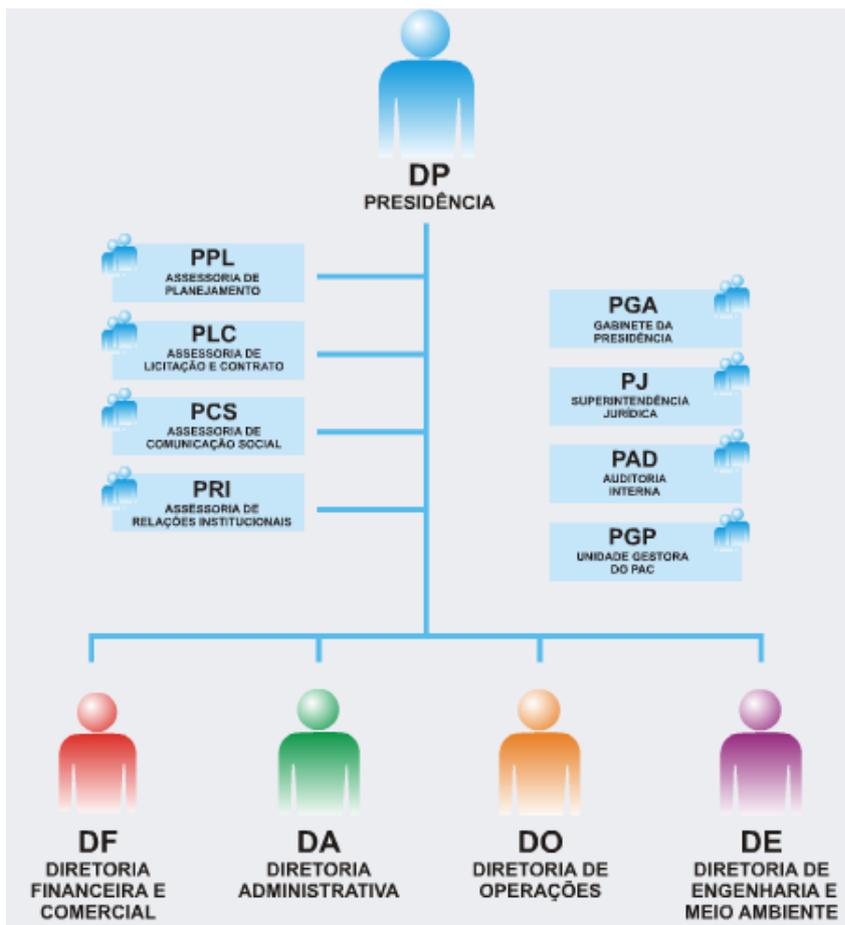


Figura 4.3: Organograma de alto nível  
 . Fonte: [www.embasa.ba.gov.br](http://www.embasa.ba.gov.br)

aspectos administrativos, financeiros, comerciais, quanto operacionais e de expansão. O funcionamento dessa estrutura é coordenado por uma unidade central que responde à Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR). A Figura 4.3 apresenta o organograma que reflete a estrutura de mais alto nível, responsável pela gestão estratégica da Embasa.

A área administrativa é segmentada em administração de patrimônio, administração de pessoal, administração geral, desenvolvimento de recursos humanos (RH) e suprimento. O organograma é formado por 3 assessorias da Diretoria, 5 departamentos e 12 divisões. Cabe ao Departamento de Patrimônio a execução das funções de administração de bens móveis e imóveis e segurança patrimonial. O Departamento de Pessoal cuida do controle e pagamento da folha. O Departamento de Administração geral é responsável pelas atividades de apoio, inclusive transporte e controle da frota. O Departamento de Desenvolvimento de RH é responsável pelo recrutamento e seleção, infraestrutura de formação profissional e saúde e benefícios. Finalmente, o Departamento de Suprimentos faz a gestão das compras, inclusive controle e classificação do material.

A área financeira e comercial é formada por 4 assessorias, 1 superintendência, 6 departamentos e dezesseis divisões. A atuação dessa estrutura abrange desde as atividades de controle das políticas comerciais, controladoria e administração financeira, contabilidade, até a estrutura de tecnologia da informação. A área comercial está, também segmentada nas atividades específicas de cobrança, planejamento e apoio comercial.

No tocante a expansão e meio ambiente, o organograma de Embasa é formado por 3 assessorias, 2 superintendências e 7 departamentos. As principais funções executadas por essa estrutura abrangem obras, projetos e iniciativas de preservação e proteção ao meio ambiente. A área de obras é segmentada em regiões aderentes a estrutura operacional da Embasa: Norte; Sul; e Metropolitana. A área de meio ambiente está estruturada para atender a demanda de projetos, ações ambientais e ações sociais junto às comunidades abastecidas. A estrutura dessa Diretoria é finalizada com a área de orçamentação, que mantém um cadastro de preços de referência para aquisição de materiais, equipamentos e contratações de serviços e obras pela Embasa.

A gestão do relacionamento com o cliente é uma prática natural entre as empresas de mercado, considerando que existem clientes de maior valor, clientes potenciais e clientes de retorno negativo. Os clientes de maior valor são os que dão o melhor retorno financeiro para a empresa, ajudando a equilibrar o sistema. Os clientes potenciais, ativos ou não, podem vir a aumentar o faturamento, entretanto as condições de mercado e as tarifas, ambas de crescimento exponencial em relação ao consumo, os estão estimulando a escolher outros caminhos. Já os clientes de retorno negativo são os que estabelecem com a empresa uma relação danosa, causando prejuízos nessa interação. No caso das CESB's, além do equilíbrio econômico-financeiro, outros valores estão em jogo, como a saúde, meio ambiente e bem estar da sociedade.

Nesse contexto existem os mais diferenciados tipos de clientes, desde os que precisam da água tratada para sua sobrevivência até os que utilizam água bruta como insumo básico na fabricação de produtos ou prestação de serviços. Essa diversificação, associada à tarifação escalonada da água por faixas de consumo, definida por lei e praticada por todas as empresas estaduais, provocam situações conflitantes. Alguns clientes, fazem a opção de abastecimento alternativo quando o valor do consumo ultrapassa o investimento necessário para esse abastecimento. Outros simplesmente deixam de pagar as suas contas de água e promovem ligações irregulares nas redes de água.

Dessa forma, além das atividades rotineiras de manutenção dos sistemas de abastecimento de água, uma CESB, ainda, se envolve em atividades de fiscalização dos consumidores e segurança da integridade da rede de abastecimento. Para execução dessas atividades na região metropolitana do Salvador, a Embasa organizou sua estrutura administrativa operacional conforme o esquema representado pela Figura 4.8. Este modelo é custodial

ao funcionamento da distribuição de água.

A Figura 4.4 divide a distribuição de água nos subprocessos de controlar e manter a distribuição e comercializar a água tratada. A primeira garante o volume e a pressão suficiente na rede de distribuição e a segunda cuida do atendimento ao cliente, medindo, atendendo, faturando, arrecadando, cobrando o consumo, e cadastrando tanto os imóveis, quanto os usuários do sistema (proprietários e inquilinos) e as ligações de água.

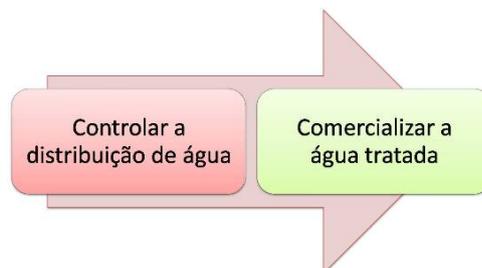


Figura 4.4: Processo de distribuição de água

Esses dois processos não encerram todas as atividades de uma CESB, mas são dois dos mais estruturantes e que exige maior cuidado na gestão. Essa visão é ratificada pela construção do modelo organizacional utilizados pela maioria das empresas, associado ao fortalecimento institucional para execução dessas funções.

Apesar dos níveis de segmentação administrativa, provocados pela complexidade desses serviços, cada uma das unidades regionais encerra a maioria dos problemas operacionais de distribuição de água tratada. A comercialização é um processo que se inicia com a leitura do consumo, passa pelo cadastro dos clientes, seus imóveis e os equipamentos e materiais para atender suas necessidades, faturamento dos consumos, a emissão e cobrança das contas e se encerra com a gestão de serviços decorrentes da execução dessas etapas. A Figura 4.5 ilustra o funcionamento deste processo.

A infraestrutura de operação encerra o conjunto de atividades gerenciadas pela Embasa. O organograma dessa estrutura é formado por três superintendências (Norte, Sul e Metropolitana), capitaneadas pela Diretoria Operacional. Além dessas superintendências, existe associado a Diretoria de Operação o Departamento de Controle Operacional e outras três assessorias. Toda essa estrutura é a responsável pela execução das atividades de distribuição e comercialização da água tratada, garantindo o equilíbrio econômico financeiro da Embasa.

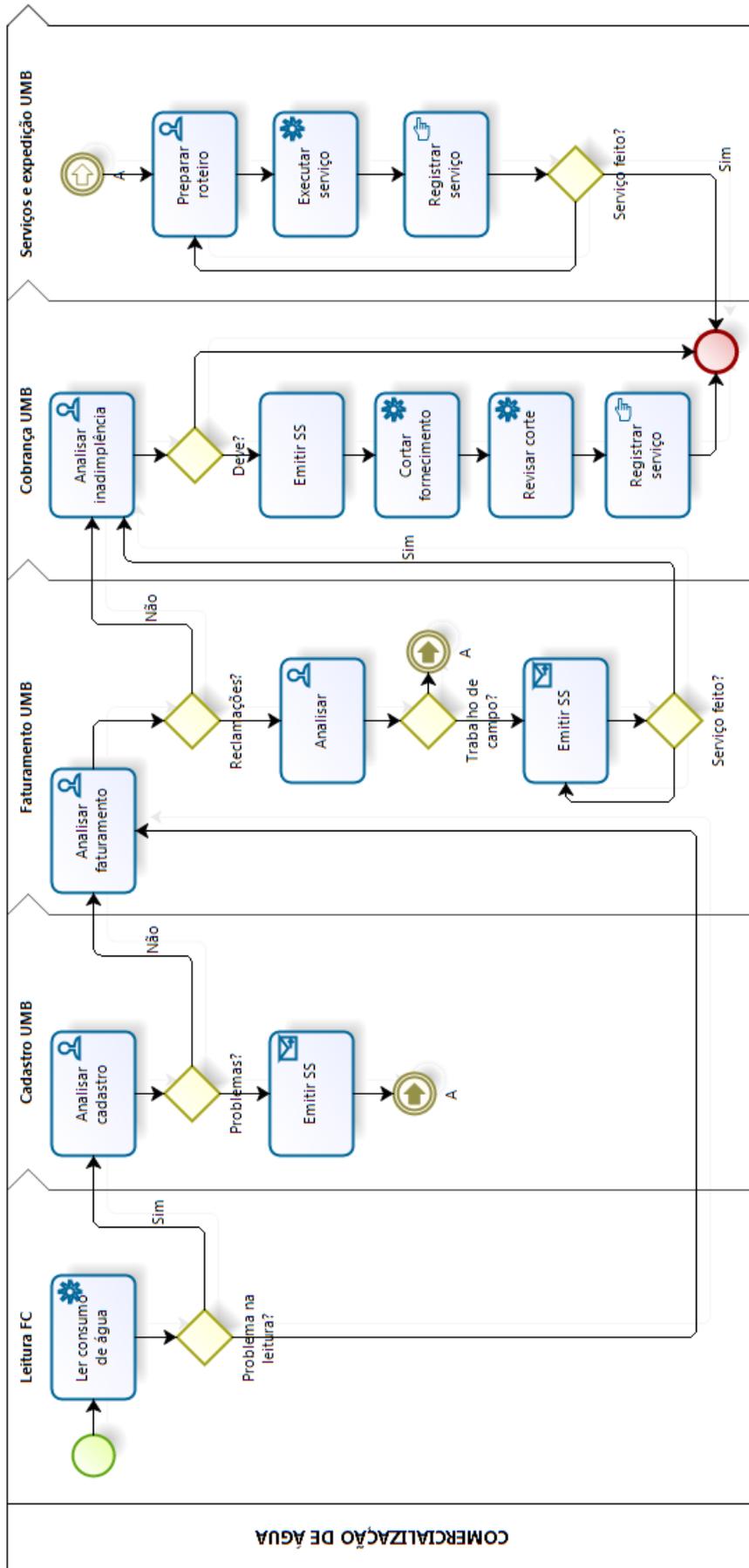


Figura 4.5: Processo de comercialização da UMB

O destaque deve ser dado a duas situações: a primeira é que a roteirização e execução da cobrança, fica sob responsabilidade de uma fornecedora desse serviços, portanto, nesse caso, o controle da execução é da própria carteira e não da carteira de expedição e controle; a segunda situação é que o ciclo desse processo é mensal, entretanto, os serviços podem ser acumulados para outros ciclos.

A estrutura de gestão da Embasa é hierárquica, centralizada, com o planejamento estratégico (PE) inspirado no *Balanced Scorecard* e sistema de governança operacional aderente às práticas do *Total Quality Control* (TQC). O planejamento estratégico projeta quatro áreas de controle: perspectiva da sociedade; perspectiva financeira; perspectiva de processos internos; e perspectiva de pessoas e tecnologia. É prática incentivada na empresa a conformidade dos processos internos com as normas da *International Organization for Standardization* (ISO). A Figura 4.6 apresenta o mapa estratégico da Embasa, destacando que a relação ética permeia toda a organização na condução das atividades.

A missão declarada no planejamento estratégico 2008-2011, é garantir o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em cooperação com os municípios, buscando a universalização de modo sustentável, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento do Estado. Essa missão está comprometida com a visão de curto prazo, para 2011, de estar entre as três empresas do Brasil que mais avançaram na universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sua área de atuação. Projetando essa visão para 2028, a Embasa pretende universalizar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para todo o Estado da Bahia (RONDON et al., 2008).

Desdobrando o PE em estratégias, percebe-se que a dimensão de gestão, denominada perspectiva da sociedade, procura elevar a satisfação do usuário, aumentar o índice de cobertura dos serviços de água e esgotamento sanitário, manter e ampliar os contratos e programas e contribuir para a sustentabilidade socioambiental. Na segunda dimensão a perspectiva financeira concentra os esforços no aumento da eficiência empresarial e na ampliação da captação de recursos, buscando a eficiência de sua aplicação.

A terceira dimensão trabalha as perspectivas de processos internos, melhorando: a gestão dos processos de operação de água e esgoto, a gestão da expansão dos sistemas de água e esgoto, a gestão comercial, a gestão de suprimento, transporte e patrimônio e a comunicação. Finalmente, a última dimensão direcionada à pessoas e tecnologia, aponta para as estratégias de contratar, reter e desenvolver pessoas nas competências estratégicas, aprimorar tecnologia de gestão e de processos, além de melhorar os sistemas e infraestrutura de TI (RONDON et al., 2008).



Neste contexto a missão da Embasa é garantir o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em cooperação com os municípios, buscando a universalização de modo sustentável, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e o desenvolvimento do Estado. Além disso, o PE estabeleceu duas visões, uma de médio e outra de longo prazo. No médio prazo a Embasa deve estar entre as três empresas do Brasil que mais avançaram na universalização dos serviços abastecimento de água e esgotamento sanitário e no longo prazo, a visão é atender a todos com estes serviços.

O PE é desdobrado em atividades por diretorias, constituindo-se no ponto de partida para os planejamentos setoriais, alcançando até o quarto nível da hierarquia (Departamentos). As unidades envolvidas no desdobramento são as responsáveis pela execução das atividades de suas respectivas áreas e pela verificação do andamento das metas e iniciativas estratégicas. Por sua vez, os resultados alcançados são medidos e frequentemente comparado ao planejamento.

A partir da visão global do mapa estratégico, com indicação do resultado de cada um dos objetivos, os responsáveis apresentam um relatório com as visões de passado, presente e futuro (R3G) sobre cada tarefa identificada no desdobramento do PE. Ao final do exercício, a Diretoria Executiva, assessores, Comitê de Gestão Estratégica, gerentes de UR e departamentos avaliam os resultados, propondo ações para melhoria e aperfeiçoamento do padrão gerencial adotado e para revisão do PE, de modo a incorporar as mudanças de cenário e tornar o planejamento um instrumento dinâmico da gestão (RONDON *et al.*, 2008).

A estrutura de gestão de serviços, para uma empresa concessionária de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, adota princípios da liderança, ação eficaz, enfatizando o desenvolvimento de atributos e a mensuração de resultados de seu portfólio de serviços. O amplo espectro de sua atuação, tanto do ponto de vista territorial, quanto dos segmentos da economia, fazem da Embasa uma consumidora natural de tecnologia da informação. Os mais de 300 diferentes tipos de serviços prestados do segmento de água e outros mais do segmento de esgoto são controlados pelo sistema comercial integrado (SCI), disponível em todas as estações de trabalho da Embasa e compartilhado com mais de três mil colaboradores.

Em relação aos seus serviços, a Embasa promove avaliações de desempenho mensal dos processos de trabalho. Para isso, envolve a média e alta gerência, mede os serviços e fiscaliza a infraestrutura, verifica o nível de cumprimento de acordos de níveis de serviço e satisfação dos seus clientes. Além disso, identifica as métricas e indicadores de desempenho cujos resultados atingiram ou não os objetivos e metas estabelecidos pelo PE. Esses resultados ou retornam para revisão das metas ou se desdobram em planos de ação para correção das anomalias e recuperação dos resultados.

A qualidade dos processos e os produtos e serviços oferecidos obedecem à prática da melhoria contínua, recomendada pela ISO. Dessa forma, sempre que possível, tanto os processos, quanto os produtos e serviços são certificados interna e externamente, buscando referências nas melhores práticas identificadas. Trabalhando em outra dimensão estratégica, a Embasa, através de sua Universidade Corporativa (UCE), capacita toda a força de trabalho.

Segundo [Aragão \(2005\)](#), “os benefícios decorrentes dos serviços prestados pela Embasa possuem fortes reflexos na sociedade, principalmente em relação à saúde da população da área concessionada. As ações de captação da água bruta na natureza, de tratamento para torná-la potável e de sua distribuição a população com os cuidados necessários de preservação, agregadas e articuladas com as ações de esgotamento sanitário, representam, desse modo, importante parte das políticas de saúde pública - saneamento básico - as quais são operacionalizadas através dos SAA e SEE.”

Por conta desse compromisso social, ganha importância as ações de comercialização desses serviços que devem garantir o equilíbrio econômico e financeiro da Embasa. Nesse universo de comercialização se destacam as características dos serviços demandados, podendo ser continuados ou não; serviços de missão crítica; serviços com ciclos de execução cada vez menores; serviços com regime de operação de 24 horas por dia em 07 dias na semana; serviços com mão de obra especializada; e serviços de alta complexidade operacional.

## ***4.2 A comercialização dos serviços de abastecimento de água na Embasa***

A rotina diária da execução dos processos técnicos, operacionais, financeiros, comerciais e administrativos, da Embasa e dos serviços contratados junto a prestadores de serviço, estabelecem fluxos de trabalho com compartilhamento de informações. Esses processos possuem uma estreita ligação entre a estratégia empresarial, a cadeia de valor agregado e os interessados nos resultados da Embasa. Dessa forma, o dimensionamento dos recursos humanos para a execução dos serviços técnicos operacionais é fator crítico, sendo necessário a revisão frequente de modo a garantir uma eficiente execução dos serviços, com segurança, e em conformidade com as recomendações e determinações da gestão.

Dentre esses processos, destaca-se a comercialização dos serviços de abastecimento de água. Dele depende o equilíbrio econômico financeiro das empresas concessionadas para prestação desses serviços. Esse processo, junto com o de distribuição de água, é um desdobramento do processo de abastecimento. Ele é cíclico e se inicia na medição do consumo, terminando com a cobrança dos serviços prestados, além disso, o processo de co-

<b>3. NOME DA TAREFA: CRIAÇÃO DO CODIGO DE SERVIÇO</b>		
<b>3.1. VINCULADA AO PROCESSO:</b> NORMAS COMERCIAIS (NIPCI.02 / NIPCI.03 / NIPCI.05 / NIPCI.6 / NIPCI.09 / NIPCI.15 / NIPCI.17)		<b>4. DATA APROVAÇÃO:</b> MAIO / 2002
<b>5. REVISÃO Nº:</b> 00 00	<b>6. DATA:</b> 10/07/2004 30/06/2004	<b>7. RESPONSÁVEL (CARGO):</b> TECNICO RESPONSAVEL
<b>8. RESULTADO ESPERADO:</b> - EFICIÊNCIA E SEGURANÇA NA EXECUÇÃO DAS NORMAS COMERCIAIS(NIPCI.02 / NIPCI.03 / NIPCI.05 / NIPCI.6 / NIPCI.09 / NIPCI.15 / NIPCI.17). - MELHOR EFICÁCIA NO DESEMPENHO DA EXECUÇÃO DA TAREFA – CRIAÇÃO CODIGO DE SERVIÇO.		
<b>9. ATIVIDADES:</b> - A UNIDADE DE NEGOCIO SOLICITA A CRIAÇÃO DE UM NOVO CODIGO DE SERVIÇO. - A FCPP ANALISA A REAL NECESSIDADE E VERIFICA A COMPATIBILIDADE. - AO FINAL, CRIAÇÃO DE CODIGO APROVADA "S/N"; - NÃO SENDO APROVADA INFORMA CODIGO COMPATIVEL À UNIDADE DE NEGOCIO. - SENDO APROVADA , ESTANDO TODO O PROCESSO DE ACORDO COM AS NORMAS COMERCIAIS, "CRIAR NOVO CODIGO" CADASTRANDO-O NO SISTEMA COMERCIALE DIVULGANDO NOVO CODIGO AS UNIDADES DE NEGOCIO.		
<b>10. MATERIAIS/ EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS:</b> - COMPUTADOR COM ACESSO AO SISTEMA COMERCIAL;		
<b>11. CUIDADOS ESPECIAIS:</b> PROCEDER DE ACORDO COM AS NORMAS COMERCIAIS		
<b>12. AÇÕES CORRETIVAS:</b> OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AS NORMAS COMERCIAIS.		
<b>13. ELABORADO POR:</b> KARINA SANTO DE ASSUNÇÃO		<b>14. APROVADO POR:</b> ELIETE VELOSO

Figura 4.7: Modelo de descrição de procedimentos.

mercialização dos serviços de abastecimento de água está diretamente associado ao PE da Embasa através das seguintes perspectivas: aumentar a eficiência empresarial; melhorar a gestão dos processos de operação de água e esgoto; e melhorar a gestão comercial.

Essa associação direta do processo de comercialização com o PE evidencia a importância da sua eficiência e eficácia para que sejam alcançados os resultados desejados pela Embasa. Ele é executado de forma descentralizada, em 19 unidades regionais, distribuídas em todo território do Estado da Bahia. Apesar dessa prática apontar para a independência na condução dos procedimentos e a consequente despadronização, existe um conjunto de documentos, tanto normativos como documentais, que buscam minimizar essas questões. Os documentos normativos são formados pela legislação vigente, normas comerciais e por resoluções da diretoria executiva. As referências documentais estão associadas a documentação e modelagem de procedimentos, como apresentado na Figura 4.7.

Entretanto, mesmo com o rigor normativo, bem regulamentado por procedimentos, existem outros aspectos que se apresentam, nesse particular, como forças restritivas em relação às intenções da manutenção dos procedimentos de forma padronizada. As quatro principais forças contrárias a padronização derivam da dinâmica do contexto de execução dos procedimentos (sociedade e fatores culturais exógenos), das características regionais (geografia e fatores culturais endógenos), da formação do capital intelectual envolvido (qualidade e nível de conhecimento dos analistas) e da evolução tecnológica (novos recursos implicando em redesenho dos processos).

Na necessidade de adaptação dos processos provocada pela dinâmica de contexto, destacam-se as mudanças nos procedimentos de gestão, contratação e fiscalização de serviços especializados com exigências específicas e a atualização tecnológica envolvendo equipamentos e ferramentas. Em relação às adaptações provocadas pelas características regionais, se observa as inúmeras variáveis do entorno do processo podem variar, provocando uma necessidade de adaptação, por exemplo, a roteirização da medição de consumo em regiões planejadas é completamente diferente das áreas de ocupação desordenada.

A força restritiva provocada pela formação do capital intelectual exerce influência direta na execução do processo. A depender da qualidade dos envolvidos diferentes mudanças podem ser provocadas. Caso o capital intelectual seja especializado, então, eles desenvolverão novos procedimentos ou alterarão a estrutura do processo, aportando o novo conhecimento adquirido pela experiência. Por outro lado, se a qualidade desse capital intelectual é questionável, os poucos especialistas do grupo serão conduzidos, sintomaticamente, a posição de consultor interno, irradiando a sua prática e tornando-a um padrão de fato. Assim, a capacidade produtiva desse profissional ficará limitada e a dependência em relação a eles pode dificultar mudanças estratégicas.

Por fim, a força restritiva relacionada e evolução tecnológica, diferentemente da adaptação tecnológica promovida pela força restritiva do contexto, requer decisão gerencial e investimentos direcionados. Essas forças sofrem uma pressão da competitividade entre as organizações e são as grandes motivadores das políticas das melhores práticas, bem exemplificadas pelos sistemas de gestão integrados. Por exemplo, a instalação de novos mecanismos de comunicação e captação de dados, interligados ao sistema integrado de prestação de serviço e atendimento ao público (SIPSAP), equipando as equipes de campo, modificará os atuais procedimentos, aumentará os controles e reduzirá os tempos de atendimento.

A convivência de qualquer processo com essas forças restritivas são consideradas naturais e benéficas, entretanto, exige um esforço das organizações no sentido de promover a criação de novos conhecimentos e a difusão do conhecimento produzido, garantindo a eficiência, eficácia e efetividade no desempenho das atividades organizacionais. O processo de comercialização de água é um exemplo típico que, apesar de consolidada pela experiência da Embasa das prestadoras de serviço ao longo do tempo, recebe as pressões de todas essas forças, principalmente porque o capital intelectual envolvido é frequentemente renovado.

Apesar dos níveis de segmentação administrativa, provocados pela complexidade desses serviços, cada uma das unidades regionais encerra a maioria dos problemas operacionais de distribuição de água tratada. A comercialização é um processo que se inicia com a leitura do consumo, passa pelo cadastramento dos clientes, seus imóveis e os equipamentos e materiais para atender suas necessidades, faturamento dos consumos, a emissão e cobrança das contas e se encerra com a gestão de serviços decorrentes da execução dessas etapas,

conforme funcionamento já ilustrado pela Figura 4.5.

O destaque deve ser dado a duas situações: a primeira é que a roteirização e execução da cobrança, fica sob responsabilidade de uma fornecedora desses serviços, portanto, nesse caso, o controle da execução é da própria carteira e não da carteira de expedição e controle; a segunda situação é que o ciclo desse processo é mensal, entretanto, os serviços podem ser acumulados para outros ciclos.

Esse processo é formado por subprocessos não necessariamente sequenciais, mas interligados e interdependentes. O conceito de comercialização dos serviços de abastecimento de água na Embasa abraça as atividades de gestão e controle, cadastro, medição, faturamento, prestação de serviços e cobrança. Além disso, a execução dessas atividades envolve a contratação de serviços terceirizados, inserindo novas variáveis de controle e aumentando as complexidades, além de incluir novas atividades como fiscalização dos serviços e contratos, acompanhamento da execução dos serviços e controle dos resultados.

Para um estudo mais específico desconsideram-se as ligações inativas e passa-se a tratar as ligações em débito estratificadas por período, dentro do universo das ligações ativas e inativas. Espera-se, como resultado dessa sistemática de cobrança, além do retorno financeiro, a atualização cadastral, melhorando os níveis de controles comerciais.

Essas informações são relevantes para a prestação de bons serviços e para agir nas áreas de alta inadimplência, obtendo o retorno financeiro justo, desonerando o sistema de subsídio cruzado. Para que os resultados previstos sejam alcançados as equipes de campo devem ter as suas operações racionalizadas através de informações consistentes que materializem o que acontece no mundo real.

A execução de serviços relativos à suspensão e reativação do abastecimento de água não é trivial, possuindo relativo grau de dificuldade, já que envolve outros serviços menores, além do fornecimento de material e suporte logístico. Além disso, existem diferentes motivos para que aconteça essa suspensão e reativação.

Os serviços de fornecimento de água são suspensos quando o cliente tiver débito vencido há mais de 15 (quinze) dias, negociações ou acordos não cumpridos ou possuir abastecimento irregular (reabertura indevida, ligação clandestina ou fora dos padrões).

Outros motivos que possibilitam a suspensão do fornecimento de água são provocados pelo fechamento administrativo, por imóvel desabitado, demolido, etc. ou por solicitação do cliente. Para o fechamento administrativo verifica-se a reincidência de infrações, por abastecimentos a terceiros com disponibilidade de rede distribuidora, uso de bomba de sucção, danificação de equipamentos da EMBASA ou por abastecimento a ligação fechada.

Para imóvel desabitado, demolido, construção parada, terreno ou em ruína. Essa suspensão deverá ser feita com retirada do hidrômetro.

Por exemplo, na suspensão do fornecimento por solicitação do cliente acontece quando ele está devidamente identificado, pode ser solicitada a suspensão do fornecimento de água, desde que não possua débito ou parcelamento de débito com a EMBASA e atenda às seguintes exigências:

- O imóvel esteja desabitado, em ruínas, demolido, em construção parada ou terreno;
- Pagamento quitado pelos serviços prestados pela Embasa, de acordo com a Tabela de Valores de Serviços, em vigor na Empresa.

Para os casos de suspensões administrativas ou por irregularidade prevista nas normas de revisão de ligação fechada e irregularidade e aplicações de sanções, é emitido o aviso de suspensão de fornecimento ou supressão de ramal. O aviso da execução de suspensão de fornecimento deverá ser antecedida da Notificação da Suspensão de Fornecimento em, no mínimo, cinco dias úteis. Os clientes avisados e notificados sobre a suspensão de fornecimento ou supressão de ramal, que não regularizaram a situação no prazo de cinco dias úteis, deverão ter o abastecimento suspenso ou o ramal suprimido.

No Planejamento da contratação as atividades envolvidas são a orçamentação com consulta e manutenção do Caderno de Encargos, inclusive a inclusão de novos itens, o Levantamento de preços com a composição física, formatação legal e o parecer técnico e jurídico, alocação de recursos e, finalmente, elaboração de Edital.

A fase de execução homologa a contratação do fornecedor através da emissão da ordem de serviço. Na prestação do serviço a Embasa efetua a fiscalização, aplica penalidades, executa as medições e armazena a documentação. Em paralelo acontece a fase de monitoramento e controle que envolve as atividades de compreender os requisitos do contrato e do edital, controlar os parâmetros de medição e os recursos financeiros, além de estabelecer indicadores de monitoramento em relação a produtividade e aos resultados.

Por fim segue-se a fase de encerramento, responsável pelo recebimento definitivo da contratação através de uma comissão constituída para essa finalidade, que deverá verificar se as metas da contratação foram atingidas. Todas as fases são executadas em diferentes áreas funcionais e níveis organizacionais da Embasa e, portanto, exige efetivo controle na passagem das tarefas. A Figura 4.8 apresenta a estrutura decisória que reflete o contexto da contratação no âmbito da UMB.

A relação entre o contrato e a fatura é registrada em parecer, obedecendo aos termos da

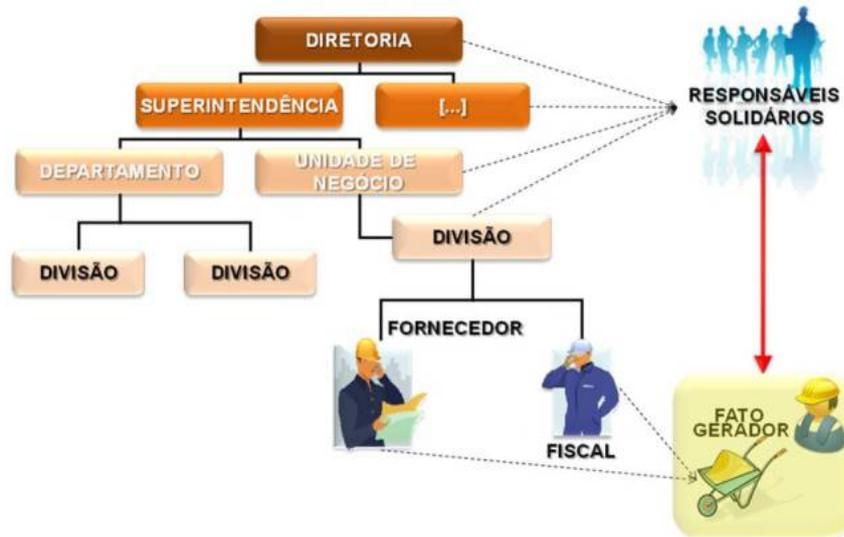


Figura 4.8: Estrutura operacional para execução dos serviços.

legislação, normas internas e resoluções de Diretoria. O saldo do contrato é verificado e sinalizado se está dentro, abaixo ou acima das previsões de desembolso em relação às faturas a vencer e à vigência do contrato. Outra recomendação é que a descrição da fatura seja compatível com o objeto declarado no contrato de forma que não se configure má administração dos recursos públicos, quando se contrata um serviço e executa-se outro no seu lugar. Essas ações devem ser controladas para não ir de encontro à a legislação, normas e procedimentos que tratam do assunto.

## Modelagem do processo de comercialização de água da UMB

---

Para reforçar a necessidade da criação e difusão do conhecimento na Unidade Regional da Bolandeira, este trabalho apropria-se de uma das conclusões de [Drucker \(2002\)](#). Segundo ele, a nova economia chamada de sociedade da informação, trata o conhecimento como o único recurso significativo. Por essa nova ordem, esse recurso não se posiciona ao lado dos tradicionais fatores de produção: trabalho, capital e terra, mas acima deles, representando uma nova visão econômica. Isso dá a sociedade atual uma singularidade nunca antes vista.

Portanto, identificar como acontece a criação e difusão do conhecimento na prática de trabalho dos analistas comerciais, é cada vez mais, uma necessidade de sobrevivência das operadoras de serviços de abastecimento de água. Conhecer e controlar esse processo significa criar mecanismos de proteção e preservação desse valioso ativo. Para isso, é necessário investigar a cadeia de relacionamento interpessoal dos envolvidos na execução do processo de comercialização. Dessa forma, o levantamento desses dados deve ajudar a entender como acontece a transformação do conhecimento tácito em explícito e a conhecer os principais agentes de propagação e os meios por onde eles são mais difundidos.

O conhecimento resultante é percebido tanto na dimensão epistemológica, quanto na dimensão ontológica. A dimensão epistemológica, trata da prática de transformação do conhecimento tácito em explícito, quando as práticas se transformam em regras e normas. A dimensão ontológica cuida da forma de produção de conhecimento a partir do indivíduo, passando por grupos de atores, até atingir toda a organização. Essa investigação procura entender como os problemas são solucionados pelos analistas comerciais e se são utilizados procedimentos de criação e difusão do conhecimento no processo produtivo.

### **5.1 Questões da pesquisa**

Quando se fala em criação e difusão do conhecimento é importante destacar que os principais atores desses processos são as pessoas envolvidas e não as ferramentas utilizadas. Para conhecer o comportamento desses atores e o nível de contribuição das suas relações interpessoais com os outros envolvidos no processo de comercialização, utiliza-se ferramentas de análise de rede social, gerando indicadores sociométricos. Esses indicadores determinam o tipo de rede social que se forma nas relações interpessoais, sua densidade e distância geodésica, grau de entrada, proximidade e intermediação.

Na prática, para verificar a dinâmica da troca de informações entre os analistas comerciais utilizando as técnicas de ARS existem diferentes ferramentas como observação indireta, entrevistas, análise de documentos, análise de bases de dados, aplicação de questionários e modelagem da matriz sociométrica. Nesta pesquisa foi submetido um questionário ao grupo de analistas comerciais, principais responsáveis pela inteligência do processo de comercialização, para conhecer as funções desse grupo segundo eles próprios. Isso serve de elemento de comparação em relação às atividades planejadas no atendimento ao clientes, na análise e solução de problemas e na geração de ordens de serviço. Por exemplo, caso uma ordem de serviço seja emitida sem a devida especificação ou padronização de procedimentos, isso gera retrabalho e conseqüente prejuízo, tanto na imagem da Embasa, quanto financeiro.

As questões discutidas nesta pesquisa obedecem aos objetivos da alta administração da EMBASA, ficando determinada a confidencialidade dos dados com a preservação da identidade dos respondentes. Por se estudar somente a relação de troca de informações em relação ao trabalho, deixou-se de modelar uma matriz sociométrica, portanto, entende-se como suficiente para isso a substituição de elementos identificadores por nomes fantasias ou registros numéricos aleatórios. Ambos mecanismos são utilizados ao longo deste trabalho. De forma geral as questões são discutidas em três etapas:

- correlação dos dados;
- questões sobre o processo de comercialização na UMB;
- questões sobre os relacionamentos interpessoais dos analistas comerciais na execução de suas tarefas.

Inicialmente, os dados da pesquisa são correlacionados com as questões individuais e dados cadastrais, como: formação profissional; sexo; tempo de trabalho; setor e situação da relação contratual. Isso se justifica porque conhecendo os respondentes, é possível mapear os elos da cadeia de relacionamentos e identificar padrões de idade, sexo ou formação. Em relação à escolaridades, a Figura 5.1 mostra que mais de 75% dos analistas comerciais possuem o ensino médio como escolaridade preferencial. A escolaridade entre os seis analistas comerciais de maior intermediação é distribuída com 16,7% com curso de pós-graduação, 50% com nível superior completo e 33,3% com nível médio completo. Além disso, esses 6 profissionais possuem acima de cinco anos de experiência na função.

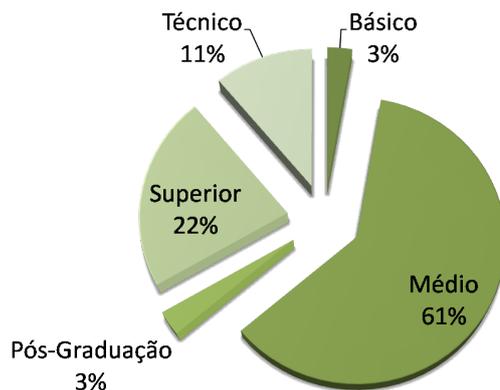


Figura 5.1: Perfil de escolaridade dos respondentes

O restante da equipe possui curso superior (22%) e pós-graduação (3%). Nesse cenário é interessante observar que o desequilíbrio existente no nível de escolaridade pode ser compensado por dois fatores: a experiência e o compromisso. Não foi objetivo desta pesquisa verificar se existe e qual o motivo da rotatividade nas equipes, portanto, nada se pode falar sobre isso.

A maioria dos respondentes (47%) são solteiros, entretanto, existe um equilíbrio razoável entre solteiros e casados (44%). Completam o grupo 6% de separados e 3% em outro estado civil. A Figura 5.2 apresenta essa distribuição de relacionamento conjugal entre os respondentes. Essa distribuição se altera para o grupo de maior intermediação, considerando que entre os 6 atores selecionados, 66,7% são casados e 33,3% são solteiros.

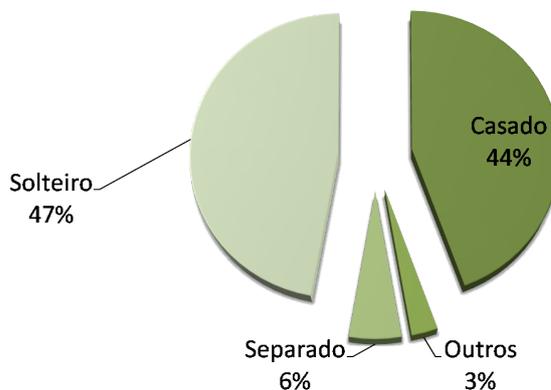


Figura 5.2: Estado civil dos respondentes

A discussão sobre escolaridade e estado civil dos atores participantes do grupo de analistas comerciais no processo de comercialização da UMB é relevante, por associar essas carac-

terísticas aos requisitos de experiência, comprometimento e capacidade analítica exigidos para o desempenho das funções. Nesse quesito, dos 16 casados 13 possuem o nível médio de escolaridade e entre os 17 solteiros, 12 possuem o nível médio de escolaridade. Entre os 6 analistas comerciais de maior intermediação, 33,3% possuem menos de 31 anos e 66,7% possuem acima de 31 anos.

Em relação ao tempo de experiência na função, dos 36 analistas comerciais respondentes, 20 possuem mais de 7 anos, 4 entre cinco e sete anos, 4 entre 3 e cinco anos, 6 entre 1 a 3 anos e 2 com menos de 1 ano de experiência. 14 dos mais experientes possuem escolaridade de nível médio e o restante de nível superior e pósgraduação. Entre os menos experientes, 7 deles possuem escolaridade de nível médio.

Alia-se aos aspectos de escolaridade e estado civil, a faixa etária. A Figura 5.3 apresenta o cenário da idade dos respondentes, destacando que a maioria possui acima de 41 anos de idade. Observa-se que somente 25% do total de respondentes estão abaixo dos 25 anos, reforçando a existência da senioridade na equipe de analistas comerciais que trabalham no processo de comercialização da UMB. Destaca-se, entretanto, que este trabalho não tem o objetivo de estabelecer a importância dessa característica, mas conhecer o perfil dos atores de maior centralidade e pretígio.

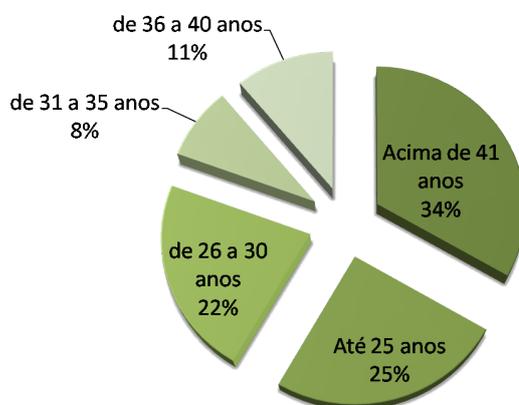


Figura 5.3: Distribuição dos respondentes por idade

Outra característica marcante na pesquisa é a necessidade de planejar a renovação do quadro de analistas comerciais, já que, 34% dos entrevistados estão acima dos 41 anos. Entretanto, essa experiência e conhecimento acumulados devem ser disseminados para os novos analistas comerciais, garantindo a continuidade do trabalho.

Em relação à distribuição do trabalho dentro do processo de comercialização, observa-se um esforço maior em procedimentos de cobrança, já que 47% dos profissionais estão envolvidos nesta atividade. Destaca-se ainda, nesse grupo, a participação na maior parte

do tempo, de 25% dos analistas, em atividades de análise de consumo e o restante nas outras atividades inerentes ao processo de comercialização.

Essa variação é possível, porque não existe um quadro pré-designado para a execução dessa ou daquela atividade, eles se adaptam à demanda existente, migrando entre as especialidades de cadastro, consumo, cobrança, programação, faturamento e devoluções de numerários. A Figura 5.4 mostra, ainda, que 6% desempenham funções de programação, 14% executam funções de cadastro e 8% executam outras funções.

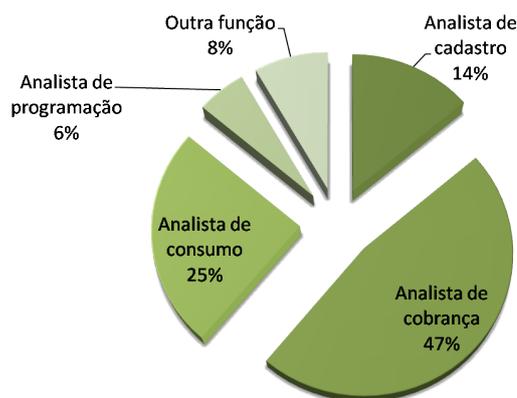


Figura 5.4: Distribuição funcional dos respondentes

A relação entre faixa etária, estado civil e a função desempenhada é quase inexistente e obedece a distribuição por demanda, exceto para os casos dos novos analistas. Por exemplo, no universo de atores com mais de 41 anos, oito são casados, 2 são solteiros e 2 possuem outro estado civil. Destaca-se, portanto, que na faixa de 36 a 40 anos somente existem analistas comerciais especializados em cobrança e consumo, mas isso não é regra geral. Entretanto, é importante ressaltar que as tarefas de cobrança e consumo exigem maior capacidade interpretativa e visão sistêmica. Isso acontece porque os analistas precisam associar os problemas à NC e encaminhar soluções dentro dos procedimentos estabelecidos.

A segunda parte da investigação pela aplicação do questionário junto aos analistas comerciais da UMB procura conhecer como acontece a criação e difusão do conhecimento no processo de comercialização da (UMB). É certo que os relacionamentos dessa rede colaborativa podem apontar para outros atores fora da área de abrangência da pesquisa, entretanto, apesar de mapear essa rede ampliada, esta pesquisa se limita a estudar as relações interpessoais do grupo de analistas comerciais da UMB, foco do problema.

Dentre as principais características do processo de comercialização encontra-se o tempo médio com que a informação atinge a todos os envolvidos. A Figura 5.5 apresenta a dis-

tribuição desse tempo por faixa de interesse do estudo, destacando que o caráter subjetivo das respostas não permite a utilização de uma escala padronizada. Essa subjetividade é definida pela percepção de cada um sobre as alterações no processo.

**Com que antecedência média você tem ciência das mudanças nos processos relativos suas atividades, implementadas na empresa?**

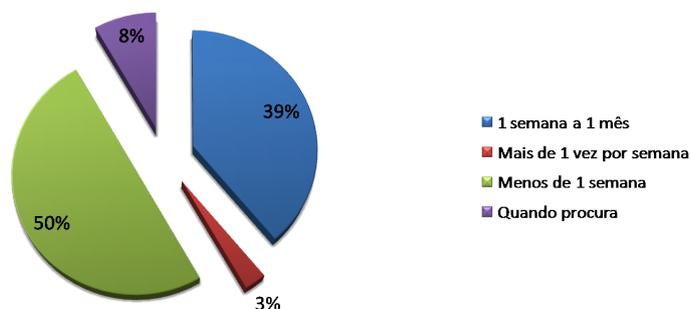


Figura 5.5: Percepção das mudanças na comercialização

Nesse caso percebe-se que 50% dos respondentes disseram tomar conhecimento das mudanças em menos de uma semana e outros 38% afirmaram que esse conhecimento demora de uma semana a um mês para chegar até eles. É relevante destacar que a proximidade geográfica da UMB com a alta administração favorece essa comunicação. Entretanto, são poucos os documentos oficiais que fazem essa comunicação, logo, reuniões e a relação interpessoal existente no processo de comercialização se encarrega, naturalmente, disso.

A Figura 5.6 apresenta as principais opções dos colaboradores em relação ao espaço onde acontece a comunicação das mudanças nos processos. As opções de respostas, são razoáveis representações da realidade cultural da Embasa, dessa forma, conceitos como relações interpessoais, representadas por reuniões, contatos pessoais e comunicações telefônicas e o acesso a publicações digitais, representadas por e-mail, internet e intranet, representam o universo de possibilidades disponibilizadas aos analistas comerciais.

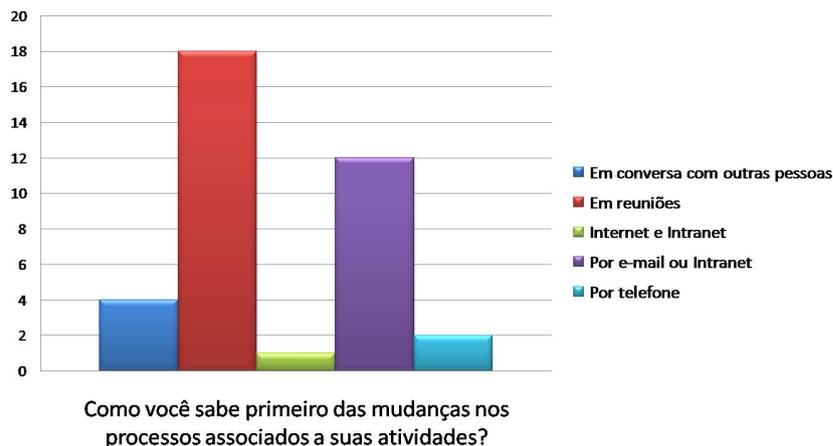


Figura 5.6: Percepção dos canais de comunicação das mudanças

A Figura 5.6 apresenta resultados onde 16% dos entrevistados adquirem a informação ou por telefone ou por relações interpessoais. Dos 30 respondentes restantes, 18 escolheram as reuniões como instrumento de divulgação mais comum para informar as mudanças no processo de comercialização. Os 35% restantes escolheram a ferramenta de acesso ao portal Intranet ou sistema de comunicação por e-mail como o outro mecanismo de comunicação das mudanças.

A pergunta 10 trata da identificação da percepção de envolvimento dos analistas comerciais da UMB com as mudanças dos processos. A escala apresentada para escolha das respostas trata faixas subjetivas de valores como: nenhuma relevância, pouca relevância, média relevância, razoável relevância e importante relevância. Os resultados apurados indicam a percepção de cada ator em relação ao seu envolvimento nas mudanças dos processos. A Figura 5.7 apresenta a compilação desse quesito.

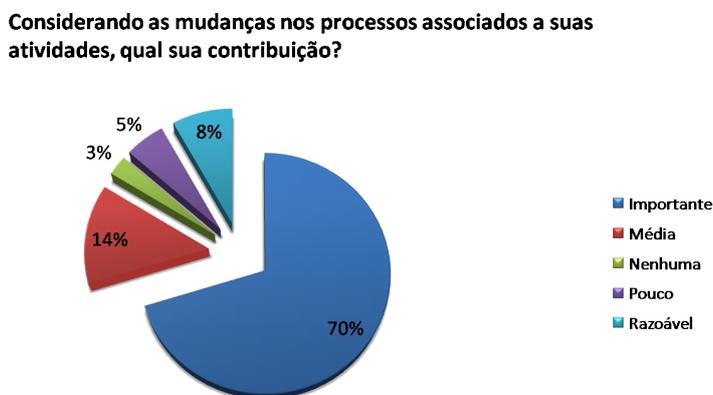


Figura 5.7: Percepção do nível de contribuição nas mudanças dos processos

Do total de respondentes do cenário da Figura 5.7, 70% acham a participação do analista comercial no processo de mudança de importante relevância. Outros 14% consideram essa participação de média relevância, totalizando, 84% de analistas que reconhecem seu trabalho como fundamental no processo de comercialização. Dentre os 16% restantes, 8% deles consideram de razoável relevância, 5% de pouca e 3% de nenhuma relevância.

Analisando a maturidade do processo, o questionário investiga a percepção dos analistas comerciais em relação à necessidade de mudanças nos processos de trabalho. As opções perguntadas tratam de uma escala subjetiva variando desde nenhuma mudança, até muitas mudanças. Existe, ainda, nessas opções a escolha de não saber avaliar. A Figura 5.8 apresenta os cenários das respostas de como acontece a participação de cada ator nas mudanças da comercialização.

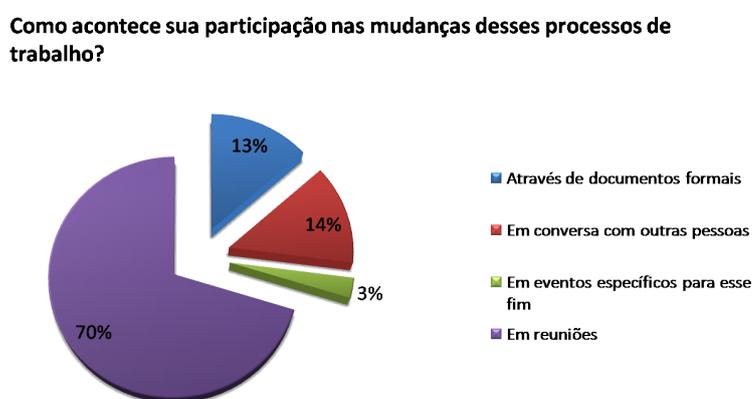


Figura 5.8: Percepção da participação nas mudanças

Entre os 36 entrevistados, a grande maioria (25) entende como amplamente satisfatório os procedimentos de orientação em relação às atividades comerciais na UMB. O restante dos entrevistados acham que esse procedimento pode melhorar (10), outros não opinaram (1) ou dizem que os procedimentos possuem muitas falhas (1). É importante esclarecer a subjetividade das respostas, tanto pelas diferentes percepções dos atores, quanto pelos instrumentos utilizados.

Procurando investigar a natureza da atividade dos respondentes, apresentou-se, no questionário, uma escala de possibilidades com as opções de análise, execução, planejamento, programação e outras atividades. O objetivo é verificar qual a natureza principal da atividade de cada ator, estabelecendo uma associação com as competências específicas e o talento natural. A Figura 5.9 apresenta os resultados da distribuição dessas naturezas.



Figura 5.9: Distribuição das atividades por natureza

A natureza principal identificada é a de análise, com 76% das respostas. Outro destaque é a atividade de execução que contabiliza 13% das respostas, restando 3% para cada uma das naturezas de planejamento, programação e outras atividades. Isso aponta uma tendência de afinidade dos analistas comerciais com a produção de conhecimento.

A questão seguinte procura identificar a percepção do tempo mínimo para formação de um analista comercial na visão dos respondentes. Isso é necessário porque esse profissional para executar as suas tarefas precisa de um conjunto mínimo de competências e usar seu talento individual. Nas competências é necessário o conhecimento da NC, da cultura organizacional da Embasa e da legislação em torno dos procedimentos de atendimento ao público. O talento deve ser uma razoável capacidade lógica para associar padrões de demanda a soluções existentes. A Figura 5.10 apresenta uma escala temporal que procura interpretar a percepção do respondente, sem o compromisso do tempo de formação regular do analista comercial.

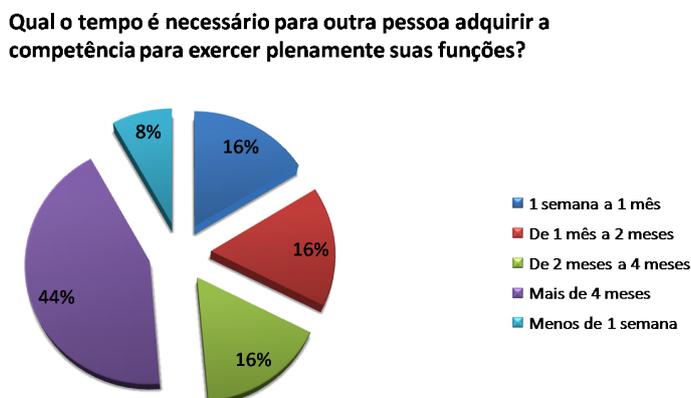


Figura 5.10: Percepção do tempo de formação do analista comercial

A maioria das respostas (44%) se enquadram na faixa de 4 meses. Outros 32% responderam que este tempo seria entre 2 a 4 meses. O mesmo número de 32% foi designado para faixa de 1 a 2 meses, restando para as faixas seguintes os valores de 16% que entendem o aprendizado do trabalho entre 1 semana a 1 mês e outros 8% que acham menos de 1 semana como tempo suficiente. A percepção do tempo de exercício da função dos 6 atores com maior grau de intermediação reforça essas respostas.

Em relação à opinião dos analistas comerciais sobre a existência de falhas nas orientações de como executar suas tarefas eles responderam conforme o cenário apresentado na Figura 5.11. De forma subjacente procura-se compreender como o profissional percebe a maturidade da NC e dos documentos que embasam a execução dos seus trabalhos.

**No seu entendimento as orientações dos processos de trabalho para suas atividades possuem falhas em que escala?**

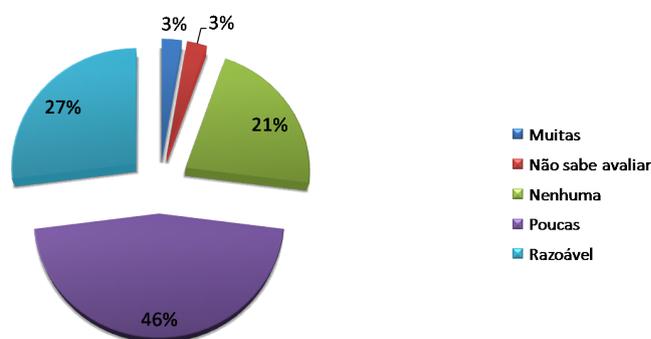


Figura 5.11: Percepção do nível de falhas do processo

A grande maioria disse haver poucas falhas (46%). Reforçando a ideia de um processo maduro, outros 21% disseram que inexistem falhas e outros 27% disseram que elas existem, mas são razoáveis, podendo ainda se conviver com elas. Um grupo mínimo de 3% opinou que existem sim, muitas falhas no processo de comercialização e outros 3% não souberam opinar.

Procurando compreender melhor o processo de aquisição de conhecimento dos analistas comerciais buscou-se a resposta da sua primeira ação quando tiver dúvidas no desempenho de suas tarefas. Como opção de respostas evidenciou-se apostilas de treinamento, manuais, consultar pessoas, destacando o colega ou o gerente, ou ainda fazer uso de manuais técnicos.



Figura 5.12: Preferência por consultas

A grande maioria, cerca de 64% dos respondentes, foram categóricos em afirmar que consultam outras pessoas. Desses, 3% consultam os gerentes, 15% consultam colaboradores e 46% ampliam seus universos de consulta junto a outros atores do processo de comercialização, inclusive fora das fronteiras da UMB. Somente 36% do total de respondentes procuram apostilas (2%), normas (31%) ou manuais técnicos (3%).

Finalmente, a terceira parte (Relacionamentos) mapeia os laços entre os atores envolvidos e faz o diagnóstico da internalização e combinação do conhecimento no âmbito organizacional. Cruzando-se essas fontes de informação e conhecimento, com a prioridade e a frequência de utilização e a sua intensidade necessária para a solução de um determinado processo ou problema, se obtém conhecimentos relevantes, antes não percebidos.

É relevante destacar que a pergunta vinte e cinco foi considerada nula para efeito de resultados, justificada pela complexidade de sua formulação que envolve diversos aspectos, inclusive quatro tipos de classificação. Apesar de complexa, não existe criticidade ou comprometimento dos objetivos da pesquisa nessa anulação.

As perguntas vinte e três, vinte e quatro e vinte e sete estão diretamente associadas ao desenho da rede social, enquanto as questões restantes, do grupo de relacionamentos, providenciam evidências que podem reforçar a análise da rede. A pergunta vinte e três solicita que o respondente escolha até dez pessoas que considera fonte de consulta para obtenção da informação e aquisição de conhecimento relativo à execução de suas tarefas. A Figura 5.13 apresenta essa rede, destacando o envolvimento de atores fora dos limites de abrangência da UMB.

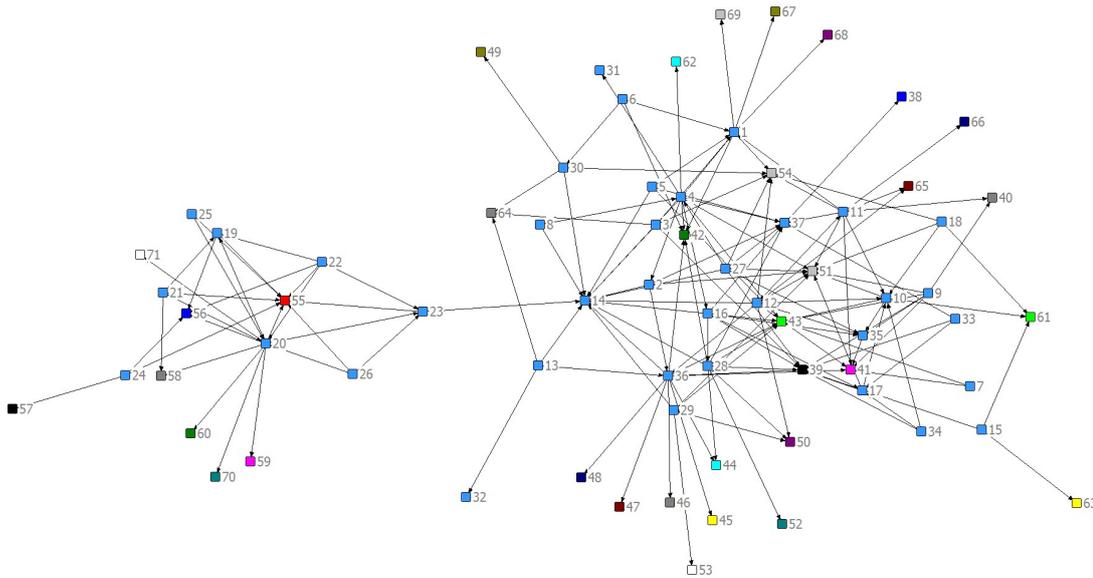


Figura 5.13: Rede de livre aquisição de conhecimento interpessoal

Os atores são representados por pequenos quadrados numerados. Os números de 1 a 37 são os atores respondentes do questionário e os números maiores que 37 representam atores citados pelos respondentes. Para efeito de visualização, os quadrados em azul claro são os atores analistas comerciais da UMB.

Observa-se claramente uma ponte entre dois grupos de atores. No mundo real esses dois grupos são divididos geograficamente em duas regiões distintas: Salvador e Lauro de Freitas. O grupo de Salvador encontra-se sediado na UMB e possuem 4 escritórios de serviços, já o grupo de Lauro de Freitas, apesar de subordinado a UMB, fica sediado no Escritório de Serviços (ES) localizado no município de mesmo nome.

A existência dessa ponte entre os atores 14 e 23 mostra que o ator de maior intermediação da rede é um relevante nó que facilita a padronização dos procedimentos entre esses dois grupos separados geograficamente. Entretanto, a ausência de um desses atores, prejudica a execução das atividades. Cabe, portanto, que a Embasa estabeleça mecanismos de contingência para minimizar esse risco.

A rede formada para solução de problemas de prioridade máxima coincide com o desenho da estrutura administrativa (organograma), obedecendo com razoável rigor a hierarquia organizacional. Os gerentes são envolvidos nessa tarefa, apesar de existir o isolamento de alguns atores. Essa rede secundária decisória no caso de prioridade máxima é composta de 72,2% dos respondentes. A Figura 5.14 apresenta a topologia dessa rede e sua organização em cinco subgrupos autônomos.

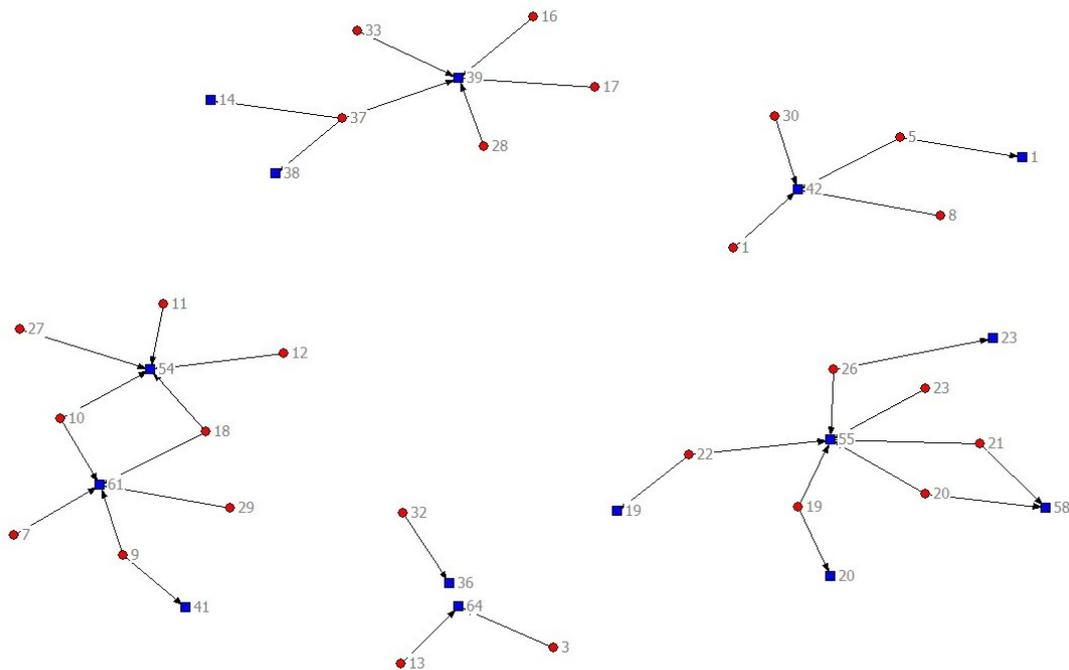


Figura 5.14: Rede de prioridade máxima na solução de problemas

Apesar da similaridade, uma das subredes encontra-se fragmentada, apontando para um encaminhamento diferenciado neste subgrupo de atores. Isso pode acontecer tanto pela falta de referência técnica na solução de problemas relevantes ou pela própria maturidade do grupo. Essa rede decisória é composta por 72,2% dos respondentes, apresentando um universo de atores que estão tomando decisões na prática. Outra observação a ser considerada é o nível de isolamento de 11 analistas comerciais da UMB nesse quesito. Isto pode ser visto de diversas maneiras, sendo as principais a autonomia do analista, a execução de tarefas que não exigem análise ou o isolamento por questões de relacionamento.

Nesse contexto, os atores de maior centralidade e intermediação passam a ser os responsáveis pelas decisões críticas. De forma mais restrita, na escolha de apenas um nome na solução de problemas decorrentes da rotina de trabalho, as relações interpessoais dos analistas comerciais quase repete a topologia da Figura 5.14, se isolando em um maior número de grupos de atores. A Figura 5.15 apresenta essa rede interpessoal formada na solução de problemas do dia a dia.

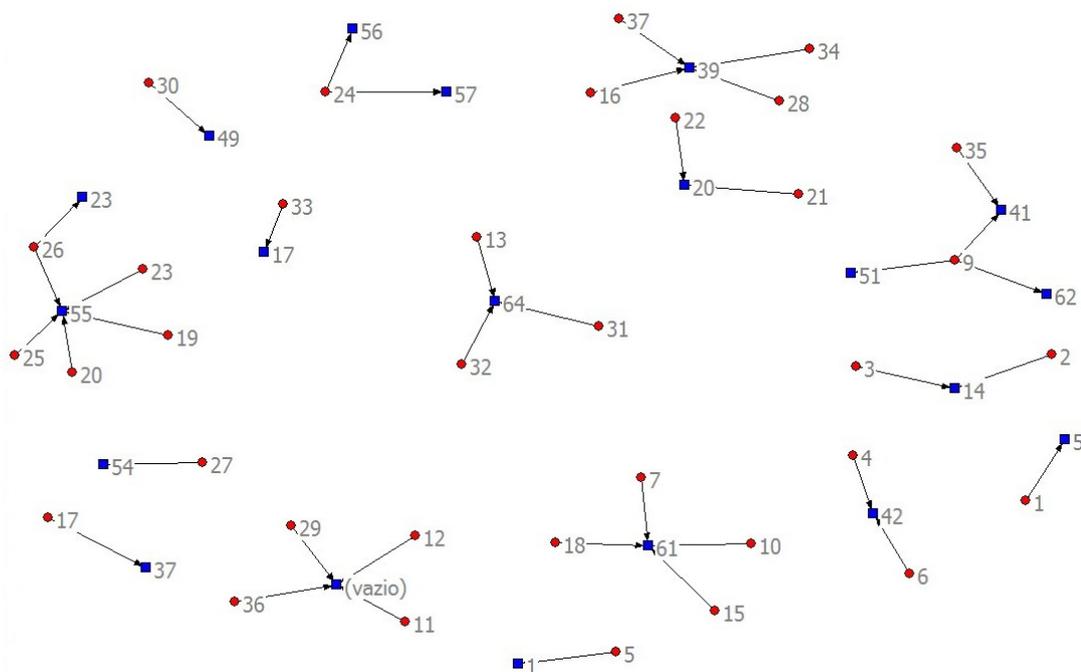


Figura 5.15: Rede de solução de problemas rotineiros

O que se percebe claramente é a formação de 16 grupos formados pelas relações interpessoais, na escolha de apenas uma referência de consulta. Nestas condições, esses grupos se mantêm isolados entre si. Observa-se, ainda, que existe, em cada um deles, uma ligação com outro ator não pertencente ao grupo dos respondentes. Além disso, o nível de isolamento individual se reduz sensivelmente, registrando somente dois atores nesse contexto. Assim, percebe-se que, até nas condições mais críticas o conhecimento é compartilhado, inclusive para fora do contexto dos analistas comerciais.

O mapeamento da interação entre os analistas comerciais da UMB, através de técnicas de ARS, identifica o *Modus Operandi* desses profissionais na troca de conhecimento. Na tentativa de validar a rede construída a partir dos questionários, foram levantados a origem e o destino das ligações telefônicas entre os ramais dos analistas comerciais da UMB. A solicitação do banco de dados de chamadas foi, inicialmente, de 30 dias, fechando todo um ciclo de análise comercial.

Aconteceu que a URA não estava preparada para armazenar esse volume de dados e a intervenção para atender a esse requisito demoraria e implicaria em investimentos que não se justificariam ao longo do tempo. Portanto, ainda na tentativa de testar o modelo do questionário, foi reduzido o universo de coleta de dados para 12 dias. Assim, os dados coletados foram relativos a duração da chamada entre os ramais telefônicos da UMB, durante o período de 07 a 19 de março de 2010. Esses dados podem, ainda, servir de instrumento de validação e comparação com a rede social extraída do questionário.



Mesmo com esses problemas, foram reduzidos os ramais, adotando-se como chamadas válidas as duas de maior duração da díade de atores que se comunicam. Para efeito de estudo, assume-se que a chamada de maior duração é a primeira escolha do ator. Para isso foi necessário aplicar um filtro na base de dados coletada, reduzindo sobremaneira o universos dos respondentes válidos.

No período entre 07 a 19 de março de 2010, inclusive aos sábados e domingos, houve 2399 chamadas telefônicas intra-ramais, consumindo cerca de 11:45 horas de conversação. Dessa investigação resultou a rede apresentada na Figura 5.17.

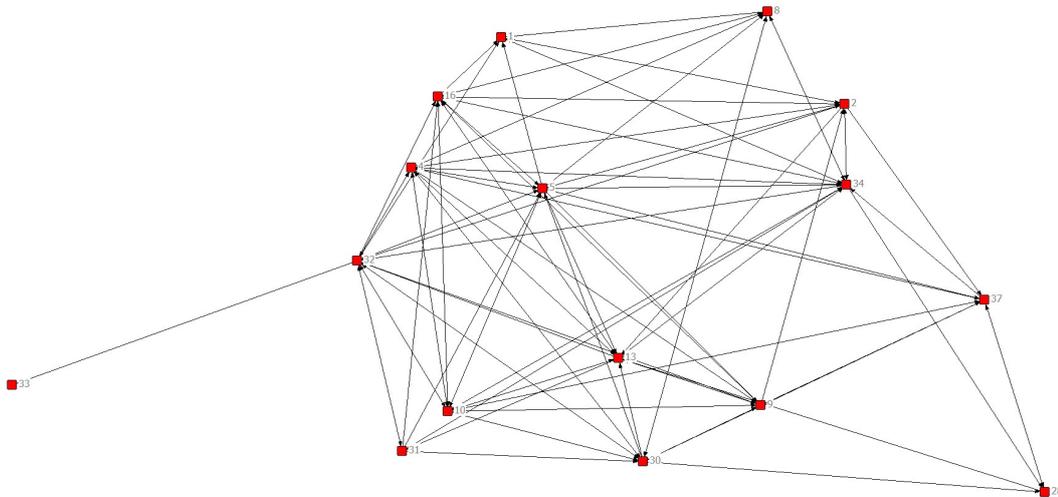


Figura 5.17: Rede de relacionamento telefônico intragrupo da UMB

Essa rede apresenta grau de isolamento dos atores maior que a rede da Figura 5.16, apesar de manter certa similaridade. É importante ratificar os diversos fatores que conspiram contra essa comparação, já citados anteriormente. As redes das Figuras 5.16 e 5.17 filtram os atores respondentes e apresenta uma topologia figurativamente similar.

## 5.2 Análise da rede de analistas comerciais da UMB

Centralidade de grau (*Degree*) mede o grau de cada ator, independente da “qualidade” destes contatos ou o grau de toda a rede para efeito de comparação de redes. Observa-se nesse sentido a existência de poucos atores com centralidade máxima, caracterizando uma dispersão em bloco do grau de procura da referência. Isso pode acontecer tanto por escolhas pessoais, quanto por questões de impedimento operacional, quer seja por dificuldades de acesso ou por impedimento de qualquer natureza do ator mais central.

Na rede da Figura 5.18, o ator 14 possui o maior grau de entrada (38.889), entretanto ele isola-se na busca por novos conhecimentos. Esse fenômeno repete-se com os atores 4 e 37 (22.222). Isso pode significar a maturidade do processo, ou a existência de uma cultura de dependência informal na execução dos procedimentos de rotina, ou, ainda, uma estagnação na abordagem de novas formas de resolver velhos problemas.

Outro grupo, isolado por questões geográficas, segue o mesmo comportamento, tornando mais forte a teoria de uma cultura construída ao longo do tempo. Para ver melhor esse comportamento investigou-se a mesma rede com a incorporação de múltiplas medidas de centralidade (*MULTIPLE CENTRALITY MEASURES*). Essas medidas são normalizadas na Tabela 5.1, apresentando, inclusive, o atributo do nome fantasia dos membros para facilitar a análise.

Tabela 5.1: Medidas de centralidade da rede de analistas comerciais da UMB.

No.	Nome do nó	Grau	Proximidade	Intermediação
1	Carlos	13.889	15.319	3.457
2	André	11.111	15.929	1.203
3	Joao	5.556	15.584	0.636
4	Cristina	22.222	16.514	8.982
5	Maria	8.333	15.859	1.514
6	Ana	5.556	14.343	0.238
7	Marcia	0.000	0.000	0.000
8	Tania	5.556	15.652	0.000
9	Madalena	2.778	13.433	0.000
10	Clarissa	13.889	15.190	6.077
11	César	11.111	15.517	2.877
12	Tony	13.889	16.364	9.588
13	Raposo	8.333	15.517	4.921
14	Vieira	38.889	17.647	48.339
15	Castro	0.000	0.000	0.000
16	Clara	16.667	16.514	7.741
17	Ananda	8.333	14.938	1.261
18	Joana	2.778	13.433	0.000
19	Carla	8.333	13.091	0.079
20	Janine	16.667	14.634	11.825
21	Tomaz	5.556	13.043	0.000
22	Mila	8.333	14.458	2.143
23	Daniela	11.111	16.143	24.841
24	Debora	0.000	0.000	0.000
25	Pires	2.778	12.996	0.000

Continua na próxima página

Tabela 5.1 – Continuação da página anterior

No.	Nome do nó	Grau	Proximidade	Intermediação
26	Patricia	5.556	14.400	0.000
27	Mara	11.111	16.290	3.137
28	Mariana	8.333	15.929	0.610
29	Mauricio	2.778	15.319	0.000
30	Brandao	5.556	15.517	2.649
31	Pedro	2.778	14.458	0.000
32	Adolfo	2.778	13.688	0.000
33	Adriana	5.556	14.063	0.198
34	Aidil	0.000	0.000	0.000
35	Alan	13.889	15.190	5.939
36	Alba	11.111	16.071	1.262
37	Almir	22.222	15.721	6.513

É importante destacar que o UCINET recomenda desprezar os valores de proximidade por questões técnicas, sugerindo que esses valores sejam calculados para cada ator separadamente. Olhando a estatística descritiva de cada medida observa-se o comportamento apresentado na Tabela 5.1. A centralidade de intermediação (*Betweenness*) caracteriza os atores que têm posição de vantagem (ou poder) na rede, na medida em que eles estão no menor caminho entre dois conjuntos de atores. Desta forma, os outros conjuntos de atores dependem dos atores entre eles. Já a medida de Centralidade de fluxo (*Flow*) expande a noção acima assumindo que atores irão usar quaisquer caminhos entre eles para atingir seus objetivos.

Analisando a rede de aprendizado dos analistas comerciais observa-se uma densidade de 0,0437 entre os 37 nós e 55 laços direcionados. O comprimento médio estimado de cada laço é de 1,444 com desvio padrão calculado para esta medida em torno de 1,257, observando-se que o comprimento máximo registrado foi de 5,000. Com esses dados se entende que a densidade média não foi alcançada, ou seja, ainda existe um campo aberto para melhorar as comunicações entre os atores. O desvio padrão da distância entre os atores está próximo da distância média, apontando para a irregularidade das interações. A Figura 5.18 apresenta a modelagem gráfica dessa rede e a distribuição espacial dos atores. A Figura 5.18 apresenta a rede social formada para aquisição de conhecimento entre os analistas comerciais da UMB.

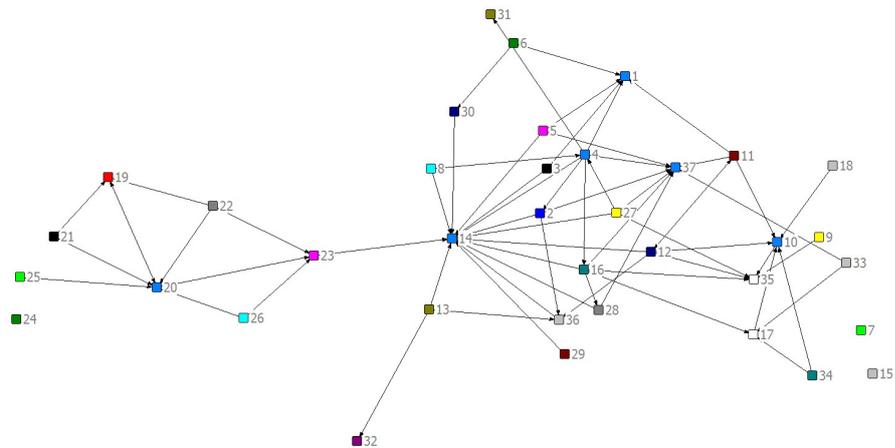


Figura 5.18: Modelagem da rede de analistas comerciais da UMB

Essa rede possui uma distância máxima de 2 para cada subgrupo em tríade, mostrando uma tendência de afastamento dos grupos. Sem considerar as direções dos arcos, foram encontrados 23 cliques, reforçando a ideia de afastamento sinalizada pela distância máxima entre grupos. A relação a seguir apresenta o número do grupo e a lista de atores que formam cada um dos 23 cliques.

- 1: 2 3 4 5 8 12 13 14 16 23 27 28 29 30 36
- 2: 1 2 3 4 5 8 12 14 16 27 30
- 3: 4 12 14 16 27 28 35 36
- 4: 4 12 14 16 17 28 35
- 5: 1 3 4 5 11 12 14
- 6: 3 4 5 11 12 14 36
- 7: 4 11 12 14 17 35
- 8: 4 11 12 14 35 36
- 9: 1 3 4 5 6 11 14
- 10: 1 3 4 5 6 14 30
- 11: 1 2 4 8 14 16 27 31
- 12: 10 12 14 16 27 35 36

- 13: 1 10 12 14 16 27
- 14: 10 12 14 16 17 35
- 15: 10 11 12 14 17 35
- 16: 10 11 12 14 35 36
- 17: 1 10 11 12 14
- 18: 14 20 22 23 26
- 19: 13 14 32 36
- 20: 9 10 12 16 27 35
- 21: 10 11 12 17 18 35
- 22: 19 20 21 22 23 25 26
- 23: 10 16 17 33

É importante lembrar que uma das interpretações de cliques em ARS é a constatação de forte coesão nestes grupos de atores. Os 23 cliques identificados na rede da Figura 5.18 variam em relação ao número de atores entre grupos de 4 atores e grupos de 14 atores. Os atores de número 14 e 12 são os principais responsáveis pela coesão do grupo, com participações respectivas de 82,6% e 65,2%.

Além disso, a rede social de aprendizado formada para apoiar a execução das tarefas rotineiras no processo de comercialização, possui uma densidade média (*Density matrix average*) de 0,0437, com desvio padrão (*Standard deviation*) de 0,2043. A centralidade da rede (*Centrality Measures*) é de 0,6149, considerando a rede como direcionada. O grau de saída (*Outdegree*) é de 10.204% e o seu respectivo grau de entrada (*Indegree*) é de 36.653%. A Tabela 5.2 apresenta um resumo das estatísticas descritivas da rede.

Tabela 5.2: Estatística descritiva da rede de analistas comerciais da UMB.

No.	Índice	Grau de saída	Grau de entrada
1	Média	1.528	1.528
2	Desvio padrão	1.343	2.630
3	Soma	55.000	55.000
4	Variância	1.805	6.916
5	Mínimo	0.000	0.000
6	Máximo	5.000	14.000
7	Nós	36.000	36.000

Os dados resultantes servem para apoiar a comparação entre a rede social pesquisada e a rede social originada do levantamento de dados da URA. A média, o desvio padrão, a soma, a variância, o mínimo e o máximo representam os limites estatísticos descritivos desta rede. Dela se pode observar a irregularidade pelos valores designados para variância e para o desvio padrão. Além disso, a largura da faixa de mínimo e máximo determinam a pluralidade dos atores dessa rede. Para dar equilíbrio a essa estrutura e minimizar as dependências, é necessário uma intervenção dirigida, tanto para aquisição, quanto para difusão do conhecimento.

### ***5.3 Criação e difusão do conhecimento no processo de comercialização da UMB***

Para modelar a criação e difusão do conhecimento do processo de comercialização de água na Embasa é necessário conhecer as atividades e tarefas programadas e realizadas, seus resultados, sistemas, bem como os procedimentos de interação dos executores dessas tarefas, com a solução do problema. A teoria adotada baseia-se na espiral do conhecimento que deve ser adequada ao processo de comercialização da UMB.

As atividades dos analistas comerciais têm origem na definição dos processos de negócio e na relação interpessoal entre os atores participantes desse processo. Para modelar essa rede de colaboração de trabalho, é necessário, além do desenho e quantificação do processo de negócio, a utilização de uma ferramenta de análise sociométrica que identifique o nível de comprometimento, participação e envolvimento de cada um dos atores no processo de comercialização.

Portanto, para o desenvolvimento deste trabalho modelou-se o processo de negócio através de levantamento de dados, depoimentos dos atores e experiência do autor na gestão da Divisão de Comercialização da Bolandeira (UMBC). Levantado e analisado o comportamento interpessoal dos envolvidos comparou-se com a rede de comunicação intraramal gerada pelos dados apropriados pela central telefônica da Embasa.

Além disso, observa-se que o sistema de gestão operacional da UMB, está baseado em conhecimentos tácitos e explícitos, originados da experiência dos colaboradores e dos registros documentais da Embasa. Dentre esses registros, encontra-se o Modelo de referência da prestação dos serviços técnicos operacionais denominados Normas Comerciais (NC), que evidencia métodos, estruturas, procedimentos e elementos a serem trabalhados na execução dos serviços técnicos operacionais.

Entretanto, o novo conhecimento adquirido por essa rede de analistas comerciais é socializado de forma desordenada, externalizado através de ferramentas inadequadas. Dessa forma o conhecimento não é combinado em documentos formais da Embasa, tampouco é internalizado por todo o grupo de forma sistêmica, implicando em grande perda de energia e oportunidade de combinação nesse processo de aprendizado.

#### **5.4 Ferramentas de criação e difusão do conhecimento**

A proposta da ferramenta que possibilita integrar um espaço de criação e um meio de difusão do conhecimento à rotina de trabalho dos atores do processo de comercialização é tratada nesta seção. O desenvolvimento de um espaço cenográfico de criação e difusão do conhecimento nos processos de operação e comercialização da Unidade Regional da Bolandeira (UMB), inspirado na espiral do conhecimento do modelo SECI, utiliza a metodologia *Problem-Based Learning* (PBL) como ferramenta de promoção das discussões dos diferentes entendimentos que dão suporte à execução das atividades. Isso atende parte desta dissertação, que é complementada com o desenvolvimento de um SE para padronizar e disseminar o conhecimento dos atores envolvidos através de regras de negócio em computador.

Dessa forma, são trabalhados os dois tipos de conhecimento humano: tácito e explícito. O primeiro se caracteriza pela dificuldade de ser articulado em linguagem formal e o segundo pode ser articulado tanto em linguagens formais, quanto em afirmações gramaticais, expressões matemáticas, especificações, manuais, regulamentos, dentre outros meios de reprodução do saber. Portanto, o indivíduo como principal agente, possui e processa conhecimento para a organização.

A Figura 5.19 disponibiliza o modelo que organiza as ideias em torno da criação e difusão do conhecimento nas organizações. Portanto, os analistas comerciais socializam e às vezes externalizam o conhecimento adquirido na sua prática diária, cabendo a Embasa combinar e internalizar o resultado das experiências vivenciadas. Esse conhecimento, quando combinado e internalizado produz um ambiente de decisão alinhado pelas experiências de sucesso dos seus colaboradores.

Um indivíduo e uma organização não promovem um dualismo antagônico, mas são partes importantes do processo de criação e difusão do conhecimento, onde o indivíduo é o criador e a empresa o amplificador. Neste contexto, um grupo de colaboradores da organização pode funcionar como elemento catalisador quando existe um ambiente compartilhado, onde os pontos de vista são colocados e discutidos, resolvendo eventuais contradições através do diálogo.



Figura 5.19: Modelo SECI.

Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 96)

Este ambiente especialmente concebido para proporcionar a interação dos colaboradores é denominado de espaço “Ba”. Ele significa lugar, em aproximação grosseira da linguagem ocidental para um fonema oriental, baseado no conceito original do filósofo Japonês Kitaro Nishida (1921-1970). Um dos pressupostos teóricos para sistemas de aprendizagem, estabelece que a maior parte da aprendizagem humana não ocorre de maneira planejada. Portanto, um sistema de aprendizagem trás consigo problemas de direção, avaliação, conteúdo e sequência, método e restrições.

O método de trabalho para resolver os problemas de direção, evitando conjecturas a cerca do instrutor, sinaliza que o problema deve ser apresentado pelo indivíduo e a solução será conjunta do grupo, cabendo ao facilitador a compilação e divulgação dos resultados ou a abertura de novas discussões até que o consenso seja estabelecido. A avaliação acontecerá na percepção dos resultados individuais de cada membro, que estará contribuindo para as metas definidas pela organização, ao tempo em que estará assimilando novos conhecimentos relevantes para suas atividades.

Considerando ser o telefone a principal ferramenta de comunicação entre os analistas comerciais, levantou-se os dados da unidade de resposta audível (URA) por um período de 10 dias, identificando os ramais, a data e hora da ligação, bem como o destino da chamada e sua duração. foi estudado o comportamento em relação aos ramais e duração das chamadas de parte dessa população. A rede social resultante foi comparada com a rede similar encontrada na aplicação do questionário.

O conteúdo e a sequência deverão ser estabelecidos pelas funções de cada grupo de colaborador, possibilitando uma integração tanto com o regimento da empresa, quanto com as atividades diariamente desenvolvidas. O método baseado em problemas deve motivar naturalmente o colaborador por se tratar de casos do seu cotidiano ou do cotidiano de seus colegas, aos quais ele pode ajudar. Finalmente, o próprio ambiente baseado em problemas, tratará naturalmente as restrições, promovendo a descoberta de habilidades e

competências que eram escondidas pela execução das tarefas cotidianas.

A Aprendizagem Baseada em Problemas, enquanto método pedagógico, permite que os problemas de ensino sejam elaborados por uma equipe de especialistas para cobrir todos os conhecimentos essenciais do currículo. O aprendizado passa a ser baseado nos problemas e suas características, sem permitir confundi-los, mas tomá-los como alternativas inspiradoras de uma educação inovadora que ultrapassa a abordagem tradicional de tratamento puramente teórico.

#### 5.4.1 Espaço cenográfico para criação e difusão do conhecimento

Na prática, além da extensa área geográfica e da especificidade dos serviços prestados pela unidade de comercialização da Bolandeira, a Embasa convive com problemas na rotatividade dos colaboradores contratados das empresas prestadoras de serviços especializados e nos tradicionais problemas de licitação que podem provocar atrasos ou interrupções nas contratações.

Portanto, o foco aqui são os serviços especializados de análise do faturamento, arrecadação, cadastro e cobrança, onde analistas executam atividades específicas baseadas na interpretação de problemas sob tutela de leis, regulamentos e normas internas.

Dessa necessidade decorrem inúmeros problemas. O principal deles é como manter o conhecimento na equipe de colaboradores sem que a rotatividade ou os impedimentos licitatórios possam afetar o desempenho, proporcionando um ambiente de criação e difusão do conhecimento, que padronize as ações, estabelecendo uma cultura organizacional baseada na colaboração e investigação dos problemas. Um espaço de acesso fácil e no local de trabalho, integrado com a rotina diária se apresenta como a melhor solução.

A criação desse espaço “Ba” se justifica pela quantidade de informações envolvidas e necessidade de tratá-las, produzindo problemas de razoável complexidade. Além disso, dada a natureza crítica dessas atividades, por impactarem no dia a dia da sociedade, na produtividade dos colaboradores e nas metas traçadas pela Embasa, as discussões decorrentes das oficinas, tanto servem para padronizar o atendimento, quanto cria um ambiente favorável de melhoria contínua dos processos de trabalho. A Figura 5.20 mostra uma visão perspectiva dessa cidade.

O espaço proposto é uma vila cenográfica modularizada 5.20, denominada de Centro de Casos de Comercialização (CCC), onde serão simulados problemas de maior complexidade para facilitar a compreensão, criação, discussão e difusão do conhecimento pelos colaboradores envolvidos nas atividades de operacionais e comerciais. Esse espaço funcionará

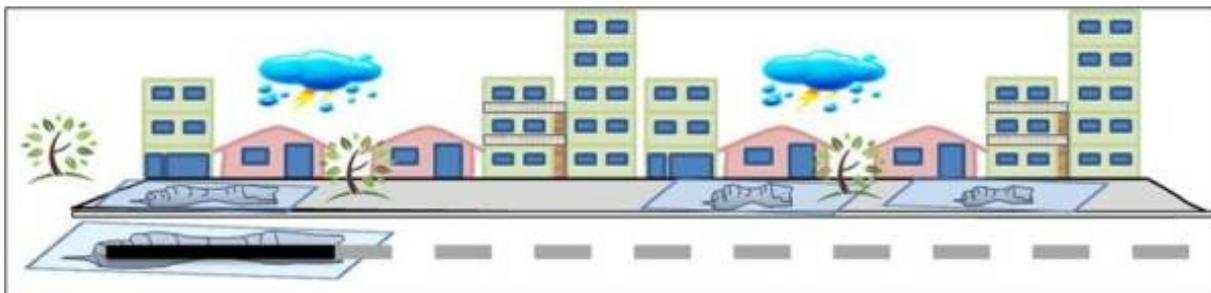


Figura 5.20: Cidade cenográfica em escala reduzida.

com oficinas diárias formadas por grupos de até 15 pessoas, onde serão discutidas todas as atividades de trabalho e seus problemas diários, usando como elemento transversal, tanto a apresentação de recentes tecnologias desenvolvidas pelos fabricantes, quanto a problematização simulada.

Um auditório localizado ao lado do CCC é parte integrante dessa estrutura de simulação, possibilitando um ambiente climatizado para as discussões, estudos teóricos e compilações de resultados. Os encontros serão direcionados para as atividades funcionais, independente de seus participantes. Por exemplo, em um curso de encanador pode haver analistas de consumo e candidatos externos ao cargo, discutindo o seu ponto de vista em relação à atividade desenvolvida pelos seus colegas, e vice e versa.

A Tabela 5.21 mostra a grade de cursos, os módulos de discussão por cada disciplina e a carga horária planejada. A ideia é tratar todo um conjunto de competências necessárias para que os colaboradores possam executar suas atividades com o melhor nível de qualidade. A sistematização desse projeto ao longo do tempo garantirá que os colaboradores se manterão atualizados e que sempre existirá um quadro reserva de colaboradores.

Cursos	Módulos de discussão										Carga Horária
	Ligações	Redes	Serviços	Cadastro	Geo	Editais e contratos	Devolução numerário	Cobrança	Normas Comerciais	Legislação	
Analista de consumo	12	12	12	12	8	12	12	12	20	20	132
Analista de cadastro	12	12	12	12	8	12	12	12	20	20	132
Analista de cobrança	12	12	12	12	8	12	12	12	20	20	132
Encanador	12	12		12							36
Fiscal	12	12	12	12	8	12	12	12	20	20	132
Artífice	12	12		12							36
Atendente	12	12	12	12			12	12	20	20	112
Gerente de Escritório	12	12	12	12	8	12	12	12	20	20	132
Cadastrista	12	12		12	8						44
Cadista	12	12		12	8				20	20	84

Figura 5.21: Grade de motivações.

A ideia é que diariamente exista atividade planejada em, pelo menos, um turno de trabalho, para o espaço CCC e que o mesmo curso não supere a carga horária semanal de 12 horas. Dessa forma, a continuidade dos trabalhos está garantida, sem que haja descon-

tinuidade na rotina de trabalho e todos estarão envolvidos ao mesmo tempo nas discussões dos problemas.

A estrutura desses cursos obedece às seguintes etapas: Introdução e definição do problema; Discussão livre e levantamento de hipóteses (Ideias); Tentativas de solução com os conhecimentos disponíveis (Fatos); Elaboração de questões de aprendizagem; Planejamento do trabalho em grupo; Estudo independente; Compartilhamento das informações no grupo; Aplicação dos conhecimentos no problema; Apresentação das soluções do grupo; e Avaliação do processo.

Apesar dos dados diretos ainda não serem apropriados, percebe-se que a estrutura da UMB já apresenta resultados satisfatórios quanto à organização de trabalho, facilidade de integração dos membros e melhora nos resultados estratégicos. Com a institucionalização do uso desse espaço espera-se a capacitação permanente da equipe, aumento de produtividade, alinhamento com as diretrizes organizacionais, criação de um banco de talentos para evitar os problemas de rotatividade dos colaboradores e, principalmente, melhoria na qualidade dos serviços prestados. É possível como atividade futura, um diagnóstico baseado na análise da rede social que forma o conjunto de colaboradores diretos e indiretos, buscando identificar membros de referência que possam passar a condição de monitor.

#### 5.4.2 *Modelo de sistema especialista para difusão do conhecimento*

Os resultados apurados indicam a necessidade de um melhor controle e organização na criação e difusão do conhecimento, inserindo-se no modelo de trabalho atual a criação de uma nova abordagem ou a utilização de ferramentas para a criação e difusão do conhecimento integrada no processo de comercialização de água na UMB. A Figura 5.22 apresenta o modelo com procedimentos de criação e difusão do conhecimento.

As principais diferenças entre o processo existente e o proposto encontram-se em atividades custodiais e de fomento à integração entre os membros da equipe operacional. Como essa integração passa a ser assistida, completa-se as fases de combinação e internalização do modelo SECI.

Como a rede de relacionamento interpessoal não possui densidade suficiente para alcançar a todos os analistas comerciais e claramente percebe-se uma fragmentação dessa rede na solução de problemas de risco, então é necessário um novo modelo de processo que minimize o impacto das relações interpessoais centradas em diferentes correntes de pensamento, convergindo essa energia para um só local: o espaço “Ba”.

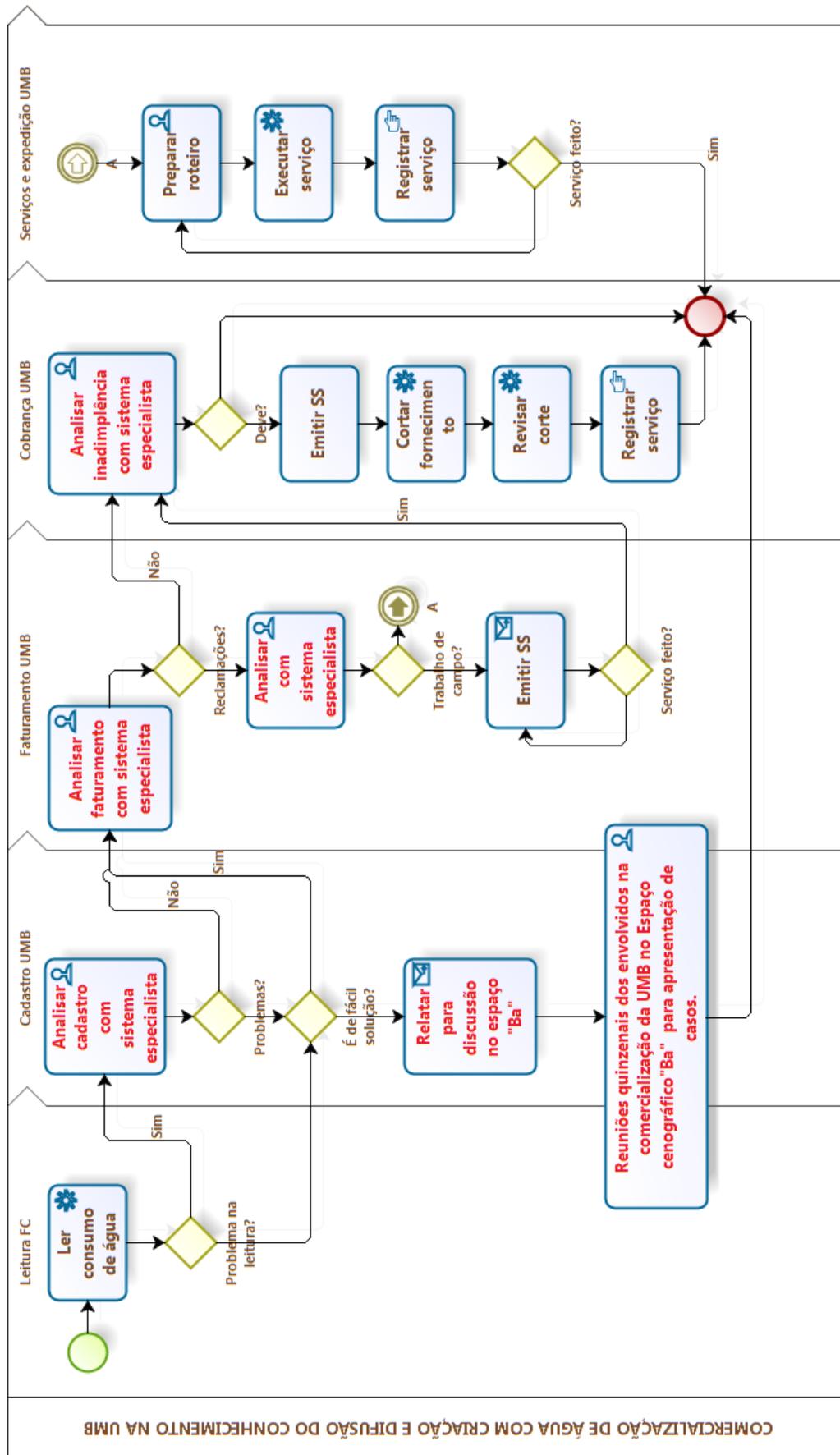


Figura 5.22: Processo proposto de comercialização de água.

## 5.5 *Discussão e resultados*

Na pesquisa percebeu-se que nesses procedimentos alguns poucos centralizam o controle da criação e difusão do conhecimento que, mesmo aderente à NC, dependem da disponibilidade dos atores mais centrais para sua divulgação. Além disso, a produtividade desses especialistas ficam comprometidas com as diversas investidas da equipe de analistas em busca da solução dos problemas decorrentes da rotina diária de trabalho.

A pesquisa mostrou indícios de que a experiência na função de mais de cinco anos, a maturidade pessoal e a idade são fatores relevantes para que o analista comercial esteja preparado para desempenhar com razoável qualidade as suas funções. Isso é comprovado pelo tempo de exercício da função, o tipo de relação duradoura de mais de 60% faixa etária deste grupo e a faixa de idade a que pertencem a maioria dos atores de maior centralidade de intermediação.

Mesmo com poucas ferramentas de integração de trabalho, os analistas comerciais da UMB estão em constante troca de informação. Esse processo tanto é alimentado pela complexidade das análises, quanto pela rotatividade desses prestadores de serviço. A preferência desses profissionais em consultar pessoas em detrimento da pesquisa às NC mostra uma tendência de encurtar caminhos na solução de problemas, sem necessariamente fixar um aprendizado.

Para minimizar esses problemas e interferir na cultura dos analistas comerciais sem interromper o processo de criação e difusão do conhecimento e resgatar para a Embasa esse relevante ativo, sugere-se a criação de um espaço cenográfico que simule situações reais de campo, proporcionando aos analistas comerciais uma visão melhor do problema. Esse espaço é apoiado pela metodologia PBL que proporciona um ambiente saudável e compartilhado de solução de casos.

Durante a realização deste trabalho, reuniões sistemáticas de discussão de problemas foram promovidas e os resultados auferidos foram bastante satisfatórios. Os analistas comerciais atingiram as metas de produtividade e qualidade de trabalho, alinhando os procedimentos em torno das definições dessas reuniões. Embora exista um sistema de informação que registra os resultados das análises, o modo como elas foram feitas ainda não estão incorporados ao processo de trabalho.

O resultado dessas soluções são compartilhados com os analistas comerciais através da utilização de um sistema especialista baseado em lógica de primeira ordem, onde as regras e os fatos passam a ser determinantes no apoio a análise de problemas e difusão do conhecimento adquirido nas experiências relatadas do espaço “Ba”. Por exemplo, de posse das variáveis do problema a ser analisado, o analista comercial submete às regras

do sistema especialista que responde com recomendações já adotadas anteriormente. Nesse contexto, novos casos são transformados em novas regras do sistema especialista, passando a fazer parte do portfólio de recomendações.

A validação da rede social investigada deveria acontecer com a comparação de outra rede modelada a partir de dados de ligações telefônicas intraramais. Essa comparação não é uma exigência metodológica, mas trata-se de uma contribuição científica em relação a identificar outras fontes alternativas de dados diferente da pesquisa através de aplicação de questionários. Entretanto, alguns fatores tornaram inviável esta comparação, dessa forma, os cenários construídos não foram explorados.

Uma análise documental deve extrair da Norma Comercial (NC) e de outras fontes de conhecimento, as regras utilizadas pelos profissionais envolvidos na solução dos problemas comerciais. Essas regras, associadas aos métodos dos especialistas desse tipo de análise, fundamentam a modelagem e desenvolvimento de um protótipo de um Sistema Especialista (SE) que será utilizado como instrumento de difusão do conhecimento. São considerados resultados parciais deste trabalho a reorganização da forma de trabalho da UMB. Essa nova ordem instala procedimentos de internalização e combinação do conhecimento e identifica as atividades com maior grau de precisão.

Apesar dos cuidados com o impacto cultural, o uso dessas ferramentas implica em uma nova ordem de poder do conhecimento entre os analistas comerciais, já que as experiências vivenciadas ao longo do tempo e o conhecimento adquirido na utilização diária da NC são discutidos com todos os envolvidos, promovendo uma maior pluralidade de acesso a informação e ao conhecimento.

A perspectiva é que a rede seja cada vez mais coesa em torno da troca de informações do espaço “Ba”, proporcionando um saudável ambiente de criação e difusão de conhecimento. Para reforçar essa intenção, a utilização de um sistema especialista possibilita uma ferramenta que divulgue as regras estabelecidas, padronizando as soluções adotadas para todo o universo da UMB. Entretanto, essa tecnologia não é de fácil desenvolvimento, exigindo um esforço razoável na implantação desse sistema.

Apesar da estanqueidade da pesquisa, ela alcança seu objetivo ao sinalizar com indicadores sociométricos o comportamento do grupo de analistas comerciais da UMB. Esse comportamento adota uma opção defensiva ao escolher as relações interpessoais como a principal fonte de consulta dos analistas. Entretanto, a proposição de se utilizar ferramentas de criação e difusão do conhecimento pode alterar essa realidade, promovendo uma nova ordem de trabalho.

## Conclusões

---

As demandas atuais exigem crescentes níveis produtividade e qualidade na prestação de serviços de abastecimento água e no atendimento dos objetivos estratégicos. Para isso, são utilizados modelos clássicos de gestão e execução de serviços técnicos operacionais, baseados em uma ordem hierárquica dos processos, com razoável grau de independência da alta e da média gestão. Isso é necessário porque o modelo das “fábricas de produção de serviços” já não respondem às expectativas dos interessados.

Isso se justifica porque ações de melhoria empresarial passa pela gestão do conhecimento dentro das organizações. O comportamento na Embasa não é diferente, diariamente, pela complexidade e relevância dos seus processos e serviços aprender com a experiência é uma prática recomendada, considerando que a sociedade organizada exige, cada vez mais, qualidade e presteza. Este trabalho trata da modelagem do processo de comercialização de água com práticas de criação e difusão do conhecimento para melhorar a capacidade de atendimento, qualidade, produtividade e aumentar o ativo intangível da Embasa.

Durante a realização deste trabalho, algumas mudanças em relação a criação e difusão do conhecimento foram implementadas. Inicialmente estabeleceu-se uma prática de reuniões semanais com todos os gestores envolvidos e, posteriormente, essas reuniões foram estendidas aos fornecedores dos serviços e aos colaboradores do processo de comercialização. Além disso, foi reforçada a prática da utilização do conhecimento explícito, através de consulta sistemática à NC, para apoiar a tomada de decisão.

Dos fatores que influenciam na execução do processo de comercialização de água, a experiência e conhecimento dos analistas comerciais ganham destaque. As reuniões foram a principal ferramenta de criação e difusão do conhecimento percebida pelos respondentes. Elas promoveram a valorização dos analistas mais experientes e proporcionaram aos mais novos uma forma de participação mais eficaz. Entretanto, recomenda-se essa prática com moderação e intermediação da hierarquia, evitando comprometer a produtividade pelo excesso de discussões ou derivar o rumo das discussões para questões fora do escopo desejado.

Dessa forma, ao longo do período em que foi desenvolvida a pesquisa, os indicadores estratégicos que avaliam o processo de comercialização apresentaram uma razoável melhoria. Em junho de 2009, apenas uma das sete metas institucionais tinha sido atendida pela UMB, já em abril do ano seguinte, esse cenário se inverte e apenas uma das sete metas não foi alcançada. A Tabela 6.1 apresenta a evolução dos resultados das metas

estratégicas da Embasa que avalia o processo de comercialização. Por questões de confidencialidade dos dados, apenas é sinalizado o atendimento ou não em relação à meta traçada.

Tabela 6.1: Evolução das metas estratégicas do processo de comercialização da UMB.

Mês/Ano	ANF	ALA	FTG	IHD	EAP	ARP	SAP
06/2009	não atende	atende					
07/2009	não atende	não atende	não atende	não atende	atende	não atende	atende
08/2009	não atende	não atende	não atende	não atende	atende	não atende	atende
09/2009	não atende	não atende	não atende	não atende	atende	não atende	atende
10/2009	não atende	não atende	não atende	não atende	atende	não atende	atende
11/2009	não atende	não atende	não atende	atende	atende	não atende	não atende
12/2009	atende	não atende	não atende	não atende	não atende	não atende	atende
01/2009	não atende	não atende	atende	atende	atende	atende	atende
02/2009	não atende	não atende	atende	atende	não atende	não atende	atende
03/2009	não atende	atende	atende	atende	atende	atende	atende
04/2009	não atende	atende	atende	atende	atende	atende	atende

LEGENDA:

- ANF: Águas não faturadas;
- ALA: Acréscimo de ligações de água;
- FTG: Faturamento global;
- IHD: Índice de hidrometração;
- EAP: Eficiência da arrecadação particular;
- ARP: Arrecadação particular;
- SAP: Serviços atendidos no prazo.

Os indicadores estratégicos apresentados refletem as dimensões dos processos internos, clientes e financeira do *Balanced Scorecard* (BSC) da UMB. Os indicadores ANF e ALA pertencem a dimensão dos processos internos, os indicadores FTG, EAP e ARP são percepções financeiras e os indicadores SAP e IHD pertencem a dimensão de clientes. Acompanhando a linha do tempo da melhoria destes indicadores, observou-se que a dimensão clientes apresentou os primeiros resultados significativos e na sequência, a dimensão financeira, para em seguida os processos internos apresentarem uma melhora parcial.

Outras ações, como a construção de um espaço cenográfico para apoiar a discussão dos casos estudados nessas reuniões, também foram iniciadas. Por questões operacionais, até o fechamento da pesquisa, este espaço não ficou totalmente construído, entretanto, isso não inviabilizou outras práticas de criação e difusão do conhecimento. O destaque fica com o sub-processo de comercialização conhecido como devolução de numerário. Ele é uma etapa da análise que se apropria de informações obtidas em campo, do histórico e

perfil de consumo do usuário para analisar reclamações e corrigir distorções na cobrança a maior do serviço prestado. Por exemplo, se houver falta d'água por mais de 15 dias no período de leitura, todo o faturamento fica suspenso, não devendo haver cobrança de consumo ao cliente.

No início dos trabalhos a UMB devolvia, mensalmente, cerca de R\$ 270.000,00 (duzentos e setenta mil reais) aos reclamantes de consumo. Em uma análise mais apurada percebeu-se que os analistas de consumo trabalhavam com entendimentos diferenciados sobre alguns parâmetros de análise. Por exemplo, quando o hidrômetro era auditado pelo Instituto Baiano de Metrologia Normalização e Qualidade (IBAMETRO), este sinalizava que ele estava fora das normas, medindo à favor ou contra o usuário do sistema.

Entretanto, as análises comerciais não se aprofundavam nessa questão e considerava o hidrômetro fora das normas sem verificar se as medidas estavam a favor do usuário. Esse novo entendimento foi discutido e disseminado entre os analistas comerciais da UMB que passaram a dar outra abordagem a situação das devoluções de numerários. Com essa prática de difusão do conhecimento, as devoluções mensais passaram ao patamar médio de R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais), apresentando uma redução de 81% do valor registrado anteriormente.

Apesar dos indicadores mostrarem uma melhoria real e alguns sub-processos que estiveram diretamente associados às práticas de criação e difusão do conhecimento se destacarem nos resultados, não se pode afirmar que apenas essas ações foram suficientes para se atingir esses resultados. Entretanto, existe uma tendência forte de que essas práticas ajudam nos resultados da organização. Isso se evidencia pela rede de colaboração formada para resolver problemas críticos estar em grande escala aderente ao modelo organizacional.

Além disso, não foi possível a comparação entre as redes pesquisada e a extraída da URA, pelos motivos já citados, isso não inviabiliza o uso dessas bases de dados para esse tipo de pesquisa. Pelo contrário, as ferramentas de comunicação são instrumentos mais apropriados porque permitem o monitoramento da evolução do comportamento da rede social, diferentemente do que possibilita os questionários.

Esta pesquisa reforçou a suspeita da existência de procedimentos subjacentes e relevantes de criação e difusão do conhecimento na execução do processo de comercialização de água na UMB. Apesar desses procedimentos serem de real importância na execução deste processo, a Embasa, ao longo do tempo, perde ativos intangíveis por deixar de implantar mecanismos institucionais de controle e sistematização.

## 6.1 *Revisita às hipóteses*

A pesquisa identificou a existência de relações informais na solução de problemas diários de trabalho, que ajudam na difusão e padronização dos procedimentos. Essa percepção se deu através da análise dos indicadores de centralidade e prestígio das relações de colaboração entre os analistas comerciais. Percebeu-se, ainda, que essas relações informais, estabelecidas na solução de problemas, são provocadas pela inexperiência ou deficiência de formação de alguns destes profissionais. Embora ache suas respostas, eles não as materializam em conhecimento explícito para uso posterior, ficando dependente dessa rede de colaboração. Isso pode significar perdas de ativo do conhecimento e queda de produtividade dos profissionais envolvidos.

O controle empresarial dessas relações informais de trabalho organiza e direciona o conhecimento compartilhado para se tornar um ativo de valor para a Embasa. A percepção da existência desse ativo e a contribuição que ele proporciona, tanto para melhorar a qualidade de atendimento quanto para padronizar procedimentos e reduzir os tempos de espera, evidencia a hipótese de que existe um conhecimento relevante na troca de informações de trabalho entre os analistas comerciais que não são apropriados pela Embasa.

Além disso, apesar de não ter sido testado na sua plenitude, foi percebido que a mudança de direção da gestão do conhecimento, buscando o reforço ao conhecimento compartilhado e o controle desse compartilhamento, trouxe frutos positivos para a UMB. Isso, na prática melhorou o nível de qualidade do trabalho, ajudando a UMB a sair de uma situação crítica em junho de 2009 para o atingimento das metas comerciais, estabelecidas no Planejamento Estratégico, em maio de 2010. Dessa forma, pôde-se perceber que a criação de espaços coletivos, como a cidade cenográfica, estimula o aprendizado e motiva a busca por novos conhecimentos.

A existência de especialistas na função de análise comercial, o ambiente restrito desta análise e a existência de técnicas de inteligência computacional para tratamento informatizado do conhecimento, contribuem para que a implantação de um SE seja uma solução viável como instrumento de difusão e padronização de procedimentos. Não se encontra no escopo deste trabalho a implantação e teste dessa solução, mas somente a recomendação do seu uso.

## 6.2 *Revisita aos objetivos*

O objetivo de verificar a existência de procedimentos informais de criação e difusão do conhecimento na execução do processo de comercialização foi verificado e atendido através

do estudo das redes sociais decorrentes da aplicação do questionário junto aos analistas comerciais da UMB. A rede de colaboração pesquisada apresenta uma topologia fragmentada e centrada em atores experientes na execução desses processos. A existência de muitos cliques de baixo grau sinaliza a formação de núcleos isolados de difusão do conhecimento. Essa prática confronta a padronização de procedimentos e sinaliza para que a Embasa adote providências saneadoras.

A utilização do modelo proposto como solução para minimizar as perdas de conhecimento e proporcionar uma melhor difusão desse conhecimento é aderente às práticas e a cultura da Embasa. Aliás, o modelo de socialização, externalização, combinação e internalização é parcialmente e intuitivamente utilizado pelo processo de comercialização, onde analistas mais experientes dão as ordens e estabelecem procedimentos que são adotados por todos. Entretanto, as funções de combinação para padronizar e registrar o novo conhecimento não é praticada, decorrendo daí, uma perda de ativo do conhecimento.

Logo, a dinâmica das relações interpessoais na UMB foi compreendida e registrada em uma rede social que se mostra com baixa densidade, com isolamento por parte de alguns atores, fragmentada em estruturas de referência do conhecimento centrado em atores de maior experiência. Para minimizar esse problema foi remodelado o processo de comercialização de água na UMB, sendo sugerida ferramentas, tanto de criação, quanto de difusão do conhecimento. Portanto, considera-se que os objetivos estabelecidos inicialmente foram todos alcançados.

A limitação do instrumento de pesquisa em ARS foi um obstáculo para se perceber as alterações promovidas na rede de colaboração pelas ações implementadas. Isso acontece porque a ARS apresenta um retrato no instante da pesquisa, que pode se alterar no decorrer do tempo. Para minimizar este problema, diversas pesquisas com espaços de tempo regulares poderiam ser aplicadas. Isto evidenciaria a taxa de evolução do comportamento social deste grupo. Uma outra alternativa seria a de reforçar a comunicação via ramal telefônico, e-mail ou outra ferramenta de comunicação, verificando o desenvolvimento dessa rede de atores.

O questionário atingiu aos objetivos planejados quando conseguiu perceber a existência de uma rede de colaboração, identificou os principais atores dessas redes e registrou as características mais relevantes destes atores. Além disso, esse instrumento de pesquisa foi suficiente para perceber como se relacionam os analistas comerciais na execução do processo de comercialização e quais são os instrumentos de manipulação do conhecimento mais utilizados.

### **6.3 *Trabalhos futuros***

A aplicação desta pesquisa evidenciou a necessidade da Embasa se preocupar com a criação e difusão do conhecimento. Para ampliar esse conhecimento outros trabalhos são necessários como fazer pesquisas periódicas de ARS junto ao grupo de analistas comerciais da UMB e de outras UR para verificar se existem diferenças de procedimentos ou se houveram alterações nos procedimentos de criação e difusão do conhecimento é um trabalho que se torna evidente.

Além disso, desenvolver e monitorar o comportamento do sistema especialista sugerido e a prática de estudos baseados em problemas na cidade cenográfica é outro desdobramento necessário. Bem como, implementar e medir os resultados alcançados pelo sistema especialista proposto e qual foi a redução de custo proporcionada é o prolongamento desta pesquisa, com tamanho suficiente para se tornar um trabalho futuro. Neste caso, não se pode declinar de uma nova pesquisa em ARS para que se torne conhecida a transformação de comportamentos dos envolvidos.

Outra pesquisa interessante seria utilizar as bases de dados de uma ferramenta de comunicação para modelar a rede social em torno dessa mídia. É quase certo que os resultados podem ser monitorados ao longo do tempo, observando-se mais que um mapa estático das relações de um grupo. Essa sequência de modelos pode indicar uma tendência ou prever um evento futuro. Pode-se ainda, propor um arcabouço lógico formal, baseado em ARS, que acompanhe no tempo, a mudança de comportamento dos profissionais envolvidos com a comercialização, verificando todas as etapas da espiral do conhecimento. Essa sequência de pesquisas sistemáticas deve apresentar com razoável qualidade, a tendência de evolução dos comportamentos na prática das atividades de comercialização.

---

## Documentos de apoio à pesquisa

---

Os apêndices apresentam documentos complementares ao projeto. Estes documentos envolvem o questionário, tabelas auxiliares resultantes da manipulação do software UCINET e outras anotações relevantes para a compreensão da pesquisa.

### ***A.1 Questionário***

Este questionário objetiva identificar o processo de criação e difusão do conhecimento no contexto da Unidade Comercial da Bolandeira (UMBC), responsável pela comercialização dos serviços de abastecimento de água da Unidade Regional da Bolandeira, uma das 19 unidades de negócio da Embasa, atendendo cerca de 166.000 ligações de água.

O questionário está estruturado em três partes:

- Dados Básicos;
- Processo;
- Relacionamentos.

Nos dados básicos são levantadas questões individuais e dados cadastrais, como formação profissional, sexo, tempo de trabalho, setor e contato. Isso se justifica porque conhecer quem responde permite mapear os elos das cadeias de criação e difusão do conhecimento e ajuda a compreender as relações no trabalho.

A segunda parte do questionário aborda questões sobre o processo e busca identificar como deveria acontecer a criação e difusão do conhecimento no dia a dia da organização. Esse conhecimento poderá apontar para outros colaboradores fora da área de abrangência da UMBC, entretanto, apesar disso, não haverá desdobramento da pesquisa.

Finalmente, a terceira parte (Relacionamentos) identifica as fontes de Informação e trata da internalização e combinação do Conhecimento no âmbito organizacional, cruzando-se estas fontes de informação e conhecimento com a prioridade e a frequência de utilização e a sua intensidade necessária para a solução de um determinado processo ou problema.

Eles foram aplicadas em locais e datas diferentes dependendo do tempo estimado e sem

prejuízo da qualidade dos dados coletados. São 31 questões a serem respondidas durante uma semana. Esse tempo foi considerado normal pela necessidade de interagir individualmente com cada respondente para esclarecer dúvidas.

### A.1.1 Dados básicos

Estas perguntas investigam os dados característicos que serão utilizados no cruzamento de informações com o objeto de melhor conhecer o objeto de estudo. Por exemplo, pode-se associar determinado resultado, comportamento ou indicador sociométrico com características de sexo, idade, tempo na função ou, até mesmo, com a função que ocupa na organização.

**Questão 1.** Qual seu nome?

**Questão 2.** Possui e-mail? qual?

**Questão 3.** Qual o seu setor de trabalho?

**Questão 4.** Qual sua faixa etária?

- (a) até 25 anos;
- (b) de 26 a 30 anos;
- (c) de 31 a 35 anos;
- (d) de 36 a 40 anos;
- (e) acima de 40 anos.

**Questão 5.** Qual sua escolaridade?

- (a) básico;
- (b) médio;
- (c) técnico;
- (d) superior;
- (e) pós-graduação.

**Questão 6.** Qual sua função atual no processo de comercialização?

- (a) analistas de cadastro;
- (b) analistas de programação;
- (c) analistas de consumo;
- (d) analistas de cobrança;
- (e) outra função.

**Questão 7.** Em que faixa se enquadra seu tempo de serviço na Embasa? ?

- (a) até 1 ano;

- (b) de 1 a 3 anos;
- (c) de 3 a 5 anos;
- (d) de 5 a 7 anos;
- (e) acima de 7 anos.

**Questão 8.** Qual seu estado civil?

- (a) solteiro;
- (b) casado;
- (c) viúvo;
- (d) separado;
- (e) outros.

**Questão 9.** Qual seu sexo?

- (a) homem;
- (b) mulher.

**Questão 10.** Qual sua relação contratual com a Embasa?

- (a) funcionário próprio;
- (b) colaborador terceirizado;

### *A.1.2 Processo*

Nesta etapa busca-se conhecer os processos de negócio da qual os respondentes participam e quais os pontos focais de maior interesse. Além disso, investiga-se detalhes do ambiente de trabalho que pode interferir no desempenho das tarefas. O cruzamento dessas informações pode esclarecer tendências de comportamento. Para responder essa etapa é necessário o alinhamento dos seguintes conceitos:

- análise é a atividade de identificar problemas, compará-los com as Normas Comerciais e emitir um pronunciamento;
- informação é o conjunto de dados recuperados dos sistemas ou recebidos de outros colaboradores;
- conhecimento é o conjunto de informações adquiridas e processadas nas análises realizadas;
- colaborador é o funcionário ou prestador de serviço da empresa associado a um processo de trabalho ou a uma análise;
- terceirizado é o prestador de serviço da Embasa contratado por fornecedores externos;
- fornecedor é a empresa que executa serviços para a Embasa.

Para as questões abaixo assinale a opção que melhor defina a sua resposta.

**Questão 11.** Com que antecedência média você tem ciência das mudanças nos processos relativos suas atividades, implementadas na empresa?

- (a) menos de uma semana;
- (b) de uma semana a um mês;
- (c) de um mês a dois meses;
- (d) mais de dois meses;
- (e) quando procura.

**Questão 12.** Como você sabe primeiro das mudanças nos processos associados a suas atividades?

- (a) por telefone;
- (b) por e-mail ou Intranet;
- (c) em conversa com outras pessoas;
- (d) em reuniões;
- (e) em eventos específicos para esse fim.

**Questão 13.** Considerando as mudanças nos processos associados a suas atividades, qual sua contribuição?

- (a) nenhuma;
- (b) pouca;
- (c) razoável;
- (d) média;
- (e) importante.

**Questão 14.** Como acontece sua participação nas mudanças dos processos de trabalho?

- (a) por telefone;
- (b) por e-mail ou Intranet;
- (c) em conversa com outras pessoas;
- (d) em reuniões;
- (e) em eventos específicos para esse fim.
- (f) através de documentos formais;
- (g) você nunca participa.

**Questão 15.** Qual a natureza de sua atividade?

- (a) análise;
- (b) execução;
- (c) elaboração;
- (d) planejamento;
- (e) outras (cite).

**Questão 16.** Baseado na sua experiência, qual a velocidade de propagação de uma alteração nos processos relativos às suas atividades?

- (a) menos de uma semana;
- (b) de uma semana a um mês;
- (c) de um mês a dois meses;
- (d) mais de dois meses;
- (e) quando procura.

**Questão 17.** Qual o tempo necessário para que outra pessoa adquira a competência para exercer plenamente as funções de analista comercial?

- (a) menos de uma semana;
- (b) de uma semana a um mês;
- (c) de um mês a dois meses;
- (d) de dois meses a quatro meses;
- (e) mais de quatro meses.

**Questão 18.** Como você analisa a importância do seu trabalho na execução das atividades de comercialização da Embasa?

- (a) sem importância;
- (b) pouco importante;
- (c) importante;
- (d) muito importante;
- (e) não sei afirmar.

**Questão 19.** No seu entendimento as orientações dos processos de trabalho para suas atividades possuem falhas em que escala?

- (a) nenhuma;
- (b) poucas;
- (c) razoáveis;
- (d) muitas;
- (e) não sabe avaliar.

### *A.1.3 Relacionamento*

As questões a seguir buscam conhecer a rede de relacionamentos existentes na execução do processo de trabalho. Os resultados possibilitam o aprimoramento do processo de trabalho, identifica pontos de melhoria na comunicação entre os colaboradores, identifica ferramentas de trabalho mais adequadas e mapeia a rede de relacionamento na troca de conhecimento comercial da UMB.

**Questão 20.** Caso tenha uma dúvida no desempenho de suas atividades, sua primeira opção é:

- (a) consultar manuais ou apostilas;  
 (b) Consultar pessoas. (informe nome e setor da pessoa mais consultada)
- (a) Nome;  
 (b) Setor.

Para responder as questões 21 a 24 considere as seguintes escalas apresentadas na Figura A.1.

Frequência		Intensidade		Prioridade	
Diária	1	Baixa	1	Maior	1
Semanal	2	Alta	2	Média	2
Mensal	3	Imprescindível	3	Menor	3

Figura A.1: Escala de valores.

**Questão 21.** Enumere quais suas fontes documentais de consulta para obtenção da informação, identificando a prioridade, frequência e intensidade.

Prioridade	Fonte sugerida	Frequência	Intensidade
	Sistemas de informação		
	Manuais técnicos		
	Internet e Intranet		
	Apostilas de treinamento		
	Livros		
	Outra opção (cite):		

Figura A.2: Questão 22.

**Questão 22.** Escolher até dez pessoas que você considera fonte de consulta para obtenção de informação e conhecimento no desempenho de suas atividades na Embasa.

Prioridade	Nome	Frequência	Intensidade

Figura A.3: Questão 23.

**Questão 23.** Em uma situação que exige prioridade máxima de solução, qual é sua primeira opção de fonte de informação? busca a primeira opção de consulta na solução de problemas do colaborador.

Fontes sugeridas	Prioridade
Sistemas de informação e bases de conhecimento	
Manuais técnicos	
Ferramentas de busca na Intranet ou Internet	
Livros	
Gerente (Nome-Setor):	
Colaborador (Nome-Setor):	
Terceiros (Nome-Setor):	
Instrutor (Nome-Setor):	
Fornecedor (Nome):	
Outros (Nome-Setor):	

Figura A.4: Questão 24.

**Questão 24.** Você acredita que suas atividades podem ser melhor apoiadas por:

Fontes sugeridas	Intensidade
Sistemas de informação e bases de conhecimento	
Manuais técnicos	
Sistemas especialistas de análise	
Livros	
Treinamentos semanais	
Treinamentos mensais	
Treinamentos semestrais	
Treinamentos anuais	
Consultoria	
Outro (cite):	

Figura A.5: Questão 24 A.

Para responder a questão 25 considere as escalas apresentadas na Figura A.6 que trata os tipos de problemas operacionais, grau de complexidade e/ou urgência, além das fontes de conhecimento para solução do problema, fazendo o cruzamento desses dados:

Tipos de problemas		Complexidade-urgência		Fontes de consulta	
Cadastro	Ca	Inferior	In	Sistemas de informação	1
Faturamento	Fa	Baixa	Ba	Manuais técnicos	2
Cobrança	Co	Média	Me	Intranet ou Internet	3
Atendimento	At	Alta	Al	Livros	4
Serviços	Se	Superior	Su	Apostilas	5
				Colaborador	6
				Terceiros	7
				Instrutor	8
				Fornecedor	9

Figura A.6: Escalas de valor da questão 25.

**Questão 25.** Associe os tipos de problemas sugeridos aos requisitos de complexidade, urgência, principal fonte de consulta, preenchendo o detalhamento se for o caso.

Tipo de problema	Complexidade	Urgência	Fonte de consulta	Preencher detalhamento para as fontes de consulta 6, 7, 8 e 9
				Nome:
				Setor:
				Nome:
				Setor:
				Nome:
				Setor:
				Nome:
				Setor:

Figura A.7: Questão 25.

**Questão 26.** Muitas vezes existem situações e/ou problemas operacionais que necessita da participação de vários colaboradores para a solução. Com que frequência essa situação ocorre?

- (a) frequentemente;
- (b) mais de uma vez por dia;
- (c) mais de uma vez por semana;
- (d) mais de uma vez por mês;
- (e) raramente.

**Questão 27.** Em situações do dia a dia que interferem diretamente na sua atividade, qual pessoa você envolve prioritariamente na solução?

- (a) colaborador;
- (b) terceiro;
- (c) fornecedor;
- (d) instrutor;
- (e) consultor;
- (f) Outro. (Caso tenha escolhido esta opção, cite a classificação.)

**Questão 28.** Quantas vezes em média, por dia, você ajuda a resolver problemas de seus colegas em relação às atividades do trabalho (Cite o número de vezes)?

**Questão 29.** Quantos minutos em média dura cada atendimento (Cite a quantidade de minutos)?

**Questão 30.** Defina em poucas palavras o que você entende como significado das seguintes atividades, sinalizando o grau de certeza que possui.

Atividades	Tem dúvida?	
	Sim	Não
Cadastro		
Faturamento		
Cobrança		
Atendimento		
Serviços		

Figura A.8: Questão 30.

**Questão 31.** Questão aberta para sugestões e Dúvidas. Favor utilizar esta área livremente para sugerir melhorias e abordagens que possam contribuir com a criação e difusão do conhecimento no processo de comercialização da UMBC e, conseqüentemente, em relação a suas atividades.

## A.2 Tabelas auxiliares do UCINET

Tabela A.1: Estatística descritiva da centralidade da rede de analistas comerciais da UMB

No.	Indicador	Grau	Proximidade	Intermediação
1	Média	9.009	15.114	4.217
2	Desvio padrão	7.570	1.135	8.786
3	Somatório	333.333	498.764	156.032
4	Variância	57.310	1.287	77.200
5	SSQ	5123.457	7580.846	3514.400
6	MCSSQ	2120.454	42.484	2856.402
7	Euclidiana Normal	71.578	87.068	59.282
8	Mínimo	0.000	12.996	0.000
9	Máximo	38.889	17.647	48.339
10	N of Obs	37.000	33.000	37.000

Tabela A.2: Medidas de centralidade dos analistas comerciais da UMB.

Ator	OutDg	Indg	OutBP	InBPw	Out2Ste	In2Ste	OutARD	InARD	Btwn
1	0.000	0.143	-0.000	5.948	0.000	0.229	0.000	0.221	0.000
2	0.057	0.029	0.066	0.056	0.057	0.086	0.057	0.057	0.003

Continua na próxima página

Tabela A.2 – Continuação da página anterior

Ator	OutDg	Indg	OutBP	InBPw	Out2Ste	In2Ste	OutARD	InARD	Btwn
3	0.057	0.000	0.051	-0.000	0.057	0.000	0.057	0.000	0.000
4	0.143	0.057	3.324	0.051	0.257	0.057	0.222	0.057	0.018
5	0.057	0.000	0.051	0.000	0.057	0.000	0.057	0.000	0.000
6	0.057	0.000	0.066	-0.000	0.086	0.000	0.071	0.000	0.000
7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.057	0.000	2.094	-0.000	0.171	0.000	0.170	0.000	0.000
9	0.029	0.000	0.025	0.000	0.029	0.000	0.029	0.000	0.000
10	0.057	0.114	13.225	15.336	0.143	0.171	0.110	0.167	0.024
11	0.086	0.029	21.382	9.417	0.171	0.057	0.129	0.091	0.005
12	0.143	0.057	21.423	15.272	0.171	0.114	0.157	0.123	0.021
13	0.086	0.000	0.091	-0.000	0.086	0.000	0.086	0.000	0.000
14	0.000	0.400	0.000	15.894	0.000	0.571	0.000	0.540	0.000
15	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	0.114	0.029	5.133	0.056	0.143	0.086	0.158	0.057	0.014
17	0.029	0.057	8.158	0.085	0.086	0.086	0.093	0.090	0.018
18	0.029	0.000	8.158	-0.000	0.086	0.000	0.093	0.000	0.000
19	0.029	0.086	0.106	0.247	0.057	0.143	0.052	0.114	0.000
20	0.057	0.143	0.131	0.278	0.086	0.143	0.071	0.143	0.007
21	0.057	0.000	0.196	0.000	0.086	0.000	0.081	0.000	0.000
22	0.086	0.000	0.237	0.000	0.114	0.000	0.100	0.000	0.000
23	0.029	0.086	0.025	0.247	0.029	0.171	0.029	0.129	0.005
24	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	0.029	0.000	0.106	-0.000	0.086	0.000	0.067	0.000	0.000
26	0.057	0.000	0.147	-0.000	0.114	0.000	0.086	0.000	0.000
27	0.086	0.000	2.120	0.000	0.200	0.000	0.189	0.000	0.000
28	0.029	0.029	0.025	0.060	0.029	0.057	0.029	0.062	0.000
29	0.029	0.000	0.025	0.000	0.029	0.000	0.029	0.000	0.000
30	0.029	0.029	0.025	0.025	0.029	0.029	0.029	0.029	0.001
31	0.000	0.029	0.000	0.056	0.000	0.086	0.000	0.057	0.000
32	0.000	0.029	0.000	0.025	0.000	0.029	0.000	0.029	0.000
33	0.029	0.000	5.042	-0.000	0.057	0.000	0.089	0.000	0.000
34	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
35	0.000	0.143	-0.000	18.984	0.000	0.257	0.000	0.219	0.000
36	0.029	0.086	0.025	9.502	0.029	0.171	0.029	0.181	0.000
37	0.029	0.086	0.025	9.502	0.029	0.171	0.029	0.181	0.000

Densidade da matriz de valor originada da pergunta 23.

- Densidade = 0,0437
- Número de laços = 55,0000

Tabela A.3: Medidas de centralidade em relação a pergunta 23.

<b>Ator</b>	<b>Degree</b>	<b>Closeness</b>	<b>Betweenness</b>	<b>Eigenvect</b>
1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.1	1.1	0.0	0.3
3	0.1	1.2	0.0	0.3
4	0.1	1.2	0.1	0.3
5	0.1	1.2	0.0	0.3
6	0.1	0.8	0.0	0.1
7	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.1	1.1	0.0	0.2
9	0.0	0.8	0.0	0.1
10	0.1	0.9	0.0	0.1
11	0.1	0.9	0.0	0.1
12	0.1	1.3	0.1	0.4
13	0.1	1.1	0.0	0.3
14	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.1	1.2	0.0	0.3
17	0.0	0.8	0.0	0.0
18	0.0	0.8	0.0	0.0
19	0.0	5.6	0.0	0.0
20	0.1	5.6	0.0	0.0
21	0.1	7.1	0.0	0.0
22	0.1	8.2	0.0	0.0
23	0.0	1.0	0.0	0.2
24	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	5.6	0.0	0.0
26	0.1	7.1	0.0	0.0
27	0.1	1.2	0.0	0.3
28	0.0	1.0	0.0	0.2
29	0.0	1.0	0.0	0.2
30	0.0	1.0	0.0	0.2
31	0.0	0.0	0.0	0.0
32	0.0	0.0	0.0	0.0
33	0.0	0.7	0.0	0.0
34	0.0	0.0	0.0	0.0
35	0.0	0.0	0.0	0.0
36	0.0	1.0	0.0	0.2



---

## Referências Bibliográficas

---

- ARAGÃO, R. G. d. Sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário: funcionamento e organização dos serviços, fundamentos e princípios econômicos. *Acqua Mater*, v. 1, n. 6, p. 48, setembro 2005. Disponível em: <[www.embasa.ba.gov.br](http://www.embasa.ba.gov.br)>.
- ARAÚJO, M. L. V. *Criação e difusão do conhecimento: estudo de caso para o processo de atendimento em uma central de serviços (service desk)*. Dissertação (Dissertação de mestrado) — Faculdade de Tecnologia Industrial SENAI-CIMATEC, Salvador, setembro 2010.
- BACON, F. *Novum Organum*. São Paulo: Nova Cultural, 1999.
- BALDAM, R. d. L. *Gerenciamento de processos de negócio: BPM - business process management*. São Paulo: Érica, 2007.
- BRATKO, I. *PROLOG: program for artificial intelligence*. Harlow (England):: British Addison- Wesley, 1997.
- BRITTO, A. L. Gestão regionalizada e consórcios públicos: perspectivas para cooperação intermunicipal e gestão integrada das águas em áreas metropolitanas. *Instrumentos das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico*, v. 1, n. 1, p. 131–146, 2009.
- CARRINGTON, P. J.; SCOTT, J.; WASSERMAN, S. *Models and methods in social network analysis*. New York: Cambridge University Press, 2005.
- CASTELLS, M. *O poder da identidade*. São Paulo: Paz e Terra, 1999. Tradução: Klaus Brandini Gerhardt.
- CHOO, C. W. *A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. São Paulo: SENAC, 2006. Tradução: Eliana Rocha.
- CORDEIRO, B. d. S. Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico. *Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS)*, v. 1, n. 1, p. 4–5, 2009.
- CROSS, R.; BORGATTI, S. P.; PARKER, A. Making invisible work visible: using social network analysis to support strategic collaboration. *California Management Review*, v. 44, n. 2, p. 25–46, abril 2002. Disponível em: <<http://www.steveborgatti.com/papers-/borgatti%20-%20making%20invisible%20work%20visible.pdf>>.

- CURY, A. *Organização e métodos: uma visão holística*. São Paulo: Atlas, 2007.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. *Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Elsevier, 1998. Tradução: Lenke Peres.
- DRUCKER, P. *Sociedade pós-Capitalista*. São Paulo: Pioneira, 2002. Tradução: Nivaldo Montingelli Jr.
- ECO, U.; SEBEOK, T. A. *O signo de três*. São Paulo: Perspectiva, 1991. Tradução: Silvana Garcia.
- EHRlich, K.; CARBONI, I. *Inside Social Network Analysis*. Boston, 2005. 1-13 p. Disponível em: <http://domino.watson.ibm.com/cambridge/research.nsf/58bac2a2a6b05a1285256b30005b3953-3f23b2d424be0da6852570a500709975!OpenDocument>.
- FAGUNDES, P. M.; JOTZ, C. B.; SEMINOTTI, N. Reflexão sobre os atuais modelos de gestão na produção da (inter)subjetividade dos trabalhadores. *PSICO*, v. 39, n. 2, p. 224–231, junho 2008.
- FERNANDES, A. M. d. R. *Inteligência artificial: noções gerais*. Florianópolis: VisualBooks, 2005.
- FREEMAN, E. R. *SCHOOL DISTRICT REORGANIZATION: A COMPARISON OF SEVEN MODELS FOR EQUALIZING FISCAL RESOURCES IN TEXAS*. Dissertação (Doctor of Education) — Faculty of Texas Tech University, Austin, Texas, maio 1979. Disponível em: <http://etd.lib.ttu.edu/theses/available%20-%20etd-04102009-31295002591328/unrestricted/31295002591328.pdf>.
- FRIGYES, K. *Láncszemek (részlet)*. [S.l.]: Ponticulus Hungaricus VII. 6<sup>a</sup> série, junho 2003. [Http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/humor/nexus.html](http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/humor/nexus.html).
- GOMEZ, M. N. G. d. O papel do conhecimento e da informação nas formações políticas ocidentais. *Ciência da Informação*, v. 16, n. 2, p. 157–G7, julho 1987.
- GRANOVETTER, M. The strength of weak ties. *Sociological Theory*, v. 1, n. 1, p. 201–233, janeiro 1983.
- HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. *Introduction to social network methods*. Riverside, CA: University of California, Riverside, 2005. Riverside, CA: University of California, Riverside. Disponível em: <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/index.html>.
- HELLER, L. O papel da união na política de saneamento básico: entre o que se deve e o que se pode esperar. *Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico*, v. 1, n. 1, p. 87–98, 2009.
- KNOKE, D.; YANG, S. *Social Networks Analysis: quantitative applications in social sciences*. Thousand Oaks: Sage Publication Inc., 2008.

KUMAR, K. *Da sociedade industrial à pós-moderna: novas teorias sobre o mundo contemporâneo*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. Tradução: Ruy Jungmann.

LACERDA, R. V. *Um Modelo Computacional de Apoio ao Processo de Difusão de Conhecimento entre Equipes de Pré-Venda em Empresas de Desenvolvimento de Software*. Dissertação (Dissertação de mestrado) — Faculdade de Tecnologia Industrial SENAI-CIMATEC, Salvador, julho 2010.

LIMA, J. R. T. d. *Gestão da manutenção industrial e medição de desempenho: estudo de multicaso em uma indústria petroquímica*. Dissertação (Dissertação de mestrado) — Faculdade de Tecnologia Industrial SENAI-CIMATEC, Salvador, julho 2010.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 2001. Tradução: Carlos Irineu da Costa.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. *Ciência da Informação*, v. 30, n. 1, p. 71–81, janeiro - abril 2001. Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00000204/01/Ci%5B1%5D.Inf-2004-261.pdf>>.

MILGRAM, S. The small world problem. *Psychology Today*, v. 1, n. 1, p. 61–67, janeiro 1967.

MORAES, L. R. S. Política e plano municipal de saneamento básico: aportes conceituais e metodológicos. *Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico*, v. 1, n. 1, p. 34–54, 2009.

MORAES, M. d. *Aplicação da Análise de Rede Social na difusão de conhecimento para criação de novos produtos na indústria automotiva*. Dissertação (Dissertação de mestrado) — Faculdade de Tecnologia Industrial SENAI-CIMATEC, Salvador, 2010. Disponível em: <<http://www.senai.fieb.org.br/dissertacoes/teses>>.

MORENO, J. L. The concept of sociodrama: A new approach to the problem of inter-cultural relations. *Sociometry*, v. 6, n. 4, p. 434–449, janeiro 1967.

MYERS, M. D. Qualitative research in information systems. *MIS Quarterly*, v. 21, n. 2, p. 241–242, 1997.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa: como empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. Tradução: Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Gestão do conhecimento*. Porto Alegre: Bookman, 2008. Tradução: Ana Thorell.

NONAKA, I.; TOYAMA, R.; KONNO, N. *Seci, ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation*. *Long Range Planning*, v. 33, p. 5–34, 2000. Disponível em: <[www.elsevier.com/locate/lrp](http://www.elsevier.com/locate/lrp)>.

- NOOY, W. d.; MRVAR, A.; BATAGELJ, V. *Exploratory social network analysis with Pajek*. New York: Cambridge University Press, 2009.
- PEGURIER, E. *População urbana ultrapassou a rural*. maio 2007. URL: <http://www.oeco.com.br/eduardo-pegurier/17187-populacao-urbana-ultrapassou-a-rural>.
- PEREIRA, H. B. d. B.; FREITAS, M. C.; SAMPAIO, R. R. Fluxos de informações e conhecimentos para inovações no arranjo produtivo local de confecções em Salvador, Bahia. *DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação*, v. 8, n. 4, 2007.
- RICH, E. *Inteligência artificial*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. Tradução: Newton Vasconcelos.
- RONDON, B. M. et al. *Planejamento Estratégico da Embasa 2008-2011*. novembro 2008. Planejamento Estratégico 2008-2011/Empresa Baiana de Águas e Saneamento. Disponível em: <[www.embasa.ba.gov.br](http://www.embasa.ba.gov.br)>.
- ROSA, C. P. *Aplicação da análise de rede social no processo de difusão do conhecimento de tecnologia da informação na organização*. Dissertação (Dissertação de mestrado) — Fundação Visconde de Cairú, Salvador, 2008. Disponível em: <<http://escoladeredes.ning.com/group/aplicaodaanlisederedesocialnoprocessoedifusodocon>>.
- RUIZ, J. I. *Metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 1982.
- SOUZA, J. N. d. *Lógica para ciência da computação: uma introdução concisa*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- STEWART, T. A. *Capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998. Tradução: Ana Beatriz Rodrigues, Priscilla Martins Celeste.
- WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis: methods and applications*. New York: Cambridge University Press, 1994.

*UM MODELO DE CRIAÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO PARA O  
PROCESSO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ÁGUA NA REGIÃO METROPOLITANA  
DO SALVADOR*

Benedito Tourinho Dantas

Salvador, fevereiro de 2011.