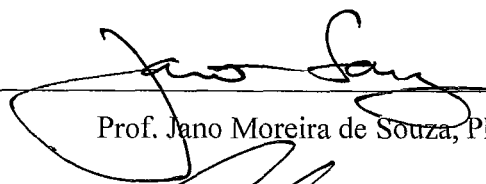


UM MODELO SEMÂNTICO PARA O DOMÍNIO DE GERENCIAMENTO DE  
INFRA-ESTRUTURA E SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Marisa de Oliveira Santos Amaro

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS  
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM  
ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

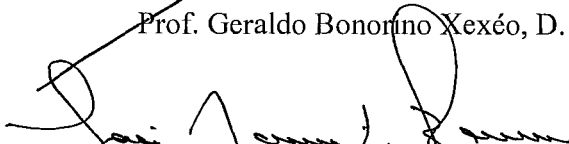
Aprovada por:



Prof. Jano Moreira de Souza, Ph. D.



Prof. Geraldo Bonomino Xexéo, D. Sc.



Prof. José Roberto de Souza Blaschek, D. Sc.



Profª Branca Regina Cantisano dos Santos e Silva Riscado Terra, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

SETEMBRO DE 2007

AMARO, MARISA DE OLIVEIRA SANTOS

Um Modelo Semântico para o Domínio de Gerenciamento de Infra-Estrutura e Serviços de Tecnologia da Informação [Rio de Janeiro] 2007

XII, 170 p., 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M. Sc., Engenharia de Sistemas e Computação, 2007)

Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Gerenciamento de Serviços de TI.
2. Governança de TI
3. Ontologias
4. Tecnologia da Informação

I. COPPE/UFRJ II. Título (série) .

A meus pais, que com seu exemplo como professores me fizeram perceber, desde cedo, a importância de ensinar com dedicação e aprender com entusiasmo.

## AGRADECIMENTOS

Ao concluir este trabalho, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para torná-lo possível.

Ao Prof. Jano de Souza, por sua orientação nesta pesquisa e pela cortesia com que me distinguiu ao longo do mestrado.

Aos Profs. Geraldo Xexéo, Blaschek e Branca Regina, por terem aceitado participar da banca de avaliação.

À Patrícia, Vina e Carol, secretárias da linha de pesquisa de Banco de Dados sempre prontas a ajudar.

Agradeço ao Exm<sup>o</sup>. Sr. Almirante Edesio, Diretor de Finanças da Marinha e meu chefe direto, que confiou em minha capacidade profissional e possibilitou-me cumprir a carga horária exigida pelo regime de tempo parcial da COPPE.

Meus agradecimentos também aos amigos Danton e George Hamilton, pela convivência fraterna no cotidiano da Marinha e pelas produtivas conversas que tivemos sobre meu mestrado. Ao Danton, agradeço ainda pelas valiosas sugestões e por seu incentivo, fazendo-me persistir e lograr êxito nesta conquista.

Aos membros de minha equipe, que acreditaram na proposta de transformação de nosso ambiente tecnológico e participaram do estudo de caso descrito nesta pesquisa, colaborando na mobilização de outros colegas da corporação.

Às amigas Adriana e Karla, os agradecimentos pelo otimismo que sempre pautou nossas trocas de idéias a respeito da conclusão do mestrado.

A meus familiares, que acompanharam meu esforço e compreenderam as ausências em habituais momentos de confraternização.

A Deus, pela saúde e fé que me impulsionam a viver com alegria cada novo dia.

Por fim, e de forma muito especial, quero agradecer a meus pais, Gilda e Waldyr, pelos constantes ensinamentos de vida e por seu amor e apoio incondicionais, sem os quais seria impossível chegar ao final desta jornada.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

## UM MODELO SEMÂNTICO PARA O DOMÍNIO DE GERENCIAMENTO DE INFRA-ESTRUTURA E SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Marisa de Oliveira Santos Amaro

Setembro/2007

Orientador: Jano Moreira de Souza

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

No início deste século, escândalos financeiros envolvendo renomadas corporações internacionais provocaram forte repercussão nos modelos de gestão empresarial e colocaram na ordem do dia o tema Governança Corporativa. Por extensão, tornou-se igualmente relevante o assunto Governança de TI, relativo a práticas de gestão voltadas ao uso eficiente da Tecnologia da Informação, de modo a fornecer às organizações soluções que possam mitigar riscos e ser compatíveis com as expectativas de retorno de investimento. Este contexto fez emergir o papel da TI como um componente da estratégia das corporações, delineando novos contornos para a gestão desta área, em razão da diversidade e crescente complexidade dos ambientes de processamento. Tais razões têm conduzido à necessidade de transformação da força de trabalho especializada, a fim de assimilar conceitos e tecnologias que a capacitem a estabelecer novos relacionamentos com seus usuários e a gerenciar os recursos de infra-estrutura segundo um paradigma centrado na prestação de serviços.

Este trabalho descreve um estudo de caso ambientado em uma organização militar da Marinha do Brasil para a qual foi construída uma ontologia com o propósito de facilitar a adoção desse paradigma, por meio da representação de conceitos do domínio de infra-estrutura e serviços, que constitui um dos principais cenários de decisão da Governança de TI.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M. Sc.)

A SEMANTIC MODEL FOR THE DOMAIN OF INFORMATION  
TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE AND SERVICES MANAGEMENT

Marisa de Oliveira Santos Amaro

September/2007

Advisor: Jano Moreira de Souza

Department: Systems and Computing Engineering

At the beginning of this century, financial scandals involving famous international corporations caused strong repercussion in the enterprise management models and put in the Corporate Governance subject in the order of the day. By extension, IT Governance became equally an outstanding issue, related to management practices for the efficient use of Information Technology so that give to organizations solutions that may lessen risks and be compatible with the return on investment expectations. This context made the IT role arise as a component of corporate strategy and delineated new boundaries for the management of this field, by reason of the diversity of technologies and the increasing complexity of processing environments. Such reasons lead to the need of transformation of specialized workforce on purpose to assimilate concepts and technologies that enable it to establish new relationships with IT users and to manage the infrastructure resources according to a paradigm centered in the services delivery.

This work describes a case study conducted at a military organization of the Navy of Brazil for which an ontology was constructed in order to make easy the adoption of the above mentioned paradigm by means of the conceptual representation of the IT infrastructure and services domain, which makes up one of the main decision scenes of IT Governance.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	1
1.1 Motivação .....	1
1.2 Objetivos .....	2
1.3 Organização do texto .....	3
2. Revisão da Literatura .....	5
2.1 Governança Corporativa .....	5
2.2 Tecnologia da Informação .....	7
2.2.1 A TI como Componente Estratégico .....	8
2.2.2 Evoluindo da Retaguarda do Negócio para o Centro das Decisões .....	13
2.2.3 Relacionamento com a Alta Administração .....	19
2.3 Governança de TI .....	22
2.3.1 Cenários de Decisão .....	24
2.3.2 Estilos de Governança .....	28
2.3.3 Governança e Gerenciamento .....	29
2.3.4 Códigos de Melhores Práticas e Modelos de Gerenciamento .....	31
2.3.4.1 COBIT e ITIL .....	34
2.3.4.2 HP-ITSM .....	39
2.3.4.3 Microsoft-MOF .....	40
2.3.4.4 IBM-ITSM .....	41
2.3.4.5 ISO/IEC-20000 .....	43
2.4 Infra-estrutura e Serviços de TI .....	44
2.4.1 Processos de Negócio .....	44
2.4.2 Infra-estrutura no Contexto de TI .....	45
2.4.3 Serviço de TI .....	49
2.4.4 Cultura de Serviço e a Tríade PPT .....	50
2.4.5 Gerenciamento de Serviços .....	53
2.4.5.1 Qualidade de Serviço x Expectativas de Clientes da TI .....	54
2.4.5.2 Gerenciamento do Nível de Serviço .....	56
2.4.5.3 Acordo de Nível de Serviço .....	60

2.5	A Biblioteca de Infra-estrutura de TI .....	62
2.6	Representação do Domínio de Infra-estrutura e Serviços de TI .....	65
2.6.1	Necessidade de Representação .....	65
2.6.2	O Modelo ITISO e Enfoques Correlatos .....	66
3.	Metodologia Utilizada .....	71
3.1	Classificação da Pesquisa .....	71
3.2	Plano de Trabalho .....	73
3.2.1	Definição do Tema Central .....	73
3.2.2	Identificação de Fontes de Consulta .....	73
3.2.3	Formulação do Problema .....	74
3.2.4	Delimitação do Escopo da Pesquisa .....	74
3.2.5	Coleta de Dados .....	76
3.2.6	Análise da Situação .....	79
3.2.6.1	<i>Workshop</i> .....	80
3.2.6.2	Questionário <i>web</i> .....	82
3.2.6.3	Diagnóstico .....	86
3.2.7	Abordagem Proposta .....	87
4.	Descrição do Estudo de Caso .....	88
4.1	Cenário de Observação .....	88
4.2	Por que Usar uma Abordagem Baseada em Ontologias ? .....	90
4.3	Relações Semânticas .....	93
4.4	A Ontologia ITISO .....	94
4.4.1	Construção do Modelo Semântico .....	95
4.4.2	Escopo da Ontologia .....	95
4.4.3	Vocabulário .....	98
4.4.4	Considerações sobre a Estrutura de Classes e Propriedades .....	103
4.4.4.1	Classe ServiçoDeTI .....	108
4.4.4.2	Classe ItemDeConfiguração .....	109
4.4.4.3	Propriedades OWL: adicionando inteligência ao modelo .....	110
4.5	Tecnologias Usadas na Implementação do Modelo .....	117
4.6	Resultados Obtidos .....	119
5.	Conclusões .....	121
5.1	Contribuições do Trabalho .....	122



5.2 Trabalhos Futuros .....	122
Referências Bibliográficas .....	125
Apêndice A – Questionário para Coleta de Dados .....	132
Apêndice B – Gráficos e Respostas .....	137
Apêndice C – Código da ontologia ITISO .....	143
Apêndice D – Formulário de Avaliação de Uso .....	163
Apêndice E – Exemplos de Consultas à Ontologia .....	165

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Estágios de Maturidade da Função de TI .....	11
Figura 2.2 - Importância da TI para a Estratégia da Organização .....	12
Figura 2.3 - Importância Estratégica da TI por Segmento de Negócio .....	13
Figura 2.4 - Evolução dos Cenários de TI e Focos de Gerenciamento .....	14
Figura 2.5 - Objetivos da Governança de TI .....	23
Figura 2.6 - Cenários de Decisão para a Governança de TI .....	25
Figura 2.7 - Governança e Gerenciamento de TI .....	30
Figura 2.8 - Suporte à Governança: Metodologias, Padrões e Melhores Práticas .....	32
Figura 2.9 - Evolução dos Modelos de Gerenciamento de Serviços .....	38
Figura 2.10 - ITIL e modelos afins .....	43
Figura 2.11 - Infra-Estrutura de TI .....	47
Figura 2.12 - Infra-estrutura: desafio para CIOs .....	48
Figura 2.13 - Informação como Serviço .....	50
Figura 2.14 - Pessoas, Processos e Tecnologias .....	51
Figura 2.15 - Perspectiva de Serviço Ponta-a-Ponta .....	53
Figura 2.16 - Lacunas de Qualidade em Serviços de TI .....	55
Figura 2.17 - Principais Áreas de Estudo de ITIL .....	63
Figura 2.18 - Disciplinas ITIL relativas ao Gerenciamento de Serviços .....	64
Figura 3.1 - Objetivos de Negócio e Necessidades da TI .....	77
Figura 3.2 - Foco de Atuação da TI .....	78
Figura 3.3 - Convocação para Respostas ao Questionário Web .....	79
Figura 3.4 - Agilidade da TI .....	81
Figura 3.5 - Avaliação do Foco de Atuação da TI .....	82
Figura 3.6 - Respostas às Questões 1 a 4 .....	83
Figura 3.7 - Respostas às Questões 5, 6 e 21 .....	83
Figura 3.8 - Atividades Predominantes no Exercício de Função de TI .....	83
Figura 4.1 - Escopo da Ontologia ITISO .....	96
Figura 4.2 - Diagrama UML para o Subdomínio Configuração .....	104
Figura 4.3 - Diagrama UML para o Subdomínio Serviço .....	105
Figura 4.4 - Documentação HTML gerada para a ontologia .....	106
Figura 4.5 - Detalhes de uma classe da ontologia .....	107

Figura 4.6 - Contratação de Serviço de TI .....	109
Figura 4.7 - Classe ICMonitorado .....	113
Figura 4.8 - Tecnologias Utilizadas .....	118
Figura 4.9 - Tela Básica do Protégé .....	118
Figura E.1 - Exemplos de Questões que ITISO Pode Responder .....	165
Figura E.2 - Instâncias de RecursoDeInfraTecnologica e de Indicador .....	167
Figura E.3 - Consulta RQL para a Questão Q1 .....	168
Figura E.4 - Consulta RQL para a Questão Q2 .....	168
Figura E.5 - Consulta RQL para a Questão Q3 .....	169
Figura E.6 - Código Java para a Consulta Q3 .....	170

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Cargos “C-Level” .....	20
Tabela 2.2 - Questões Típicas dos Cenários de Decisão da Governança de TI .....	27
Tabela 2.3 - Domínios e Disciplinas do Código ITIL de Melhores Práticas .....	35
Tabela 2.4 - Domínios e Disciplinas do Código COBIT de Melhores Práticas .....	37
Tabela 2.5 - Domínios e Disciplinas do Modelo HP-ITSM .....	40
Tabela 2.6 - Domínios e Disciplinas do Modelo MOF .....	41
Tabela 2.7 - Domínios e Disciplinas do Modelo IBM-ITSM .....	42
Tabela 2.8 - Paradigma Orientado a Serviços: Aspectos de Transformação .....	52
Tabela 4.1 - Vocabulários de ITIL-OPSI e ITISO .....	99
Tabela 4.2 - Conceitos da Ontologia ITISO .....	100
Tabela 4.3 - Métricas da Ontologia OWL ITISO .....	112

# Capítulo 1 - Introdução

## 1.1 Motivação

No início deste século, os escândalos financeiros que envolveram renomadas corporações internacionais como Enron, Tyco e WorldCom provocaram forte repercussão nos modelos de gestão empresarial, inserindo o tema Governança Corporativa na ordem do dia de muitas organizações, que passaram a atribuir maior atenção à implementação de mecanismos sistêmicos que possibilitem o fiel cumprimento de obrigações e responsabilidades de natureza jurídica, impostas por novas normas regulatórias.

Por extensão, a gestão corporativa dos recursos de Tecnologia da Informação (TI) que suportam as áreas de negócio das organizações tem sido usualmente denominada de Governança de TI, contemplando aspectos gerenciais voltados à atuação eficiente da área tecnológica de modo a prover informação de modo ágil, confiável e oportuno, por meio de soluções que satisfaçam às necessidades do negócio, que preservem as organizações, assegurando-lhes transparência e conformidade fiscal e que sejam compatíveis com as expectativas de retorno relativas aos investimentos realizados para sua implementação.

Neste contexto, um dos fatores críticos para o sucesso na implantação da Governança de TI é a conscientização dos membros da organização de que o setor funcional responsável pela TI opera como uma unidade de prestação de serviços, que precisa entender as necessidades de seus clientes consumidores (usuários), comunicá-lhes, de modo claro, as ofertas e condições de utilização dos serviços e estabelecer processos para identificar, medir e controlar os recursos de infra-estrutura que compõem tais serviços.

O expressivo papel que a Governança de TI vem assumindo no planejamento empresarial tem exigido uma nova postura por parte de profissionais técnicos desta área de conhecimento e também de executivos incumbidos de definir necessidades de aparelhamento tecnológico e estratégias de investimento para os ambientes de TI.

Devido à profusão e diversidade de soluções disponíveis, esses ambientes vêm apresentando crescente grau de complexidade e, como consequência, têm exigido a transformação da força de trabalho especializada, de modo a facilitar a assimilação de

novos conceitos, tecnologias e relacionamentos funcionais que a capacitem a atuar de forma orientada à prestação de serviços, gerenciando eficientemente os componentes tecnológicos instalados. Essa necessidade de transformação foi vivenciada por especialistas de uma organização militar da Marinha do Brasil que adotou o paradigma orientado a serviços para a operação de sua instalação de TI em razão de decisões corporativas que definiram o uso compartilhado de recursos tecnológicos de infraestrutura.

Tal situação caracterizou um problema prático a ser resolvido que motivou o desenvolvimento da presente pesquisa, conduzida como um estudo de caso com o propósito de identificar uma abordagem apropriada para habilitar equipes técnicas de TI a gerenciar componentes da infra-estrutura instalada e produzir serviços que sustentem processos de negócio, promovendo, em sua organização, um contexto favorável à adoção de um modelo de Governança de TI.

## **1.2 Objetivos**

A análise da situação-problema à luz da coleta de dados previamente efetuada no ambiente de observação evidenciou a necessidade de criação de uma nova mentalidade de trabalho, fundamentada em um sólido entendimento sobre conceitos de gerenciamento da infra-estrutura e serviços, disseminados a todos os integrantes das equipes de TI.

Considerando-se que a implantação de processos de gerenciamento da infraestrutura com foco em serviços de TI representa uma das etapas básicas necessárias à adoção de um modelo de Governança de TI e constitui um de seus principais cenários de decisão, o presente trabalho propõe um modelo semântico como instrumento facilitador da preparação das equipes técnicas especializadas, de modo a habilitá-las a atuar de forma orientada a serviços.

Construído como uma ontologia, o modelo implementa a representação de diversos conceitos deste domínio de conhecimento, tendo como objetivos:

- descrever os sub-domínios de Gerenciamento de Configuração e Gerenciamento de Nível de Serviços, contextualizados conforme prescreve a biblioteca de infra-estrutura de TI conhecida internacionalmente como ITIL;

- implementar um vocabulário que possa ser usado de modo compartilhado entre a comunidade de TI e os setores de linha da organização (as unidades de negócio), contribuindo para a mudança de paradigma no setor de TI e facilitando a comunicação entre especialistas e usuários da TI, ao promover seu auto-reconhecimento como, respectivamente, provedores de serviço e clientes consumidores; e
- orientar a modelagem de uma base de conhecimento para gerenciamento da infra-estrutura, a partir de informações relevantes a respeito de configurações que habilitam os serviços oferecidos pela TI.

### **1.3 Organização do Texto**

O texto das próximas seções deste trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 destina-se a apresentar o estado da arte da Governança de TI, com ênfase no Gerenciamento de Serviços de TI, fornecendo um referencial teórico sobre o assunto. Esse capítulo introduz fundamentos de Governança presentes na administração de organizações contemporâneas e discorre sobre como que eles se estenderam ao uso corporativo da Tecnologia da Informação, apresentando um histórico da evolução desta área de conhecimento, com base nas mudanças do perfil tecnológico de instalações características dos anos 60 do último século até a concepção de serviços de TI, que impera nos dias atuais. Essa parte do trabalho apresenta ainda os principais padrões e códigos de melhores práticas relacionados ao gerenciamento de serviços de TI, ressaltando-se os processos do código ITIL e as tendências observadas em produtos e abordagens relacionadas a este campo de conhecimento.

Ao final, o Capítulo 2 discorre sobre a necessidade de representação do domínio de serviços de TI e cita trabalhos da bibliografia pesquisada cujo enfoque possui relação com o presente estudo.

O Capítulo 3 aborda a metodologia empregada para a execução deste trabalho, apresentando as etapas de escolha do tema central e definição do escopo da pesquisa em função do problema enunciado. São também apresentadas as ferramentas de coleta de dados que produziram subsídios para o diagnóstico da situação e para a abordagem de solução que propõe a construção de uma ontologia para descrever o domínio de conhecimento relacionado à área de infra-estrutura e serviços de TI.

O Capítulo 4 descreve o estudo de caso que serviu de base a esta pesquisa, com ênfase em aspectos de modelagem, estrutura e codificação da ontologia proposta.

O Capítulo 5 finaliza esta dissertação, apresentando comentários sobre as conclusões da pesquisa e contribuições do presente trabalho.



## Capítulo 2 – Revisão da Literatura

O Gerenciamento da Infra-estrutura e Serviços de TI - tema central do presente trabalho - corresponde a um dos cenários relevantes para decisões de Governança de TI, assunto, por sua vez, inserido no âmbito da Governança Corporativa.

Os tópicos apresentados neste Capítulo foram elaborados com o propósito de prover ao leitor fundamentos para melhor compreensão acerca da natureza das questões usualmente abordadas nos três diferentes contextos supra-citados (Governança Corporativa, Governança de TI e Gerenciamento) e da evolução do papel da TI, conjugada à necessidade imperativa de eficiência em sua gestão e ao perfil estratégico que a área vem assumindo como elemento de inovação e prospecção de novas oportunidades para o negócio das organizações.

### 2.1 Governança Corporativa

A estrutura de qualquer organização, seja ela de pequeno, médio ou de grande porte, pressupõe um conjunto mínimo de normas que estabelecem objetivos para os principais processos de negócio e orientam a conduta ética e profissional esperada por parte dos membros da organização. As regras assim instituídas constituem as *políticas* da organização, que se desdobram em diretrizes, metas e atribuições dos setores envolvidos.

O significado de governança admite diferentes perspectivas, como por exemplo, a governança no contexto de autoridade e poder político, o modo de controlar o comportamento de um grupo ou indivíduo ou ainda, sob a perspectiva de processos, a forma por meio da qual uma organização estabelece sua cadeia de responsabilidades, atribuições e direitos (CANTOR, SANDERS, 2007).

No entender de BLOEM et al. (2005), o conceito de governança está fundamentalmente associado à noção de proteção de interesses necessários para manter um sistema em harmonia, tendo em vista objetivos de curto e longo prazos.

As várias definições para o termo referem-se, em sua essência, à tomada de decisões e a mecanismos usados para comunicá-las àqueles por elas interessados.

A OECD (1999) definiu Governança Corporativa como o sistema pelo qual as corporações de negócio são dirigidas e controladas. A definição do IBGC (2007)

acrescenta que a expressão refere-se a diferentes formas e esferas segundo as quais é exercido o poder de direção e controle e a diversas partes interessadas na vida das organizações e sociedades comerciais, como, por exemplo, acionistas, conselheiros, diretores e auditores independentes.

Os sucessivos escândalos de gestão empresarial e fraudes bilionárias ocorridas entre 2001 e 2002 culminaram com o colapso de corporações multinacionais como Enron, WorldCom, Arthur Andersen e Tyco, para citar algumas e motivaram a promulgação da lei norte-americana de reforma contábil e proteção ao investidor, conhecida como lei Sarbanes-Oxley.

Tais escândalos evidenciaram a necessidade de mecanismos para tornar mais efetivo o relacionamento entre os gestores da empresa e as partes interessadas em seu desempenho e saúde financeira, usualmente chamadas de *stakeholders*, no jargão da Governança Corporativa.

A lei Sarbanes-Oxley imputou a dirigentes de empresas a responsabilidade criminal por falhas em sistemas, procedimentos ou controles internos relacionados ao emprego do capital investido por seus acionistas, proprietários do negócio.

Além da motivação legal associada à prevenção de riscos financeiros, a Governança Corporativa tem como propósito assegurar uma estrutura de gestão que defina objetivos para a empresa, estratégias para alcançá-los e metas e indicadores, que permitam a fiscalização e o acompanhamento do desempenho da organização por parte de seus acionistas e investidores.

Neste cenário, o fator humano assume papel crucial, pois a eficiência dos processos de governança requer mais do que habilidades e competências técnicas e administrativas: ela decorre, fundamentalmente, do entendimento coletivo com relação aos objetivos definidos para a organização e da sinergia entre as pessoas que, direta ou indiretamente, precisam estar envolvidas e comprometidas com eles (WEILL, ROSS, 2004), aí incluídos membros da alta administração, gerentes, funcionários integrantes da força de trabalho, usuários, clientes, acionistas, fornecedores etc. Tais pessoas normalmente desempenham suas atividades apoiadas por sistemas, programas, redes de comunicação e outros recursos computacionais que compõem a infra-estrutura de Tecnologia da Informação (TI) colocada a serviço da organização.

A Governança de TI é parte integrante da Governança Corporativa de cada organização e refere-se ao modo como essa decide conduzir o emprego da TI com foco

no gerenciamento de riscos e no desempenho para suporte ao negócio, aderentes aos objetivos estratégicos estabelecidos.

## 2.2 Tecnologia da Informação

No período compreendido entre 1950 e 1970, as técnicas de computação visavam, prioritariamente, a manipulação de grandes volumes de dados por meio da execução de instruções de processadores que, programadas logicamente, realizavam operações de entrada, verificação, armazenamento e recuperação de dados. As atividades executadas com tal propósito eram então referenciadas pela denominação Processamento de Dados.

A contração dos termos Informação Automática gerou a denominação Informática, largamente utilizada a partir dos anos 80 para denominar o conjunto de sistemas, aplicações e equipamentos usados para dar tratamento a conjuntos de dados, produzindo informação.

Desde então, as soluções que forneciam este tratamento sofisticaram-se bastante, agregando novos elementos, que vêm conferindo aos ambientes de processamento níveis crescentes de complexidade, passando a exigir maior esforço para sua manutenção e gerenciamento. A denominação cunhada como Tecnologia da Informação - ou, simplesmente, TI - refere-se ao emprego articulado de diferentes componentes interdependentes de *software* e *hardware* com o objetivo de produzir, armazenar, recuperar, acessar, atualizar e trocar informações necessárias para sustentar processos de negócio.

Nos dias atuais, a maior parte das tarefas realizadas no cotidiano das organizações requer o uso de algum recurso de TI, adquirido ou desenvolvido para apoiar um ou mais processos de negócio. Tipicamente, um recurso de TI é reconhecido como um equipamento ou um artefato de software, mas ele pode também estar relacionado a facilidades de comunicação, instalações físicas ou pessoas alocadas para prestar suporte a usuários. Desta forma, um recurso pode ser, por exemplo, uma estação de trabalho que opera em rede local, um modem ou link de comunicação, um sistema operacional, uma base de dados ou um sistema de aplicação, assim como os analistas e programadores envolvidos em desenvolvê-lo e/ou dar manutenção ao código produzido.

Apesar da TI prover recursos empregados em um leque cada vez maior de tarefas presentes em toda a cadeia de valor de uma organização, a disponibilidade destes recursos os tem tornado algo tão corriqueiro que, por vezes, fica comprometido seu reconhecimento como componentes estratégicos para a atividade-fim da empresa ou corporação, que, em decorrência, os vê como uma *commodity*. Entretanto, vem se fortalecendo o entendimento de que a informação – e, por conseguinte, a tecnologia que lhe dá suporte – constitui um ativo de valor estratégico para as organizações contemporâneas e o reflexo disto pode ser observado no desenho de organogramas nos quais o setor da TI figura em posição de linha, ao lado de áreas centrais para o negócio.

### **2.2.1 A TI como Componente Estratégico**

Ao longo dos últimos séculos, alguns conceitos habituais do jargão militar foram assimilados pelo cenário empresarial para a formulação de suas práticas de gestão. Os termos estratégia, tática e missão são bons exemplos deste efeito.

O conceito de estratégia ganhou destaque na teoria militar notadamente a partir do século XIX, em razão de discussões fomentadas por teóricos da guerra, como Jomini e Clausewitz. Neste contexto, o significado do termo refere-se à forma como forças militares são aplicadas com o propósito de oferecer oposição a algum inimigo (LEONHARD, 2000).

Segundo CHIAVENATO (2000), a estratégia empresarial pode ser entendida como um conjunto de objetivos e políticas definidos de modo a orientar o comportamento de uma organização no longo prazo. Inserida em uma estratégia, a tática corresponde a um esquema específico, que emprega determinados recursos da organização para atingir metas parciais, que contribuem para um objetivo mais amplo, definido por alguma estratégia. Assim, um Plano Diretor de TI, elaborado para um período de cinco anos, por exemplo, é um documento que pode ser entendido como a representação de uma estratégia para esta área e um Plano Anual, como exemplo de documento que expressa diretrizes táticas de uma empresa, que determinam ações a serem executadas nos próximos 12 meses, em conformidade com objetivos elencados no Plano Diretor.

A missão de uma organização está intrinsecamente ligada à sua atividade-fim e deve traduzir o objetivo de sua existência e um propósito a ser atingido, que pode estar associado a produtos ou serviços que ela fornece, à clientela que deseja abranger ou a tecnologias e capacidade de produção. Na Microsoft, por exemplo, a missão da empresa

foi enunciada da seguinte forma: “ajudar pessoas e empresas de todo o mundo a perceber seu pleno potencial” (MICROSOFT, 2007).

O surgimento de novas tecnologias exige, cada vez mais, que as estratégias de ação sejam muito bem traçadas, a fim de contribuir para o cumprimento da missão da organização e permitirem a concretização da visão declarada para ela.

A visão de uma organização reflete como os seus dirigentes desejam que ela seja reconhecida no futuro. A partir de valores e metas declarados nesta visão deriva-se o planejamento estratégico, que tem como propósito descrever como se pretende agir para transformar tal futuro em realidade. Nas modernas organizações, a contribuição da área de TI para a governança corporativa tem recebido acentuada importância como meio de aliar a visão à estratégia, agregando maior eficiência aos processos e possibilitando o cumprimento de metas de faturamento, qualidade, competitividade, enfim, resultados de desempenho que conduzam as organizações a uma posição de distinção, à frente de seus concorrentes (SANCHEZ, 2006).

Assim, a gestão de recursos de TI – físicos, financeiros e humanos – vem, gradualmente, sendo reconhecida como um fator estratégico para a criação de um diferencial para o negócio e, mesmo no âmbito de organizações governamentais, onde a competitividade não é questão capital, os gestores públicos têm sido exigidos quanto ao gerenciamento da área de TI de forma a possibilitar redução de custos e, sobretudo, otimização no uso compartilhado de recursos, maximizando a eficiência e a capacidade desta área para suprir demandas corporativas.

Para fortalecer o poder de competição e inovação, o uso eficiente da tecnologia é fundamental para qualquer tipo de negócio. Como comentado por CHIAVENATO (2000), a tecnologia influencia a estrutura e a dinâmica das organizações na medida em que provê condições favoráveis para a execução de operações necessárias para que sejam obtidos os resultados esperados. Recursos como sistemas de suporte a decisão, mecanismos de inteligência de negócios, produtos para gestão integrada, ambientes colaborativos e ferramentas de gestão do conhecimento têm sido usados com frequência a favor da estratégia empresarial e convergem para um mesmo foco: prover soluções eficientes e a custos aceitáveis, que permitam às organizações utilizar o enorme volume de informação, disponível a partir de uma série variada de fontes de dados, transformando-o em conhecimento aplicado ao negócio.

Neste ponto, faz-se necessário considerarmos o conteúdo extraído de referências que abordam a distinção entre três conceitos fortemente relacionados: dado, informação

e conhecimento (CRUZ, 2002, PROBST et al., 2002, SANTIAGO JR., 2004, FIGUEIREDO, 2005).

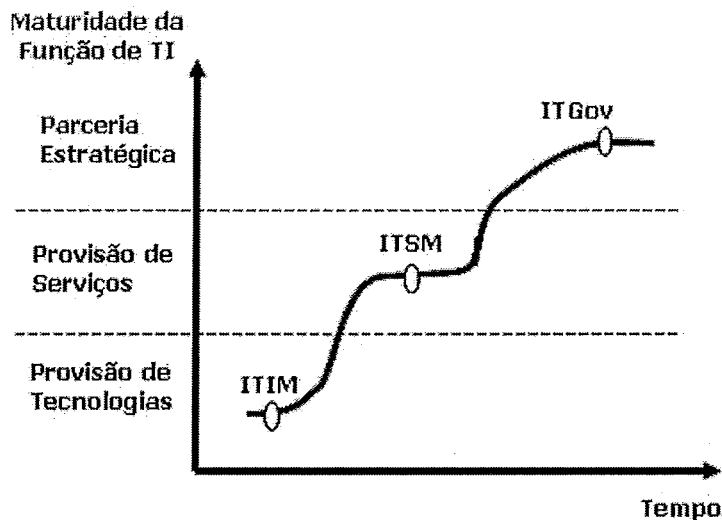
O conceito *dado* pode ser definido como um elemento ou quantidade conhecida, que serve de base para a formação de um juízo ou resolução de um problema. O dado é, essencialmente, destituído de contextualização ou interpretação.

A *informação* resulta de algum tipo de tratamento dispensado ao dado, que lhe agrega um sentido contextual e o prepara para ser comunicado em forma de mensagem. Pode-se dizer que a informação empresta “forma” aos dados, que são comunicados entre emissor e receptor de acordo com as crenças, percepções e intenções de ambos.

Normalmente, a criação da informação envolve a combinação de dados provenientes de diferentes fontes e a identificação de elementos de interesse para o contexto observado. Assim como o dado serve de matéria-prima para a criação da informação, esta é o elemento necessário para geração do conhecimento.

O *conhecimento* é intrínseco às pessoas e resulta de processo mental que se estabelece com base em informações que o indivíduo dispõe para solucionar determinado problema ou situação. Está, essencialmente, associado à experiência individual e à prática de vida de cada pessoa e constitui recurso cujo volume aumenta com o uso

Sem dúvida, a economia atual gira em torno do conhecimento. Organizações líderes em seus respectivos segmentos reconhecem a importância fundamental de identificar, selecionar, buscar e administrar conteúdo relevante a partir de muitas e diversificadas informações, extraíndo dessas novos conhecimentos aplicáveis ao negócio, a fim de utilizá-los eficientemente e se manter no mercado de modo sustentável.



**Figura 2.1 – Estágios de Maturidade da Função de TI**

Neste panorama, observa-se que o enfoque da gestão de TI, antes muito voltado a fatores de custo, está sendo gradualmente deslocado para a apreciação de indicadores de valor estratégico para o negócio, derivados de serviços que o setor de TI de uma organização entrega (ou pode entregar) às unidades de linha. Sob este enfoque, um dos principais desafios de executivos responsáveis por setores de TI consiste em evidenciar que as ações encetadas em sua área são executadas em função da estratégia de negócio traçada para a organização e retornam valores identificáveis por meio de resultados que não estão, necessariamente, atrelados à perspectiva financeira, tradicionalmente utilizada para medir o desempenho corporativo.

O gráfico da Figura 2.1 (HP, 2003, SALLÉ, 2004) ilustra os estágios habituais de evolução do papel da TI em organizações que se mobilizam para implementar projetos de Governança de TI. O gráfico mostra três estágios típicos, que correspondem a níveis crescentes de maturidade da função de TI:

- **Estágio 1 – ênfase no Gerenciamento da Infra-Estrutura**

**(Information Technology Infrastructure Management - ITIM)**

Neste estágio, a TI opera na organização como uma unidade que fornece produtos de tecnologia (aplicativos, sistemas, programas, relatórios), com ações centradas, exclusivamente, no controle dos itens que compõem sua infra-estrutura;

- **Estágio 2 – ênfase no Gerenciamento dos Serviços de TI**

**(Information Technology Service Management - ITSM)**

Neste nível de maturidade, as equipes de TI passam a entender que a organização deve reconhecer seu setor como uma unidade que provê serviços; o Gerenciamento de

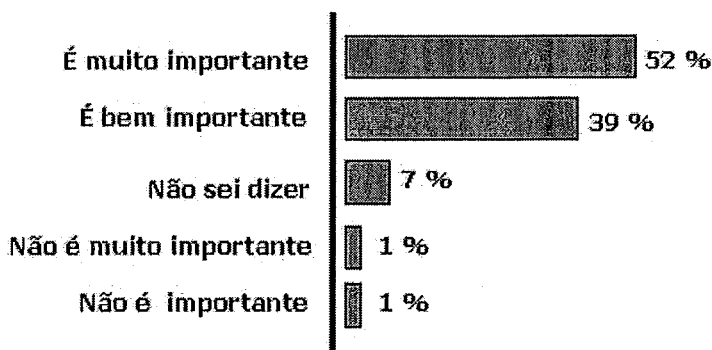
Serviços assume papel capital na orientação do planejamento e entrega de serviços, bem como na negociação de acordos de nível de serviço (internos e externos) que possibilitem o atendimento da demanda dos clientes da TI; e

• **Estágio 3 – ênfase na Governança de TI**

**(Information Technology Governance - ITGov)**

Nas organizações onde a maturidade da função de TI alcançou este estágio, ela está alinhada à Governança Corporativa e é, efetivamente, reconhecida como uma unidade estratégica, que atua em estreita parceria com os demais setores de linha, contribuindo para habilitar novas oportunidades de negócio e imprimir agilidade de adaptação sempre que mudanças de ambiente assim o exigem.

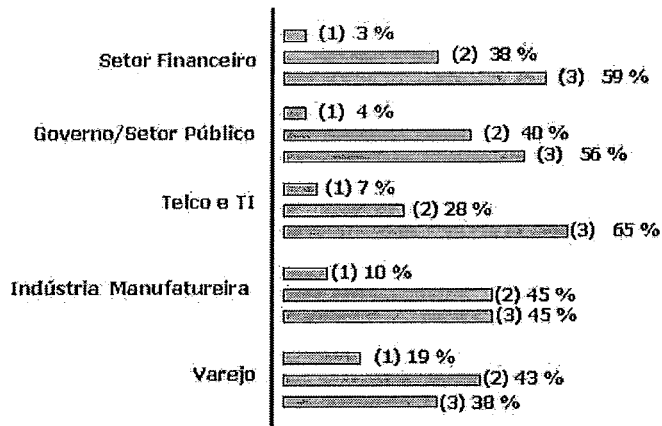
O entendimento de que a TI é um componente de alto valor para a consecução da estratégia definida pelas corporações é uma tendência que vem se fortalecendo, como comprovam pesquisas como a realizada pelo Instituto de Governança de TI (ITGI, 2003), entidade que entrevistou 276 profissionais que ocupavam cargos executivos de CEO (Chief Executive Officer) ou CIO (Chief Information Officer) em organizações de diferentes segmentos (finanças, governo, telecomunicações, TI, indústria e varejo), baseadas em 21 países da América do Norte, América do Sul (Brasil, inclusive), Europa, Ásia e região do Pacífico.



**Figura 2.2 – Importância da TI para a Estratégia da Organização**

Como ilustram as Figuras 2.2 e 2.3, um percentual de 91% dos executivos considerou a TI efetivamente relevante para a estratégia de negócios de sua empresa, sendo que na distribuição por segmento de negócio este valor ficou acima de 95% em organizações do setor financeiro e instituições governamentais, cuja população de indivíduos entrevistados representou, respectivamente, 35% e 21% da amostra total.





(1) Sem importância (2) Bem Importante (3) Muito Importante

**Figura 2.3 – Importância Estratégica da TI por Segmento de Negócio**

### 2.2.2 *Evoluindo da Retaguarda para o Centro das Decisões*

O escopo das atividades de gerenciamento de ambientes de informação modificou-se radicalmente em consequência da evolução da TI, desde os primeiros computadores de uso comercial até as tecnologias utilizadas nas instalações de hoje.

Nos dias atuais, complexas soluções tecnológicas exigem a assimilação de metodologias e melhores práticas, para gerenciar adequadamente um parque cada vez mais diversificado de recursos de infra-estrutura, que precisam ser configurados para habilitar serviços que sustentarão processos de negócio, dando-lhes maior eficiência.

A década de 60 foi marcada pela atuação inovadora de empresas como IBM, DEC e Control Data, que ocupavam posição de notório destaque com relação ao conhecimento tecnológico. Como ilustrado na Figura 2.4, o gerenciamento de TI, àquela época, tinha como foco o controle do sistema computacional, aí incluídas a operação de todo o *hardware* instalado e a execução de programas, normalmente processados de modo sequencial e organizados em lotes de instruções, no estilo característico de processamento *batch*. As soluções e inovações de *hardware* e *software* que se seguiram a partir de então impuseram mudanças significativas aos ambientes de processamento e determinaram novos atributos para seu gerenciamento.

Os projetos precursores que resultaram nas máquinas ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator – Sperry Rand - 1946) e UNIVAC (Universal Accounting Calculator - Bell Laboratories – 1952) foram desenvolvidos tendo como

principal objetivo o processamento rápido e preciso de grandes massas de dados numéricos.

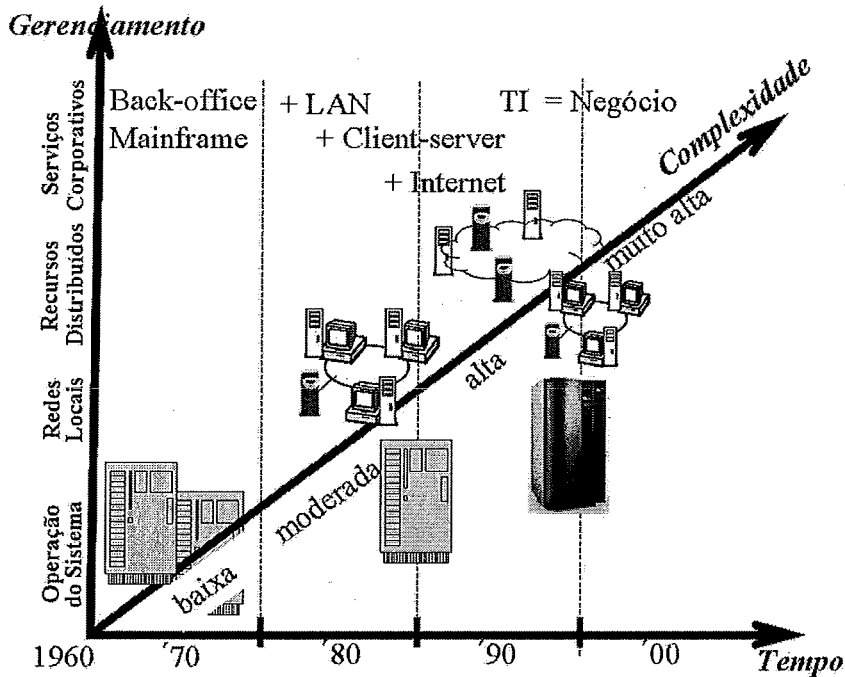


Figura 2.4 - Evolução dos Cenários de TI e Focos de Gerenciamento

Contudo, a demanda de processamento das empresas e indústrias apontava para a necessidade de equipamentos para uso geral, não restrito a aplicações e linguagens científicas. Assim, em 1964, o equipamento System/360 (S/360), projetado pela IBM, foi anunciado como solução de propósito geral, daí sua designação, alusiva aos 360 graus que um compasso pode descrever.

O lançamento do S/360 representou uma inovação tecnológica de grande impacto para a época, pois, além de exigir mudanças no arranjo da infra-estrutura física para receber os novos componentes periféricos do *hardware*, trouxe o desafio de operar e manter o sistema operacional OS/360, desenvolvido especialmente para aquela máquina e que incorporou ao cenário de processamento os conceitos de compatibilidade e disponibilidade, inéditos até então (SCHIESSER, 2002).

Com a compatibilidade assegurada, diferentes modelos da “família” S/360 podiam rodar o mesmo sistema operacional e usar os mesmos periféricos, o que possibilitava que clientes da IBM comesçassem suas operações com pequenos equipamentos e pudessem escalar para configurações menos modestas, acrescentando máquinas de acordo com suas demandas de processamento.

As instalações típicas deste período se caracterizaram pela operação de equipamentos *mainframes*, assim denominados por concentrarem em grandes gabinetes de metal (os *frames*) todo o cabeamento e circuitos internos da unidade central de processamento (CPU – Central Processing Unit) e periféricos a ela conectados (unidades de controle para leitoras, perfuradoras e selecionadoras de cartão, impressoras, unidades de disco, unidades de fita magnética etc). A operação destes equipamentos exigia generosos espaços para acomodar o *hardware* e tinha como propósito o processamento de elevados volumes de dados, realizado com base em processos *batch*, ou seja, processos organizados em lotes e executados de forma automática e sequencial.

A atuação da TI nas décadas de 60 e 70 teve como foco a operação de Centros de Processamento de Dados (CPD), ambientes que, como indica a designação, centralizavam a coleta, crítica e atualização de dados que alimentavam sistemas de informação desenvolvidos para apoio a tarefas da organização. O processamento era quase todo executado a partir de lotes de documentos preenchidos, cujos dados eram transcritos por digitação para compor arquivos de entrada para aplicações típicas, como folhas de pagamento e fechamentos contábeis. A informação resultante do processamento era entregue aos usuários, via de regra, na forma de relatórios, ordenados segundo um ou mais critérios pré-estabelecidos, sem requisitos para qualquer tratamento elaborado de suporte à decisão.

O CPD era, portanto, o setor central de TI de uma organização, no qual residiam todos os dados da empresa e, em caso de sinistro, a recuperação deste ambiente consistia na restauração das bases de dados em outro local, com eventuais reprocessamentos. Para assegurar condições especiais de controle de acesso ao local onde se encontravam os computadores centrais, os integrantes de equipes do CPD trabalhavam, de um modo geral, em compartimentos segregados do ambiente de escritório da organização, o que contribuía para um certo distanciamento social dos especialistas desta área em relação à convivência com os demais membros da empresa e reforçava, de certa forma, a imagem do CPD como um setor “caixa-preta”, no qual eram inseridos dados de entrada que, após algum tipo de processamento definido pelos técnicos, transformavam-se em relatórios ou conteúdo de telas de carácter, exibidas em terminais de fósforo verde.

Neste cenário, não era usual a participação ativa de gerentes de CPD no processo de tomada de decisão da empresa. Entretanto, estes profissionais asseguravam o suporte

tecnológico necessário ao negócio, conhecendo profundamente cada aspecto da infraestrutura operacional sob sua responsabilidade (WEILL, BROADBENT, 1998). As rotinas de processamento - em geral, formalmente documentadas - favoreciam a programação e priorização de tarefas com possibilidade de execução simultânea e alocação equilibrada dos recursos necessários a cada uma.

A necessidade de equacionar o crescimento constante - em tamanho e em criticidade - de bases de dados acessadas por aplicações *on-line*, bem como a imposição de desenvolver e manter os programas que as atualizavam e promover mudanças na configuração do *hardware* a fim de possibilitar expansões requeridas para obter melhor desempenho, determinaram, desde cedo, a adoção de uma estrutura bem organizada para a execução das tarefas no ambiente da TI de então. Nos procedimentos de operação executados sob a tutela dos CPDs eram observadas criteriosas recomendações que podem ser consideradas como origem de algumas importantes disciplinas de gestão, como, por exemplo, o gerenciamento de capacidade, de disponibilidade e de segurança e continuidade do negócio, hoje disseminadas por diferentes códigos de melhores práticas para a TI.

A despeito do desenvolvimento acentuado que experimentou a indústria de software nos anos 70 - com consecutivas ondas de evolução de sistemas operacionais, programas aplicativos e gerenciadores de bancos de dados - e do lançamento de computadores de médio porte (*midrange*) e de novos *mainframes* oferecidos para processar e armazenar volumes de dados cada vez maiores, podemos afirmar que o perfil do ambiente corporativo de computação permaneceu essencialmente o mesmo até o início dos anos 80, quando o custo de componentes de hardware iniciou uma queda vertiginosa, com a proliferação de computadores pessoais (Personal Computers - PCs) e de sistemas de redes locais (Local Area Networks - LANs).

A conjuntura das LANs e do *hardware* a baixo custo revolucionou a infraestrutura de TI, que se estendeu para além dos CPDs, populando com micro-computadores áreas de escritório onde antes havia apenas terminais periféricos destinados exclusivamente ao acesso remoto aos *mainframes*. Os usuários de TI, apoiados por micros-computadores dotados de processadores dedicados e área de armazenamento (*storage*) para uso local, interligados e igualmente capazes de acessar os ambientes de dados residentes no CPD, passaram a reivindicar maior qualidade e rapidez na entrega de informação, compelindo os profissionais desse setor -

desenvolvedores de aplicação e especialistas de suporte e produção - a trabalhar sob uma nova ordem.

Assim, no final dos anos 80 e ao longo da década de 1990, a arquitetura de TI experimentou transformações radicais e o padrão *mainframe*, no qual o acesso a dados, lógica da aplicação e controle de transações eram resolvidos em uma única camada, foi, gradualmente, cedendo espaço a soluções *client-server*, onde mini-computadores e PCs mais robustos desempenhavam o papel de servidores.

Nesta época, apareceram as primeiras empresas *.com*, assim designadas por basearem suas operações no emprego intensivo de tecnologias utilizadas na Internet, que surgiu como a grande rede mundial de computadores. Começaram também a emergir aplicações para suporte a decisão, que pudessem manipular o excepcional volume de informação mantido em bases de dados corporativas, aplicando modelos orientados a necessidades de inteligência específicas para o negócio.

Como mostra a Figura 2.4, tais evoluções fizeram aumentar o nível de complexidade dos ambientes de TI, exigiram maior controle sobre aplicações críticas e gerenciamento mais eficiente quanto à capacidade de processamento e *storage* de servidores alocados a diferentes sistemas de informação. O gerenciamento, antes muito centrado no monitoramento de dispositivos de rede, ampliou seu foco para administrar bases de dados e equipamentos distribuídos, ocupando-se ainda de medidas quanto à segurança e integridade da informação.

Se por um lado, a complexidade de infra-estrutura do ambiente computacional corporativo demandou necessidade de gerenciamento em nível bem superior ao modelo centralizado, por outro lado, a proximidade do *hardware* e a facilidade de uso pessoal trazidas pela tecnologia dos PCs e pelas LANs, reduziu o distanciamento entre a TI e seus usuários e fez com que esta deixasse, definitivamente, os domínios dos CPDs e começasse a participar mais ativamente do cotidiano da organização, adquirindo maior visibilidade, vivenciando dificuldades setoriais e estendendo também ao tratamento de problemas tópicos o emprego de soluções por ela providas.

Conforme exposto por SCHIESSER (2002), as modificações que elevaram de modo tão acentuado o grau de complexidade dos ambientes de TI exigiram que as equipes de especialistas - preparadas ou não - assumissem, em menos de 25 anos, no período que corresponde às décadas finais do século XX, uma postura mais afastada do perfil puramente técnico e mais próxima ao ambiente orientado à prestação de serviços.

Hoje, o setor de TI de uma organização é normalmente solicitado para serviços que cobrem uma ampla gama de atividades, desde a instalação ou configuração de equipamentos e programas para micro-computadores, até o monitoramento e manutenção de redes, suporte e treinamento de usuários, abrangendo ainda, em algumas organizações, o projeto e implementação de sistemas de informação, bem como a operação e gerenciamento de roteadores, servidores, sistemas operacionais e bases de dados corporativas.

A necessidade de modelos de gerenciamento mais eficientes e custos reduzidos de implementação para oferta dos serviços citados tem conduzido à adoção de um modelo de re-centralização dos ambientes operacionais, a fim de prover maior compartilhamento dos recursos de infra-estrutura. Tal estratégia tem incentivado a operação de instalações do tipo DataCenter (Centro de Dados), que concentram em uma mesma instalação física facilidades de infra-estrutura de TI destinadas a sistemas de informação corporativos, principalmente aqueles identificados como críticos para uma organização.

O uso de DataCenters, de modo terceirizado ou em instalações da própria organização, tem se tornado freqüente em razão da possibilidade desta solução assegurar níveis adequados de segurança, de alta disponibilidade e de desempenho no processamento e armazenamento de informações, bem como prover enlaces e circuitos de comunicações, arranjos físicos de refrigeração e fornecimento de energia para o ambiente de operação e mecanismos de gerenciamento que permitem o controle e acompanhamento das atividades executadas.

Desde a explosão do uso comercial da Internet, vem se acentuando a dependência estratégica dos processos críticos de negócio em relação ao emprego de soluções de tecnologia da informação, que, de modo irreversível, assumiu funções na linha de frente das organizações, contribuindo com inovação e produtividade, junto aos demais setores. Uma série de dispositivos inteligentes, que produzem e acessam informação - inclusive de forma móvel - têm demandado novas arquiteturas para aplicações e serviços de TI, determinando profundas mudanças no cenário tecnológico, que exigem adequações no perfil de competências e na forma de trabalho dos profissionais de TI, nas disciplinas de gerenciamento e, até mesmo, alterações nos organogramas de empresas e na denominação atribuída ao setor de TI, motivadas pelo surgimento de novos contextos de colaboração entre as equipes deste campo de conhecimento e especialistas da área de negócios (SIMÕES, 2006).

### ***2.2.3 Relacionamento com a Alta Administração***

O reconhecimento da informação como um ativo de efetivo valor estratégico atribuiu destaque ao papel desempenhado por diretores e gerentes de TI e levou as corporações a uma reestruturação organizacional a fim de favorecer, cada vez mais, a aproximação entre a gestão estratégica e o uso da tecnologia de informação. Em decorrência deste movimento, o papel do diretor-executivo de TI, usualmente denominado CIO (Chief Information Officer), tem mudado consideravelmente e hoje, em muitas empresas, este profissional – tradicionalmente, não incluído no grupo de executivos que traçavam estratégias para a organização - participa ativamente do processo de tomada de decisão, ao lado de representantes da alta administração. Como responsável pela gestão do ambiente de TI, o CIO tem como propósito básico assegurar que os investimentos nesta área representem retorno efetivo para a atividade-fim da organização, mitigando riscos e provendo estabilidade e agilidade de resposta para a tomada de decisão.

Atualmente, a seleção deste tipo de profissional não se limita apenas a requisitos técnicos e o peso de sua formação acadêmica tem se mostrado equivalente ao de outros critérios. Além da experiência no setor de tecnologia, atributos como espírito inovador, visão de negócios, facilidade de comunicação com líderes das outras áreas da organização e capacidade de liderança são extremamente valorizados por empresas que buscam um executivo para exercer tal cargo (VIOTTO, CERIONI, 2005) e esperam que ele atue como um estrategista, propondo soluções inovadoras, promovendo mudanças, assessorando e contagiando seus pares, liderando sua equipe e conduzindo projetos que impulsionem a organização no sentido de explorar novas oportunidades de negócio.

A convergência entre a TI e a estratégia empresarial condicionou o desenho de um novo contexto organizacional, caracterizado por relacionamentos mais fortes entre o responsável por esta área e os titulares de funções situadas em níveis de topo na hierarquia das organizações, normalmente chamadas de cargos “C-Level” ou, abreviadamente, “CxO”. Os executivos que ocupam tais cargos, além de definir ações relativas a seus setores, habitualmente reúnem-se em comitês ou conselhos para atuar de forma conjunta, decidindo sobre questões estratégicas, que afetam toda a organização.

Tendo em vista que a TI está presente em, praticamente, todos os setores de uma organização, de vez que cada um produz, acessa, arquiva ou analisa informações

mantidas com o suporte de soluções por ela providas, todo cargo CxO possui em seu domínio de decisão alguma interseção com a área de atuação do diretor-executivo de TI (CIO). Contudo, dentre as várias designações CxO mais frequentes nos organogramas atuais (veja Tabela 2.1), dois cargos, em especial, têm fortalecido seu relacionamento com este executivo-chefe: são eles o CEO (Chief Executive Officer) e o CFO (Chief Financial Officer).

**Tabela 2.1 – Cargos “C-Level”**

CEO -	Chief Executive Officer	Responde publicamente pelas decisões e posições assumidas pela empresa. Geralmente, é o presidente da companhia.
CFO -	Chief Financial Officer	Responde pelo <u>planejamento financeiro</u> , sendo, normalmente, a segunda mais importante posição na hierarquia da companhia.
COO -	Chief Operating Officer	Executivo-chefe <u>responsável pela execução</u> de todas as ações das áreas diretamente ligadas à atividade-fim da companhia.
CIO -	Chief Information Officer	Responsável pelo planejamento e implementação dos <u>serviços de TI</u> que a companhia utiliza.
CTO -	Chief Technology Officer	Executivo responsável pela <u>pesquisa e desenvolvimento</u> de novas soluções tecnológicas. Normalmente, está subordinado ao CIO, mas, eventualmente, CIO e CTO podem ser exercidos pela mesma pessoa.
CISO -	Chief Information Security Officer	Responde pela <u>segurança da informação</u> , elaborando políticas internas referentes ao uso de recursos como enlaces e conexões de redes e sistemas de comunicação utilizados na companhia. Eventualmente, esta função pode ser exercida cumulativamente com as atribuições de CSO.
CSO -	Chief Security Officer	Responde pela <u>segurança orgânica</u> da companhia, ou seja, assegura a integridade física das instalações por meio de controle de acesso, sistemas de vigilância etc. CSO e CISO às vezes são exercidos por um mesmo titular.
CKO -	Chief Knowledge Officer	Trata do <u>capital intelectual</u> da companhia, identificando competências individuais e orientando o desenvolvimento de uma base de conhecimento organizacional.
CNO -	Chief Networking Officer	Ocupa-se da rede de <u>relacionamentos sociais</u> , de modo a identificar e aproximar pessoas (internas e externas à organização) cujo trabalho em conjunto pode ser útil à atividade-fim da companhia.
CCO -	Chief of Compliance Officer	Assegura o cumprimento de leis e também de políticas internas por parte de todos os membros da companhia.

FONTE: Trabalho Original

O CEO é o cargo de mais alto nível do quadro funcional, normalmente – mas nem sempre – nomeado como o Presidente da organização, responsável maior pelas consequências de todas as decisões relativas à mesma e formulador dos objetivos estratégicos que devem ser alcançados. Em alguns casos, o titular deste cargo acumula também a função de *Chairman*, que tem a incumbência de exercer a liderança e



coordenação de ações gerenciais no ambiente da empresa. Cabe ao *Chairman*, a partir da visão corporativa definida pelo CEO, estabelecer agendas para reuniões com os demais CxOs, conduzir ações conjuntas e reuniões de comitês, bem como conduzir encontros com acionistas da empresa ou organização.

O titular do cargo de CFO está incumbido de zelar pela saúde financeira da organização, atuando como o responsável pela gestão de riscos, planejamento de recursos financeiros e controle dos registros contábeis e fiscais. A Lei Sarbanes-Oxley (SOX), promulgada em 2002, afeta todas as empresas que negociam ou pretendem negociar suas ações nas bolsas de valores norte-americanas e as exigências por ela impostas têm evidenciado a importância de uma infra-estrutura de TI eficiente para a adequação das organizações aos requisitos exigidos, objetivo que tem solicitado intensamente a ação conjunta de CIOs e CFOs para ajustarem sistemas e processos de negócio.

O CFO é, tipicamente, um cargo subordinado ao CEO. Quanto ao CIO, ainda não há um consenso com relação à posição ideal deste executivo na estrutura organizacional das companhias. Contudo, um estudo realizado pela IBM e ComputerWorld (COHEN, 2003, MOTTA, 2003) apontou que, das centenas de CIOs entrevistados, a maioria (cerca de 35%) se reportava diretamente ao CEO, uma boa parcela (33%) revelou que respondia ao CFO e os demais entrevistados (9%) se declararam subordinados a executivos responsáveis por outras unidades de negócio de sua organização.

Dados recentemente coletados em pesquisa anual efetuada com executivos seniores de TI (CIO-MAGAZINE, 2006) parecem confirmar este desenho de organograma, revelando que 41% dos cerca de 500 CIOs entrevistados reportam-se diretamente ao CEO, enquanto 24% se reportam ao CFO e 15% respondem a chefes setoriais. Neste estudo, 68% dos indivíduos afirmaram que têm assento permanente em comitês de gestão executiva de suas organizações, atuando na tomada de decisão em posição de igualdade com os demais CxO.

Em decorrência da crescente diversidade de técnicas, metodologias, padrões, equipamentos, soluções integradas e ferramentas de aplicação introduzidas no cenário de TI, os CIOs têm sido continuamente exigidos no sentido de estarem aptos a traçar planos eficientes e alinhados com a missão corporativa, segundo uma percepção focada não somente na infra-estrutura operacional para processamento, segurança e armazenagem da informação, mas também no capital intelectual da força de trabalho

disponível e, sobretudo, nas necessidades de inteligência e produção de conhecimento que devem ser incorporadas ao negócio.

O relacionamento estreito e a atuação conjunta do CIO com administradores seniores de outros setores reduz sensivelmente os riscos da organização decidir de modo equivocado ao estabelecer níveis de custeio para recursos de tecnologia a serem empregados no suporte a processos de negócio.

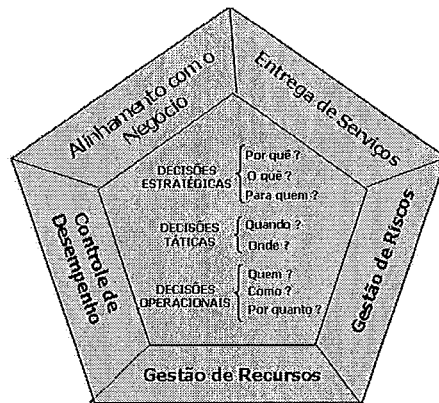
## **2.3 Governança de TI**

A gravidade dos escândalos empresariais do início deste século despertou a relevância do tema Governança de TI, pois tornou evidente a necessidade de agilidade no alinhamento entre a TI e a área de negócios, condição exigida para que as organizações pudessem se adaptar em tempo hábil à criação de novas regulamentações, como a lei norte-americana Sarbanes-Oxley (SOX) e o acordo Basileia II (SILVERMAN, 2004, MARLIN, 2005, UNIBANCO, 2006) que, com o propósito de proteger contra fraudes contábeis os acionistas e investidores de empresas de capital aberto, atribuíram, explicitamente, responsabilidades legais a diretores-executivos, incumbidos de definir, avaliar e monitorar a eficácia de controles internos e demonstrativos utilizados em suas organizações.

Para corporações do segmento bancário, este esforço de adequação (tarefa usualmente referenciada pelo termo original, *compliance*) tem sido especialmente custoso (SILVERMAN, 2004) e tem trazido sobrecarga aos setores internos de TI, mobilizados para adaptar processos e efetuar manutenção no código de diversos sistemas de informação, de modo a implantar mecanismos de controle interno mais eficientes e atender a exigências legais mais rigorosas, particularmente associadas a procedimentos de proteção, preservação e recuperação de informações vinculadas a demonstrativos financeiros das organizações. No Brasil, a legislação normativa quanto ao assunto (BANCO CENTRAL, Resoluções 2554 e 2817 e SUSEP, Circular 249) possui exigências semelhantes para as instituições de capital nacional e o mesmo impacto já se evidencia sobre as organizações do país.

Os requisitos legais decorrentes das regulamentações que definiram uma nova ordem para validação da saúde financeira de grandes empresas afetaram, principalmente, a estrutura dos sistemas de informação destas organizações, exigindo a

adaptação e maior monitoramento das rotinas de execução e ajustes nos procedimentos de gestão dos recursos de TI. Segundo estimativas (FUSCO, 2006), as cifras movimentadas mundialmente para implantação de projetos de Governança de TI em organizações de diferentes segmentos estariam perto de alcançar, em 2006, o expressivo montante de US\$ 6 bilhões (seis bilhões de dólares).



**Figura 2.5 – Objetivos da Governança de TI (Adaptada de ITGI, 2005)**

Assim, os princípios da Governança Corporativa estenderam-se aos ativos da área da TI, sob a responsabilidade legal de diretores-executivos incumbidos de organizar tecnologias, dados, sistemas de informação e infra-estrutura de instalações e pessoal com o objetivo de conseguir obter, efetivamente, o propalado “alinhamento” entre TI e negócios, ou seja, soluções de TI projetadas para prover, com eficiência e tempestividade, condições adequadas para a execução das atividades-fim da organização, equilibrando riscos e retorno de investimento.

Segundo o ITGI (2001), a Governança de TI integra a Governança Corporativa, é de responsabilidade do comitê de diretores executivos e consiste em estruturas e processos organizacionais e de liderança que assegurem que a TI sustenta a estratégia e alcança os objetivos definidos pela organização (ITGI, 2001). No entendimento de PETERSON (2004), Governança de TI é a atribuição de direitos e responsabilidades de tomada de decisão aos *stakeholders* de uma organização, acrescida de procedimentos e mecanismos para executar e monitorar decisões estratégicas sobre a TI.

No rastro da intensa exposição que o tema Governança de TI tem recebido, muitas empresas de *software* vislumbram oportunidades para comercializar produtos e serviços que, pretensamente, podem acelerar sua implantação e reduzir os prazos de adequação. Entretanto, quando uma organização decide pela adoção de um modelo de

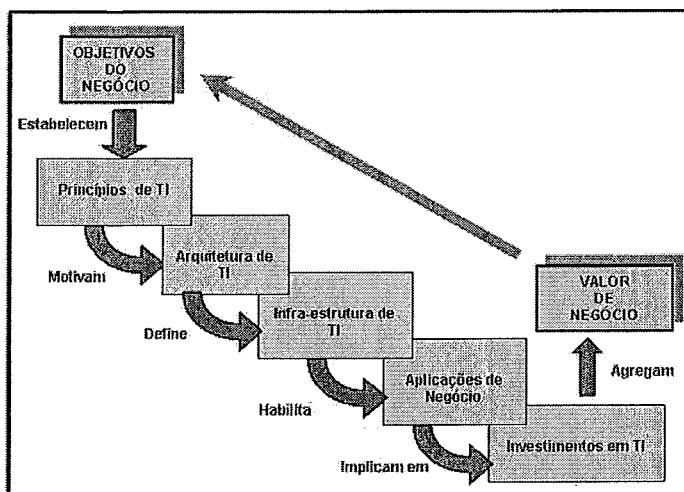
governança, os esforços não se restringem à atualização ou manutenção de soluções tecnológicas, mas referem-se a mudanças na organização, que podem exigir, por vezes, o desenho de novas estruturas funcionais.

Pelas definições de WEILL e ROSS (2004), as ações da governança de TI devem observar a adequada especificação dos direitos decisórios e níveis de responsabilidade, a fim de incentivar e orientar a utilização eficiente de recursos tecnológicos para apoio aos processos de negócio da organização. Sua implantação envolve respostas para questões que permeiam todos os níveis de decisão, como mostra a Figura 2.5, que ilustra também os objetivos que podem ser definidos como fundamentais para a Governança de TI (ITGI, 2001, 2005):

- a) **Alinhamento estratégico com o negócio:** definir uma estrutura organizacional e respectivas competências para decidir sobre questões atinentes a recursos desta área, sempre à luz dos objetivos definidos para o negócio;
- b) **Gestão de riscos:** prover e manter processos de TI que assegurem permanente conformidade à legislação em vigor e propiciem a mitigação de riscos;
- c) **Gestão de recursos:** identificar, selecionar, utilizar e monitorar tecnologias, processos, instalações e competências e habilidades de pessoas, gerenciando tais recursos com o propósito de suprir demandas do negócio com a máxima eficiência e desempenho;
- d) **Entrega de serviços:** prover serviços que possam agregar valor ao negócio por meio de soluções obtidas a custos compatíveis com os investimentos possíveis; e
- e) **Desempenho da estratégia de TI:** assegurar que os investimentos em TI mantenham equilíbrio favorável com relação aos riscos, buscando demonstrar a efetividade de tal resultado por meio de indicadores reconhecidos pela organização, conotados, por exemplo, a índices de desempenho, lucratividade, eficiência ou produtividade.

### **2.3.1 Cenários de Decisão**

No modelo de gestão característico de épocas passadas e existente, ainda hoje, em organizações sem iniciativas efetivas de governança, as decisões sobre projetos que envolvem recursos de TI são, geralmente, tomadas pelos próprios especialistas desta área, que detêm conhecimento sobre aspectos técnicos mas, normalmente, desconhecem detalhes concernentes à dinâmica do negócio de sua organização.



**Figura 2.6 – Cenários de Decisão para a Governança de TI**

Estabelecer uma estrutura adequada para o exercício dos direitos de decisão referentes à TI é um imperativo para a implantação da governança desta área de conhecimento. Conduzido sob a coordenação de WEILL e BROADBENT (1998), pesquisadores do Centro de Pesquisa para Sistemas de Informação do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (CISR/MIT) e do Gartner Group, respectivamente, um estudo com mais de 200 empresas de diferentes segmentos entrevistou diversos executivos-chefes de TI (CIOS) e concluiu que as decisões de TI são normalmente tomadas considerando a inter-relação de cinco cenários-chave, ilustrados na Figura 2.6:

- a) Princípios de TI;
- b) Arquitetura de informação;
- c) Infra-estrutura de TI;
- d) Aplicações de negócio; e
- e) Investimentos em TI.

As decisões relativas aos princípios de TI dizem respeito à enunciação de metas de alto nível afetas ao setor, em seu papel como habilitador de soluções estratégicas de valor efetivo para o negócio. Normalmente, os princípios são enunciados sob a forma de um Plano Diretor, que reflete o modo como a TI deve ser empregada no negócio, definido, obviamente, em consonância com os objetivos traçados para a organização.

Podemos citar como exemplos de princípios de TI a utilização de padrões abertos e o desenvolvimento de soluções com reuso de componentes de código. Os princípios definem, em suma, diretrizes de alto nível que expressam o comportamento

que a organização espera da TI e também os resultados esperados dos recursos de *hardware* e *software* utilizados nas soluções propostas.

O cenário da arquitetura de TI compreende, basicamente, decisões relativas a políticas de padronização, integração e identificação de informações e sistemas relevantes para o negócio, com o propósito de organizar logicamente todos os elementos das opções tecnológicas selecionadas para uso. Os requisitos de arquitetura vinculam os princípios de TI a componentes de infra-estrutura identificados como necessários para tornar tais princípios operacionais.

A infra-estrutura reflete a capacidade da TI como vetor de soluções (WEILL, ROSS, 2004) e inclui a identificação, seleção e configuração de recursos – físicos, humanos e tecnológicos - necessários para habilitar serviços de TI que possam atender a múltiplas aplicações, visando, sobretudo, a redução de custos e a otimização na utilização de cada componente ou serviço. Neste contexto, estão inseridas, por exemplo, decisões sobre a possibilidade de terceirização de serviços, estudos sobre expansão da capacidade de processamento, contratação de soluções para continuidade e recuperação do negócio etc.

Em razão da complexidade e diversidade de recursos que manipula, o cenário de infra-estrutura requer decisões bem articuladas com as necessidades das aplicações de negócio e com os recursos financeiros disponíveis, de forma a obter soluções eficientes, a custos compatíveis com os investimentos programados pela organização e com as expectativas de retorno a eles associadas.

A tomada de decisão no cenário de aplicações de negócio condiciona o valor efetivo da TI e requer conhecimento específico para confrontar as necessidades das unidades de negócio e o potencial de retorno oferecido por soluções de tecnologia da informação as quais, por vezes, exigem inovação e mudanças nos processos em vigor na organização.

A partir da identificação das necessidades de negócio e do cruzamento com os recursos de infra-estrutura existentes para sustentar os projetos propostos pela TI, surgem as questões relativas a outro difícil cenário de decisão: os investimentos em TI.

Para uma organização preocupada com a boa governança de sua TI, é fundamental que a gestão do orçamento destinado a investimentos nesta área seja exercida à luz de um *portfólio* de projetos, elaborado de forma a permitir a classificação das iniciativas quanto à prioridade.

As decisões sobre quanto, como e quando investir em TI representam, talvez, o cenário que produz maior visibilidade para esta área e aquele mais sujeito a controvérsias, em decorrência da necessidade de conciliação de percepções e interesses de diferentes setores, com o propósito de estabelecer uma escala de priorização para atender objetivos que a organização considera estratégicos.

Ao apresentar as principais questões relacionadas à tomada de decisão deste cenário, a obra de WEILL e ROSS (2004) aborda aspectos particularmente interessantes para organizações que não possuem fins lucrativos, contexto do estudo de caso descrito neste trabalho. A Tabela 2.2 (WEILL, ROSS, 2004) mostra algumas questões típicas consideradas em cada cenário de decisão da Governança de TI.

**Tabela 2.2 – Questões Típicas dos Cenários de Decisão da Governança de TI**

<b>Princípios de TI:</b>
Como opera a organização ?
Qual o papel da TI para a atividade-fim da organização ?
Quais os comportamentos desejáveis para a TI ?
Como será efetuado o custeio das atividades de TI ?
<b>Arquitetura de TI:</b>
Quais são e como se relacionam os processos centrais de negócio ?
Como as informações devem ser integradas ?
Quais os imperativos de TI necessários para assegurar esta integração ?
Quais atividades devem ser padronizadas na organização para suportar o esforço de integração ?
Que opções tecnológicas balizarão as iniciativas de TI ?
<b>Infra-estrutura de TI:</b>
Quais serviços de infra-estrutura são críticos para a atividade-fim da organização ?
Quais requisitos de infra-estrutura devem ser estabelecidos para atender todos os diferentes setores da organização ? Existem requisitos específicos de algum setor ?
Que serviços devem ser terceirizados ?
Como devem ser efetuadas as aquisições necessárias para manter atualizada a infra-estrutura ?
<b>Necessidades de Aplicações de Negócio:</b>
Quais as oportunidades de negócio ainda não exploradas ?
A adoção de uma solução inovadora justifica riscos de investimentos?
A solução está em conformidade com os padrões de arquitetura ?
<b>Investimentos em TI:</b>
Quais são os projetos de TI que compõem o portfólio da organização ?
Quem são seus responsáveis ?
Qual a prioridade de cada projeto em relação aos objetivos estabelecidos para a organização?
Como serão controlados os recursos financeiros distribuídos para o custeio de cada projeto ?

FONTE: WEILL, ROSS (2004)

### 2.3.2 *Estilos de Governança de TI*

Os estudos desenvolvidos por WEILL e BROADBENT (1998) e WEILL e ROSS (2004) identificaram seis estilos que traduzem a forma como são tomadas as decisões-chave relacionadas à TI no mundo corporativo. Para caracterizar mais claramente o perfil de cada estilo, os autores os nomearam utilizando a correspondência com regimes de governo.

No estilo denominado **Monarquia de Negócio**, executivos da área de negócios que atuam em altos escalões (normalmente, os CEOs) reúnem-se em estruturas de colegiado, como comitês ou conselhos, para decidir sobre questões que envolvem a TI e a organização, como um todo. O executivo-chefe de TI (CIO) participa deste grupo com equivalência de decisão com os demais colegas.

As decisões do regime **Monarquia de TI**, por outro lado, são tomadas exclusivamente por administradores técnicos desta área, com representatividade corporativa ou presença distribuída na organização, dentro da estrutura de cada unidade de negócio.

O modelo do **Feudalismo** reproduz um cenário de interesses locais, onde as decisões ocorrem, tipicamente, em função das necessidades de cada unidade de negócio, dificultando a visão corporativa.

Os direitos decisórios exercidos segundo o estilo do **Federalismo** envolvem representantes do alto escalão e também representantes das unidades de negócio, o que, normalmente, compromete a objetividade da discussão, pois o foco do primeiro grupo é mais estratégico, enquanto o segundo geralmente considera questões do plano tático. Executivos de TI podem participar como membros de ambos os conjuntos de tomadores de decisão

Neste modelo, o compartilhamento dos recursos financeiros que a organização dispõe para TI tende a sofrer distorções, pois a busca por melhores resultados ocorre de modo isolado, com pouca ou nenhuma sinergia entre as unidades.

O **Duopólio de TI** é um arranjo constituído por apenas dois grupos de decisores, um composto por CIOs e outro por executivos de outras áreas (comercial, financeira, administrativa), líderes de unidades de negócio ou usuários de sistemas disponibilizados pela TI para uso na organização. Ao contrário do modelo federalista, a representação nos grupos do duopólio não admite mescla entre membros com atuação central na organização (alta gerência) e aqueles alocados localmente, nas unidades de negócio.



Em outras palavras, o federalismo permite a participação tanto corporativa como local, enquanto o duopólio permite uma ou outra.

O modelo de **Anarquia** corresponde a um cenário onde cada unidade de negócio ou usuário final decide sobre seu ambiente de TI, não havendo visão global da organização.

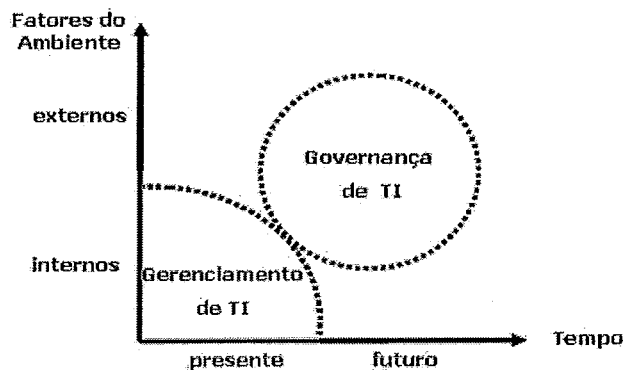
Os resultados obtidos nos estudos dos referidos pesquisadores (WEILL, BROADBENT e ROSS) constataram que não existe um estilo único a ser adotado para a Governança de TI e que este pode variar em função dos cenários de decisão. A maior parte das organizações pesquisadas informou que decide sobre seus princípios de TI, por exemplo, adotando o modelo de Duopólio, enquanto as decisões relativas à arquitetura e infra-estrutura são tomadas na forma de Monarquia de TI. Quanto às necessidades de aplicações de negócio e investimentos em TI, as respostas registraram uma maioria alternada entre Federalismo e Duopólio.

Ainda segundo a mesma pesquisa, o Federalismo é o estilo mais adotado em todos os cenários de decisão para efeito de enunciação de objetivos, necessidades e solicitações.

### 2.3.3 Governança e Gerenciamento

Muito se tem falado sobre Governança, mas nem sempre fica clara a distinção entre o significado deste termo e o conceito de Gerenciamento. A Governança de TI refere-se à condução de projetos da TI, segundo um direcionamento definido e controlado em função de objetivos estratégicos especificados para a organização, enquanto que o Gerenciamento responde por ações associadas aos níveis tático e operacional, destinadas, precípuamente, a aumentar a eficiência no uso de ativos e produtos da TI e elevar a qualidade dos serviços prestados por esta área.

Os processos, pessoas e tecnologias usados no Gerenciamento administram e controlam a infra-estrutura e os serviços de TI de acordo com objetivos especificados pela Governança, que descreve *quem* toma decisões concernentes a esta área e *como* isto deve ser feito (PETERSON, 2004, WEILL, ROSS, 2004). O Gerenciamento da TI pode, eventualmente, ser realizado de modo terceirizado, mas a Governança de TI, por ser intrínseca à organização, não admite qualquer nível de delegação a entidades externas.



**Figura 2.7 – Governança e Gerenciamento de TI**

A Figura 2.7 (SALLÉ, 2004) ilustra o posicionamento da Governança e do Gerenciamento em relação à perspectiva de influência ambiental considerada para o negócio e à dimensão de tempo para o planejamento corporativo.

A Governança delibera sobre questões relacionadas à distribuição de direitos de decisão e atribuição de responsabilidades para cada tomador de decisão, formulando normas e regras para o acompanhamento da estratégia de TI adotada na organização. A execução de ações desta natureza situa-se mais acentuadamente em janela temporal de médio e longo prazo, ao passo que o foco do Gerenciamento concentra-se em medidas de implementação e acompanhamento de ações presentes, de modo a assegurar resultados que tornem a contribuição da TI visível em diferentes níveis da organização.

Apesar de o enfoque estratégico do domínio da Governança endereçar metas e questões futuras, existe uma zona de tangência com o Gerenciamento onde são consideradas também variáveis internas do presente, na medida em que um dos objetivos da Governança é manter a organização em condições que permitam rápida adaptação a possíveis mudanças ditadas pelo ambiente externo.

Com o propósito de implementar práticas preventivas que otimizem as operações de TI e maximizem os investimentos efetuados nesta área, o Gerenciamento baseia suas ações na análise de informações coletadas por processos de monitoramento, que observam e registram sistematicamente a atividade de elementos de infra-estrutura que habilitam serviços de TI. A falta de uma estrutura eficaz que sustente tal propósito pode comprometer a eficácia da implementação da Governança, razão pela qual têm

sido reforçada a relevância do Gerenciamento de TI como um estágio preliminar para que uma organização possa formular sua Governança (WEILL, ROSS, 2004).

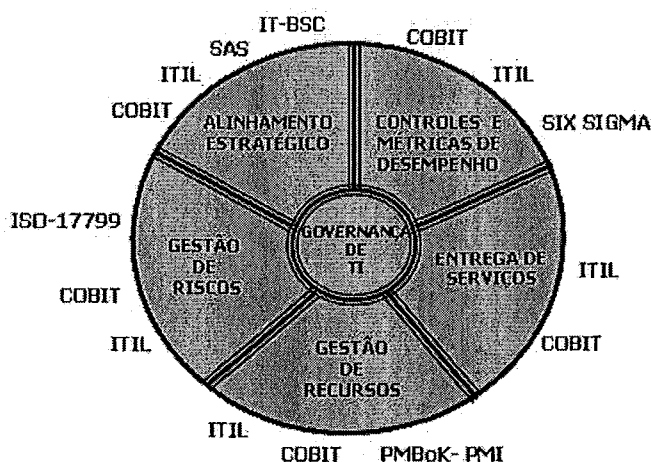
### 2.3.4 *Códigos de Melhores Práticas e Modelos de Gerenciamento*

Em decorrência de regulamentações cada vez mais rígidas, como a lei Sarbanes-Oxley, por exemplo, tornou-se crucial para as corporações controlar de modo eficiente seus sistemas de informação e ambientes de processamento. Entretanto, é comum observar que em muitas organizações as rotinas de processamento e metodologias de controle empregadas para o gerenciamento da TI são derivadas da experiência individual dos membros das equipes de TI e em seu conhecimento sobre o ambiente operacional utilizado. Em um cenário assim estruturado, a acentuada dependência do conhecimento tácito dos profissionais e o emprego de soluções de gerenciamento não padronizadas tornam difícil a implementação de alterações na infra-estrutura de TI e aumentam os riscos para mantê-la operante, principalmente quando ocorrem mudanças de pessoal, com substituição ou afastamento de funcionários experientes, conhecedores de detalhes de produção que, não raras vezes, carecem de documentação.

Um conjunto de orientações baseadas em experiências de profissionais altamente qualificados e especializados em determinado campo de conhecimento constitui o que se denomina “*melhores práticas*”. Uma melhor prática de TI, por definição, pressupõe que várias pessoas, em mais de uma organização já tenham utilizado recomendações nela descritas, obtendo resultados positivos por repetidas vezes (HP, 2005).

As diferentes dimensões consideradas em um projeto de Governança de TI sugerem a necessidade de uma abordagem holística para o problema, de vez que são tratados não apenas temas específicos de tecnologia, mas também aspectos intrinsecamente vinculados à cultura e à estrutura decisória do ambiente organizacional.

A Figura 2.8 mostra um mosaico composto pelos principais domínios considerados em projetos desta natureza e indica exemplos de metodologias, práticas e certificações ISO usualmente empregadas no suporte à implantação da Governança de TI.



**Figura 2.8 – Suporte à Governança: Metodologias, Padrões e Melhores Práticas**

É consenso geral (WEILL, BROADBENT, 1998, POPPER, 2000, SALLÉ, 2004, WEILL, ROSS, 2004, BROWN, NASUTI, 2005) que não existe um *framework* único que enfoque todas as questões a serem consideradas para a governança e que possa ser prontamente adotado sem esforço de adequação ao ambiente organizacional ao qual se destina. Apesar da existência de áreas de sobreposição entre algumas das práticas destacadas pela Figura 2.8, boa parte das recomendações que elas descrevem são complementares, o que sugere o uso concorrente de mais de um modelo de referência, uma tendência que tem se acentuado.

Acompanhar o progresso de diferentes projetos de TI e assegurar a qualidade de sua implantação e a consequente operação dos recursos de TI empregados na solução projetada constitui um dos passos críticos na implementação da Governança de TI em uma empresa (WEILL, ROSS, 2004). Por este motivo, muitas organizações adotam práticas prescritas por modelos que visam a gestão de projetos e a melhoria da qualidade, como PMBoK e Six Sigma, respectivamente.

O Instituto de Gerenciamento de Projetos ou Project Management Institute (PMI) reuniu na publicação denominada PMBoK (Project Management Body of Knowledge) suas recomendações sobre melhores práticas de gestão de projetos. Essa publicação divide os processos de gestão em cinco grupos, que abrangem atividades de nove diferentes áreas de conhecimento, desenvolvidas ao longo do ciclo de vida de um projeto, que enfocam aspectos determinantes para o êxito de um projeto, como qualidade, escopo, tempo, custos, necessidade de recursos humanos e aquisições, comunicações, riscos e integração.

A utilização da metodologia Six Sigma vem crescendo como ferramenta de programas de qualidade para controle de métricas de desempenho da TI. Originalmente desenvolvida pela Motorola para aumentar a eficiência de sua linha de produção por meio do controle e redução de produtos defeituosos, a Six Sigma se baseia na medida estatística que define o grau de “defeito” correspondente ao desvio padrão que um determinado processo apresenta em relação a um valor ideal estabelecido para ele.

No caso do Gerenciamento de Serviços de TI, este “defeito” significa a insatisfação do cliente, por receber um serviço em desacordo com o esperado.

O entendimento de que a TI é um componente estratégico para as organizações exigiu o uso de indicadores que possibilitem a medição de seu desempenho sob esta perspectiva. O Balanced Score Card para TI (IT-BSC) e o Strategic Activity System (SAS) têm sido comumente usados para avaliações desta natureza.

A metodologia BSC estabelece que a avaliação das organizações não deve estar restrita a indicadores financeiros, devendo ser suplementada por medidas relativas a critérios como, por exemplo, satisfação dos clientes, qualidade dos processos internos e capacidade de inovação. Esta idéia central tem sido utilizada para dar visibilidade à TI, por meio de indicadores de desempenho, divulgados em relatórios, páginas Web ou painéis de controle (*executive dashboards*) que evidenciam sua contribuição para o ambiente corporativo de negócios.

Ainda com referência ao alinhamento estratégico, a SAS é uma metodologia derivada do BSC, que visa organizar todas as etapas de coleta e processamento das informações que compõem o conteúdo dos *executive dashboards*, a fim de resumir e apresentar, em tempo real, indicativos de qualidade úteis ao acompanhamento dos resultados produzidos pela TI e à tomada de decisão quanto a cenários da governança.

Quanto ao setor da Figura 2.8 relativo à gestão de riscos, o padrão ISO-17799 discorre sobre a Segurança da Informação e aborda aspectos de Governança de TI mencionados nos códigos anteriores, evidenciando o caráter convergente das diferentes abordagens. Por estarem diretamente relacionados a critérios de confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação, certos processos definidos pelos códigos COBIT, ITIL e ISO-20000 - como, por exemplo, avaliação de riscos, gerenciamento de mudanças, gerenciamento de continuidade, administração das instalações, administração de dados e auditoria interna - são também abordados na norma ISO-17799, sob uma perspectiva predominantemente voltada para a segurança.

#### 2.3.4.1 COBIT e ITIL

A exposição do corrente tópico concentra-se nos códigos COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) e ITIL (Information Technology Infrastructure Library), os únicos, dentre os demais citados na Figura 2.8, que cobrem – integral ou parcialmente – todos os domínios relevantes para a Governança de TI.

Enquanto COBIT tem como um dos pontos mais fortes de sua abordagem a definição de objetivos e indicadores para o controle de processos, com ênfase no acompanhamento de desempenho, auditoria e gerenciamento de riscos de TI, o conjunto de definições que compõem a biblioteca ITIL reflete uma abordagem nitidamente centrada no desenho dos processos de TI e no fluxo de informação entre estes.

Um aspecto fundamental para que a implementação da Governança de TI seja efetiva consiste em assegurar que o desempenho dos serviços de TI pode ser medido e acompanhado de forma consistente, por meio de processos de gerenciamento que controlam os recursos empregados na entrega dos mesmos (LITTEN, 2006). Para este fim, o código ITIL, mantido pelo Information Technology Service Management Forum (ITSMF) é, reconhecidamente, o modelo mais utilizado para o Gerenciamento de Serviços de TI (ou ITSM, como é popularmente conhecido). A Tabela 2.3 relaciona os processos definidos pela biblioteca ITIL.

Apesar de quase absoluto no campo de Gerenciamento de Serviços, não se pode afirmar que, como *framework* de Governança de TI, ITIL seja o modelo mais adotado, embora resultados de certas pesquisas o indiquem como o preferido de muitas organizações. É o caso de recente enquete realizada com 665 profissionais responsáveis pela TI em empresas brasileiras (COMPUTERWORLD, 2006), onde 30% dos entrevistados afirmaram que sua organização adota o *framework* ITIL, enquanto um percentual de 8% respondeu que sua empresa utiliza COBIT.

Contudo, dados compilados pelo Instituto de Governança de TI (ITGI, 2003) a partir de respostas de executivos que atuam em 21 diferentes países mostraram que, entre aqueles que usam ou pretendem usar um *framework* de governança, 11% dos entrevistados citaram COBIT, 6% são usuários ou futuros adeptos de ITIL e 47% utilizam soluções próprias ou produtos customizados que não constituem *frameworks* de governança, mas ferramentas que oferecem suporte – total ou parcial – a atividades necessárias à implantação desta.

**Tabela 2.3 – Domínios e Disciplinas do Código ITIL de Melhores Práticas**

<b>BP – Perspectiva do Negócio (Business Perspective)</b>
BP1 - Gerenciamento de Continuidade do Negócio BP2 - Parcerias e Terceirizações BP3 - Sobrevivência após Mudanças BP4 - Adaptação a Mudanças Radicais
<b>AM - Gerenciamento de Aplicações (Application Management)</b>
AM1 - Suporte ao Ciclo de Vida do Software AM2 - Teste de Serviço para Uso Operacional
<b>TIC - Gerenciamento da Infraestrutura de TIC (Information and Communication Technology Infrastructure Management)</b>
TIC1 - Gerenciamento de Serviços de Rede TIC2 - Gerenciamento de Operações TIC3 - Gerenciamento de Processadores Locais TIC4 - Instalação e Homologação de Computadores TIC5 - Gerenciamento de Sistemas TIC6 - Gerenciamento de Ambiente
<b>SD – Entrega de Serviço (Service Delivery)</b>
SD1 - Gerenciamento do Nível de Serviço SD2 - Gerenciamento de Capacidade SD3 - Gerenciamento de Disponibilidade SD4 - Gerenciamento de Continuidade SD5 - Gerenciamento Financeiro
<b>SS - Suporte a Serviço (Service Support)</b>
SS1 - Gerenciamento de Incidentes SS2 - Gerenciamento de Problemas SS3 - Gerenciamento de Liberações SS4 - Gerenciamento de Configuração SS5 - Gerenciamento de Mudanças SS6 - Central de Serviços (função de TI)
<b>SM – Gerenciamento de Segurança (Security Management)</b>
SM1 - Gerenciamento de Riscos SM2 - Proteção contra Uso ou Acesso não Autorizado (Confidencialidade) SM3 - Prevenção contra Fornecimento de Informação Incompleta ou Errada (Integridade) SM4 - Assegurar a Disponibilidade de Acesso à Informação
<b>SA - Gerenciamento de Ativos de Software (Software Asset Management)</b>
<b>PI - Gerenciamento de Planejamento e Implantação de Serviços (Service Planning and Implementation Management)</b>
<b>SC – Gerenciamento de Canais de Suprimento (Supply Channels Management)</b>

FONTE: Trabalho Original

A referida pesquisa corrobora a percepção de que, apesar do interesse que o tema Governança de TI tem despertado, a disseminação dos conceitos nele inseridos ainda não atingiu sua maturidade, estando estratificada em corporações de grande porte, onde é mais freqüente a implantação de (ou a inclinação para) projetos deste tipo. Dos entrevistados que informaram o número de empregados de sua empresa, 169 indivíduos são membros de organizações de grande porte – assim categorizadas pela pesquisa empresas com 500 ou mais empregados – e 103 pertencem a organizações médias ou pequenas (menos de 500 empregados). Entre os participantes do primeiro grupo, 66% afirmaram que sua organização implantou, está implantando ou pretende implantar a Governança de TI, enquanto o percentual correspondente, computado para o segundo grupo, foi de 47%.

Resultado igualmente expressivo a favor do COBIT foi observado na análise das respostas por segmento de atuação das organizações. Nas empresas do segmento financeiro, 41% evidenciaram conhecimento a respeito do modelo COBIT, o dobro da média apurada em organizações dos segmentos varejo, manufatura, órgãos públicos e até mesmo no setor de TI e telecomunicações. Tal evidência pode ser interpretada pela necessidade de controles internos de TI que assegurem o cumprimento das condições estipuladas pela Sarbanes-Oxley, especialmente quanto às seções 302, 404, 409 e 802 da referida lei (BROWN, NASUTI, 2005).

A Tabela 2.4 relaciona os domínios e disciplinas definidos pelo código COBIT de melhores práticas. Os códigos de domínio usados nesta tabela, assim como nas Tabelas 2.882 a 2.7, foram derivados da designação em inglês devido ao uso consagrado deste idioma na terminologia de serviços de TI e à facilidade de referência para interpretação do mapeamento apresentado na Figura 2.6, elaborado com o propósito de ilustrar os principais relacionamentos existentes entre ITIL, COBIT e os modelos a seguir apresentados.

Definido originalmente em 1996 pela Associação de Auditoria e Controle de Sistemas de Informação (ISACA), uma organização internacional sem fins lucrativos que trata sobre Governança de TI, o modelo COBIT encontra-se em sua quarta versão e é hoje mantido pelo Instituto de Governança de TI (ITGI), filiado à ISACA.

COBIT provê um *framework* de processos, métricas e controles de TI especialmente úteis para assegurar a conformidade com normas e exigências legais, tal como as decorrentes da SOX e do acordo Basiléia II (BROWN, NASUTI, 2005,MYERSON, 2006). A idéia central do código COBIT de melhores práticas reside no monitoramento contínuo dos recursos de TI de modo a possibilitar a avaliação da eficiência dos processos e a qualidade dos resultados por eles produzidos, com base em objetivos de controle, indicadores de desempenho e metas definidas para a TI e para o negócio. Este princípio básico está contido na documentação do ITGI (2005), que enuncia que “... recursos de TI são gerenciados por processos de TI para atingir metas de TI que respondem a demandas do negócio”. O modelo COBIT estabelece trinta e quatro processos, distribuídos em quatro domínios, como relacionado na Tabela 2.4.



**Tabela 2.4 – Domínios e Disciplinas do Código COBIT de Melhores Práticas**

<b>PO – Planejar e Organizar (Plan &amp; Organise)</b>
PO1 - Define um Plano Estratégico para a TI
PO2 - Define a Arquitetura de Informação
PO3 - Determina a Diretriz Tecnológica
PO4 - Define Processos de TI, sua Organização e Relacionamentos
PO5 - Gerencia Investimentos em TI
PO6 - Comunica Objetivos e Diretrizes de Gerenciamento
PO7 - Gerencia Recursos Humanos de TI
PO8 - Gerencia Qualidade
PO9 - Levanta e Gerencia Riscos de TI
PO10 - Gerencia Projetos
<b>AI – Adquirir e Implementar (Acquire &amp; Implement)</b>
AI1 - Identifica Soluções Automatizadas
AI2 - Adquire e Manter Software de Aplicação
AI3 - Adquire e Manter Infra-estrutura Tecnológica
AI4 - Habilita Operação e Uso
AI5 - Consegue Recursos de TI
AI6 - Gerencia Mudanças
AI7 - Instala e Homologa Soluções e Mudanças
<b>DS – Fornecer e Suportar (Deliver &amp; Support)</b>
DS1 - Definir e Gerencia Níveis de Serviço
DS2 - Gerencia Serviços de Terceiros
DS3 - Gerencia Desempenho e Capacidade
DS4 - Assegura Continuidade de Sistemas
DS5 - Assegura Segurança de Sistemas
DS6 - Identifica e Aloca Custos
DS7 - Educa e Treina Usuários
DS8 - Gerencia Central de Serviços e Incidentes
DS9 - Gerencia Configuração
DS10 - Gerencia Problemas
DS11 - Gerencia Dados
DS12 - Gerencia Ambiente Físico
DS13 - Gerencia Operações
<b>ME – Monitorar e Avaliar (Monitor &amp; Evaluate)</b>
ME1 - Monitora e Avalia o Desempenho da TI
ME2 - Monitora e Avalia os Controles Internos
ME3 - Assegura Conformidade com Instrumentos Regulatórios Vigentes
ME4 - Provê Governança de TI

FONTE: Trabalho Original

Cada um dos processos COBIT tem a ele associados um modelo de maturidade e um conjunto de atividades, objetivos, métricas e indicadores que possibilitam seu controle e avaliação. O modelo de maturidade COBIT é um importante componente e algumas organizações o utilizam em conjunto com ITIL para verificar a implementação dos processos. Ele inclui uma escala semelhante àquela estabelecida pelo modelo CMMI que avalia a maturidade de software, com graus que variam desde o nível 0 (Zero), correspondente a um processo sem nenhuma maturidade, até o nível 5 (Cinco), que indica processo otimizado.

Pelo nível de atualização e detalhamento que apresenta, o código ITIL é atualmente o padrão de fato para o gerenciamento de serviços de TI, sendo utilizado por empresas líderes em soluções de TI, como a Hewlett Packard (HP), a IBM e a Microsoft, para citar algumas notáveis, que têm elaborado sua estratégia de produtos

mapeando para modelos próprios os processos descritos na biblioteca ITIL e usando-os como referência para a especificação e desenvolvimento de famílias de ferramentas voltadas para o suporte a diferentes domínios da Governança de TI.

Desta forma, desde 1997, a HP incorpora as práticas ITIL a seu modelo de referência, chamado HP-ITSM (HP-Information Technology Service Management) e a Microsoft, em 2000, anunciou a primeira versão do modelo MOF (Microsoft Operations Framework), que é fortemente fundamentado no código ITIL e tem como propósito nortear o uso das tecnologias que a empresa provê (SALLÉ, 2004, MICROSOFT, 2005).

Com base no código ITIL, a IBM elaborou um guia de gerenciamento de serviços denominado IBM-ITSM (IBM-Information Technology Service Management), introduzindo lições aprendidas desde os anos 80, quando a empresa já empregava disciplinas de gerenciamento para operar ambientes *mainframe* que executavam sistemas operacionais de sua propriedade.

A Figura 2.9 é uma adaptação da ilustração apresentada por SALLÉ (2004), complementada pelas versões de ITIL. A figura mostra a evolução, ao longo dos últimos anos, dos principais modelos de gerenciamento de serviços de TI desenvolvidos a partir das recomendações compiladas na biblioteca ITIL.

As três grandes empresas acima mencionadas - HP, Microsoft e IBM - possuem uma longa história como membros colaboradores dos organismos que desenvolvem e mantêm ITIL e COBIT – ITSMF e ISACA/ITGI, respectivamente - e têm investido em certificações e serviços de consultoria que contribuem para a disseminação destas melhores práticas.

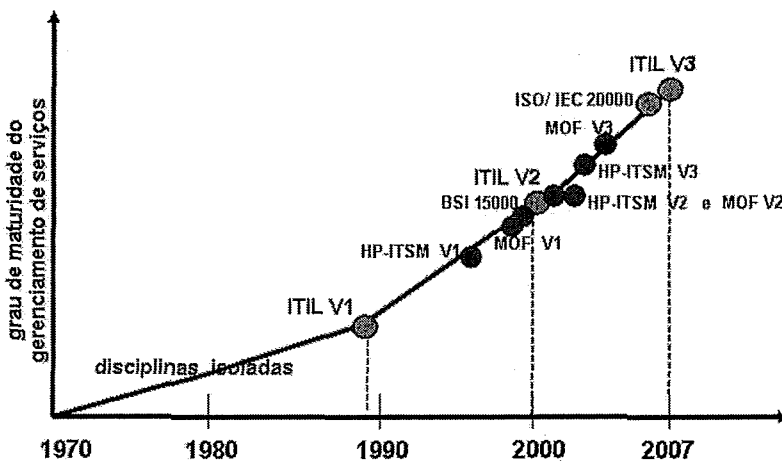


Figura 2.9 – Evolução dos Modelos de Gerenciamento de Serviços

A abordagem da HP é centrada no desenho dos processos de TI para entrega e suporte de serviços, enquanto a abordagem da Microsoft procura balancear aspectos relacionados a processos, pessoas e a forma como estas devem utilizar as tecnologias comercializadas pela empresa para auxiliar a execução de processos e atividades concernentes ao gerenciamento de serviços de TI.

A IBM defende que seu modelo de referência provê uma abordagem modular para entrega de serviços de TI eficientes e efetivos e ajuda a organização a conjugar aspectos das quatro dimensões que, segundo a empresa, afetam a prestação de serviços de TI: pessoas, processos, informação e tecnologia. Contudo, na divulgação de sua estratégia, a empresa, notadamente, enfatiza a dimensão tecnologia, ao estruturar os componentes de seu modelo com base nas plataformas e produtos que fornece.

#### **2.3.4.2 HP-ITSM**

O modelo de referência HP-ITSM teve sua primeira versão liberada em 1997, seguida por uma revisão em 2000 e outra em 2003, que resultou na versão atual. Como mostra a Tabela 2.5, este modelo considera cinco grupos de processos de TI:

- Processos que cuidam do alinhamento TI-Negócio;
- Processos de Projeto e Gerenciamento de Serviços;
- Processos de Desenvolvimento e Implantação de Serviços;
- Processos de Operações de Serviços; e
- Processos referentes à Garantia de Entrega do Serviço.

O alinhamento TI-Negócio trata de estratégias e *portfólios* de serviços que possam aumentar a contribuição da TI para a atividade-fim da organização. Os processos do grupo de Projeto e Gerenciamento se ocupam em detalhar especificações para assegurar uma relação favorável entre a qualidade dos serviços de TI e os custos deles decorrentes.

O grupo Desenvolvimento e Implementação estão classificados os processos que dizem respeito a testes de implementação de um serviço, sua ativação e controle eficiente de versionamento, de modo a minimizar riscos e reduzir custos. Os processos do grupo Operações correspondem ao monitoramento contínuo de serviços, que inclui o tratamento de incidentes, a investigação e a solução de eventuais problemas, com o propósito de garantir os níveis de serviços acordados com o cliente e aumentar sua satisfação.

**Tabela 2.5 – Domínios e Disciplinas do Modelo HP-ITSM**

<b>BA – Alinhamento Estratégico TI-Negócio (Business - IT Alignment)</b>	
BA1 -	Levantamento dos Imperativos de TI em relação aos Objetivos de Negócio
BA2 -	Planejamento da Estratégia e Arquitetura de TI
BA3 -	Gerenciamento de Clientes
BA4 -	Planejamento de Serviços
<b>SDM – Projeto e Gerenciamento de Serviço (Service Design &amp; Management)</b>	
SDM1 -	Gerenciamento de Segurança
SDM2 -	Gerenciamento de Continuidade
SDM3 -	Gerenciamento de Disponibilidade
SDM4 -	Gerenciamento de Capacidade
SDM5 -	Gerenciamento Financeiro
<b>SO – Operações de Serviço (Service Operations)</b>	
SO1 -	Gerenciamento de Operações
SO2 -	Gerenciamento de Problemas
SO3 -	Gerenciamento de Incidentes e Solicitações de Serviço
<b>SDD – Desenvolvimento e Implementação de Serviço (Service Development &amp; Deployment)</b>	
SDD1 -	Construção e Teste de Serviço
SDD2 -	Liberação para Produção
<b>SDA – Garantia de Entrega de Serviço (Service Delivery Assurance)</b>	
SDA1 -	Gerenciamento do Nível de Serviço
SDA2 -	Gerenciamento de Mudanças
SDA3 -	Gerenciamento de Configuração

FONTE: Trabalho Original

Finalmente, no grupo Garantia de Entrega, o modelo HP-ITSM detalha os processos relativos à administração de acordos para prestação de serviços de TI e à coordenação das atividades que devem ser executadas a fim de assegurar a conformidade do serviço entregue ao cliente.

### 2.3.4.3 Microsoft-MOF

As práticas descritas no Microsoft Operations Framework (MOF) compõem um guia para a implementação, operação e manutenção de processos de TI para suporte a serviços, particularmente aqueles considerados como serviços de missão crítica. Juntamente com outro modelo de referência, denominado Microsoft Solutions Framework (MSF), que versa mais detalhadamente sobre as tecnologias Microsoft e sua aplicação às fases de planejamento e preparação de ambientes de TI, o MOF constitui o conjunto de melhores práticas que a empresa adota para sua TI e para a aplicação dos produtos e tecnologias por ela desenvolvidos.

A atual versão do MOF compreende componentes definidos sob dois modelos e uma disciplina:

- Modelo de Processos;

- Modelo de Equipes; e
- Disciplina de Gerenciamento de Risco.

O primeiro modelo descreve os processos relacionados à execução, manutenção e gerenciamento de serviços de TI. O modelo de equipes trata da estrutura organizacional recomendada para execução das tarefas de gerenciamento, atribuindo responsabilidades e designando “proprietários” para os diferentes processos e atividades. A disciplina de gerenciamento de risco, denominada Modelo de Risco nas versões anteriores do MOF, fornece orientações para que organizações possam identificar, avaliar, priorizar e controlar riscos de forma pró-ativa e contínua.

A Tabela 2.6 mostra os domínios do modelo de processos MOF, designados como *quadrantes*, bem como suas 21 disciplinas, chamadas de funções de gerenciamento de serviço ou SMF (Service Management Functions).

**Tabela 2.6 – Domínios e Disciplinas do Modelo MOF**

<b>CG – Quadrante de Mudanças (Changing Quadrant)</b>
CG1 - Gerenciamento de Mudanças
CG2 - Gerenciamento de Configuração
CG3 - Gerenciamento de Liberações
<b>OPR – Quadrante de Operações (Operating Quadrant)</b>
OPR1 - Administração de Sistema
OPR2 - Administração de Segurança
OPR3 - Administração de Serviços de Diretório
OPR4 - Administração de Redes
OPR5 - Monitoramento e Controle de Serviço
OPR6 - Gerenciamento de Storage
OPR7 - Agendamento de Serviços (Job Scheduling)
<b>SUP – Quadrante de Suporte (Supporting Quadrant)</b>
SUP1 - Central de Serviços
SUP2 - Gerenciamento de Incidentes
SUP3 - Gerenciamento de Problemas
<b>OPT – Quadrante de Otimização (Optimizing Quadrant)</b>
OPT1 - Gerenciamento do Nível de Serviço
OPT2 - Gerenciamento Financeiro
OPT3 - Gerenciamento de Capacidade
OPT4 - Gerenciamento de Disponibilidade
OPT5 - Gerenciamento de Continuidade de Serviço (Contingência)
OPT6 - Gerenciamento da Força de Trabalho
OPT7 - Gerenciamento de Segurança
OPT8 - Engenharia de Infra-estrutura (padrões e políticas de TI)

FONTE: Trabalho Original

#### 2.3.4.4 IBM-ITSM

A abordagem IBM-ITSM é voltada para a modelagem, automatização e integração de processos-chave do gerenciamento de TI por meio de metodologias e de uma série de diferentes produtos que a empresa comercializa, especialmente aqueles pertencentes às famílias IBM Tivoli e IBM WebSphere. O modelo pressupõe quatro grupos de componentes:

- Produtos de Gerenciamento de Processos de TI;
- Plataforma de Gerenciamento de Serviços;
- Produtos de Gerenciamento de Operações; e
- Coletânea IBM de Melhores Práticas.

O grupo de Gerenciamento de Serviços é o componente central do modelo, sustentado pelo produto IBM Tivoli Change and Configuration Management Database (CCMDB). Os produtos de Gerenciamento de Processos implementam workflows baseados na tecnologia de auto-gerenciamento desenvolvida pela IBM.

O grupo de Gerenciamento de Operações considera produtos de monitoramento e gerenciamento de recursos de TI, que podem ser integrados pelo uso de processos do modelo IBM-ITSM escritos na linguagem BPEL.

As melhores práticas apresentadas como parte do modelo IBM-ITSM traduzem-se por meio de serviços de consultoria e de produtos como o IBM Tivoli Unified Process (ITUP), que permite a construção de uma base de conhecimento para documentação dos processos de TI, registrando, entre outras informações, os papéis a serem desempenhados e suas respectivas responsabilidades ao longo das diferentes fases do ciclo de vida de um serviço.

Embora as disciplinas do modelo IBM-ITSM não sejam formalmente definidas como tal, a Tabela 2.7 as relaciona dentro de domínios correspondentes a cada grupo do modelo.

**Tabela 2.7 – Domínios e Disciplinas do Modelo IBM-ITSM**

<b>PM – Gerenciamento de Processo (Process Management)</b>
PM1 - Gerenciamento de Clientes
PM2 - Entrega e Suporte a Serviços
PM3 - Implementação de Serviços
PM4 - Gerenciamento de Informação
PM5 - Gerenciamento de Continuidade e Disponibilidade de Serviço (resiliência)
<b>SM – Gerenciamento de Serviço (Service Management)</b>
SM1 - Gerenciamento de Mudanças
SM2 - Gerenciamento de Configuração
<b>OM – Gerenciamento de Operações (Operational Management)</b>
OM1 - Gerenciamento de Aplicações
OM2 - Gerenciamento de Servidores, Redes e outros Dispositivos
OM3 - Gerenciamento de Storage
OM4 - Gerenciamento de Segurança
<b>BP – Melhores Práticas (Best Practices)</b>
BP1 - Estrutura Organizacional – papéis e responsabilidades
BP2 - Educação e Treinamento de Usuários e Clientes
BP3 - Gerenciamento de Parcerias

FONTE: Trabalho Original

O diagrama ilustrado na Figura 2.10 demonstra a abrangência e grau de detalhamento do código ITIL, quando comparado à estrutura dos modelos COBIT, HP-ITSM e MOF. Na figura, são observados mapeamentos de domínio para domínio, bem como relacionamentos do tipo domínio-disciplina.

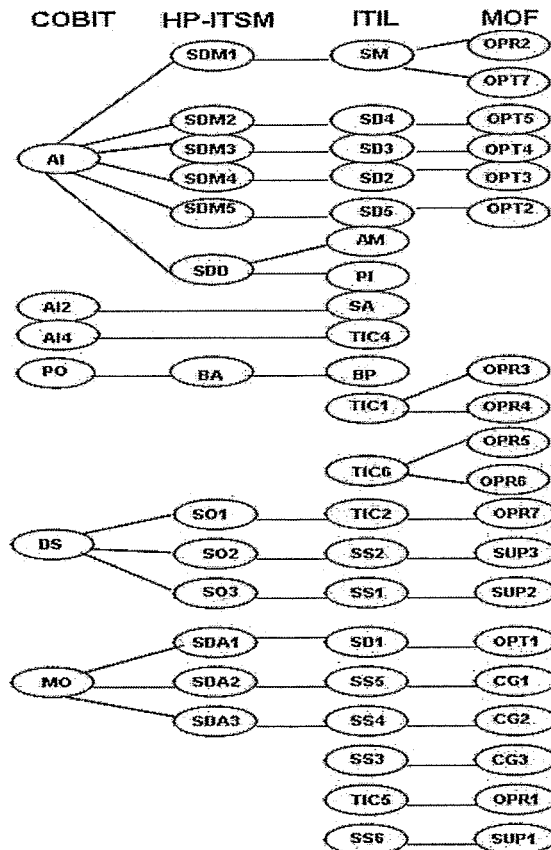


Figura 2.10 - ITIL e modelos afins

#### 2.3.4.5 ISO/IEC-20000

A crescente relevância que tem sido atribuída ao Gerenciamento de Serviços de TI resultou, em 2005, na publicação da primeira norma da mundialmente conhecida organização ISO (International Organization for Standardization) de normas e padronização voltada, especificamente para esta área. Em colaboração com a Comissão Eletrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission - IEC), a ISO elaborou o conjunto de normas denominado ISO/IEC 20000, que tem por base o código ITIL de melhores práticas.

A elaboração da ISO/IEC 20000 contou com a participação da organização britânica British Standards Institution (BSI), que incorporou a esta nova norma as

especificações e o formato de apresentação do padrão BS-15000, publicado por essa instituição há cerca de sete anos. A norma ISO/IEC 20000 é distribuída em duas partes distintas: a primeira parte (ISO/IEC-20000-1, 2005) apresenta os principais conceitos necessários ao entendimento dos requisitos de cada processo ITIL de gerenciamento e a outra parte corresponde ao código de prática, propriamente dito, reunindo orientações voltadas para auditores internos e organizações prestadoras de serviços de TI que planejam obter certificação de conformidade com o referido padrão ISO.

De modo semelhante ao que ocorreu com a área de engenharia de software após a publicação das normas ISO/IEC-12207 e ISO/IEC-90003 voltadas para padrões de qualidade dos processos de produção de software, espera-se que a publicação da ISO/IEC-20000 como padrão para o gerenciamento de serviços de TI represente forte contribuição para aumentar a efetiva adoção do código ITIL. Embora grandes companhias internacionais tenham adotado a biblioteca ITIL para orientar seus ambientes de TI (IBM, Microsoft, Procter and Gamble, HP, Caterpillar, British Airways, Boeing, entre outras), este código de melhores práticas ainda é mais popular em países da Europa, devendo conseguir maior penetração nos Estados Unidos a partir da nova norma divulgada pela ISO, em razão da grande aceitação que os padrões emanados dessa instituição possuem junto às empresas norte-americanas.

## **2.4 Infra-estrutura e Serviços de TI**

### **2.4.1 Processos de Negócio**

Em toda organização, diferentes unidades são inseridas em uma estrutura hierárquica que delimita responsabilidades e atribuições, distribuídas com a finalidade de assegurar o cumprimento de sua atividade-fim. A atuação concorrente das unidades estabelece-se por meio da execução – manual, semi-automatizada ou totalmente automatizada – de sequências de tarefas, destinadas à consecução de atividades distintas. Cada conjunto de atividades assim composto constitui um **processo de negócio**. Como exemplos típicos de processos de negócio, podemos citar o recebimento de pedidos, a venda e distribuição de produtos, o registro de pagamentos efetuados, o faturamento de serviços prestados etc.



A seguir são relacionadas algumas outras definições para o conceito processo de negócio:

*Coleção de atividades concatenadas e estruturadas como uma cadeia de eventos que produz um determinado serviço ou produto para um ou mais clientes.*

Fonte: [www.gao.gov/policy/itguide/glossary.htm](http://www.gao.gov/policy/itguide/glossary.htm)

*Resposta a um evento requerido pelo negócio, que inclui a execução de uma sequência de um ou mais passos e tem como saída algo que pode ser entregue como um resultado claramente definido.*

Fonte: [www.georgetown.edu/uis/ia/dw/GLOSSARY0816.html](http://www.georgetown.edu/uis/ia/dw/GLOSSARY0816.html)

*Coleção de atividades que recebe um ou mais tipos de entrada e cria uma saída de valor para o cliente.*

Fonte: [www.crfonline.org/orc/glossary/b.html](http://www.crfonline.org/orc/glossary/b.html)

*Grupo de atividades comerciais assumidas por uma organização com o propósito de alcançar uma meta comum cuja execução, geralmente, depende de funções de suporte, relacionadas a soluções de tecnologia da informação, pessoal e instalações-físicas.*

Fonte: [www.dream-catchers-inc.com/White%20Papers/glossary\\_of\\_terms-AM.htm](http://www.dream-catchers-inc.com/White%20Papers/glossary_of_terms-AM.htm)

*Prescrição que aplica um método para processar certas entradas e produzir saídas com o propósito de alcançar um resultado comercial.*

Fonte: [en.wikipedia.org/wiki/Business\\_process](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_process)

A articulação harmoniosa de processos de negócio tem motivado as empresas a efetuar um criterioso mapeamento destes, necessidade que mobilizou grandes fornecedores de software a desenvolver ferramentas de gestão que possibilitam a definição, modelagem, simulação, instalação, execução, monitoramento, análise e otimização dos processos de negócio. As soluções que facilitam tais tarefas são categorizadas como software BPMS (Business Process Management Systems).

#### **2.4.2 Infra-estrutura no Contexto de TI**

A crescente adoção da abordagem por processos para executar a gestão empresarial tem sido particularmente conveniente para o emprego da TI, de vez que possibilita o mapeamento de recursos de infra-estrutura configurados como um serviço a ser entregue para atender um ou mais processos de negócio.

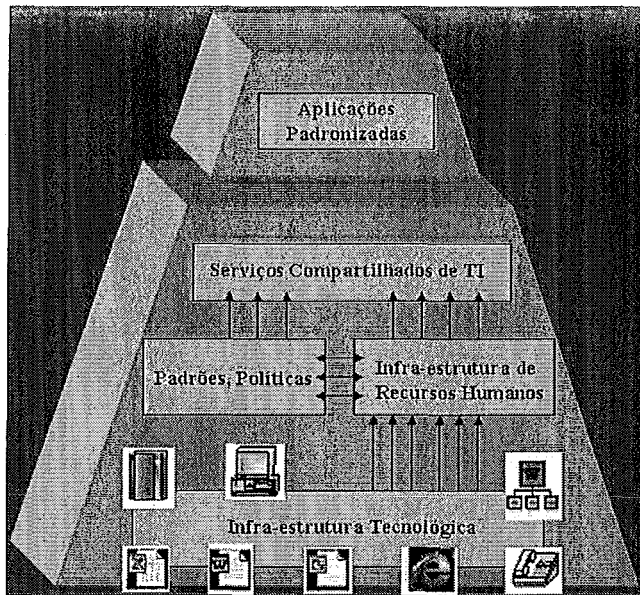
Para o contexto da tecnologia da informação, a biblioteca ITIL (OPSI, 2006) define a infra-estrutura como o conjunto de itens de hardware, software, documentação, facilidades de telecomunicações e procedimentos que compõem o ambiente de TI de uma organização.

Nos ambientes corporativos contemporâneos, a velocidade das transações de negócio impõe às organizações a necessidade de possuir uma infra-estrutura eficiente com o propósito de prover serviços de TI com qualidade e presteza, a custos administráveis dentro do orçamento disponível. Segundo WEILL e BROADBENT (1998), o valor da infra-estrutura de TI reside na capacidade de habilitar novas aplicações de forma rápida e econômica, gerando valor para o negócio.

Assim como em uma cidade, onde cidadãos circulam por complexos de túneis, viadutos e avenidas que facilitam seu deslocamento e redes de água, comunicação e energia atendem a população tornando possível a execução de inúmeras tarefas cotidianas, a infra-estrutura e os serviços de TI funcionam para as organizações como uma camada de alicerce que provê sustentação para processos de negócio utilizados por diferentes setores.

Entretanto, devido à freqüente disponibilidade dos recursos providos por esta camada comum, os elementos da infra-estrutura normalmente são vistos como *commodities*, não sendo usual, por parte do usuário, a percepção quanto à real abrangência dos componentes que precisam ser gerenciados para assegurar a condição operacional dos recursos mantidos pela TI, atendendo a necessidades de utilização da organização.

Não raras vezes, a relevância da cadeia de elementos de infra-estrutura só se evidencia para o usuário-cliente quando uma falha, degradação ou descontinuidade em algum ítem de TI compromete a execução de uma ou mais atividades de um processo de negócio.



**Figura 2.11 – Infra-Estrutura de TI**

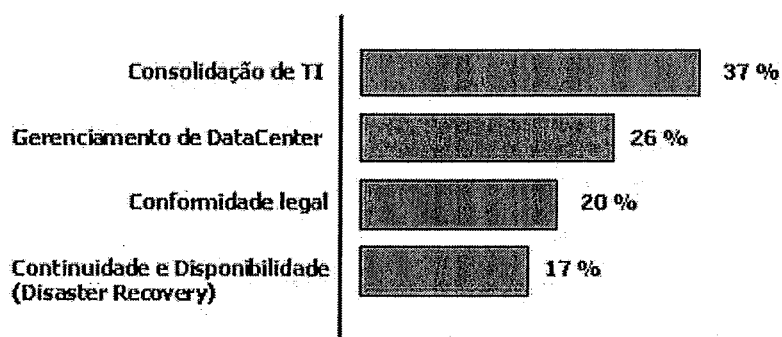
A Figura 2.11 foi elaborada a partir da ilustração apresentada por WEILL e BROADBENT (1998) para contextualizar a infra-estrutura de TI. Na base da pirâmide, os ícones desenhados referem-se a itens considerados como *commodities* nos ambientes tecnológicos de hoje: navegadores Web, computadores com função de servidores e estações de trabalho, roteadores e outros recursos de redes de comunicação, scanners, aparelhos de fax, impressoras, programas para edição de texto e planilhas, programas de correio eletrônico, sistemas operacionais, gerenciadores de banco de dados etc. Estes itens, em conjunto ou isoladamente, são configurados em conformidade com padrões e políticas especificadas para a organização e suportados por recursos humanos especializados de modo a serem convertidos em serviços de TI e compartilhados por diferentes setores.

Ainda sob o escopo da infra-estrutura de TI, é comum existir em grandes organizações uma camada que corresponde a aplicações padronizadas para o uso corporativo, utilizadas por todas as unidades de negócio, como, por exemplo, um sistema para gestão integrada (ERP - Enterprise Resource Planning) ou para relacionamento com clientes (CRM - Customer Relationship Management).

Micro-computadores, redes de comunicação, programas, bases de dados, impressoras, sistemas operacionais, profissionais especializados, equipamentos de armazenamento de dados, centrais de atendimento ao usuário, sistemas de informação,

políticas, padrões, documentação, processos e conhecimento técnico são elementos que compõem a infra-estrutura de TI, base fundamental sobre a qual se estabelecem diversos serviços, disponibilizados para usuários de uma organização como recursos habitualmente sempre prontos para utilização. Esta disponibilidade de serviços, entretanto, depende de uma gama de decisões envolvidas na gestão de todos os componentes do cenário da infra-estrutura, a fim de fazê-los funcionar de modo articulado e em conformidade com os objetivos de governança definidos pela organização.

A diversidade de configurações e complexidade de tecnologias oferecidas por diferentes fornecedores, associadas ao crescente nível de exigência por parte de clientes e usuários da TI, constituem fatores condicionantes para um dos principais desafios enfrentados por CIOs de organizações corporativas: manter uma infra-estrutura simples e eficiente, que possa se ajustar mais rapidamente a mudanças exigidas pelo negócio e possibilitar facilidade de administração, reduzindo, em consequência, os riscos de descontinuidade dos serviços providos pelo setor de TI.



**Figura 2.12 – Infra-estrutura: desafio para CIOs**

A Figura 2.12 mostra resultados de recente pesquisa (HP, 2006) que reafirmam este propósito, ao constatar que a maioria dos CIOs entrevistados apontou a consolidação do ambiente de TI e a administração de Centros de Dados (*DataCenters*) como os dois maiores desafios tecnológicos a serem enfrentados por sua organização.

Diante de tecnologias emergentes baseadas no uso distribuído de recursos e serviços de TI, tal desafio torna-se ainda maior, exigindo práticas de gerenciamento adequadas a novos papéis e cenários de operação. É o caso, por exemplo, de ambientes de computação em grade (*grid computing*), uma tendência já evidente, que exige que

permissões de acesso, perfis de administradores e responsabilidades por atualizações de versão e ajustes dos recursos de processamento disponíveis (o chamado *turning*) sejam criteriosamente definidos por meio de políticas de gerenciamento da infra-estrutura.

### 2.4.3 Serviço de TI

Segundo definição do Escritório de Comércio do Governo britânico (Office Government Commerce), um **serviço de TI** é um conjunto de facilidades - tecnológicas e não tecnológicas – fornecidas por um provedor para apoiar objetivos estratégicos de negócio, atendendo necessidades de informação enunciadas por um ou mais clientes (OGC, 2006), sendo tal conjunto de facilidades percebido pelo cliente como um todo coerente e intangível.

Um serviço de TI pode também ser entendido como a reunião de uma ou mais capacidades técnicas e profissionais da área de tecnologia da informação que habilitam um processo de negócio e possuem as seguintes características (ELEPHANT, 2005):

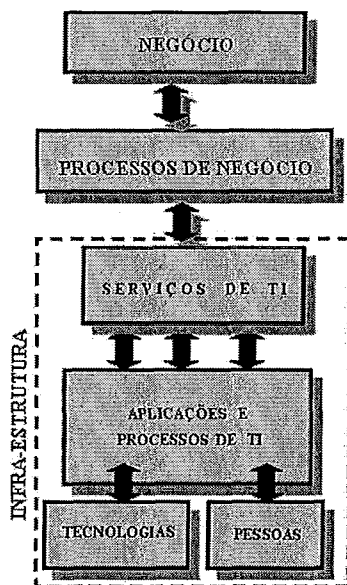
- preenchem uma ou mais necessidades do cliente;
- suportam objetivos de negócio do cliente; e
- são percebidas pelo cliente como um todo coerente ou um produto consumível.

No glossário ITIL (OGC, 2006, OPSI, 2006), consta a seguinte definição: um serviço de TI é aquele fornecido por um provedor de serviços de TI para um ou mais clientes, com base no uso da Tecnologia da Informação. Este serviço é um “*conjunto de funções relacionadas, fornecidas por sistemas de TI que suportam uma ou mais áreas de negócios*” (HP, 2005), que pode ser composto por diferentes itens de hardware, software, comunicações etc, mas é percebido pelo cliente usuário como uma entidade ou um todo único entregue pela TI, cuja utilidade é reconhecida quando todos os componentes funcionam satisfatoriamente.

Neste sentido, a noção de serviço favorece a percepção da TI por parte de gerentes de negócio e usuários, pois um serviço pode ser especificado, medido e controlado a partir de critérios estipulados em um acordo de nível de serviço (ANS ou SLA), sendo mais fácil para o cliente valorar um serviço do que um componente tecnológico isolado, como uma licença de software ou equipamento de rede, por exemplo (WEILL, ROSS, 2004).

Se nos últimos 30 anos o desenvolvimento de aplicações e a administração de recursos da infra-estrutura que lhes dá suporte estiveram primariamente voltados para a

produção de soluções capazes de processar e armazenar grandes volumes de dados, as demandas de hoje exigem que a informação seja entregue como um serviço, de forma “pronta para o consumo”, adequadamente contextualizada para o negócio do cliente que a solicitou e independente do sistema operacional, aplicativo ou banco de dados nos quais ela teve origem (MOUTSOS, 2006, ZIKOPOULOS, 2006).



**Figura 2.13 – Informação como Serviço**

A Figura 2.13 mostra como os serviços de TI compõem a infra-estrutura, sendo habilitados pelo conjunto de processos, pessoas e tecnologias utilizados com este propósito. Entregar a informação como um serviço tem sido objeto de estudos promovidos por empresas líderes em tecnologia, como IBM, HP e Oracle e os projetos desenvolvidos com esta finalidade pressupõem o domínio da infra-estrutura, que deve estar muito bem articulada com os processos de negócio, a fim de mapear com precisão relacionamentos entre estes e aplicações e processos de TI (CATERALL, 2006). Neste cenário de diversidade de processos e elevado grau de complexidade tecnológica, vale destacar a tendência pela adoção da Arquitetura Orientada a Serviços ou SOA (Service-Oriented Architecture), que tem servido de base para os *portfólios* de produtos de gerenciamento de empresas como as acima citadas.

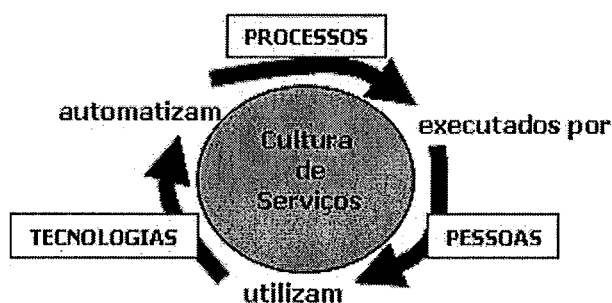
#### 2.4.4 Cultura de Serviço e a Tríade PPT

A visão da TI como área provedora de serviços estratégicos para a organização contribui para reforçar a caracterização de duas grandes comunidades, sempre existentes

neste contexto: os profissionais lotados no setor ou unidade que responde pela TI - que pode, inclusive, operar de forma terceirizada - e a comunidade formada por seus clientes, que esperam receber da TI serviços que atendam a necessidades por eles informadas.

Os processos – de negócio e tecnológicos – que precisam ser executados para a sustentação da atividade-fim de uma corporação exigem a participação conjunta de ambas as comunidades, igualmente motivadas a atingir objetivos comuns e a trabalhar coletivamente, identificando e negociando expectativas, de forma clara e disambígua. Desta forma, os relacionamentos entre clientes, usuários, gerentes de negócio, CIOs, administradores de banco de dados, analistas de sistemas, especialistas de conectividade e rede, programadores etc precisam ser fomentados de forma a promover uma “cultura de serviço” que pressupõe a articulação harmônica de PESSOAS, PROCESSOS e TECNOLOGIAS (SCHIESSER, 2002,HP, 2005), uma tríade cuja consideração é reconhecidamente obrigatória a fim de assegurar o sucesso de iniciativas de governança de TI (Figura 2.14).

Por diversos fatores, que variam de condicionantes organizacionais a aspectos intrínsecos à própria natureza humana, a assimilação de tal cultura requer um trabalho de razoável esforço e duração, sendo essencial que ela não seja imposta à organização, mas sim naturalmente compreendida tanto por especialistas em tecnologia como por usuários das unidades de negócio.



**Figura 2.14 – Pessoas, Processos e Tecnologias**

Os usuários precisam reconhecer nas equipes de TI aliados dispostos a garantir-lhes condições adequadas para o desempenho de suas funções. Por seu lado, os profissionais incumbidos de planejar, gerenciar ou executar processos de TI devem estar cientes das expectativas de seus clientes em relação a cada serviço fornecido, conhecer com clareza as metas a serem atingidas com sua execução e saber avaliar o impacto que

a deficiência ou indisponibilidade deste pode causar àqueles que dele dependem para cumprir suas tarefas.

**Tabela 2.8 – Paradigma Orientado a Serviços: Aspectos de Transformação**

<b>Modelo Convencional de TI</b>	<b>TI Orientada a Serviços</b>
Cultura com foco em produtos de tecnologia	Cultura com foco em processos do cliente
Perspectiva centrada apenas na TI	Objetivos são função da estratégia da organização
Atender problemas do usuário	Assegurar entrega de serviço e satisfação do cliente
Disponibilizar um produto de tecnologia	Entregar um serviço
Processos ad-hoc	Processos padronizados/racionalizados
Predominante emprego de equipes internas	Recursos internos e externos ( <i>coaching, outsourcing</i> )
Comportamento reativo	Comportamento pró-ativo
TI = centro de custos	TI = centro de soluções para maximizar o negócio
Gerenciamento de operações	Gerenciamento de serviços
Processos manuais ou semi-automatizados	Alto grau de automatização
Resultados sem histórico de avaliação	Medição e acompanhamento de resultados

FONTE: MAGALHÃES, PINHEIRO (2007)

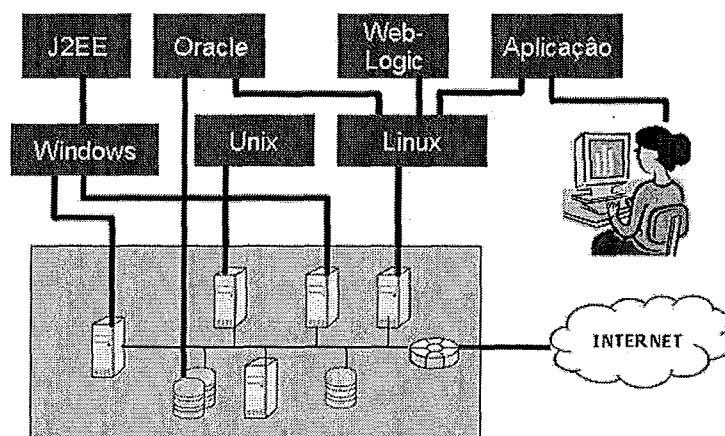
Para que as equipes da área de TI possam desempenhar com autenticidade o papel de prestadoras de serviço, atuando voltadas para o negócio e em parceria com os demais setores da organização, um passo fundamental consiste em motivar seus integrantes a participar de um processo de transformação quanto a convicções, formalismos e expectativas que determinam o comportamento da TI em função do entendimento coletivo de aspectos importantes, que caracterizam o perfil orientado a serviços e o diferenciam do modelo convencional, no qual a TI atua predominantemente como um provedor de tecnologia, mais ocupada em manter sua infra-estrutura operacional e menos conectada aos objetivos da organização. A Tabela 2.8 apresenta alguns exemplos destes aspectos (MAGALHÃES, PINHEIRO, 2007).

A “cultura de serviço” deve, portanto, ser disseminada e entendida por usuários e profissionais de TI como uma missão corporativa, um exercício diário e fundamental para tornar mais eficiente a organização, como um todo, por meio de processos de TI que possam suportar serviços os quais, por sua vez, sustentam processos de negócio dentro de níveis de qualidade definidos em comum acordo e mantidos sob controle por meio do Gerenciamento de Serviços.



#### 2.4.5 Gerenciamento de Serviços

Ao utilizar recursos e facilidades providos pela TI, o usuário normalmente percebe um serviço como uma entidade única e independente. Contudo, os responsáveis pela entrega do serviço sabem que ele depende de vários componentes de infraestrutura, que precisam ser monitorados de ponta-a-ponta para que os objetivos de serviço possam ser assegurados. Pela natureza distinta dos componentes que formam a cadeia de um serviço de TI, o monitoramento *end-to-end* normalmente envolve especialistas de diferentes campos de conhecimento, que possuem perspectivas distintas a respeito de um evento anormal, um problema ou uma deficiência na entrega de determinado serviço.



**Figura 2.15 – Perspectiva de Serviço Ponta-a-Ponta**

A Figura 2.15 foi adaptada da obra de STURM *et al.* (2000) e ilustra um esquema de topologia comum a várias organizações, onde diferentes elementos tecnológicos podem, eventualmente, configurar uma situação em que o tempo de resposta efetivamente obtido pelo usuário ao acessar uma aplicação é superior ao valor estipulado como requisito para o serviço fornecido pela TI. Esta situação representa um exemplo de não conformidade que exigiria uma investigação envolvendo, provavelmente, os seguintes tipos de especialistas:

- analistas de rede, voltados para os enlaces e elementos de conectividade existentes entre o terminal do usuário e dispositivos de informação;
- administradores de banco de dados, interessados no desempenho das bases por eles parametrizadas;
- analistas de aplicação, que, eventualmente, poderiam concluir pela reescrita de consultas endereçadas ao banco de dados; e

- especialistas em sistemas operacionais, atentos à camada dos servidores Web.

O Gerenciamento de Serviços de TI tem papel fundamental na coordenação de ações multidisciplinares motivadas pela investigação citada no exemplo, em que equipes especializadas precisam compartilhar uma linguagem comum para o entendimento e tratamento de incidentes que possam interferir na qualidade dos serviços entregues.

A qualidade no segmento da indústria de serviços – e, inserida neste, a área de TI - tem sido objetivo permanente de clientes e profissionais que, por este motivo, têm recorrido a orientações baseadas em melhores práticas. Neste contexto, torna-se imperiosa a adoção de disciplinas do domínio de Gerenciamento de Serviços para obter-se o adequado equilíbrio entre três aspectos fundamentais: as necessidades expressas por clientes e usuários, a capacidade da TI para entregar os serviços solicitados e os recursos financeiros disponíveis para custeio de soluções que possam agregar valor ao negócio (MACFARLANE, RUDD, 2005).

#### *2.4.5.1 Qualidade de Serviço x Expectativas de Clientes da TI*

A biblioteca ITIL define um **cliente de TI** como o contratante de um serviço e, normalmente, o responsável por financiá-lo. Um **usuário** é definido como a pessoa que utiliza serviços entregues por um **provedor de TI**. O provedor é uma unidade ou organização responsável pela prestação de serviços de TI.

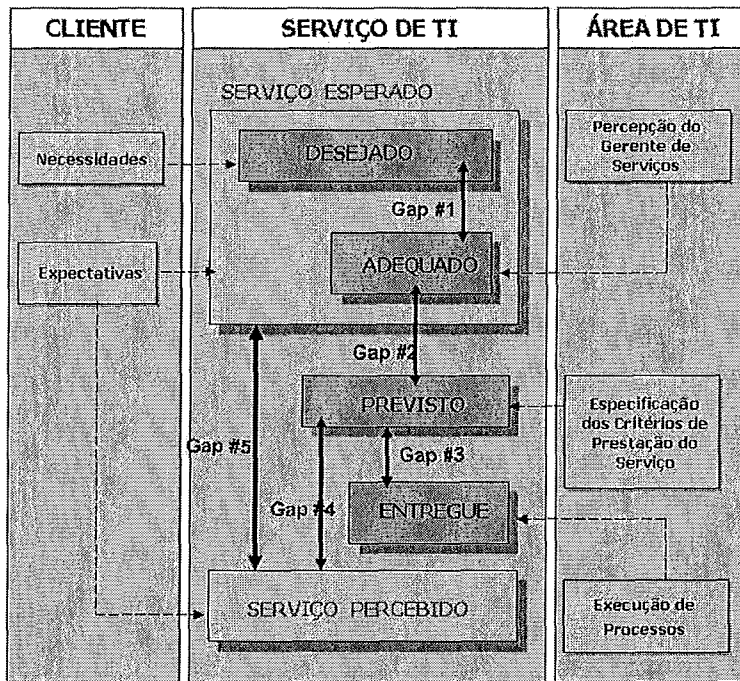
Um cliente pode ser um departamento ou um indivíduo responsável pela tomada de decisão na esfera de uma unidade de negócio da estrutura de uma organização. Ele pode, eventualmente, ser também um usuário.

A implantação do Gerenciamento de Serviços de TI permite que a qualidade de um serviço seja medida por meio de objetivos estabelecidos em acordos firmados entre o provedor e seus clientes. Na negociação que especifica tais objetivos, cabe ao gerente de serviços identificar as expectativas do cliente e estabelecer limites exequíveis para a TI, definindo atributos para cada serviço contratado, de modo a satisfazer os critérios e requisitos expressos pelo cliente. Esta, entretanto, não é uma tarefa fácil de ser cumprida pois as dimensões de intangibilidade, heterogeneidade e inseparabilidade entre produção e consumo interferem diretamente na avaliação de um serviço (ZEITHAML et al., 1990, MAGALHÃES, PINHEIRO, 2007).

O caráter de intangibilidade dificulta ou mesmo impossibilita ao cliente inspecionar um serviço ou experimentá-lo plenamente antes de efetuar sua contratação.

Em consequência, torna-se difícil, tanto para o cliente como para o gerente de serviços, a avaliação prévia quanto à qualidade. A heterogeneidade refere-se ao uso intensivo da força de trabalho no segmento de serviços, que impacta diretamente na manutenção de um padrão de qualidade, de vez que o nível de preparo e habilidades das pessoas pode variar.

A característica de serviço que define produção e consumo como inseparáveis decorre do fato da prestação de serviço se configurar quando um usuário efetivamente utiliza o serviço fornecido e mantido para este fim.



**Figura 2.16 – Lacunas de Qualidade em Serviços de TI**

Um estudo sobre a percepção dos clientes com relação à qualidade de serviços (ZEITHAML et al., 1990) concluiu que falhas de comunicação entre cliente e fornecedor (o provedor do serviço) constituem um dos principais fatores de risco na prestação de um serviço. Os autores propuseram o Modelo de Lacunas para representar falhas comuns na entrega de um serviço, que comprometem a qualidade percebida pelo cliente e indicam a necessidade de um efetivo gerenciamento. O modelo associa as deficiências de percepção do cliente e do provedor a cinco lacunas principais, que contribuem para o distanciamento entre o serviço prestado e as expectativas do cliente.

A Figura 2.16 mostra o Modelo de Lacunas (ZEITHAML et al., 1990), contextualizado para o domínio do Gerenciamento de Serviços de TI.

A primeira lacuna (Gap #1) representa o afastamento entre o serviço entendido como adequado pela área de TI e aquele realmente desejado pelo cliente. Esta lacuna geralmente é resultado de falha na identificação das necessidades do cliente. Soma-se a este fator de falha a dificuldade do cliente em expressar suas expectativas, as quais, usualmente, remetem a algo acima das necessidades comunicadas à área de TI. Por causa de tais expectativas, há quase sempre uma razoável chance de o cliente esperar por um serviço além dos requisitos imprescindíveis solicitados formalmente, caracterizando o Serviço Esperado.

A segunda lacuna (Gap #2) está associada a falhas da TI ao comunicar para o cliente sua percepção sobre os critérios de avaliação do serviço, que por vezes são protocolados sem o devido esclarecimento.

As lacunas 3 e 4 ocorrem quando o serviço efetivamente prestado (Serviço Entregue) ou a imagem que o cliente tem do mesmo (Serviço Percebido) não são condizentes com as condições especificadas em contrato. Isto pode resultar da ineficácia da força de trabalho incumbida de executar o serviço nas condições acordadas (Gap #3) ou de uma especificação mal elaborada, que considerou metas inatingíveis por parte da TI (Gap #4).

Por fim, a quinta lacuna (Gap #5) é consequência das anteriores e evidencia, em última análise, o grau de satisfação do cliente, inversamente proporcional à distância entre o serviço que ele espera receber (Serviço Esperado) e sua percepção ao consumi-lo, de fato.

#### ***2.4.5.2 Gerenciamento do Nível de Serviço***

As melhores práticas que orientam o Gerenciamento de Serviços de TI geralmente apresentam os processos destinados a este fim organizados em dois grandes grupos: **entrega de serviços e suporte a serviços**.

Os processos voltados para a entrega de serviços concentram as atividades relativas a novas demandas da organização e à melhoria dos serviços já implantados. Possuem ciclos de gerenciamento de médio e longo prazos e estão relacionados ao planejamento estratégico da organização.

Já as atividades cotidianas de operação da TI estão inseridas no segundo grupo de processos de gerenciamento de serviços, que provê suporte aos serviços já utilizados, visando manter a qualidade esperada pelo cliente. Tais processos estão vinculados ao planejamento de curto prazo.

Um dos mais importantes processos do Gerenciamento de Serviços de TI é o Gerenciamento do Nível de Serviço, que pertence ao grupo de entrega de serviços.

As diferentes arquiteturas de solução e a diversidade de componentes tecnológicos normalmente utilizados para manter operacionais sistemas e bases de dados têm conduzido os ambientes de TI a configurações cada vez mais complexas, com níveis de exigência mais elevados em relação à administração da infra-estrutura instalada, que se tornou um fator crítico para assegurar o cumprimento de condições referentes a aspectos quantificáveis da prestação de um determinado serviço de TI. A expressão *nível de serviço* refere-se ao conjunto de termos que especifica tais aspectos e está diretamente associada à expectativa do usuário quanto ao serviço que lhe será entregue (STURM et al., 2000, HP, 2005). Portanto, gerenciar níveis de serviço significa administrar expectativas, uma tarefa nada fácil, especialmente em ambientes de alta tecnologia, onde o desempenho dos recursos de processamento tende a acentuar o grau de exigência do usuário por patamares mais elevados de qualidade de serviço.

As definições da literatura técnica relativas ao gerenciamento do nível de serviço reforçam a relevância de aspectos como qualidade, negociação e conformidade:

*“Gerenciamento de nível de serviço é o processo contínuo e pró-ativo de medir, reportar e aumentar a qualidade do serviço prestado por um setor ou organização de TI para seus usuários, em conformidade com parâmetros de prioridade e custo definidos por ambas as partes” (STURM et al., 2000).*

*“Gerenciamento de nível de serviço é o processo responsável por negociar condições para a prestação de serviços de TI, produzir acordos formais que registrem os objetivos a serem alcançados e assegurar que tais acordos sejam fielmente cumpridos, reportando eventuais não conformidades por meio de monitoramento dos níveis efetivamente praticados, comparados aos valores estipulados no protocolo de intenções acordado pelas partes” (OGC, 2006).*

*“Consiste em manter - e gradualmente aperfeiçoar - a qualidade do serviço de TI alinhado ao negócio, por meio de um ciclo constante de negociação, monitoração, divulgação e revisão dos níveis de serviço fornecidos, fomentando ações para eliminar níveis inaceitáveis” (HP, 2005).*

*“Processo de definir e administrar o nível de serviço exigido e o esperado para o negócio, considerando-se custos efetivamente aceitáveis e por meio de monitoração, divulgação e revisão” (MICROSOFT, 2005).*

A partir das definições acima citadas, depreende-se que o gerenciamento do nível de serviço é um processo contínuo que encerra princípios de gestão sobre o ambiente de TI, considerando seu valor estratégico para consecução dos objetivos da organização e a necessidade de monitorar todos os componentes da infra-estrutura, buscando identificar a existência de relacionamentos entre eles, principalmente aqueles que evidenciem dependência ou relações de causa e efeito, importantes para a resolução de problemas e tomada de decisão quanto à recuperação em caso de falha ou nível de serviço abaixo do estabelecido.

O gerenciamento também se propõe a assinalar os usuários consumidores de cada serviço, identificar prioridades relativas entre diferentes serviços e estabelecer aspectos relevantes que devem ser quantificados e monitorados a fim de assegurar uniformidade de interpretação – por parte do provedor de TI e de seu(s) cliente(s) - com relação aos parâmetros que determinam a qualidade do serviço prestado.

STURM *et al.* (2000) relacionam seis aspectos relevantes que justificam a implantação do gerenciamento do nível de serviços de TI em uma organização:

- **Satisfação do cliente**

Esta é, segundo a obra citada, a principal razão para uma organização adotar o gerenciamento do nível de serviço e um dos requisitos para a implementação deste processo é a necessidade de intensa comunicação entre os gerentes responsáveis pela TI e seus clientes, a fim de que sejam explicitamente declaradas todas as possíveis expectativas quanto à prestação de determinado serviço. Ao estimular esta comunicação, o gerenciamento atua como um agente facilitador para que a organização consiga obter uma definição mais clara dos objetivos que o usuário espera alcançar com o serviço, o que aumenta significativamente as chances de uma entrega dentro de níveis satisfatórios para o cliente;

- **Controle efetivo de expectativas**

No contexto dos serviços em geral, é natural que um cliente, uma vez atendido em determinada demanda, passe a solicitar ofertas não previstas no escopo originalmente acordado com seu provedor, situação que tende a se agravar

quando não existe um registro formal sobre tal negociação. Por meio do instrumento denominado Acordo de Nível de Serviço (ANS ou SLA, do inglês Service Level Agreement), o gerenciamento de serviços provê meios para que o setor de TI possa documentar os compromissos assumidos por ambas as partes e os níveis de prestação de serviço efetivamente negociados, reduzindo a possibilidade de falsas expectativas;

- **Gestão de recursos**

O gerenciamento de serviços contribui fortemente para uma gestão eficiente dos recursos utilizados em uma instalação de TI pois diferentes indicadores podem ser inseridos nos SLAs e a observação quanto à variação de seus respectivos valores fornece informações relevantes para o planejamento de capacidade, que podem revelar, por exemplo, uma tendência, não esperada, de crescimento acentuado de alguma demanda específica, sinalizando, de forma pró-ativa, a necessidade de expansão de um ou mais recursos da infra-estrutura. De modo análogo, o gerenciamento pode também evidenciar serviços com perfis de utilização adequados para uma configuração organizada em arranjos ou *clusters*, onde o uso compartilhado de recursos antes empregados de modo dedicado torna a infra-estrutura mais eficiente;

- **Endomarketing**

Não por acaso, a máxima “*a propaganda é a alma do negócio*” se aplica bem a ambientes corporativos atendidos por serviços de TI, sustentando a necessidade de divulgação das atividades desenvolvidas neste setor por meio de ações de *marketing interno*, também chamado de *endomarketing*. O gerenciamento do nível de serviço ajuda os profissionais desta área de conhecimento a envolver os clientes usuários em decisões sobre a infra-estrutura e demonstrar a eles os benefícios produzidos pelas tecnologias empregadas nas soluções que a TI provê para atender às áreas de negócios da organização. Quando parâmetros indicadores, procedimentos de medição e resultados são definidos e analisados em conjunto por usuários e especialistas, torna-se visível à organização o grau de complexidade das tarefas técnicas, que evidencia o esforço necessário por parte do setor que provê os serviços de TI de modo a satisfazer integralmente as expectativas de seus clientes;

- **Controle de custos**

Com um processo de gerenciamento do nível de serviço bem implantado, a organização reduz o risco de super-dimensionamento das soluções de TI, que pode ocorrer em decorrência da falta de informações precisas sobre as demandas de informação e processamento, o que impede a determinação acurada dos recursos a serem utilizados, conduzindo, muitas vezes, a soluções excessivamente onerosas. Além de aumentar o nível de comunicação entre especialistas de TI e usuários, o gerenciamento fornece à organização informações úteis para avaliar o impacto causado pela inoperância ou degradação de determinado serviço, bem como priorizar investimentos em tecnologia e identificar áreas com eventuais carências de infra-estrutura, nas quais a TI pode aumentar a eficiência dos processos de negócio e gerar benefícios estratégicos; e

- **Estratégia defensiva para o provedor de serviços**

Uma vez implantado o gerenciamento do nível de serviço, o setor de TI da organização tem a seu favor uma poderosa ferramenta para demonstrar, concretamente, os resultados obtidos com o uso das soluções fornecidas, resguardando-se contra argumentações falsas, hipotéticas ou imprecisas. Os objetivos ficam explicitamente documentados nos acordos estabelecidos e tanto clientes como especialistas de TI podem verificar se os valores estipulados foram ou não efetivamente alcançados.

### ***2.4.5.3 Acordo de Nível de Serviço***

Em organizações onde o setor de TI é visto como um provedor de serviços, tem se tornado prática comum a elaboração de um instrumento que sirva como veículo formal de comunicação entre o provedor e seus clientes, “consumidores” de serviços. Este instrumento, que funciona como um contrato, é denominado Acordo de Nível de Serviço, usualmente referenciado na literatura pela sigla SLA (Service Level Agreement). Em razão do acrônimo SLA ser reconhecidamente consagrado no jargão do domínio de gerenciamento de serviços de TI, o presente trabalho o utilizará doravante para fazer referência ao Acordo de Nível de Serviço, em detrimento da correspondente abreviatura em português (ANS).

Um SLA destina-se a registrar objetivos que se pretende alcançar com a prestação de determinado serviço, definir compromissos e atribuir responsabilidades a



cada uma das partes envolvidas no acordo e, essencialmente, assegurar um entendimento comum para o conteúdo do documento, garantindo assim que as partes signatárias adotem os mesmos critérios para avaliar a qualidade do serviço prestado (STURM et al., 2000).

Em ambientes corporativos onde não existe a percepção de que um departamento ou divisão dedicada a atividades de TI atua na organização como um setor provedor de serviços, é comum observar que os processos de TI que suportam tarefas necessárias à atividade-fim são executados sem a existência de um acordo de intenções minimamente especificado, que defina indicadores de acompanhamento ou controle de qualidade. Neste contexto, a gestão das expectativas do usuário torna-se muito difícil, pois fica sujeita a critérios subjetivos e conflitos de interpretação quanto aos objetivos a serem alcançados.

A figura do provedor de serviços pode existir sob três formas básicas, que determinam tipos distintos de acordos de nível de serviço (STURM et al., 2000):

- o provedor e seu(s) cliente(s) consumidor(es) pertencem à mesma organização, o que caracteriza a prestação de serviço na modalidade de acordo in-house ou doméstico, realizado entre unidades de negócio. Neste caso, o provedor de TI é um elemento organizacional designado, por exemplo, como diretoria, superintendência, departamento ou divisão;
- o provedor pertence a uma organização que presta serviços a uma outra organização, determinando um acordo externo; ou
- o provedor presta serviços para setores internos de sua própria estrutura como unidade funcional, em conformidade com condições estabelecidas de modo simples e informal traduzidas por um acordo interno.

Na fase de negociação de um SLA, dois itens merecem especial destaque: os objetivos e os indicadores de nível de serviço, ambos intimamente associados aos recursos de infra-estrutura disponíveis para as operações do provedor de TI. A partir do escopo de serviços definido pelo SLA, o provedor precisa identificar os principais componentes da infra-estrutura de TI que deverão ser alocados para atender à demanda de serviços definida em contrato. Este tipo de informação não é, habitualmente, especificado nos SLAs, mas as questões tratadas na fase de negociação não podem ser pactuadas sem que o provedor considere criteriosamente os processos de TI a executar e os recursos de sua infra-estrutura correntemente disponíveis para utilização, devendo ser

contemplados nesta análise não apenas recursos tecnológicos, mas também recursos humanos necessários para a consecução dos objetivos negociados.

Objetivos de nível de serviço representam compromissos de prestação de serviço garantidos pela parte provedora, relacionados a uma ou mais características mensuráveis e consideradas relevantes por ambas as partes no contexto do contrato. Disponibilidade, desempenho e tempo de resposta são exemplos clássicos de características frequentemente presentes em objetivos de um SLA.

Os indicadores de nível de serviço, por seu lado, são parâmetros usados na composição de métricas que expressam objetivos do SLA e permitem a avaliação da qualidade do serviço prestado. Uma métrica define como determinado indicador deve ser avaliado.

Portanto, um objetivo de serviço é um aspecto que pode ser controlado por meio da observação de um ou mais indicadores e pode utilizar uma ou mais métricas logicamente associadas para quantificá-lo - direta ou indiretamente - e compor uma garantia de serviço.

## **2.5 ITIL - A Biblioteca de Infra-estrutura de TI**

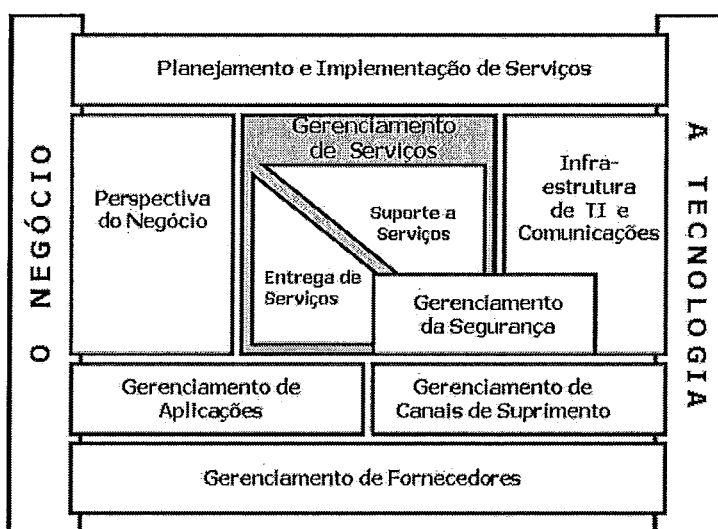
Em 1989, sob a coordenação da Agência Central de Computação e Telecomunicações (CCTA) - atualmente conhecida como Escritório de Comércio do Governo (OGC) - o governo do Reino Unido britânico concluiu a elaboração de um conjunto de recomendações e padrões a serem observados por prestadores de serviços de TI interessados em fornecer ao setor público. Estas recomendações foram reunidas em 40 livros que constituíram a primeira versão deste código de melhores práticas, chamado, por essa razão, de biblioteca de infra-estrutura de TI e hoje internacionalmente conhecido pela denominação ITIL (Information Technology Infrastructure Library).

Atualmente, a biblioteca ITIL é mantida por um fórum independente denominado ITSMF (Information Technology Service Management Forum), que congrega usuários, fornecedores e organizações de diferentes segmentos, presentes em mais de 32 países.

As revisões dos livros desta biblioteca têm ocorrido continuamente, de modo a eliminar informações repetidas, facilitar a consulta e condensar as disciplinas em um número menor de volumes.

A edição corrente corresponde à versão 3 da ITIL e apresenta suas áreas de estudo organizadas em 7 livros, nos quais uma abordagem orientada a processos utiliza fluxogramas e memórias descritivas de tarefas para transmitir orientações sobre definição, comunicação, planejamento, implementação e custos de serviços de TI, bem como potenciais problemas a eles relacionados.

A Figura 2.17 ilustra a estrutura da coleção ITIL.



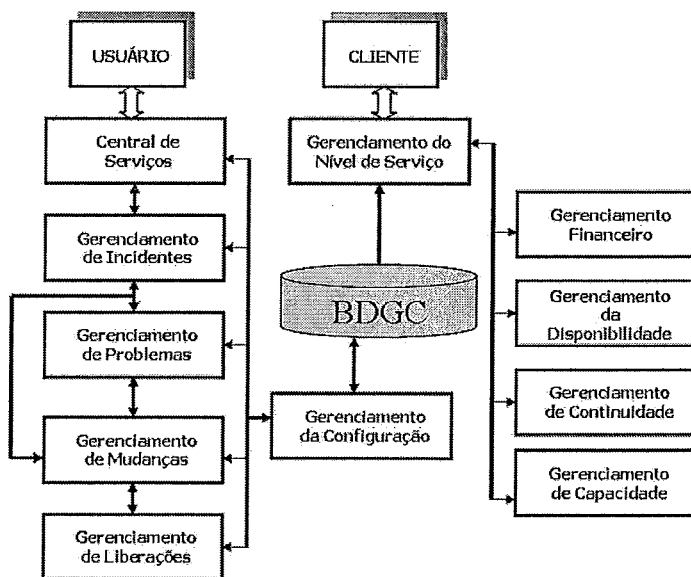
**Figura 2.17 – Principais Áreas de Estudo de ITIL**

Devido ao escopo do trabalho ora apresentado, serão descritos na presente dissertação os processos ITIL incluídos nos dois livros da referida biblioteca que versam sobre Gerenciamento de Serviços. Tais publicações apresentam recomendações agrupadas em duas grandes categorias de processos: Suporte a Serviços e Entrega de Serviços. A primeira categoria abrange processos de TI relacionados a tarefas do dia-a-dia, derivadas do planejamento de nível operacional. A segunda, compreende processos de natureza tática, com objetivos definidos pelo planejamento de longo prazo.

Além dos processos assim categorizados, o modelo ITIL prevê, ainda, uma importante função de TI diretamente relacionada ao Gerenciamento de Serviços, denominada Central de Serviços. Esta função é responsável pela comunicação do provedor com o usuário, atuando como ponto único de contatos desta natureza.

Entre outras atribuições, cabem à Central de Serviços atividades como o registro de incidentes, controle do andamento (e encerramento) de chamados registrados, diagnóstico e resolução de incidentes, em primeiro escalão ou com encaminhamento para resolução por níveis superiores.

Todos os processos de ITIL, bem como a função de Central de Serviços, estão relacionados na Tabela.2.88.



**Figura 2.18 – Disciplinas ITIL relativas ao Gerenciamento de Serviços**

No conjunto de processos inter-dependentes proposto pelo código ITIL para o Gerenciamento de Serviços, o processo de **Gerenciamento da Configuração** é o componente central do Suporte a Serviços, responsável pela definição e identificação de coleções de itens do ambiente de TI que necessitam de controle permanente, fornecendo aos demais processos uma base de conhecimento referenciada como CMDB (abreviação para a denominação original, Configuration Management Database), como ilustra a Figura 2.18.

A CMDB (ou, em português, **BDGC - Base de Dados do Gerenciamento da Configuração**) é, portanto, o repositório de informação que abastece os processos de gerenciamento, armazenando atributos relativos a itens de configuração que compõem a infra-estrutura, relacionamentos entre eles e eventos que podem modificar seu estado. Em síntese, todo elemento que diz respeito à infra-estrutura do ambiente de TI e precisa ser controlado deve ser inserido nesta base como um item de configuração (IC),

entidade que, no modelo assim considerado, representa um elemento monitorável, cujo estado precisa ser continuamente registrado e acompanhado.

No grupo de processos de Entrega de Serviços, o **Gerenciamento do Nível de Serviço** é o processo capital para o Gerenciamento de Serviços, pois cabem a ele atividades cruciais que compõem o ciclo de vida de um serviço de TI, que vão desde a definição dos requisitos de serviço, concretizada em função da percepção das necessidades captadas pelo gerente em entrevistas mantidas com o cliente, até a negociação das condições de prestação do serviço (que inclui objetivos e indicadores de nível de serviço), elaboração de acordo formal correspondente (SLA), acompanhamento monitorado do serviço contratado e revisão dos níveis de serviço acordados.

O **Gerenciamento do Nível de Serviço** é, em sua essência, um processo de melhoria contínua, de vez que seu propósito principal é promover a melhoria da qualidade dos serviços prestados pelo provedor de TI, de modo a atender às expectativas do cliente. O gerente de nível de serviços ocupa-se, também, da divulgação dos serviços oferecidos, sendo de sua responsabilidade a elaboração e manutenção do **Catálogo de Serviços**, instrumento por meio do qual o provedor comunica os serviços que está apto a prestar e as condições básicas para contratação dos mesmos.

## **2.6 Representação do Domínio de Infra-Estrutura e Serviços de TI**

### **2.6.1 Necessidade de Representação**

Os imperativos de negócio advindos da espetacular geração de novas tecnologias associadas aos serviços e aplicações disponibilizados pela Internet têm exigido a implantação de serviços de TI em ambientes computacionais que operam uma ampla variedade de elementos funcionais. Estes elementos incluem diferentes sistemas operacionais, gerenciadores de bancos de dados, componentes de rede e sistemas de aplicação que, reunidos em configurações específicas, habilitam serviços que precisam operar entre si e, por vezes, operar também com serviços fornecidos por organizações externas ao ambiente no qual são executados. Para entregar determinado serviço de TI a um cliente, um provedor pode, eventualmente, precisar assumir o papel de cliente em relação a uma ou mais outras organizações, com as quais será necessário estabelecer acordos adicionais, fazendo com que o conjunto de serviços assim concebido funcione como um todo.

Neste cenário, é usual a necessidade de que informações sobre elementos da infra-estrutura estejam disponíveis sob diferentes visões conceituais, para atender a objetivos distintos de gerenciamento, definidos a partir de conjuntos específicos de parâmetros e métricas. O problema da crescente complexidade tecnológica que caracteriza os ambientes provedores de TI dos dias atuais, somado ao alto grau de interoperabilidade exigido dos serviços por eles fornecidos, têm mobilizado a indústria de TI no sentido de definir padrões e aplicações que possam prover suporte ao gerenciamento de serviços.

A IBM, por exemplo, tem manifestado particular interesse em modelos de representação da infra-estrutura de modo a embasar estudos na área de **computação autônoma**, que visam a recuperação automática de configurações a fim de reduzir o esforço manual de gerenciamento e, sobretudo, impedir a descontinuidade de serviços críticos de TI. Uma das principais implementações derivadas desta linha de pesquisa é o produto IBM Tivoli Unified Process (ITUP), mencionado no item 2.3.4.4 da presente dissertação.

As iniciativas para definição de ferramentas que auxiliam a **implementação de SOA** (Service Oriented Architecture) possuem também estreita relação com a necessidade de representação da infra-estrutura e serviços corporativos de TI, o que justifica os investimentos de empresas de porte, como IBM, HP, Sun e Oracle, que na composição de seus *portfólios* de produtos têm considerado mecanismos para atender a este fim. Em linhas gerais, SOA é uma abordagem de arquitetura de sistemas que visa reduzir a dependência entre os processos de negócio e as tecnologias que implementam soluções de informação, por meio de uma camada de abstração onde cada processo é mapeado para um ou mais um serviços, conectados a componentes da infra-estrutura tecnológica. Apesar das dificuldades de implementação inerentes a toda abordagem emergente, muitas organizações estão executando projetos baseados em SOA, cuja adoção deve ganhar maior impulso a partir do corrente ano, prevendo-se até 2010 investimentos na ordem de US\$ 34 bilhões (trinta e quatro bilhões de dólares) (GARTNER, 2005, BALDO, 2006).

### **2.6.2 O Modelo ITISO e Enfoques Correlatos**

O modelo ITISO (Information Technology Infrastructure & Services Ontology) proposto pelo presente estudo corresponde a uma ontologia para representação de

conceitos do domínio de Gerenciamento de Serviços de TI, fornecendo a especialistas e usuários um vocabulário de uso comum, que inclui definições balizadoras para ações de implantação da Governança de TI em uma organização.

Os próximos parágrafos discorrem sobre trabalhos referenciados na bibliografia pesquisada que apresentam enfoques correlatos à proposta defendida pela presente dissertação, no que concerne ao propósito de representar entidades do domínio de infraestrutura e serviços de TI.

A maior parte dos trabalhos pesquisados apresenta modelos baseados em XML Schema, com variantes de enfoque que podem ser resumidas em propostas voltadas à representação, definição e monitoramento de SLAs (KELLER, LUDWIG, 2002, DAN et al., 2003) e trabalhos com foco em modelos de dados para prover interoperabilidade entre plataformas que realizam o gerenciamento de ativos tais como servidores, equipamentos de rede etc (OASIS, 2004, DMTF, 2007).

Como exemplo de estudo voltado à representação de SLAs, podemos citar o projeto WSLA sobre linguagens de SLA para ambientes Web Services (KELLER, LUDWIG, 2002), cujo desenvolvimento resultou na implementação da ferramenta “SLA Compliance Monitor” que integra a família de produtos IBM Tivoli. O escopo definido para este projeto concentrou-se na representação de determinadas seções documentacionais que compõem o corpo de um SLA, parametrizado, especificamente, para níveis de serviço referentes a Web Services.

Quanto às variantes que abordam a questão de interoperabilidade, ressalta-se o projeto para desenvolvimento da linguagem “Data Center Markup Language” (DCML), mantido desde 2004 pela organização OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards - OASIS), que reúne empresas de TI. Concebida para servir como um padrão de interoperabilidade e gerenciamento automatizado de aplicações e sistemas executados em ambientes computacionais do tipo Data Center, a linguagem DCML teve sua versão inicial acrescida de construtores das linguagens RDF e OWL que emprestaram certo significado semântico ao modelo de dados proposto para descrever o domínio de sistemas de gerenciamento (OASIS, 2004).

A especificação de DCML definiu aspectos principais que a linguagem deveria abordar para cumprir o propósito de mapear itens da infra-estrutura de um Data Center e a forma como seriam construídos e mantidos, aí incluídos as políticas de operação e os processos de gerenciamento deste ambiente. Para tal, esta especificação estabeleceu que os esquemas DCML seriam vocabulários OWL e que os relacionamentos entre os itens

de configuração que compõem o cenário de operações de um Data Center seriam representados por uma ontologia que compartilharia entre diferentes sistemas de gerenciamento as características do ambiente operacional instalado. Assim, por meio de mecanismos de importação/exportação sobre documentos DCML, sistemas diferentes - um sistema de monitoramento e um sistema de bilhetagem de uso dos recursos de TI, por exemplo - poderiam extrair/acrescentar informações da/na ontologia, manipulando-as da forma adequada a seus propósitos.

Embora tenha reunido corporações com expressividade no mundo da TI, como a Computer Associates (CA), BEA Systems, Electronic Data Systems (EDS) e BMC Software, entre outras, o comitê do consórcio OASIS encarregado de desenvolver a DCML não conseguiu concretizar sua expectativa de codificar a ontologia prevista e consolidá-la como um padrão para instalações de Data Center, o que se deve, em grande parte, à falta de adesão de empresas de grande porte, como a IBM, HP, Microsoft, Dell, Sun e CISCO.

Outra referência de representação relativa ao domínio de infra-estrutura e serviços de TI é o modelo Common Information Model (CIM), mantido pela DMTF (Distributed Management Task Force), uma associação do OMG (Object Management Group) que desenvolve e mantém padrões para gerenciamento e interoperabilidade em ambientes corporativos.

Em linhas gerais, a representação CIM é implementada por um modelo de dados orientado a objeto, composto por uma especificação que descreve classes e atributos e por um esquema XML. que define o formato empregado na modelagem de entidades como aplicações, bancos de dados, redes, servidores etc. O propósito do modelo é possibilitar que as informações XML do esquema possam ser convertidas para outros padrões de gerenciamento (SNMP, DMI etc), bem como ser trocadas entre agentes de gerenciamento e software gerenciadores ou entre um ou mais software gerenciadores.

A especificação mais recente do modelo CIM foi liberada pela DMTF em abril do corrente ano e corresponde à versão CIM-2.15.0 do esquema XML (DMTF, 2007).

Apesar de apresentar um razoável conteúdo descritivo de entidades envolvidas em ambientes provedores de TI, o modelo CIM não pode ser classificado como uma ontologia formal (GRUBER, 1993??,USCHOLD, GRUNINGER, 1996,GUARINO, 1998,GÓMEZ-PÉREZ et al., 2004), de vez que a especificação das entidades e o esquema XML empregados na implementação possuem limitações semânticas impostas pelas linguagens XML e XML Schema, que não admitem inferência.



Os modelos DCML e CIM para serviços de TI concentram-se na descrição da infra-estrutura que suporta a base tecnológica instalada em um provedor, não relacionando-a com processos de gerenciamento do ambiente ou com aspectos de contratação e prestação dos serviços. Ambos são abordagens predominantemente orientadas a informações de monitoramento e configuração, onde conceitos-chaves relativos aos ambientes de Data Centers são definidos segundo uma gramática própria, ainda carente de um padrão único que possa assegurar o compartilhamento das informações assim representadas com o conteúdo de bases de dados implementadas por plataformas de gerenciamento tais como IBM-Tivoli, HP-Openview e CA-Unicenter (produto fornecido pela Computer Associates).

Ainda na variante de estudos relacionados à infra-estrutura, a dissertação elaborada por BETZ (2003) discorre sobre especificações da DMTF centradas na modelagem da informação extraída por agentes de gerenciamento. O autor analisa conflitos e pontos de convergência existentes entre decisões de modelagem que implementam estes padrões e aquelas consideradas pela biblioteca ITIL para gerenciamento de serviços de TI. Entre as conclusões que esse trabalho apresenta, é destacada a lacuna decorrente da falta de padrões de fato para governar o cenário de infra-estrutura e serviços de TI.

O trabalho de AUER *et al.* (2004) apresenta a linguagem Service Level Description Language (SPDL) para modelagem, simulação e implementação de serviços de TI com base nos produtos de *software* e configurações de infra-estrutura tecnológica que compõem uma instalação provedora de TI. SPDL foi projetada com o propósito de representar dependências entre serviços (ou entre componentes de serviços) e, de forma automática, sugerir estratégias para seu dimensionamento e execução articulada. O trabalho propõe uma taxonomia para alguns componentes de serviços de TI, mas não apresenta nenhuma ontologia implementada.

Os trabalhos comentados no presente tópico apresentam linguagens e *frameworks* de modelagem com enfoque predominante na estrutura e no formato de dados associados a elementos de infra-estrutura de TI, não contemplando conceitualizações relativas aos sub-domínios de gerenciamento de configuração e gerenciamento de nível de serviços, contidos no domínio do gerenciamento de serviços de TI. A ontologia ITISO proposta neste estudo visa preencher esta lacuna, apresentando um modelo semântico que inclui conceitos relativos a estes sub-domínios

de conhecimento, contextualizados conforme prescreve o código ITIL de melhores práticas.

## Capítulo 3 – Metodologia Utilizada

### 3.1 Classificação da Pesquisa

Uma das primeiras etapas do presente trabalho concentrou-se na reflexão quanto ao tipo de pesquisa mais adequado para desenvolver o tema proposto. A conceituação da palavra “pesquisa” varia segundo os autores. Tal como apresentado em FERREIRA (2004), o termo corresponde às seguintes conceituações:

- *Indagação ou busca minuciosa para averiguação da realidade*
- *Investigação com o fim de descobrir ou estabelecer fatos ou princípios relativos a um campo qualquer do conhecimento*

No conceito de GOLDENBERG (1996), a pesquisa corresponde à busca por novos conhecimentos, que inicia-se sempre a partir de uma pergunta para a qual o pesquisador deve procurar respostas que ainda são desconhecidas ou que responderam à pergunta de forma incompleta ou insatisfatória.

Segundo a obra de CRUZ e RIBEIRO (2003), uma pesquisa busca “compreender a forma como se processam fenômenos observáveis, descrevendo sua estrutura e funcionamento”. Ainda segundo esses autores, uma pesquisa científica consiste em uma investigação estruturada, controlada e sistemática, apresentada de acordo com metodologias reconhecidas pela ciência. A essa conceituação pode ser acrescentado um requisito descrito por ECO (2004) como fundamental para justificar tal classificação: um estudo científico deve fornecer elementos para verificação e contestação das hipóteses formuladas.

Pela definição de GIL (1999), a pesquisa deve ser entendida como um processo formal que tem como objetivo fundamental “descobrir respostas para problemas, mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Em linhas gerais, portanto, pesquisar significa buscar respostas para um problema enunciado, utilizando-se para isto procedimentos sistemáticos. Para a classificação da presente pesquisa, foram considerados os seguintes critérios (GIL, 1999, CRUZ, RIBEIRO, 2003):

- Fontes de informação;
- Natureza da pesquisa; e
- Abordagem do problema.

Quanto às fontes de informação, uma pesquisa pode ser bibliográfica, pesquisa de laboratório ou pesquisa de campo. A pesquisa bibliográfica está incluída em, praticamente, todos os tipos de pesquisa e objetiva a identificação de trabalhos correlatos publicados, que possam contribuir para a elaboração do estudo.

Uma pesquisa de laboratório pressupõe a existência de um ambiente isolado e sob controle do pesquisador, no qual ele pode reproduzir o problema a ser estudado e trabalhar com variáveis a ele relacionadas, alterando-as ou mesmo introduzindo novas variáveis relevantes, a fim de verificar as conseqüências provocadas no cenário de observação.

Em um trabalho classificado como pesquisa de campo, a observação é direta, não está restrita a informações teóricas e acontece no local onde ocorre o fenômeno a ser estudado, utilizando técnicas de coleta e apresentação de dados para expressar os resultados obtidos. Neste tipo de pesquisa, ao contrário da pesquisa de laboratório, o ambiente observado não pode ser isolado da realidade e não é possível a intervenção do pesquisador para alterar ou criar e introduzir novas variáveis no cenário de observação.

Do ponto de vista da natureza, uma pesquisa pode ser básica ou aplicada. O primeiro tipo refere-se a trabalhos com objetivos de caráter universal, que têm como principal propósito o avanço da ciência, sem aplicação prática já prevista.

A pesquisa aplicada, por sua vez, é direcionada a problemas específicos e objetiva a produção de conhecimentos relevantes que possibilitem sua aplicação prática.

Com relação à forma de tratamento dada ao problema a ser pesquisado, dois tipos de pesquisa podem ser considerados: as quantitativas e as qualitativas. Define-se como pesquisa quantitativa aquela que traduz a interpretação do universo observado valendo-se apenas do uso de técnicas estatísticas aplicadas a resultados numéricos, analisados com pouca ou nenhuma subjetividade.

Uma pesquisa classificada como qualitativa não se prende ao uso de medidas estatísticas mais elaboradas (desvio-padrão, mediana, média etc) para obter conclusões sobre o fenômeno observado e possui um formato notadamente descritivo.

Com base nos critérios de classificação apresentados, esta dissertação descreve uma pesquisa de campo, aplicada e qualitativa, de vez que a busca por respostas para o problema enunciado foi realizada no local onde o mesmo ocorre, foi voltada para um objetivo específico de aplicação prática e envolveu uma análise qualitativa para interpretar os dados coletados e evidenciar os resultados produzidos.

## **3.2 Plano de Trabalho**

Esta pesquisa foi conduzida como um estudo de caso, tendo em vista os aspectos principais que caracterizam este tipo de abordagem (YIN, 1994, GIL, 1999) e considerando-se que o objeto de estudo constitui um problema real, ocorrido em local e contexto específicos.

Para construção do estudo de caso foram obedecidas as seguintes etapas de trabalho:

1. Definição do tema central;
2. Identificação de fontes de consulta;
3. Formulação do problema;
4. Delimitação do escopo de pesquisa;
5. Coleta de dados;
6. Análise da situação atual; e
7. Abordagem proposta.

### ***3.2.1 Etapa 1 - Definição do Tema Central***

Em um cenário de negócios, onde milhões de transações eletrônicas são realizadas a cada dia, organizações de diferentes segmentos reconhecem a necessidade de administrarem com eficiência todos os recursos instalados em seus ambientes de Tecnologia da Informação (TI), a fim de obterem soluções seguras, precisas e interoperáveis, que possam reduzir riscos e oferecer, a custos aceitáveis, agilidade de informação e flexibilidade de configuração. A Governança de TI trata dessa necessidade de gestão articulada e constitui uma matéria atual e relevante para ambientes corporativos. O domínio de Gerenciamento de Infra-estrutura e Serviços de TI, um dos principais contextos da Governança de TI, foi selecionado como tema central do presente estudo.

### ***3.2.2 Etapa 2 - Fontes de Consulta***

Nesta etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica que reuniu variadas fontes de consulta relacionadas ao tema central, criteriosamente inspecionadas de modo a contribuir para a enunciação do problema a ser estudado.

As obras utilizadas na elaboração do trabalho constam da relação de referências bibliográficas apresentada ao final desta dissertação.

### **3.2.3 Etapa 3 - Formulação do Problema**

A investigação de estudos relacionados ao tema central desta pesquisa evidenciou que, nos dias atuais, tornou-se quase impossível às organizações prescindir do uso da TI, sendo comum existir em todas elas um setor dedicado a prover soluções tecnológicas para apoio ao negócio. Todavia, tais soluções têm apresentado diversidade e complexidade crescentes, que exigem mecanismos de Governança a fim de reduzir a exposição da organização a riscos operacionais e possibilitar o gerenciamento eficiente dos componentes de sua infra-estrutura de TI.

A implantação de processos que possibilitem o efetivo gerenciamento da infra-estrutura instalada e dos serviços providos pela TI é uma das mais importantes etapas a serem vencidas por uma organização, rumo à adoção de um modelo de Governança e um dos fatores críticos para a consecução dessa tarefa é a conscientização da força de trabalho quanto à necessidade de a TI deixar de operar como um setor que produz soluções de tecnologia e passar a atuar, ativamente, como um componente estratégico para o negócio ou atividade-fim da organização.

O desafio de preparar especialistas de TI para essa mudança de paradigma, transmitindo-lhes de forma não ambígua conceitos de gerenciamento e melhores práticas de serviços, motivou a formulação do seguinte enunciado para o problema analisado nesta pesquisa:

*Em um ambiente corporativo de Tecnologia da Informação, como habilitar equipes técnicas para gerenciar, de forma orientada a serviços, os elementos que compõem a infra-estrutura instalada, de modo a criar na organização condições facilitadoras para a adoção de um modelo de Governança de TI ?*

### **3.2.4 Etapa 4 - Escopo de Pesquisa**

O estudo de caso descrito nesta dissertação foi conduzido em uma unidade da Marinha do Brasil, instituição pública que é subordinada ao Ministério de Defesa e possui centenas de organizações militares (OM) distribuídas pelo território nacional e algumas localizadas no exterior.

De acordo com a estrutura organizacional dessa Força militar, cabe a órgãos do setor de Intendência da Marinha a responsabilidade por tarefas de apoio logístico para provisionamento e manutenção de unidades de terra e meios navais, de coordenação

financeira e execução contábil do orçamento destinado à corporação, de controle interno e auditorias, de pagamento de militares e servidores civis, bem como a administração do patrimônio imobiliário, histórico e cultural da Marinha.

Com o propósito de processar sistemas de informação conotados às tarefas da Intendência que, por seus requisitos críticos de acesso e volume de informação armazenada, determinam o emprego de recursos tecnológicos de alta disponibilidade, a Marinha mantém uma instalação central de TI cuja gestão compete à Diretoria de Finanças da Marinha (DFM), OM onde se desenvolveu o estudo de caso ora descrito.

Alinhada com outras organizações que, nos dias atuais, têm identificado a necessidade de entender e aplicar à TI corporativa princípios de Governança balizados por melhores práticas, a Marinha iniciou um processo de reestruturação dessa área, para rever a distribuição de responsabilidades quanto às diretrizes para condução da TI corporativa, priorizando, preferencialmente, a centralização de serviços e o uso compartilhado de recursos de infra-estrutura. Entre outras ações a empreender, tal processo conduziu à decisão de dotar a instalação computacional operada pela DFM de componentes de infra-estrutura usuais em ambientes de computação do tipo DataCenter, promovendo sua utilização com o objetivo de prover serviços de TI em conformidade com padrões de elevado desempenho tecnológico e excelência de gestão.

A análise do problema à luz dessa incumbência demonstrou que, além da modernização de *hardware* e utilização de novas tecnologias, a operação de um DataCenter nos padrões desejados envolveria mudanças culturais e comportamentais, de modo a propiciar condições para que a força de trabalho pudesse entender, efetivamente, em que consiste a visão de uma infra-estrutura de TI referenciada na literatura como infra-estrutura padrão “classe mundial”, associada a processos padronizados e bem articulados, conforme descrevem KERN (2000) e SCHIESSER (2002).

Contextualizada no ambiente acima descrito, a presente pesquisa teve como escopo a transmissão de conceitos relacionados ao domínio de gerenciamento da infra-estrutura e serviços de TI, com vistas a preparar a organização para sustentar, no nível operacional, decisões tomadas com relação a este particular cenário da Governança de TI.

### 3.2.5 Etapa 5 – Coleta de Dados

Para orientar o planejamento das ações necessárias no sentido de preparar as equipes de TI da DFM para a mudança de paradigma a ser experimentada pelo setor, foi executado um levantamento da situação, que envolveu especialistas de TI e usuários que trabalham em órgãos da Intendência - ou seja, são representantes de unidades de negócio. A coleta de dados foi viabilizada por dois instrumentos:

- Sessões de debate, realizadas no formato de *workshop* com 1 dia de duração; e
- Questionário eletrônico divulgado pela Intranet da Marinha.

As sessões de debate foram planejadas com a finalidade de avaliar a percepção do usuário quanto à TI, a partir da análise dos seguintes aspectos:

- Grau de convergência entre os objetivos de negócio e o apoio efetivo prestado pela TI como provedora de soluções direcionadas a atingir tais objetivos; e
- Grau de agilidade da TI para adaptar-se a mudanças exigidas pelo negócio.

O *workshop* utilizado nesta etapa do trabalho foi realizado por meio de uma parceria com a empresa Hewlett Packard do Brasil (HP BRASIL), que aplicou uma metodologia própria para endereçar aos participantes questões relativas a aspectos de negócio e de TI definidos em conjunto com a Marinha. O encontro contou com a participação de três especialistas da área de TI e nove elementos indicados por OM de Intendência clientes da instalação de TI mantida pela DFM. Cada participante respondeu individualmente a questões agrupadas em quatro grandes temas, considerados estratégicos para a Intendência, vista como o “negócio” em questão:

- Apoio logístico;
- Economia e finanças corporativas;
- Controle interno; e
- Modernização tecnológica.

Para cada tema, foram relacionados objetivos de negócio e respectivas necessidades para habilitar a TI como um veículo facilitador, de modo a contribuir para que as organizações de Intendência possam alcançá-los. A Figura 3.1 mostra os objetivos e necessidades considerados para cada tema.

O encontro teve um dia de duração, organizado em 2 grandes blocos, o primeiro deles composto por perguntas e respostas, cuja dinâmica obedeceu à seguinte seqüência:



antecedendo a discussão sobre os objetivos de negócio e necessidades de TI associados a cada um dos temas acima mencionados, foi apresentada uma breve explanação, sendo, a seguir, solicitado que o participante indicasse uma nota de 0 a 10, relativa a sua percepção, para o aspecto em pauta, quanto a três fatores de efetividade da TI: facilidade de identificar as necessidades do negócio, velocidade de responder às necessidades e abrangência das soluções produzidas.

Por meio de *notebooks* disponibilizados no local do encontro, cada participante informou suas respostas de modo anônimo e, ao final de cada bloco, as mesmas foram compiladas em resultados parciais que, projetados para a audiência, foram submetidos ao debate dos presentes.

	Apoio Logístico	Economia e Finanças
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assegurar apoio logístico de Abastecimento às Organizações Militares e Forças Navais da Marinha, no país e no exterior</li> <li>Executar ou promover a execução da catalogação de material, como atividade gerencial de Abastecimento</li> <li>Efetuar a distribuição do numerário necessário às Organizações Militares no tocante às gestórias conotadas a pessoal</li> <li>Administrar os sistemas de pagamento afines ao pessoal da Marinha no país e no exterior, provendo facilidades de adequação a novas legislações e normas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar a eficiência dos processos de gestão financeira e contábil da Marinha</li> <li>Planejar e controlar a aplicação dos recursos financeiros referentes ao orçamento da Marinha</li> <li>Implementar mecanismos de prevenção contra fraudes para os sistemas de pagamento afines ao pessoal</li> </ul>
<b>Necessidades de TI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Integração de Bases de Dados com alta disponibilidade</li> <li>Tecnologia RFID para controle dos estoques dos Depósitos da MB</li> <li>Sistemas de Informações gerenciais, apoiados em processamento eletrônico de dados, para suporte às atividades de apoio logístico de obtenção e tráfego de carga no país e no exterior</li> <li>SCM (BI, Modelagens e Simulações)</li> <li>Soluções de Mobilidade</li> <li>Modernização de aplicações</li> <li>Gerencia de Mudança e a interligação dos Sistemas Legados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar mecanismos de segurança da informação</li> <li>Ferramentas de BI para prevenção contra fraudes: análise de séries históricas de dados</li> <li>Aplicações baseadas em serviços da web</li> <li>Gerenciamento de Processos</li> <li>Gerenciamento de Ativos</li> <li>Data Warehouse</li> <li>Gerenciamento do Conhecimento</li> </ul>
	Controle Interno	Modernização Tecnológica
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentar a eficiência dos mecanismos de auditoria e análise de contas da MB</li> <li>Promover a gestão arquivística da documentação fiscal relativa às atividades de Ordenadores de Despesa das Organizações Militares da MB</li> <li>Manter a prontidão para produzir respostas com agilidade e exatidão para solicitações oriundas do Tribunal de Contas da União</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientar o processo de desenvolvimento de sistemas de informações gerenciais, apoiados em processamento eletrônico de dados</li> <li>Fomentar a utilização de software livre em sistemas digitais administrativos (SDA), em conformidade com a Doutrina de TI e Plano Estratégico de TI da MB</li> <li>Promover a organização arquivística e preservação digital de informações relevantes para a Marinha</li> <li>Reduzir os custos com a TI</li> <li>Melhorar a percepção dos custos e da eficiência de operações</li> </ul>
<b>Necessidades de TI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar soluções de Business Intelligence (BI) para suporte a mecanismos de controle</li> <li>Gerenciamento de Processos</li> <li>Consolidação de TI</li> <li>Continuidade do Negócio</li> <li>ILM – Gerenciamento do Ciclo de Vida da Informação</li> <li>Gerenciamento do Conhecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consolidação de TI</li> <li>Racionalização de processos e de TI</li> <li>Integração de sistemas e bases de dados</li> <li>Segurança da Informação</li> <li>Componentes web para arquitetura de TI</li> <li>Data warehouse e data mining para informações gerenciais e suporte à tomada de decisão</li> <li>Terceirização Seletiva</li> <li>Biométrica, controle de acesso e identificação</li> <li>Modernização dos aplicativos (SOA)</li> </ul>

Figura 3.1 – Objetivos de Negócio e Necessidades da TI



Desenvolvido para o ambiente de Intranet corporativa como um espaço virtual do sítio *web* da DFM, este formulário foi denominado “Conversa no TIjupá”. A alusão ao termo naval TIJUPÁ deve-se ao fato de ser este o nome da parte mais alta da superestrutura de um navio, localizada acima do passadiço e onde são instaladas uma ou mais estações de vigilância.

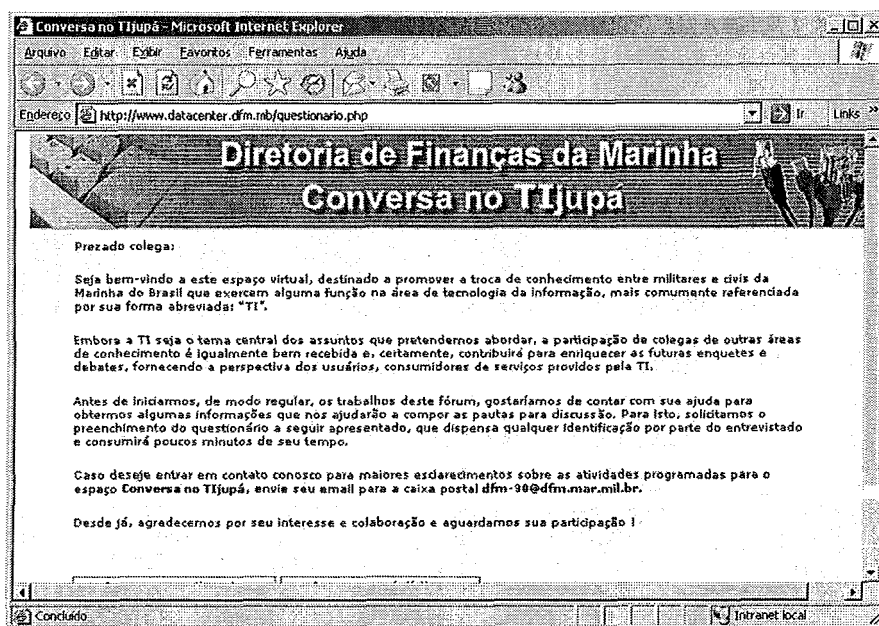


Figura 3.3 – Convocação para Respostas ao Questionário Web

Por meio de contatos informais e envio de notas eletrônicas, formou-se uma rede social que envolveu usuários e especialistas de TI, que registraram suas respostas de forma voluntária e anônima. O formulário eletrônico foi implementado utilizando-se a linguagem PHP e banco de dados MySQL para armazenamento das respostas. O Apêndice A relaciona as questões aplicadas aos participantes da coleta de dados.

O próximo tópico apresenta a análise dos principais resultados obtidos a partir das informações extraídas do *workshop* e das respostas dadas ao questionário *web*.

### 3.2.6 Etapa 6 - Análise da Situação

Os mecanismos usados para a coleta de dados forneceram ao presente estudo uma visão inicial da área de TI e das expectativas de seus usuários quanto aos serviços necessários.

### 3.2.6.1 *Workshop*

Os resultados das sessões do *workshop* foram compilados utilizando-se a abordagem “Agility Assessment” (PACKARD, 2006), propriedade intelectual da HP.

Em linhas gerais, esta abordagem avalia o grau de sincronismo entre as necessidades de mudanças percebidas pela área de negócios (que, neste contexto, corresponde às OM da Intendência atendidas pelo DataCenter da DFM) e a agilidade da TI para adaptar sua infra-estrutura e reagir da forma esperada.

Para estabelecer tal avaliação, a análise considera três medidas básicas:

- Facilidade: reflete o esforço necessário para adaptações no ambiente de TI;
- Tempo: refere-se à velocidade na qual as mudanças são prontificadas; e
- Alcance: avalia se as mudanças atendem à totalidade dos requerimentos que as motivaram.

Considerando-se as referidas medidas, a compilação das respostas coletadas no *workshop* comparou os níveis de agilidade da organização pesquisada com índices obtidos por outras organizações submetidas ao mesmo tipo de levantamento. Em razão de compromisso de confidencialidade, não podem ser divulgados os resultados de pontuação específicos dessas organizações, que incluem empresas internacionais líderes em seu segmento de atuação.

A Figura 3.4 mostra os gráficos resultantes da análise para avaliar a agilidade da TI por ocasião da coleta de dados. O contorno mais acentuado corresponde aos graus obtidos no *workshop* conduzido na Marinha e as linhas normais correspondem à pontuação média extraída das informações estatísticas registradas na base de conhecimento da HP.

As medidas são também analisadas em relação ao papel da TI como elemento facilitador para a assimilação de mudanças provenientes da própria Marinha (agilidade interna) e de mudanças provocadas por organizações que com ela interagem na cadeia de negócio (agilidade externa).

Quanto à agilidade interna, com exceção da dimensão alcance, que registrou um valor 1.7 % acima da média (6.1 contra 6), os índices relativos aos fatores tempo e facilidade foram 22% e 23% inferiores àqueles obtidos por outras organizações pesquisadas, indicando que as mudanças requisitadas ou iniciadas pelas unidades de negócio normalmente demandavam tempo e esforço significativos até que a infra-estrutura de TI estivesse pronta. As mudanças assim consideradas podem incluir, por

exemplo, alteração em processos internos, operação de sistemas novos ou manutenção de sistemas existentes ou adoção de novos produtos.

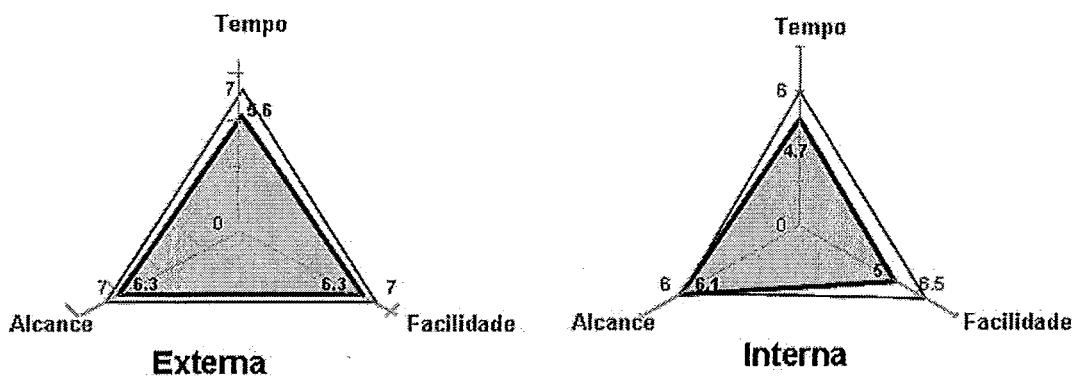


Figura 3.4 – Agilidade da TI

A agilidade externa da TI obteve índices superiores aos obtidos para a interna, situados, ainda assim, 20% e 10% abaixo dos valores médios de outras instituições para as dimensões tempo e facilidade, respectivamente. Este distanciamento denota dificuldades da TI para responder e adaptar-se de modo ágil a mudanças exigidas pela organização em razão de fatores externos, como, por exemplo, alterações na legislação ou necessidades de efetuar transações com fornecedores ou clientes.

Com relação à atuação da TI, para a maior parte das abordagens mencionadas, os participantes do *workshop* sinalizaram sua expectativa de que o setor desempenhasse papel mais estratégico. Como mostra a Figura 3.5, seis das dez marcas “ideal” foram assinaladas na vertical que corresponde ao modelo voltado à flexibilidade da TI para se adaptar rapidamente a novas necessidades demandadas pela organização. Os demais aspectos que receberam a marca “ideal” referem-se ao modelo de serviços, indicando que os participantes esperam que a TI desempenhe papel menos voltado ao controle dos ativos de tecnologia e mais direcionado a fornecer serviços que sustentem a eficiência dos processos de negócio, possibilitando, sem muito esforço de adaptação, ajustes ocasionalmente necessários.

Para seis categorias de abordagens, as respostas demonstraram ainda que, na situação atual, os usuários percebem o setor da TI como um provedor de tecnologia e esperam que este perfil evolua para a vertical de serviços ou de negócio, tornando os processos mais eficientes.

Nas quatro categorias restantes, contudo, os usuários consideram que a TI tem direcionado sua atuação para a prestação de serviços, estando mais próxima da vertical negócio. Vale ressaltar que nas categorias Continuidade e Segurança, para as quais foi assinalada tal percepção, a DFM tem implantado soluções amplamente comunicadas aos usuários, o que pode ter contribuído para a favorável visibilidade registrada na pesquisa.

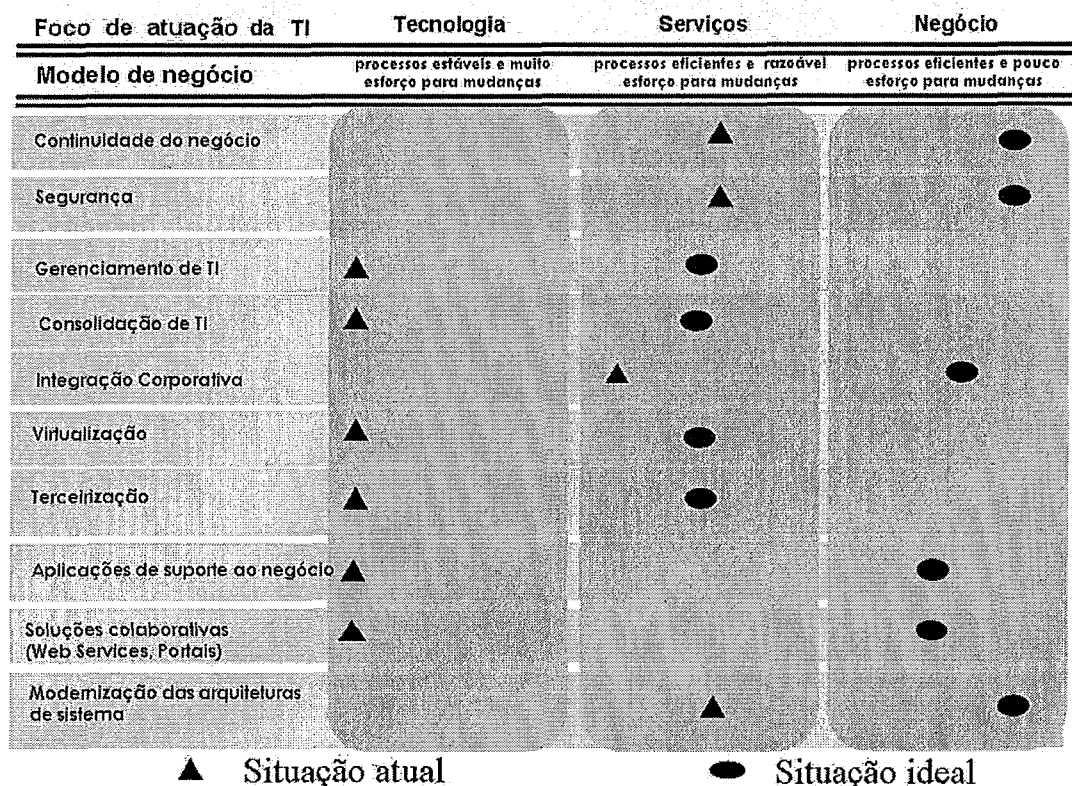


Figura 3.5 – Avaliação do Foco de Atuação da TI

### 3.2.6.2 Questionário web

O Apêndice A relaciona as 28 perguntas aplicadas por meio do questionário *web* e as respectivas opções de resposta. Foram computados 75 formulários totalmente preenchidos.

Como mostram as Figuras 3.6 a 3.8, a amostra de população analisada apresentou um perfil predominante de militares lotados em OM da região sudeste do país, com idade acima de 30 anos e mais de 10 anos de tempo de serviço.

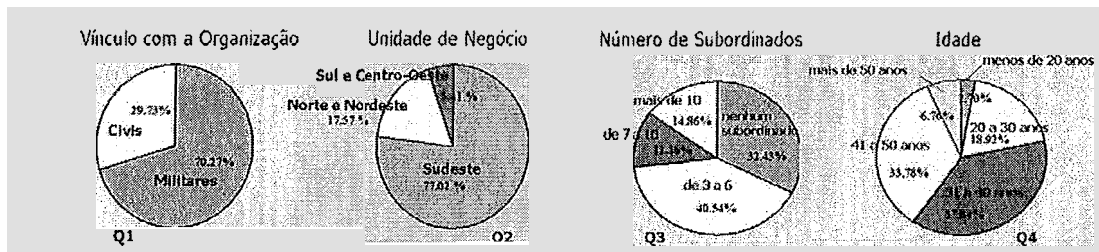


Figura 3.6 – Respostas às Questões 1 a 4

A maior parte dos respondentes são técnicos da área de TI que possuem curso superior, coordenam grupos de 3 a 6 subordinados e atuam no suporte a ambientes de rede local ou sistemas operacionais.

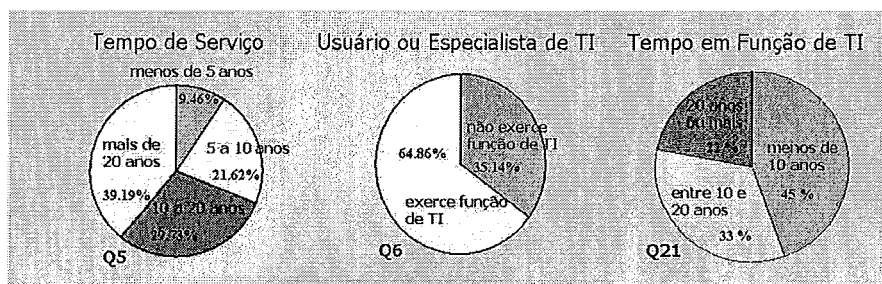


Figura 3.7 – Respostas às Questões 5, 6 e 21

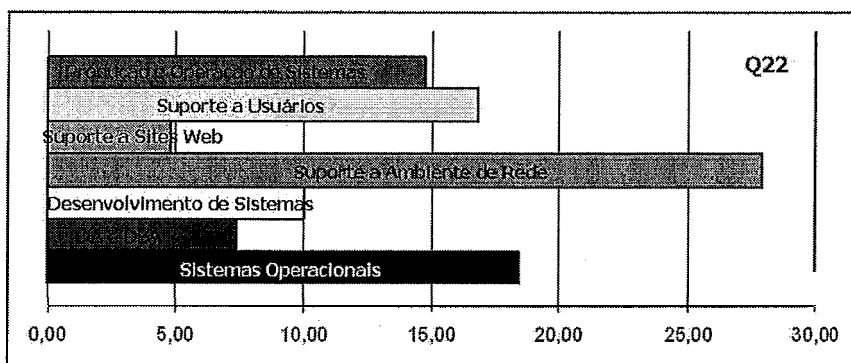


Figura 3.8 – Atividades Predominantes no Exercício de Função de TI

Aos gráficos mostrados nas figuras supra-citadas, o Apêndice B agrupa outros, construídos a partir das respostas coletadas por meio do questionário eletrônico.

A análise de tais respostas revelou que a maior parte dos participantes que possuem especialização em TI gostaria de poder recorrer a um repositório corporativo do tipo FAQ (perguntas frequentemente enunciadas) ou a um serviço central de

atendimento que pudesse orientá-los quanto a ações locais de suporte, com base em procedimentos e situações semelhantes reportadas por especialistas de outras OM da Marinha. A participação em eventos técnicos foi a terceira opção mais citada pelos especialistas como recurso de auxílio às atividades de TI por eles executadas (Questão 25).

Entre especialistas e usuários, 93 % consideram que a utilização de facilidades providas pela TI é essencial para possibilitar o exercício de sua função no trabalho (Questão 8) e citaram como aspectos que mais impactos trazem à sua produtividade e desempenho das estações de trabalho e a disponibilidade da rede corporativa da Marinha e do ambiente de rede local de sua OM (Questão 9).

A expressiva maioria das respostas evidenciou que as OM possuem setores internos que desenvolvem sistemas de informação para atender a necessidades locais ou corporativas (Questão 23), mas costumam utilizar também mão-de-obra terceirizada para executar atividades associadas a essa tarefa (Questão 24).

Quanto à participação da TI no contexto das OM, observou-se que o setor incumbido das tarefas relativas a essa área se encontra predominantemente situado no topo da hierarquia organizacional, vinculado diretamente à Direção ou Comando da OM ou incorporado à sua estrutura como um elemento do primeiro escalão (Questão 11). Cerca de um terço dos respondentes afirmou que as comunicações de incidentes e solicitações de serviço recebidas por esses setores são geralmente caracterizadas, pelo solicitante, como urgentes, o que impossibilita ou torna difícil uma análise mais apurada da TI a fim de definir a melhor solução. Apenas 14% das respostas afirmaram que a TI de suas OM atua de modo pró-ativo, antecipando-se à maioria das situações de inoperância ou de mau funcionamento de algum recurso tecnológico (Questão 27).

Ainda com relação ao contexto das OM dos respondentes, a eficiência dos mecanismos de comunicação do setor de TI com seus usuários foi classificada como reduzida pela maioria dos participantes (Questão 14), que consideraram o vocabulário usado pelos especialistas em TI como um fator que contribui para esta dificuldade (Questão 15). A maioria também informou desconhecer o que seja um Catálogo de Serviços de TI, enquanto cerca de 11% afirmou que os serviços e facilidades disponibilizadas pela TI de suas OM não são formalmente descritos para os usuários e 16% disse que os mesmos são geralmente descritos por meio de Ordens Internas, um tipo de expediente usado na Marinha para comunicar regras, procedimentos ou normas aplicáveis ao âmbito de uma organização militar (Questão 28).



Quanto à avaliação do nível de satisfação dos usuários com relação aos produtos e serviços oferecidos pela TI, apenas 17 % dos respondentes informaram que em suas OM o setor de TI utiliza métricas para aferir se os resultados produzidos atenderam às expectativas dos usuários (Questão 26). Na maior parte dos casos, essa avaliação não é considerada muito relevante, sendo efetuada informalmente ou motivada apenas por situações notadamente críticas.

Com relação a itens que motivam aquisições e despesas atribuídas à TI, os mais frequentemente citados pelos participantes foram equipamentos, em geral (servidores, estações de trabalho e componentes de hardware), seguidos por licenças de software (sistema operacional, em particular), capacitação e atualização profissional (treinamentos, cursos e congressos) e, citados em quinto lugar, elementos de infraestrutura para rede local (Questão 13).

As respostas postadas para a Questão 12 do questionário *web* sugerem que as decisões sobre investimentos em TI tomadas no âmbito das OM obedecem a um arquétipo que varia entre dois arranjos identificados no estudo de WEILL e ROSS (2004) pelas denominações Feudalismo e Federalismo.

Por fim, as respostas às Questões 16 a 20 - formuladas com o propósito de se ter uma noção sobre o nível de conhecimento dos respondentes com relação às melhores práticas difundidas para o gerenciamento de serviços de TI - conduziram às seguintes conclusões:

- não há um entendimento claro entre os consultados sobre o significado da expressão “serviço de TI”, pois a maior parte das respostas dadas limitou-se, na verdade, a citar um tipo de serviço, evidenciando que a percepção quanto a componentes tecnológicos da infra-estrutura prevalece sobre a relevância de conceitos como provedor, cliente e processo de negócio, pouco citados nas respostas à Questão 16;
- a noção citada no item anterior é reafirmada pelos exemplos de serviço de TI fornecidos em resposta à Questão 17 que evidenciaram que, no entender dos respondentes, predominam os cenários de infra-estrutura tecnológica, com pouca ou nenhuma referência a conexões dos serviços com o negócio;
- menos da metade dos consultados informou conhecer o código ITIL de melhores práticas;

- a maior parte declarou que suas OM não utilizam nem pretendem utilizar um modelo de gestão de TI; e
- ao serem indagados sobre indivíduos de sua OM que possuam alguma certificação na área de gestão de TI, apenas 11% dos informantes deram respostas pertinentes, ao citarem certificações referentes a abordagens de gestão de projetos, qualidade de software ou gerenciamento de serviços. Os 87% de respostas restantes mencionaram certificações relativas a tecnologias de empresas como Microsoft (MSCE) e CISCO ou capacitações existentes para o sistema operacional Linux (LPI).

### 3.2.6.3 *Diagnóstico*

A análise das respostas reunidas a partir dos instrumentos de coleta de dados possibilitou um mapeamento inicial do contexto de observação, fornecendo informações sobre a visão da comunidade de especialistas em TI e também dos usuários das áreas de negócio, tanto no âmbito da Intendência e da DFM (cenário principal deste estudo de caso) como no âmbito da Marinha, por meio da participação de informantes lotados em diferentes OM da corporação.

As respostas coletadas levaram à conclusão de que a transformação da força de trabalho de TI de modo a prepará-la para atuar de forma orientada a serviços não deveria se iniciar diretamente por capacitações ou treinamentos formais, sendo recomendável uma abordagem preliminar com o propósito de introduzir gradualmente conceituações relativas ao gerenciamento da infra-estrutura e dos serviços de TI, bem como novos arranjos organizacionais condizentes com os requisitos de operação do ambiente de DataCenter da DFM.

Embora o questionário web tenha servido ao propósito investigativo para ele imaginado, cabe ressaltar que não foi previamente definido um perfil específico para os indivíduos que responderiam às questões nele formuladas. Como a participação na pesquisa ocorreu de modo voluntário e anônimo, não foi possível estabelecer uma correlação entre as respostas e o perfil de quem as informou. Contudo, os mais de 20 anos de serviço na Marinha permitem a esta mestrandia afirmar que as amostras de população pesquisadas por meio do questionário *web* foram representativas para o estudo de caso considerado e refletiram, em maior escala, situações semelhantes às observadas no âmbito da DFM, o que indica a possibilidade de a abordagem sugerida

para o tratamento do problema em pauta ser igualmente aplicável ao contexto de outras OM da Marinha.

### ***3.2.6 Etapa 6 - Abordagem Proposta***

Os seguintes fatores podem ser relacionados como críticos para o sucesso da implantação de uma nova forma de emprego dos recursos de tecnologia da informação, voltada ao fornecimento de serviços:

- o reconhecimento do setor de TI como uma unidade prestadora de serviços;
- a clareza de comunicação entre especialistas de TI e usuários, necessária para um entendimento comum quanto às demandas das unidades de negócio e os serviços que a TI pode oferecer; e
- o gerenciamento das configurações que compõem a infra-estrutura tecnológica.

A abordagem proposta como solução para o problema enunciado concentrou-se na transmissão de conceitos relativos ao gerenciamento da infra-estrutura e serviços de TI através da representação semântica desse domínio, implementada por meio de uma ontologia.

Espera-se que a ontologia possa prover um vocabulário compartilhável entre a comunidade de especialistas e a comunidade de unidades de negócio, de modo a introduzir na organização - e, em especial, no ambiente de TI - os conceitos fundamentais deste cenário-chave para decisões de Governança.

Além de contribuir para comunicar os conceitos do referido domínio, pretende-se que as estruturas codificadas na ontologia sirvam também como elementos de orientação para a modelagem de uma base de conhecimento a ser utilizada por gerentes do DataCenter para melhor acompanhar o comportamento da infra-estrutura instalada, os contratos de SLA e os objetivos de negócio a eles associados.

## Capítulo 4 - Descrição do Estudo de Caso

### 4.1 Cenário de Observação

O presente estudo teve como cenário de observação o ambiente da Diretoria de Finanças da Marinha (DFM), órgão público da esfera federal no qual esta mestrande exerce a função de Superintendente de Infra-Estrutura e Serviços de TI, equivalente, em termos de responsabilidade de decisão, ao cargo de executivo-chefe de TI (CIO).

A DFM é uma organização militar (OM) da Marinha do Brasil que possui, entre outras atribuições, a responsabilidade de manter uma instalação de TI que opera 24 horas por dia e 7 dias por semana e é dotada de recursos de tecnologia da informação de alta disponibilidade, para processamento, armazenamento de dados e comunicações, com o propósito de suprir, prioritariamente, demandas do setor de Intendência da Marinha.

Além de dispor de infra-estrutura para a instalação de equipamentos servidores, e execução de cópias de segurança, esse ambiente responde pela administração das bases de dados de alguns sistemas nele hospedados e provê solução de contingenciamento para sistemas críticos da Marinha.

Em decorrência das iniciativas de reestruturação em andamento na Marinha com vistas à adoção de um modelo corporativo de Governança para a TI, foi decidido que a Força deveria priorizar o uso compartilhado de recursos de infra-estrutura de TI disponibilizados por instalações do tipo DataCenter, sendo a DFM a primeira OM incumbida de prover tais serviços, com base em melhores práticas internacionalmente reconhecidas.

Para efeito deste trabalho, a força de trabalho de TI e os indivíduos que integram as tripulações das OM atendidas pela instalação computacional da DFM serão referenciados como membros de duas comunidades distintas, a saber:

- Comunidade de clientes e usuários de TI, formada por pessoas que executam, nas unidades de negócio das OM de Intendência, tarefas diretamente relacionadas à atividade-fim de cada organização; e
- Comunidade de TI, composta por especialistas do DataCenter encarregados de prover suporte operacional e tecnológico às unidades de negócio da DFM e das OM de Intendência.

No âmbito da DFM, assim como relatado por participantes de outras OM consultados na etapa de coleta de dados, a terminologia utilizada pela TI impõe dificuldades para a comunicação mais eficiente com os usuários e não contribui para um entendimento claro e disambíguo a respeito das expectativas das duas comunidades.

O DataCenter da DFM atende a diferentes usuários e compreende componentes e configurações que - até ser aplicada a abordagem proposta por este trabalho - eram operados pela comunidade de TI tendo como principal foco a manutenção da infraestrutura. Tal contexto correspondia ao primeiro estágio de maturidade da função de TI, identificado na Figura 2.1 pela sigla ITIM (Information Technology Infrastructure Management).

Apesar de executar várias rotinas de produção para satisfazer necessidades de processamento e acesso de seus clientes, a comunidade de TI não se reconhecia como um setor prestador de serviços, não sendo habitual para os especialistas o emprego de mecanismos efetivos para acompanhamento dos processos de TI, vinculados a processos do negócio. O levantamento de informações efetuado para este estudo de caso constatou igual comportamento em equipes de TI de outras OM do contexto corporativo da Marinha.

Os conceitos da biblioteca ITIL eram desconhecidos da maior parte da força de trabalho da DFM, corroborando as respostas compiladas para a Questão 19 do questionário *web* usado na coleta de dados.

A identificação de tal realidade frente à necessidade de operação do DataCenter no paradigma orientado a serviços indicou ser necessário disseminar a cultura de serviços, pautada no tratamento das três dimensões fundamentais citadas no item 2.4.4 desta dissertação: pessoas, processos e tecnologias.

Com relação à dimensão pessoas, as principais ações empreendidas tiveram os seguintes objetivos:

- rearranjo físico dos compartimentos funcionais do setor de TI corporativa da DFM, de modo a facilitar o fluxo de trabalho e aumentar a sinergia entre as equipes responsáveis pelos diferentes segmentos de serviços (produção, suporte básico, suporte a banco de dados e suporte a redes), incentivando a aquisição de conhecimento e o aprendizado coletivo;
- visitas a instalações de TI do setor privado que operam no modelo de DataCenter de forma orientada a serviços, propiciando aos especialistas da DFM contatos com seus pares em cada segmento de atuação; e

- troca de conhecimento entre os especialistas de TI da DFM e os membros da comunidade da área de negócios da OM, no sentido de que os primeiros tivessem melhor compreensão dos objetivos estabelecidos pela organização e pudessem identificar adequadamente sua participação no contexto da entrega de serviços, propondo melhorias e inovações que possam contribuir para o negócio.

Paralelamente, com relação a tecnologias introduzidas na infra-estrutura para operação do ambiente com alta disponibilidade, foi promovida a capacitação formal das equipes de TI, notadamente em programas utilitários para soluções de backup automatizado e armazenamento de grandes volumes de dados (redes SAN - Storage Area Network), bem como tecnologias de banco de dados em grid. Observou-se um bom nível de aproveitamento para esses treinamentos, onde os produtos relacionados não exigiam conceituações de gerenciamento do ambiente operacional.

Todavia, o conhecimento básico coletivo requerido para a capacitação dos especialistas no emprego de produtos de gerenciamento como o HP-Openview, por exemplo, mostrou-se insuficiente para o aproveitamento esperado.

Para endereçar esta questão, foi, então, utilizada a abordagem sugerida por este trabalho, que propõe um modelo semântico relativo ao domínio de infra-estrutura e serviços de TI, a ser empregado como um vocabulário de uso comum para transmitir conceitos fundamentais relacionados aos processos de gerenciamento, estimulando a percepção das equipes de TI quanto ao papel do setor que representam. e facilitando sua comunicação com a comunidade de clientes.

## **4.2 Por que Usar uma Abordagem Baseada em Ontologias ?**

As ações para operar o ambiente tecnológico da DFM de modo orientado a serviços tiveram como primeiro objetivo a elaboração do **Catálogo de Serviços** da organização, documento que, segundo as recomendações da biblioteca ITIL, constitui o elemento basilar para a comunicação entre um provedor e seus clientes. A redação deste catálogo deve traduzir, em uma linguagem clara e próxima à realidade das unidades de negócio do cliente, as principais características dos serviços ofertados pelo provedor, de modo a reduzir a possibilidade de entendimentos equivocados, decorrentes de significado ambíguo ou compartilhado de forma distinta. Esta clareza de significado é

fundamental por ocasião da contratação dos serviços, normalmente formalizada através de um acordo firmado entre cliente e provedor.

Além de uma eficiente comunicação humana provedor-cliente, o ambiente tecnológico requer que agentes de software configurados para monitorar ítems da infraestrutura possam trocar informações entre si, com base em procedimentos automatizados de gerenciamento que facilitem a ação pró-ativa dos responsáveis pela instalação de TI, adiantando-se a problemas ou situações de contenção que possam ser inferidos a partir de dados registrados em uma base de conhecimento.

Os objetivos supra-citados coadunam-se com aspectos usualmente considerados para o emprego de soluções baseadas em ontologias (NOY, MCGUINNESS, 2001, DAUM, MERTEN, 2002), que corroboram a aplicabilidade das mesmas na solução do problema descrito neste estudo de caso:

- ontologias especificam uma descrição formal de um particular domínio de conhecimento, constituída por definições de conceitos relevantes para a área de interesse, por propriedades que representam atributos e relacionamentos existentes entre os conceitos e por regras que refinam o formalismo da descrição, possibilitando o uso de mecanismos de inferência lógica;
- ontologias definem um vocabulário comum, dotado de regras que possibilitam sua utilização por serviços e processos que independem uns dos outros;
- ontologias são acordos a respeito de conceitualizações compartilhadas e, devido a esta característica, podem ser usadas para estabelecer compromissos entre organizações que compartilham serviços comuns; e
- um agente de software que esteja comprometido com uma ontologia - ou, em outras palavras, um agente capaz de processar o vocabulário da ontologia interpretando o mapeamento entre os conceitos e significados que ela descreve (GÓMEZ-PÉREZ et al., 2004) - pode se comunicar com outros agentes de software igualmente comprometidos, possibilitando a conversação para coleta, processamento e troca de informações.

As definições encontradas na literatura para o termo **Ontologia** abrangem desde o seu conceito original, de significado filosófico, até um sentido mais recente que lhe foi atribuído por comunidades de diferentes áreas da TI.

O conceito filosófico deriva-se dos vocábulos gregos “ontos” (ser) e “logos” (palavra), referindo-se à teoria que discorre sobre a natureza da existência. No jargão da

computação, entretanto, o termo recebeu sentido diferente, que tem sido particularmente utilizado por pesquisadores das áreas de inteligência artificial e tecnologias semânticas para a Web (LACY, 2005).

No entender destes especialistas, uma **ontologia** é uma especificação de uma conceitualização que, por meio de formalismos de descrição, expressa o significado dos termos de um vocabulário, representados por um modelo hierárquico conceitual composto por classes, objetos e regras que, construídas com base em relações semânticas, possibilitam não somente a disseminação e compartilhamento de conhecimento existente, mas também a criação de novos conhecimentos, a partir de operações de inferência computacional (GRUBER, 1995, USCHOLD, GRUNINGER, 1996, GUARINO, 1998, BERNERS-LEE et al., 2001, NOY, MCGUINNESS, 2001, LACY, 2005).

Os critérios utilizados para a categorização dos diferentes tipos de ontologias variam entre os autores dedicados ao tema, mas consideram, basicamente, características como o escopo da descrição e o grau de formalismo das estruturas de representação implementadas pela ontologia (GÓMEZ-PÉREZ et al., 2004).

Com relação ao escopo, por exemplo, muitos autores adotam as categorias ontologias de topo e ontologias de domínio.

Uma ontologia de topo, também chamada ontologia de propósito geral, modela conceitos de uso geral, aplicáveis à descrição de diferentes domínios de conhecimento. SUMO (Suggested Upper Merged Ontology), uma ontologia projetada pelo IEEE (NILES, PEASE, 2001), pode ser citada como exemplo deste tipo de ontologias.

Uma ontologia de domínio representa significados específicos, associados a conceitos relevantes identificados em um determinado universo de observação ou em parte dele. O modelo semântico proposto pelo presente trabalho é um exemplo desta categoria de ontologias.

Para efeito desta dissertação, considera-se uma ontologia como um vocabulário de conceitos associados a um domínio de conhecimento, descritos por características a eles relacionadas e por regras que impõem restrições a estas características.

Utilizando-se a terminologia tipicamente aplicada aos elementos que compõem uma ontologia, os conceitos são representados por **classes**, os atributos e propriedades correspondem a componentes denominados **slots**, **papéis (roles)** ou **propriedades** e as regras são usualmente chamadas de **facets** ou **role restrictions**. Os objetos associados às classes deste modelo conceitual são denominados **instâncias** ou **indivíduos**.



O conjunto formado pelos componentes descritivos (vocabulário, propriedades e regras) e pelas instâncias de uma ontologia é frequentemente denominado **base de conhecimento**.

Juntamente com a comunicação e a representação do conhecimento, a inferência computacional constitui uma das aplicações usualmente associadas às ontologias, sendo especialmente útil para a descoberta de novos conhecimentos, derivados de conclusões obtidas a partir de restrições e relacionamentos semânticos definidos na modelagem.

### 4.3 Relações Semânticas

A semântica é a teoria que estuda aspectos atinentes ao significado conceitual. Especialistas em lingüística consideram que este estudo requer uma codificação cientificamente manipulável que, de alguma forma, represente a relação entre a expressão, em linguagem natural, atribuída a um conceito e o modelo mental comumente associado a ele (MÜLLER et al., 2003). As relações semânticas cumprem, exatamente, esta função e constituem elementos de fundamental importância para os formalismos de descrição utilizados em ontologias.

Dependendo do nível de expressividade que se deseja usar na representação de um domínio de conhecimento, uma ontologia pode empregar diferentes tipos de relações semânticas. Como exemplos de relações semânticas frequentemente usadas em ontologias, podem ser citadas (LACY, 2005):

- **Hiper e hiponímia:** representam relacionamentos do tipo *É-UM*, inerentes a super e subclasses, que inserem mecanismos de herança, especialização e generalização;
- **Meronímia e holonímia:** refletem relacionamentos de composição, do tipo *PARTE-TODO*;
- **Antonímia:** expressa conceitos com significados opostos; e
- **Sinonímia:** expressa conceitos com similaridade de significado.

A força das ontologias reside na possibilidade de expressar a semântica de um modo formal, interpretável não apenas por seres humanos, mas também por máquinas.

O conceito **estação de trabalho**, por exemplo, poderia ser definido em uma ontologia através da seguinte descrição:

Uma **estação de trabalho** é um **recurso de hardware** composto por gabinete, monitor, teclado e mouse. Todo **recurso de hardware** é geralmente utilizado por um **usuário**.

Nesta definição, são claramente identificadas as relações *é-um*, que estabelece que **estação de trabalho** é uma subclasse de **recurso de hardware**; *composto-por*, que expressa quais são suas partes componentes; e a relação *utilizado-por*, que associa os conceitos **recurso de hardware** e **usuário**. Se um programa interpretar a ontologia que codifica esta definição, ele poderá deduzir, ao processar uma informação que é instância da classe **estação de trabalho**, que existe um **usuário** que a utiliza. Esta conclusão automática será possível mesmo que não exista, explicitamente definido na base de conhecimento, um relacionamento associando estas duas classes.

#### 4.4 A ontologia ITISO

Esta pesquisa propõe uma ontologia para descrever conceitos do domínio da infra-estrutura e serviços de TI, um dos principais cenários de decisão considerados por iniciativas de Governança voltadas para esta área. No caso em estudo, tal abordagem se baseia no uso do modelo semântico como mecanismo para facilitar a habilitação de equipes inter-disciplinares de TI para adoção de um modelo de gerenciamento, contribuindo para um entendimento comum e disambígüo a respeito dos elementos que compõem um ambiente de tecnologia da informação orientado a serviços.

Neste sentido, a ontologia ITISO - assim designada em razão da denominação **Information Technology Infrastructure & Services Ontology** que lhe foi atribuída - representa entidades do ambiente de infra-estrutura de TI da DFM, que se relacionam entre si, habilitando serviços descritos no Catálogo de Serviços publicado por esta organização militar.

Pretende-se que a ontologia assim construída possa atender aos seguintes objetivos básicos:

- Prover um vocabulário comum para facilitar a comunicação entre especialistas de diferentes equipes da comunidade de TI, bem como entre estes (como provedores de serviço) e seus clientes e usuários (representantes das unidades de negócio);

- Servir de orientação para a modelagem de uma base de conhecimento destinada a subsidiar decisões relativas ao gerenciamento da infra-estrutura; e
- Possibilitar a tradução clara, em termos de objetivos de negócio e níveis de serviço, de informações trocadas entre agentes heterogêneos de monitoramento da infra-estrutura.

#### **4.4.1 Construção do Modelo Semântico**

Diferentes metodologias têm sido descritas para orientar o processo de desenvolvimento ou construção de ontologias e vários autores (GRUBER, 1995, USCHOLD, GRUNINGER, 1996, NOY, MCGUINNESS, 2001, GÓMEZ-PÉREZ et al., 2004) concordam em afirmar que não existe metodologia padrão para se alcançar tal propósito. Entretanto, as técnicas e processos descritos na literatura possuem um conjunto comum de orientações que recomendam conduzir o processo de construção de uma ontologia dividindo-o em etapas, executadas de modo iterativo.

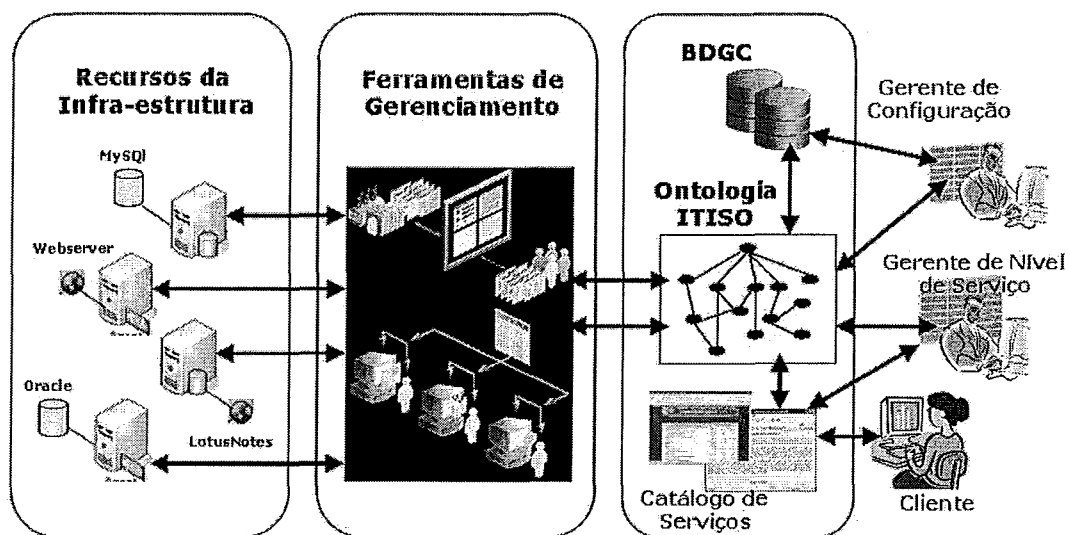
Para desenvolver a ontologia proposta por este trabalho foi adotada a seguinte sequência de etapas:

- Etapa 1: definição do propósito e do escopo da ontologia;
- Etapa 2: seleção de termos relevantes para compor o vocabulário;
- Etapa 3: identificação de relacionamentos entre conceitos relevantes do universo representado;
- Etapa 4: categorização de propriedades e restrições;
- Etapa 5: escolha das tecnologias para codificação e implementação;
- Etapa 6: criação de indivíduos para popular o modelo; e
- Etapa 7: validação da ontologia, por meio de consultas e inferências.

#### **4.4.2 Escopo da Ontologia**

Com relação à primeira etapa de construção da ontologia, o contexto organizacional do estudo de caso conduzido para efeito desta pesquisa evidenciou a necessidade de se produzir uma descrição formal do domínio de infra-estrutura e serviços, a fim de prover um vocabulário comum a especialistas, usuários e clientes da TI e, adicionalmente, possibilitar a modelagem de uma base de conhecimento para o

gerenciamento da configuração, nos moldes do repositório recomendado pelas orientações da biblioteca ITIL de melhores práticas, denominado Configuration Management DataBase (CMDB) ou, em português, Base de Dados do Gerenciamento da Configuração (BDGC). O conteúdo deste repositório, além de alimentar os processos de gerenciamento, poderá também servir à comunicação entre agentes de software instalados no ambiente operacional para coletar informações sobre o estado de ítems de configuração que estão sob monitoramento, conforme ilustrado na Figura 4.1.



**Figura 4.1 - Escopo da Ontologia ITISO**

Em razão da necessidade acima citada, o escopo definido para o modelo semântico proposto concentrou-se em dois processos da biblioteca ITIL que podem ser elencados como centrais para o gerenciamento de serviços: o Gerenciamento da Configuração (GCFG) e o Gerenciamento do Nível de Serviço (GNS). Sendo assim, os principais usuários da ontologia são os gerentes deste dois processos.

Ao Gerente de Nível de Serviço, em particular, a ontologia pode fornecer informações associadas a determinado serviço que é habilitado por itens da instalação de TI e tem seu comportamento acompanhado por uma ou mais ferramentas de gerenciamento.

O Gerente da Configuração pode usar os registros da BDGC conjugados com estruturas de informação do modelo ITISO para conhecer, por exemplo, as

dependências eventualmente existentes entre itens de configuração que podem interferir em uma dada mudança planejada para a instalação de TI.

Em última análise, o cliente também pode ser usuário da ontologia, pois pode utilizar o vocabulário implementado para interpretar informações sobre objetivos de sua área de negócio relacionados a serviços de TI por ele contratados.

Os códigos de melhores práticas e normas que versam sobre o gerenciamento de serviços de TI apontam o Gerenciamento da Configuração como um processo-chave para o controle de serviços, em decorrência das seguintes atividades básicas nele incluídas (MACFARLANE, RUDD, 2005):

- Planejamento da estratégia e regras para a política de monitoramento dos itens a serem gerenciados;
- Identificação dos itens de configuração e relacionamentos relevantes;
- Controle de cadastramento e utilização de cada item;
- Registro e histórico da situação dos itens sob controle; e
- Verificação e auditoria de todos os registros efetuados no repositório de configuração.

O processo de Gerenciamento do Nível de Serviço ocupa-se da definição, negociação, registro e acompanhamento das condições de fornecimento de cada serviço de TI, à luz de acordos estabelecidos entre o provedor de TI e seus clientes. As atividades deste processo exigem a identificação e o eficaz monitoramento de qualquer recurso da infra-estrutura que possa afetar a continuidade ou a qualidade de um serviço prestado pelo provedor de TI.

Considerando-se o objetivo dos dois processos ITIL citados, as estruturas de conhecimento que compõem o modelo ITISO proposto foram construídas para fornecer aos respectivos gerentes respostas para questões tais como:

- Quais itens de configuração são utilizados para prover o serviço XYZ ?
- Que clientes usam o serviço XYZ ?
- Quais os objetivos estabelecidos em SLA para o serviço XYZ ?
- Qual(quais) processo(s) de negócio é(são) suportado(s) pelo serviço XYZ ?
- Qual a localização física do recurso de código N466 ?
- Existe algum item da configuração que dependa do item S460?

#### 4.4.3 Vocabulário

Antes de se iniciar a construção do modelo proposto, buscou-se encontrar em repositórios públicos de código (PROTÉGÉ, 2004, DAML, 2005, ROSETTANET, 2005, SCHEMAWEB, 2005) uma ontologia que descrevesse o domínio de infraestrutura de serviços de TI, não tendo sido identificada nenhuma com vocabulário possível de ser reusado ou estendido para atender aos objetivos desejados. Conforme exposto no item 2.6.2 da presente dissertação, também não foram identificadas nos trabalhos correlatos pesquisados características que pudessem contribuir para o código da ontologia, pois esses trabalhos concentram-se na estrutura e no formato dos conceitos a serem representados, sem prover relacionamentos semanticamente relevantes a serem explorados.

Pelas razões acima consideradas, optou-se por construir o modelo ITISO sem reutilização de código existente.

O vocabulário da ontologia desenvolvida como sustentação da abordagem sugerida nesta pesquisa tomou por base o glossário divulgado pelo Escritório de Informação do Setor Público do Reino Unido (OPSI, 2006), uma coleção que reúne quase 500 termos relacionados a conceitos do domínio de conhecimento a ser representado, difundidos mundialmente a partir das recomendações desta biblioteca de infra-estrutura de TI.

Em função do escopo definido para a ontologia, a inspeção do glossário ITIL-OPSI (OPSI, 2006) foi efetuada com ênfase na identificação de termos especificamente relacionados com as duas disciplinas citadas no item anterior, Gerenciamento de Configuração (GCFG) e Gerenciamento de Nível de Serviço (GNS), sendo, contudo, também considerados termos básicos referentes aos demais processos ITIL de Gerenciamento de Serviços, quais sejam: Gerenciamento de Problemas, Incidentes, Gerenciamento de Capacidade, Gerenciamento Financeiro, Recuperação e Continuidade de Serviço, Gerenciamento de Liberações, Mudanças, Disponibilidade e Central de Serviços.

Para representar os papéis de gerência correspondentes a esses processos ITIL, a ontologia ITISO definiu a classe *EstruturaDeGerenciamento*, que se relaciona com a classe *RecursoHumanoDeTI*. É importante ressaltar que a modelagem não contemplou conceitos pertinentes à alocação de recursos humanos, gestão de competências ou

gerenciamento de projetos de TI, razão pela qual não foram incluídos no vocabulário termos relacionados a este contexto.

A fim de estabelecer uma comparação entre o glossário ITIL-OPSI e o vocabulário de conceitos modelados pela ontologia ITISO, os termos de ambos os conjuntos foram classificados em três categorias, considerando-se o contexto principal ao qual se aplicam:

- termos de uso específico, relativos aos processos de Gerenciamento de Configuração (GCFG) e Gerenciamento do Nível de Serviço (GNS);
- termos conotados a outros processos ITIL; e
- termos de uso geral, que não estão restritos a um determinado processo ITIL ou que fazem referência a conceitualizações utilizadas por outros códigos e modelos de referência, como as normas ISO/IEC 20000 e BS-15000.

De acordo com o critério adotado, o conceito **IC Composto** (*Assembly CI*, no glossário ITIL-OPSI), por exemplo, foi classificado na primeira categoria, enquanto o conceito de **Disponibilidade** (*Availability* no vocabulário ITIL-OPSI) foi computado como termo usado em outros processos ITIL e o termo **Objetivo de Negócio** (*Business Objective*) foi enquadrado como conceito de uso geral.

**Tabela 4.1 - Vocabulários de ITIL-OPSI e ITISO**

Contexto Coberto pelo Termo	Glossário ITIL-OPSI	Ontologia ITISO	Termos em Comum
Uso específico nos processos GCFG e GNS	28 <sup>(1)</sup>	30	23
Uso específico em outros processos ITIL	204	20	16
Conceito não restrito a processo específico	253	117	23
<b>Total de termos definidos no vocabulário</b>	<b>485 <sup>(2)</sup></b>	<b>167</b>	<b>62</b>

FONTE: Trabalho Original

<sup>(1)</sup> conceitos não incluídos em ITISO: Controle de Configuração, Identificação de Configuração, Contabilização de Estado de Configuração, Verificação e Auditoria de Configuração e Variante.

<sup>(2)</sup> não foram contabilizados os termos sinônimos

A Tabela 4.1 sumariza a contagem dos termos categorizados segundo o critério exposto. A inspeção do glossário ITIL-OPSI, identificou 28 termos relacionados às disciplinas GCFG e GNS, sendo 23 destes incorporados ao vocabulário da ontologia ITISO, que recebeu, para este contexto específico, 7 novos termos, considerados relevantes para o cenário do estudo de caso em pauta: Categoria de Serviço, Indicador

de Nivel de Serviço (SLI), Item de Infra-estrutura Física, Plano de Serviços, Template de Configuração, Conformidade e Violação.

Quanto às demais disciplinas ITIL e aos termos de contexto geral, observa-se, pela Tabela 4.1, que dos 485 conceitos relacionados no glossário OPSI, 62 termos (aproximadamente, 13%) foram inseridos no vocabulário da ontologia ITISO, acrescidos por 105 conceitos definidos para representar entidades de interesse identificadas no contexto observado.

A Tabela 4.2 apresenta a relação dos 167 conceitos modelados por ITISO e indica a categorização atribuída a cada um.

**Tabela 4.2 - Conceitos da Ontologia ITISO**

CONCEITO MODELADO	ESPECÍFICO GCFG/GNS	OUTROS PROCESSOS	CONTEXTO GERAL	EXISTE EM OPSI	SEQ
AcessoInternet			x		1
AcessosConcorrentes			x		2
AcessosPorMinuto			x		3
Acordo			x	x	4
AcordoDeNívelDeServiçoDeTI-SLA	x			x	5
AcordoDeNívelOperacional-OLA	x			x	6
Acurácia			x		7
AdministraçãoDeBasesDeDados			x		8
AgenteMonitor			x		9
Alerta-Notificação	x			x	10
AnalistaDeAplicação			x		11
AnalistaDeProdução			x		12
AnalistaDeRede			x		13
AnalistaDeSuporte			x		14
Anti-vírus			x		15
Aplicação			x	x	16
ApplicationServiceProvider-ASP			x	x	17
ArquitetoDeAplicação			x		18
Arquitetura			x		19
Ativo			x	x	20
atributoDeIC	x			x	21
Backup		x		x	22
BackupDevice			x		23
Bancada			x		24
BDGC	x			x	25
Cage			x		26
CargaDeCPU			x		27
CatálogoDeServiços	x			x	28
CategoriaDeServiço	x				29
CIO			x		30
CircuitoElétrico			x		31
ClienteDeTI			x	x	32
ClienteExterno			x	x	33
ClienteInterno			x	x	34
Climatização			x		35
ConcessionáriaDeEnergia			x		36
ConcessionáriaTELCO			x		37
Conformidade	x				38



ConsumoDeMemória			x		39
Contrato			x	x	40
ContratoDeApoio	x			x	41
ControleDeAcesso			x		42
DataCenterCorporativo			x		43
DBA			x		44
DepartamentoDeTI			x		45
DeptoApoio			x		46
Desempenho			x	x	47
Disponibilidade		x		x	48
DocumentoTécnico			x	x	48
Email			x		50
EmailsTransmitidosPorDia			x		51
EmpresaDeConsultoria			x		52
EmpresaManutençãoDeHW			x		53
EnlaceDeComunicação			x		54
EspaçoFísico			x		55
Especificação			x		56
EstaçãoDeTrabalho			x		57
EstruturaDeConfiguração	x			x	58
EstruturaDeGerenciamento		x			59
FalhaEmÁreaDeDisco			x		60
FerramentaDeDesenvolvimento			x		61
FerramentaDeGerenciamento		x			62
Firewall			x		63
FornecedorDeSoftware			x		64
funcionalidade			x	x	65
GabineteRack			x		66
GeradorDeEnergia			x		67
GerenciadorDeBackups			x		68
GerenciadorDeEmail			x		69
GerenteDeCapacidade		x		x	70
GerenteDeConfiguração	x			x	71
GerenteDeContinuidade		x		x	72
GerenteDeDisponibilidade		x		x	73
GerenteDeIncidentes		x		x	74
GerenteDeLiberações		x		x	75
GerenteDeMudanças		x		x	76
GerenteDeNívelDeServiço	x			x	77
GerenteDeProblemas		x		x	78
GerenteDeServiceDesk		x		x	79
GerenteDeTI			x		80
GerenteFinanceiro		x		x	81
horasDeServiço	x			x	82
HostingDeServidores			x		83
Hub			x		84
ICComponente	x			x	85
ICComposto	x			x	86
ICMonitorado	x				87
ImpressoraDeImpacto			x		88
ImpressoraJatoDeTinta			x		89
ImpressoraLaser			x		90
IncidentesNãoResolvidos		x			91
IndicadorDeNívelDeServiço-SLI	x				92
InstalaçãoDeSoftware			x		93
InternetServiceProvider-ISP			x	x	94
ItemDeConfiguração ou IC	x			x	95
ItemInfraFísica	x				96
ItemInfraTecnológica	x			x	97

Jukebox			x		98
Linguagem-Compilador			x		99
Manual			x		100
Métrica			x	x	101
Modem			x		102
MTBF		x		x	103
MTBSI		x		x	104
MTRR		x		x	105
NívelDeServiço	x			x	106
Nobreak			x		107
ObjetivoDeNegócio			x	x	108
ObjetivoDeNívelDeServiço-SLO	x			x	109
OperadorDeConsole			x		110
OperadorDeServiceDesk			x		111
Papel			x	x	112
ParteSignatária			x		113
Penalidades			x		114
PlanilhaDeMonitoramentoSLA	x			x	115
Plano			x	x	116
PlanoDeServiços	x				117
PontoDeForça			x		118
ProcessoDeNegócio			x	x	119
ProgramadorDeAplicação			x		120
ProgramadorDeSuporte			x		121
ProvedorDeTI			x	x	122
ProvedorExternoDeTI			x	x	123
ProvedorInternoDeTI			x	x	124
RecursoDeArmazenamento			x		125
RecursoDeHardware			x		126
RecursoDeImpressão			x		127
RecursoDeProcessamento			x		128
RecursoDeRede			x		129
RecursoDeSoftware			x		130
RecursoHumanoDeTI			x		131
RedeDeComunicação			x		132
RedeDeDados			x		133
RedeDeEnergia			x		134
RedeNAS			x		135
RegistroDeConfiguração	x			x	136
RelatóriosDeServiço	x			x	137
Responsabilidades			x		138
Roteador			x		139
Scheduler			x		140
SegurançaEContinuidade			x		141
ServiçoDeTI	x			x	142
ServiçoTerceirizado	x			x	143
ServidorFísico			x	x	144
ServidorLógico			x		145
SGBD			x		146
SistemaDetecçãoECombateIncêndio			x		147
SistemaOperacional			x		148
StorageDevice			x		149
SuiteDeEscritório			x		150
Switch			x		151
Tapelibrary			x		152
Tapeunit			x		153
Tecnologias			x		154
TemplateDeConfiguração	x				155
TempoDeSolução		x			156

TempoMédioDeResposta			x	x	157
Terceiros			x	x	158
threshold		x		x	159
Troughput		x		x	160
UsuárioDesenvolvedor			x		161
UsuárioDeTI			x	x	162
UsuárioFinal			x		163
Violação	x				164
Virtualização			x		165
VLAN			x		166
Webserver			x		167

FONTE: Trabalho Original

#### ***4.4.4 Considerações sobre a Estrutura de Classes e Propriedades***

As etapas 3 e 4 do processo adotado para a construção da ontologia ITISO concentraram-se na definição da estrutura de classes mais adequada para representar os principais conceitos e relacionamentos existentes no domínio considerado, bem como em estabelecer atributos e restrições que pudessem contribuir para enriquecer semanticamente o modelo produzido.

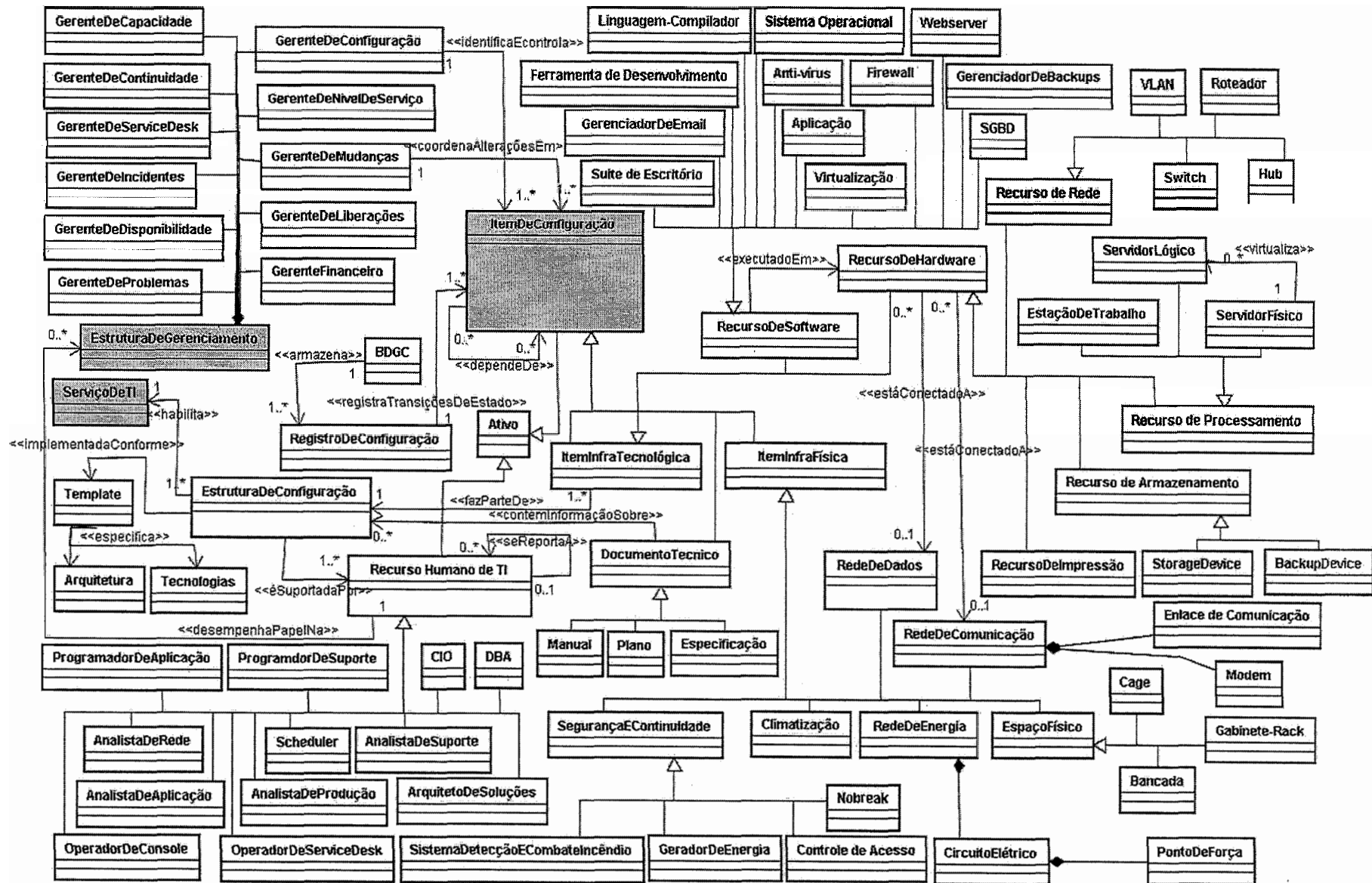


Figura 4.2 – Diagrama UML para o Subdomínio Configuração

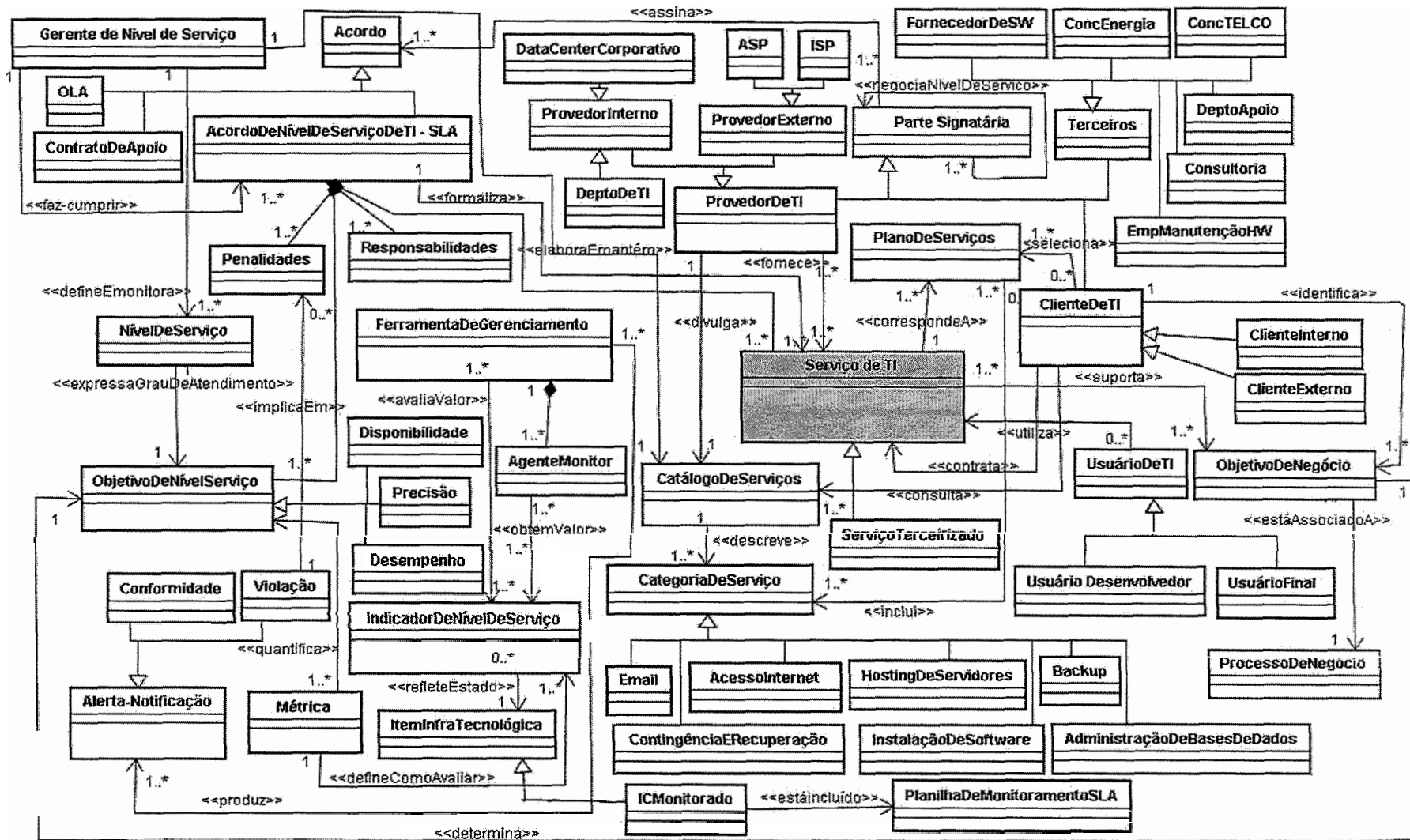


Figura 4.3 – Diagrama UML para o Subdomínio Serviço

As Figuras 4.2 e 4.3 mostram, em notação UML, as principais classes e propriedades definidas na ontologia ITISO, destacando-se dois subdomínios que têm os conceitos **Serviço de TI** e **Item de Configuração** como classes-raízes.

O Apêndice C apresenta a listagem do modelo ITISO, codificado na linguagem de ontologia para Web, a OWL.

A fim de que usuários de ITISO possam consultá-la por meio de navegador Web, foram geradas páginas HTML que apresentam definições e atributos de cada termo da ontologia, como mostram os exemplos das Figuras 4.4 e 4.5. Esta documentação foi produzida com auxílio de um *plugin* chamado **OWLDoc**, desenvolvido por Matthew Horridge, da Universidade de Manchester, para uso no ambiente Protégé de edição de ontologias.

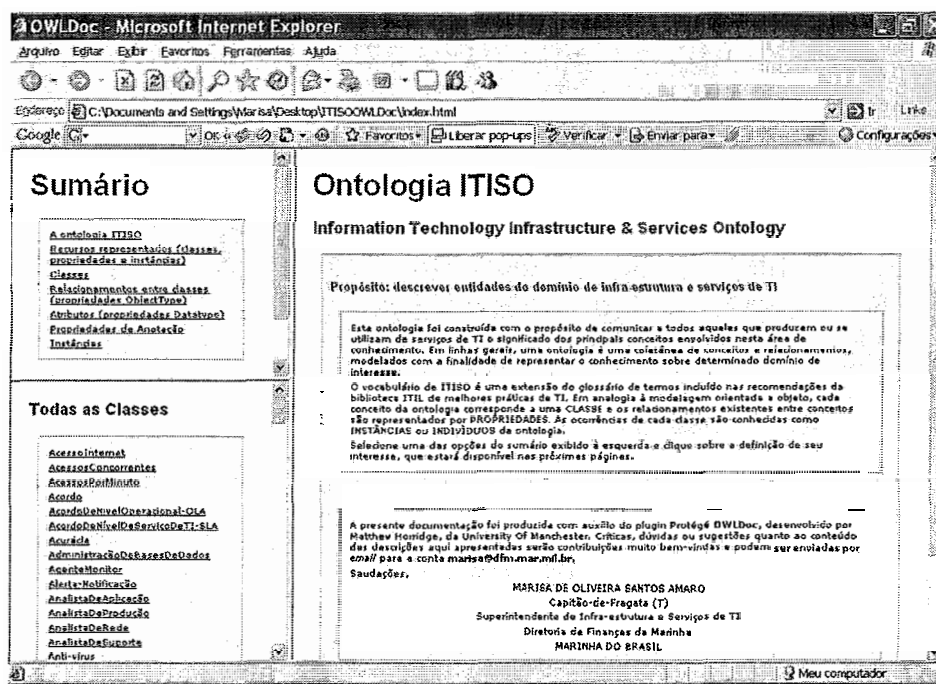


Figura 4.4 – Documentação HTML gerada para a ontologia

O subdomínio correspondente à classe **ServiçoDeTI** reúne definições voltadas à disciplina de Gerenciamento do Nível de Serviço, enquanto as conceitualizações relacionadas ao termo **Item de Configuração** se reportam à disciplina Gerenciamento da Configuração. A partir da estrutura de classes assim modelada, foram especificadas propriedades relevantes que interligam diferentes conceitos a fim de prover representação para aspectos como, por exemplo:

- especificação de um Serviço de TI como uma entrada do Catálogo de Serviços oferecido por um Provedor de TI;
- Itens de Configuração associados a um Serviço de TI;
- estado de um Serviço de TI, com relação a Métricas de Desempenho, Disponibilidade e outras;
- objetivos de um Acordo de Nível de Serviço (ANS ou SLA) estabelecidos para determinado Cliente de TI;
- mapeamento de dependências existentes entre um Serviço de TI e Itens de Configuração que o habilitam para entrega, bem como entre este e outro(s) Serviço(s) de TI; e
- mapeamento de um Item de Configuração em relação a outro(s) Item(s) de Configuração.

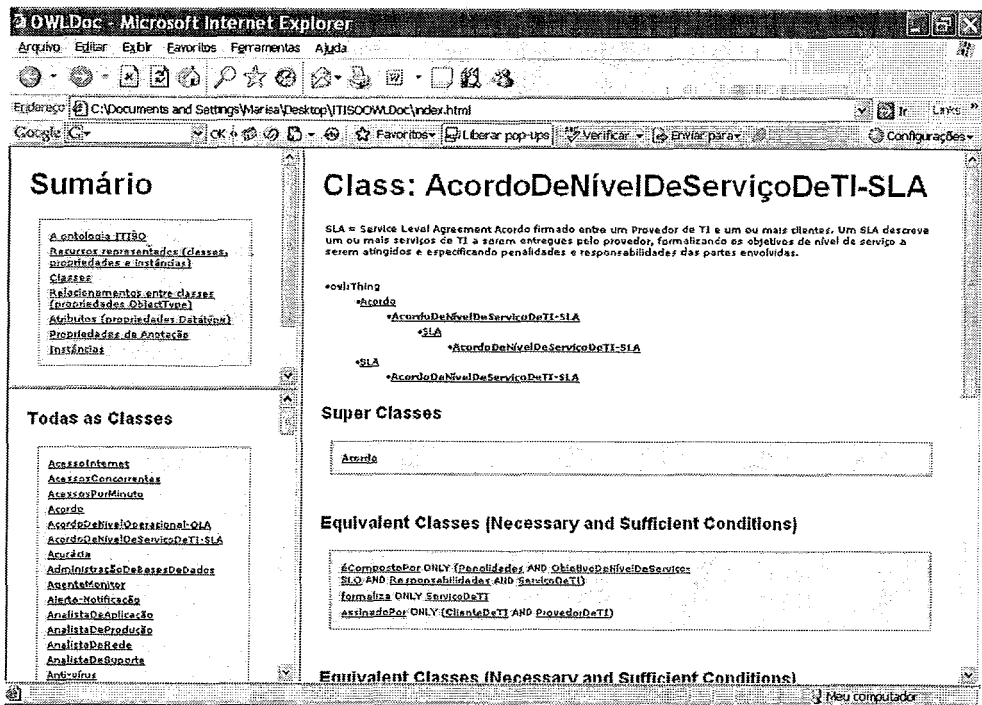


Figura 4.5 – Detalhes de uma classe da ontologia

Convém lembrar que o escopo da ontologia não considerou todos os processos de TI atinentes ao domínio de Gerenciamento de Serviços, razão pela qual as definições relativas a classes, propriedades e atributos identificados para compor a atual versão da ontologia não esgotam os aspectos de representação dessa vasta área de conhecimento.

#### 4.4.4.1 Classe ServiçoDeTI

Normalmente, um provedor de TI utiliza um Catálogo de Serviços para divulgar os serviços que oferece em suas instalações. Este catálogo constitui uma espécie de diretório, que contém entradas para os tipos de serviço ofertados, descrevendo condições gerais vinculadas ao fornecimento de cada um.

Ao contratar determinado Serviço de TI, um Cliente de TI negocia tais condições com o Provedor e, para formalizar esta mútua concordância, ambas as partes assinam, então, um Acordo de Nível de Serviço cujo cumprimento passará a ser monitorado por meio de atividades do processo de Gerenciamento do Nível de Serviço.

No âmbito do caso de estudo em análise, o **Provedor de TI** é um elemento organizacional da DFM, dotado de facilidades operacionais características do ambiente de DataCenter e que fornece serviços a setores internos da organização, bem como a outras organizações militares.

A Figura 4.6 utiliza símbolos semelhantes à notação UML com o propósito de ilustrar um tipo de **Serviço de TI** fornecido com frequência em ambientes corporativos. Na ilustração, as classes são representadas por retângulos e as instâncias a elas associadas são representadas por círculos. Assim, a organização *Centro de Dados da DFM* corresponde ao indivíduo *CD-DFM*, que é uma instância da classe **Data Center**, sub-classe de **Provedor de TI**.

Neste exemplo, o serviço considerado é representado pela classe **Email** e consiste no estabelecimento de uma conta de correio eletrônico para dois funcionários do **Cliente de TI** de nome *Departamento de Normas Técnicas*, um setor que pertence à mesma organização do Provedor de TI. O *Departamento de Normas Técnicas* consultou o **Catálogo de Serviços** divulgado pelo provedor *CD-DFM*, selecionou a entrada denominada **Email** e contratou o serviço correspondente, para ser utilizado por dois usuários desse Departamento.



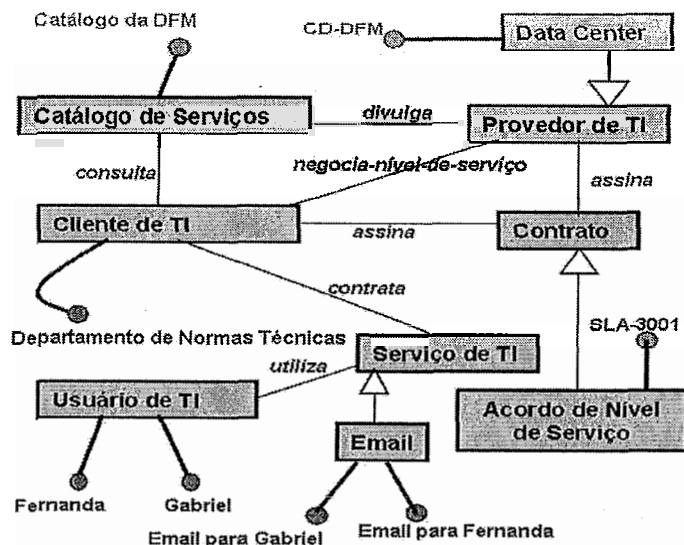


Figura 4.6 – Contratação de Serviço de TI

Pode-se observar que a representação da contratação exemplificada implica na criação de duas instâncias de **Email**, correspondentes aos usuários *Fernanda* e *Gabriel*, às quais se aplicam condições de execução do serviço especificadas como parte integrante do contrato representado *SLA-3001*, uma instância da classe **Acordo de Nível de Serviço**.

#### 4.4.4.2 Classe *ItemDeConfiguração*

Ao fornecer um serviço contratado, o Provedor de TI aloca um conjunto de elementos de sua infra-estrutura que são configurados e mantidos sob controle por meio do processo de Gerenciamento da Configuração, de modo a possibilitar o acompanhamento de seu estado e assegurar o cumprimento de condições estabelecidas no Acordo de Nível de Serviço. Na terminologia da biblioteca ITIL de melhores práticas (OPSI, 2006), todo elemento da infra-estrutura que está (ou pretende-se que esteja) sob controle do Gerenciamento da Configuração, é denominado Item de Configuração (IC).

O Gerenciamento da Configuração é o processo central que sustenta o suporte a serviços e se relaciona com todas as demais disciplinas desse núcleo da gestão de serviços de TI.

Para este estudo de caso, uma das questões de modelagem particularmente considerada refere-se à conceitualização do termo Item de Configuração (IC), um dos pontos-chave para a representação do domínio analisado.

A abrangência da definição ITIL para o conceito IC recomenda especial critério ao se estabelecer o nível de granularidade desejado para a base de dados de gerenciamento da configuração (BDGC), de vez que um IC assim definido pode ser algo tão complexo como um sistema - constituído por dezenas de programas, rotinas, servidores e bases de dados a ele relacionados – ou ser uma entidade única e muito simples como uma placa de rede, por exemplo.

As seguintes assertivas foram consideradas para caracterizar, na ontologia ITISO, indivíduos da classe **ItemDeConfiguração**:

- um IC representa um recurso que precisa ser controlado pelo processo de gerenciamento da configuração e é usado diretamente na infra-estrutura que sustenta o ambiente de TI, razão pela qual precisa ter sempre atualizadas as informações sobre seu estado e também valores de atributos-chaves a ele relacionados e considerados relevantes para armazenamento na BDGC;
- um IC pode ser um elemento físico (representando um equipamento, por exemplo) ou lógico (por hipótese, um software instalado);
- ICs estão categorizados em 3 diferentes grupos: recursos de infra-estrutura tecnológica, recursos de infra-estrutura física e documentos técnicos;
- um IC pode afetar outros ICs que ele usa, que são usados por ele ou dos quais ele faz parte ou depende; e
- ICs podem fazer parte de um todo denominado **Estrutura de Configuração**, que habilita um serviço de TI;

Na modelagem de ITISO, não foram considerados como IC:

- um Acordo de Nivel de Servico (SLA), que, embora possa incluir alguma terminologia técnica, não constitui um documento técnico;
- tickets de serviço ou registros de abertura de chamados; e
- suprimentos do tipo mídias de backup, formulários de impressão etc.

#### **4.4.4.3 Propriedades OWL: adicionando inteligência ao modelo**

A linguagem OWL é o mais recente padrão para codificação de ontologias, instituído pelo Consórcio World Wide Web (W3C), uma entidade internacional que estabelece especificações e recomendações para tecnologias desenvolvidas para uso na

Web. O grupo de trabalho do W3C que estuda ontologias para Web elaborou a especificação desta linguagem (MCGUINNESS, VAN HARMELEN, 2004) como uma extensão do conjunto de cláusulas da linguagem RDF (MANOLA, MILLER, 2004), acrescentando-lhe novos construtores que potencializaram de forma significativa seu emprego como linguagem de descrição semântica.

Para representação do domínio de conhecimento considerado, foi usado para a codificação de ITISO o dialeto OWL-DL, baseado nos fundamentos da Lógica de Descrição (DL - Description Logics).

OWL ampliou o repertório de cláusulas de RDF, que define uma propriedade, simplesmente, como uma associação entre um valor e uma instância. Em OWL, além de poder ser caracterizada por restrições de cardinalidade, valor e por atributos de simetria, transitividade e outros, uma propriedade pode estabelecer relacionamentos entre instâncias de conceitos ou pode associá-las a tipos de valores de dados (números inteiros ou cadeias de caracteres, por exemplo), resultando em maior expressividade para os modelos representados.

Sob este contexto, duas grandes categorias de propriedades OWL merecem destaque: as propriedades que estabelecem uma associação a tipos de valores - chamadas propriedades de tipo de dados (DatatypeProperty) - e aquelas que interligam instâncias de conceitos, denominadas propriedades de objeto (ObjectProperty).

Ao contrário das instâncias de classes, as instâncias de propriedades OWL não são elementares, mas pares que expressam sujeito e valor para a propriedade considerada (BECKHOFER et al., 2004, LACY, 2005). Fazendo-se uma analogia com a terminologia de bancos de dados relacionais, as instâncias de propriedades OWL equivalem às tuplas (linhas) de uma relação (tabela).

OWL provê ainda especificações que podem impor diferentes tipos de restrições a partir de instâncias que participam como elementos de determinadas propriedades. Estas restrições se apresentam sob três formas básicas :

- Restrições quanto à cardinalidade;
- Restrições quanto à quantificação; e
- Restrições quanto a valores.

Os números da Tabela 4.3 refletem algumas métricas do código OWL referente à ontologia ITISO.

**Tabela 4.3 - Métricas da Ontologia OWL ITISO**

Total de classes primitivas:	167
Total de classes anônimas (restrições)	83
Total de propriedades do tipo Objeto :	48
Propriedades transitivas	4
Propriedades inversas	15
Propriedades simétricas	2
Total de propriedades do tipo Dados (atributos)	39

FONTE: Trabalho Original

A especificação de propriedades como restrições e condições associadas a classes do modelo ITISO foi um recurso OWL especialmente considerado, de modo a possibilitar a inferência por parte de programas raciocinadores (os “*reasoners*”). Inspeccionando a estrutura hierárquica de uma ontologia, um *reasoner* pode comparar conjuntos de condições necessárias e suficientes e inferir, por exemplo, que uma classe é subclasse de outra. Este tipo de operação, efetuada sobre as estruturas de uma ontologia, é chamada de *classificação*.

Um bom exemplo de definição sobre a qual se aplica este tipo de operação é a propriedade **refleteEstado**, que associa indivíduos da classe **IndicadorDeNívelDeServiço** a indivíduos da classe **ItemInfraTecnológica**.

A classe **IndicadorDeNívelDeServiço** representa entidades que indicam a ferramentas de gerenciamento o estado corrente de itens da infra-estrutura. Neste contexto, é correto afirmar que:

- somente itens da infra-estrutura tecnológica têm seu estado refletido por estes indicadores; e
- todo indicador reflete o estado de um item da infra-estrutura tecnológica.

A partir dos relacionamentos acima descritos, a ontologia ITISO define o conceito de *item de configuração monitorado*, representado pela classe **ICMonitorado**.

Afirmar que todo item de configuração monitorado tem seu estado refletido por um indicador equivale a dizer que todo indivíduo membro da classe **ICMonitorado** participa de um relacionamento **refleteEstado** com uma instância da classe **IndicadorDeNívelDeServiço**, conforme ilustrado na Figura 4.7.

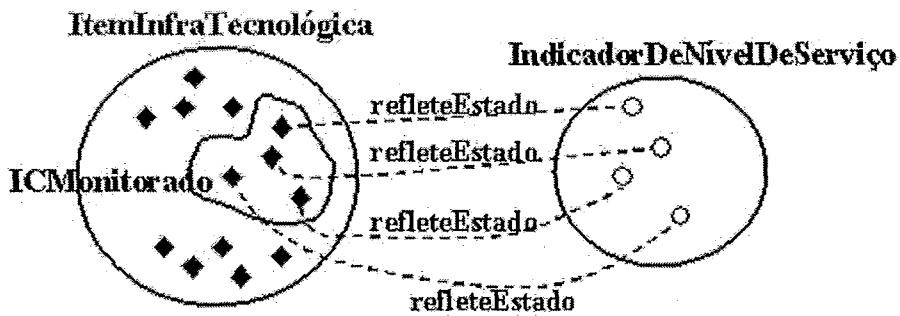


Figura 4.7 – Classe ICMonitorado

Ainda que a classe **ICMonitorado** não tenha sido, explicitamente, definida como subclasse de **ItemInfraTecnológica**, ao executarmos um *reasoner* para classificar a ontologia, as restrições descritas possibilitam inferir que toda instância da classe **ItemInfraTecnológica** que estiver relacionada a um indivíduo da classe **IndicadorDeNívelDeServiço** pela propriedade **refleteEstado** é, também, instância da classe **ICMonitorado**.

A partir das classes e do conjunto de restrições definidos para a ontologia, foram estabelecidos os axiomas a seguir relacionados, que descrevem mais detalhadamente os relacionamentos modelados:

1. Todo Serviço de TI é uma instância da classe ServiçoDeTI e corresponde a pelo menos um plano de serviços que inclui uma ou mais categorias de serviço.
2. Todo Serviço de TI é habilitado para suportar um ou mais objetivos de negócio.
3. Todo Catálogo de Serviços é divulgado por um Provedor de TI e descreve pelo menos um tipo de serviço, que é instância da classe CategoriaDeServiço
4. Para informar ao Cliente as condições específicas para prestação de determinados tipos de serviço, o Provedor de TI organiza seu Catálogo de Serviços agrupando diferentes categorias de serviço em Planos de Serviços distintos.
5. Toda instância da classe PlanoDeServiços contempla pelo menos um tipo de serviço que é instância da classe CategoriaDeServiço. Acesso a Internet, serviço de email e hospedagem de servidores são tipos de Categoria de Serviço.
6. Toda instância da classe ProvedorDeTI fornece um ou mais Serviços de TI e os divulga por meio de um menu de opções que é uma instância da classe CatálogoDeServiços.  
Um Cliente de TI consulta um ou mais Catálogos de Serviços, seleciona os Planos de Serviços que melhor lhe atendem e os contrata junto ao Provedor de TI correspondente.
7. Um Cliente de TI identifica um ou mais Objetivos de Negócio, que, por sua vez, estão associados a um Processo de Negócio.
8. Entidades que celebram um Acordo são instâncias de alguma subclasse da classe ParteSignatária, que negociam, entre si, um nível de serviço adequado a

- suas necessidades.
9. O modelo ITISO admite três tipos de acordo referentes a serviços de TI: SLA, OLA e contrato de apoio.
  10. Um SLA (Service Level Agreement ou Acordo de Nível de Serviço) é um tipo de acordo celebrado entre uma instância da classe ProvedorDeTI e uma instância da classe ClienteDeTI, que constituem partes signatárias deste documento.
  11. Um SLA formaliza as condições para a prestação de um serviço de TI, caracterizado pela oferta de uma ou mais categorias de serviço.
  12. Um SLA é, basicamente, composto por uma parte descritiva, que relaciona um ou mais serviços de TI a serem prestados pelo provedor, uma parte que identifica as responsabilidades das partes signatárias e uma parte que relaciona as penalidades às quais as mesmas ficam sujeitas caso ocorra o descumprimento de alguma cláusula prevista.
  13. Um OLA (Operational Level Agreement ou Acordo de Nível Operacional) é um tipo de acordo celebrado entre partes signatárias de uma mesma organização. Este tipo de acordo é comum para o suprimento de facilidades de infra-estrutura física, como, por exemplo, ar condicionado para climatização de ambientes de processamento. Neste caso, poderíamos ter como partes signatárias uma instância da classe ProvedorInterno e uma instância da classe DeptoApoio.
  14. A classe DeptoApoio representa unidades de negócios que pertencem à mesma estrutura organizacional de um Provedor de TI e que são responsáveis por suprir facilidades não específicas de TI, necessárias para o desempenho de atividades cotidianas, tais como linhas telefônicas, ar condicionado, processos de obtenção de suprimentos e aquisição de equipamentos de hardware etc. Típicamente, indivíduos da classe DeptoApoio não assinam SLAs, mas participam de acordos do tipo OLA ou Contrato de Apoio por serem, indiretamente, requeridos para assegurar a entrega de algum serviço de TI. Um OLA pode também ser estabelecido entre partes de um mesmo Provedor de TI, como, por exemplo, a Central de Serviços e uma equipe de suporte.
  15. Um contrato de apoio (usualmente denominado Underpinning Contract) é um tipo de acordo por meio do qual um provedor de TI sub-delega a terceiros, externos à sua organização, a responsabilidade pelo fornecimento de bens ou serviços necessários à entrega de um ou mais serviços de TI que ele (provedor) acordou com um ou mais clientes. Um exemplo típico de contrato de apoio é a contratação de circuitos e links de telecomunicação para atender a ambientes de Datacenter.
  16. Um serviço de TI fornecido por um Provedor é utilizado por pelo menos um usuário, instância da classe UsuárioDeTI
  17. Um serviço terceirizado (também denominado *outsourced service*) é um tipo de Serviço de TI contratado a um Provedor Interno, que transfere a responsabilidade por sua entrega a um Provedor Externo.
  18. Todo Acordo de Nível de Serviço é uma instância da classe AcordoDeNívelDeServiçoDeTI-SLA e é composto por objetivos de nível de serviço (instâncias da classe ObjetivoDeNívelDeServiço-SLO), penalidades, responsabilidades e características do serviço de TI a ser entregue.
  19. Um Objetivo de Nível de Serviço é uma parte de um Acordo de Nível de Serviço, representada pela classe ObjetivoDeNívelDeServiço-SLO. Desempenho, disponibilidade e precisão são exemplos de tipos de Objetivos de

Nível de Serviço.

20. Um Objetivo de Nível de Serviço é determinado por um Objetivo de Negócio identificado pelo Cliente de TI.
21. Um Serviço de TI é um serviço fornecido por um provedor de TI a um ou mais clientes, com o propósito de suportar processos de negócio executados em suas respectivas organizações.
22. Penalidades são sanções normalmente atribuídas a uma parte signatária em decorrência do descumprimento de alguma condição estabelecida em um acordo SLA. A multa por atraso na entrega de um serviço de TI é um exemplo de tipo de penalidade que compõe um SLA.
23. A emissão de relatórios de serviço, como resumos estatísticos relativos a chamadas atendidas, por exemplo, constitui um tipo de Responsabilidade normalmente inserida em um SLA.
24. A classe Ativo representa recursos que contribuem para a execução de um processo da organização e possuem valor financeiro e/ou estratégico que justifica medidas para o seu controle. Pessoas podem ser consideradas um tipo de ativo, assim como acomodações físicas, equipamentos, licenças de uso de software, sistemas de informação, redes de comunicação etc.
25. Todo Item de Configuração (IC) é um ativo.
26. Todo IC é uma instância da classe ItemDeConfiguração.
27. Todo IC possui um conjunto de atributos que o identificam unívocamente.
28. Todos os detalhes relativos ao ciclo de vida de um IC constituem seu Registro de Configuração e são armazenados em uma base de dados denominada Base de Dados de Gerenciamento da Configuração (BDGC).
29. Um IC pode depender de um ou mais outros ICs
30. Um ou mais ICs podem constituir outro IC. Os primeiros são denominados IC Componentes e o último, IC Composto.
31. Todo IC pertence a apenas uma das seguintes classes: ItemInfraTecnológica, ItemInfraFísica ou DocumentoTécnico.
32. Toda instância da classe ItemInfraTecnológica faz parte de, pelo menos, uma configuração que é instância da classe EstruturaDeConfiguração.
33. Uma ou mais Estruturas de Configuração habilitam um Serviço de TI
34. Uma Estrutura de Configuração é implementada conforme especificações de Arquitetura e Tecnologias padronizadas pelo provedor de TI (*templates* de configuração).
35. Todo profissional de TI é uma instância da classe RecursoHumanoDeTI.
36. Um ou mais profissionais de TI podem se reportar a outro profissional de TI.
37. Toda Estrutura de Configuração é suportada por um ou mais profissionais de TI, que são indivíduos da classe RecursoHumanodeTI.
38. Profissionais de TI tais como analistas de aplicação, analistas de produção, de rede, de suporte, arquitetos de solução, executivos-chefes de TI (CIO), administradores de banco de dados (DBA) e operadores de console são exemplos de tipos de RecursoHumanoDeTI.
39. Os gerentes dos processos de TI que suportam o ambiente de produção dos serviços oferecidos por um Provedor compõem a Estrutura de Gerenciamento de serviços de uma instalação de TI.
40. Um profissional de TI, instância da classe RecursoHumanoDeTI, pode desempenhar um papel na Estrutura de Gerenciamento.
41. O Gerente de Nível de Serviço de um provedor de TI tem como suas principais atribuições elaborar e manter o Catálogo de Serviços e definir e monitorar, para

- cada SLA acordado, o nível de serviço efetivamente praticado, de modo a assegurar a satisfação do cliente, garantindo o cumprimento das condições mínimas estabelecidas no contrato assinado entre as partes..
42. O Gerente de Configuração é o responsável pela identificação e controle de todos os IC.
  43. A alteração de qualquer registro referente a um ou mais ICs é executada sob a coordenação do Gerente de Mudanças.
  44. Toda Estrutura de Configuração possui um ou mais Documentos Técnicos que contêm informação sobre ela, como, por exemplo, a identificação dos ICs que a compõem e o controle histórico de mudanças efetuadas ao longo de seu ciclo de vida.
  45. Um documento técnico é um conjunto de informações de caráter descritivo, procedural ou normativo, reunidas em formato legível, em papel ou meio eletrônico, relativas a estruturas de configuração, ítems de infra-estrutura física ou tecnológica ou serviços de TI.
  46. São considerados exemplos de tipos de documento técnico: manuais, planos e especificações.
  47. Um Nível de Serviço denota a qualidade esperada de um serviço prestado por um Provedor de TI e expressa o grau de atendimento a um ou mais Objetivos de Nível de Serviço estabelecidos em determinado SLA. Níveis de Serviço são, usualmente, expressos por valores percentuais.
  48. Um Indicador de Nível de Serviço ou SLI (Service Level Indicator) é uma grandeza que expressa estados de um IC que é instância da classe ItemInfraTecnológica.
  49. Uma Métrica define a forma como determinado indicador deve ser avaliado e quantifica, parcial ou integralmente, um objetivo estabelecido em um Acordo de Nível de Serviço.
  50. Uma Ferramenta de Gerenciamento acompanha, de modo contínuo ou periódico, o estado corrente de um item de infra-estrutura tecnológica por meio da avaliação do valor de uma ou mais grandezas que são instâncias da classe IndicadorDeNívelDeServiço e referem-se a um ou mais ICs específicos.
  51. Toda Ferramenta de Gerenciamento pertence à classe FerramentaDeGerenciamento e produz alertas ou notificações que podem ser instâncias da classe Conformidade ou da classe Violação.
  52. Toda violação produzida por ferramenta de gerenciamento é uma instância da classe Violação que pode implicar em uma instância correspondente da classe Penalidades.
  53. Um Agente Monitor é um artefato de software que é parte integrante de uma ferramenta de gerenciamento e tem como função obter o valor de um indicador referente a um item de infra-estrutura tecnológica.
  54. Uma Ferramenta de Gerenciamento possui um ou mais agentes monitores que a compõem.
  55. Um item da infra-estrutura tecnológica é considerado um IC monitorado se existir pelo menos uma instância da classe IndicadorDeNívelDeServiço associada a ele.
  56. Todo IC monitorado está incluído na planilha de monitoramento de SLA (Service Level Agreement Monitoring Chart ou SLAM Chart), recurso usualmente empregado por um provedor de TI para acompanhar, ao longo de intervalos regulares de tempo (a cada 12 meses, por exemplo), o Nível de Serviço efetivo, ou seja, o grau de atendimento dos objetivos estabelecidos em



- um determinado SLA.
57. Todo recurso de hardware ou recurso de software é um tipo de item da infraestrutura tecnológica.
  58. Todo recurso de armazenamento, impressão, processamento ou recurso de rede é um tipo de recurso de hardware.
  59. Toda instância da classe *ItemDeConfiguração* possui a ela associada uma única instância da classe *RegistroDeConfiguração*, que registra cronologicamente as alterações ocorridas ao longo do ciclo de vida de um IC.
  60. Recursos de Hardware estão conectados a uma Rede de Energia e podem, também, estar conectados a uma Rede de Dados e a uma Rede de Comunicação, que são tipos de item da infra-estrutura física.
  61. Estações de trabalho e Servidores são tipos de Recursos de Processamento.
  62. Switches, Hubs, Roteadores e Redes Lógicas Virtuais (VLAN) são tipos de Recursos de Rede.
  63. Programas de aplicação, programas anti-vírus, firewalls, compiladores, sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBD) e sistemas operacionais são exemplos de tipos de Recursos de Software.
  64. Periféricos de *backup*(unidades de fita, sistemas bibliotecários etc) e *storage* (discos magnéticos, redes de armazenamento etc) são tipos de Recursos de Armazenamento.
  65. Um Servidor Físico é um tipo de Recurso de Processamento que pode virtualizar um ou mais Servidores Lógicos.
  66. Um item de infra-estrutura física pode ser instância de apenas uma das seguintes classes: *Climatização*, *EspaçoFísico*, *RedeDeComunicação*, *RedeDeDados*, *SegurançaEContinuidade* e *RedeDeEnergia*.
  67. Um item de segurança e continuidade é uma instância de apenas uma das seguintes classes: *SistemaDetecçãoECombateIncêndio*, *GeradorDeEnergia*, *ControleDeAcesso* ou *Nobreak*.

#### 4.5 Tecnologias Usadas na Implementação do Modelo

No processo de construção do modelo e manipulação dos conceitos e indivíduos da ontologia ITISO, foram utilizadas as ferramentas e tecnologias ilustradas na Figura 4.8.

A ontologia, codificada na linguagem OWL, foi construída com o emprego das facilidades da *suite Protégé*, um conjunto de funcionalidades implementadas em código aberto, que possibilitam a edição de ontologias por meio de interfaces gráficas, facilitando a definição de classes, propriedades e demais componentes. Esta ferramenta permite também que a ontologia seja exportada para o formato HTML.

*Protégé* foi projetado por pesquisadores da Universidade de Stanford e possui um número expressivo de utilizadores e listas de discussão que colaboram no desenvolvimento de diversos *plugins* para a ferramenta e contribuem para difundir seu

uso na comunidade de utilizadores e projetistas de ontologias. A Figura 4.9 mostra o aspecto de uma das telas principais deste recurso, que inclui o painel com a estrutura de classes à esquerda, a relação de instâncias ao centro e, à direita da tela, o painel para edição dos atributos e propriedades relacionados a cada instância.

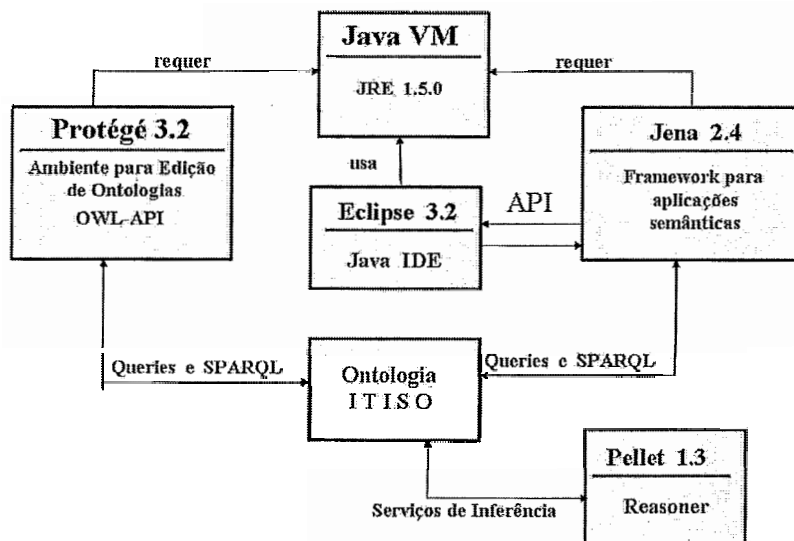


Figura 4.8 - Tecnologias Utilizadas

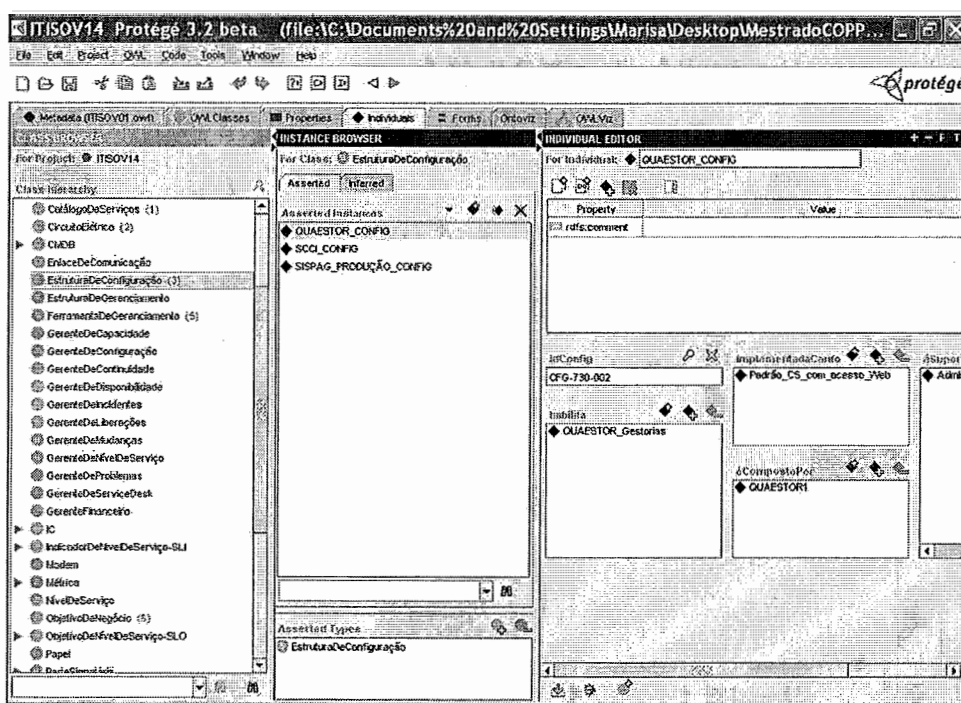


Figura 4.9 - Tela Básica do Protégé

Conjuntamente com Protégé, utilizou-se o programa **Pellet**, um *reasoner* de código aberto desenvolvido para trabalhar com ontologias baseadas em Description Logics (PELLET, 2004). O uso deste *reasoner* possibilitou a execução de operações de validação e classificação da ontologia, que derivaram na inferência de instâncias herdadas e de novos relacionamentos.

**Jena** (JENA, 2005), outro componente tecnológico utilizado como ferramenta para trabalho com a ontologia OWL, é um *framework* desenvolvido pela empresa Hewlett Packard (HP), de uso livre e totalmente baseado em Java, voltado à construção de aplicações semânticas para a Web.

Projetado para suportar esquemas e linguagens de ontologia como OWL, DAML+OIL e RDFS, **Jena** possibilita a programação para acesso e atualização de ontologias através de uma API baseada em grafos RDF, que provê recursos para criação e tratamento hierárquico de classes, propriedades e indivíduos (instâncias).

Assim como **Protégé**, **Jena** permite o uso de diferentes *reasoners* e admite a execução, por programa, de consultas sobre estruturas RDF, linguagem em que se baseia a OWL. O Apêndice E apresenta um exemplo de código Java usado para consulta à ontologia por meio da API **Jena**.

## 4.6 Resultados Obtidos

Desde que a ontologia foi colocada na rede local do DataCenter da Diretoria de Finanças da Marinha (DFM) para utilização pelos especialistas de TI e, em particular, pelos gerentes líderes de equipe, tem-se observado maior segurança desses nas discussões técnicas relativas à elaboração de Acordos de Nível de Serviço e revisão do Catálogo de Serviços mantido pela DFM. O conhecimento adquirido coletivamente possibilitou maior sinergia na atuação das diferentes equipes e facilitou a identificação de objetivos, indicadores e níveis de serviço antes difíceis de serem explicitados.

Após a utilização da ontologia por cerca de um mês, o formulário de consulta apresentado no Apêndice D foi aplicado aos líderes das equipes de TI envolvidas no estudo de caso e, considerando-se as respostas coletadas e o gradual aprendizado que tem sido observado, é possível concluir-se que a abordagem pautada no uso da ontologia proposta promoveu efetiva aquisição de conhecimento e demonstrou ser um

recurso útil para transmissão dos conceitos do domínio de Gerenciamento de Serviços de TI.

Consultados quanto a 15 termos relacionados no formulário, os 8 líderes de equipe responderam que, em média, 40% dos conceitos apresentados lhes era desconhecido ou não plenamente compreendido. Todos consideraram o modelo como um recurso útil (2 respostas) ou muito útil (6 respostas) para o exercício de suas atividades.

Como benefício adicional, a ontologia possibilitou a instanciação de ítems de configuração que habilitam serviços hoje em produção no ambiente de DataCenter da DFM, propiciando desta forma a identificação preliminar de um conjunto de ítems relevantes para armazenamento em um repositório a ser modelado para operar como Base de Dados de Gerenciamento da Configuração (BDGC), conforme preconizado pelo código ITIL.

## Capítulo 5 - Conclusões

O presente trabalho descreveu um estudo de caso caracterizado pela necessidade de transformação da força de trabalho de TI em agentes prestadores de serviço, habilitados para operar e gerenciar configurações que compõem o ambiente tecnológico, tendo como foco os processos de negócio da organização. Com o propósito de facilitar tal mudança de paradigma, foi proposta uma abordagem baseada na representação de conceitos do domínio de Gerenciamento de Infra-estrutura e Serviços de TI, implementada por meio de uma ontologia.

Tendo em vista a amplitude deste domínio de conhecimento, convém ressaltar que o presente trabalho não teve a pretensão de esgotar o assunto, constituindo-se em um esforço no sentido de evidenciar o interesse que o tema tem despertado nos segmentos da indústria de TI e as possibilidades de linhas de pesquisa que, no meio acadêmico, podem dele ser derivadas.

O Capítulo 2 apresentou um breve histórico da evolução dos ambientes de computação e uma compilação de conceitos julgados capitais para o entendimento do tema central pesquisado, reunindo enfoques correlatos ao modelo de representação usado na abordagem proposta. Nesse capítulo, foram citados o modelo CIM e a especificação DCML, ambos despojados do caráter semântico presente na ontologia ITISO descrita no presente estudo.

Descrita no Capítulo 3, a metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa possibilitou a observação do ambiente de TI que serviu como cenário de estudo e, como citado no Capítulo 4, os resultados obtidos evidenciaram que a solução proposta trouxe os benefícios esperados, servindo, sobretudo, como instrumento para disseminação e compartilhamento de conhecimento.

A utilização da ontologia no ambiente corporativo da Marinha mostrou ainda a contribuição deste modelo como instrumento prospectivo dentro da organização, de vez que os termos da ontologia, associados ao conteúdo do Catálogo de Serviços divulgado pela Intranet da Marinha, comunicaram a outras unidades dessa Força ofertas de serviços que eram conhecidas, até então, apenas por usuários da Diretoria de Finanças da Marinha e que se mostraram igualmente aplicáveis a demandas corporativas ainda não atendidas.

## 5.1 Contribuições do Trabalho

Como contribuições deste trabalho, podem ser destacadas:

- a singularidade da abordagem proposta, baseada na definição de uma ontologia de domínio para estimular o aprendizado de equipes interdisciplinares de TI a respeito de conceitos de Gerenciamento de Serviços de TI; a pesquisa bibliográfica efetuada para este trabalho não identificou nenhuma abordagem semelhante para o enfrentamento de igual problema;
- a expansão que o vocabulário da ontologia ITISO representa em relação ao glossário da biblioteca ITIL, incluindo vários conceitos específicos para os processos de Gerenciamento de Nível de Serviços e Gerenciamento de Configuração;
- a implementação de estruturas de conhecimento que descrevem relacionamentos entre itens de configuração de ambientes operacionais de TI que podem servir como ponto de partida para a modelagem de uma base de conhecimento nos moldes da BDGC, recomendada pela biblioteca ITIL; e
- a escolha dos temas Governança de TI e Gerenciamento de Serviços, assuntos que têm motivado crescente interesse no cenário empresarial, onde diversos produtos e *frameworks* têm sido utilizados para este fim; considera-se que o desenvolvimento do trabalho ora exposto pode ensejar novas frentes de estudo, voltadas para metodologias e estratégias que norteiem a introdução, nas organizações, de melhores práticas de Governança de TI e de Gerenciamento para uso eficiente dos recursos de infra-estrutura tecnológica que suportam processos de negócio.

Cumprе observar, ainda, que a implementação do modelo ITISO como uma ontologia para o domínio considerado não possui registro similar nos repositórios de ontologias pesquisados na Internet.

## 5.2 Trabalhos Futuros

Notadamente em ambientes provedores de TI semelhantes ao DataCenter corporativo que serviu de cenário de observação para este estudo, a diversidade de

componentes tecnológicos usados para o processamento de sistemas de informação e o emprego de soluções cada vez mais sofisticadas e interdependentes têm determinado a instalação de produtos de gerenciamento tais como Openview (comercializado pela HP), Tivoli (IBM), Unicenter (Computer Associates) e outros que, geralmente, utilizam-se de bases de dados próprias e nem sempre interoperáveis.

O problema da crescente complexidade característica de tais ambientes tem mobilizado a indústria de TI no sentido de pesquisar soluções capazes de mapear relacionamentos de dependência entre configurações que compõem a infra-estrutura necessária à entrega dos serviços e de representar entidades relevantes a este contexto.

Considerando-se a utilização de plataformas heterogêneas de gerenciamento que, por vezes, se referem de modo distinto a significados comuns, vislumbra-se a possibilidade de se aplicar a ontologia ITISO para a conciliação de informações de gerenciamento assim coletadas, a fim de alimentar os processos ITIL de Gerenciamento de Configuração e Gerenciamento do Nível de Serviço.

Os tópicos abaixo relacionam outras sugestões para trabalhos futuros que podem dar prosseguimento ao estudo apresentado nesta dissertação:

- ampliar o escopo da ontologia ITISO, incluindo a representação de conceitualizações referentes aos demais processos ITIL definidos por essa biblioteca de melhores práticas. Convém ressaltar que a ampliação deste escopo inicial da ontologia aumentará sua abrangência como recurso auxiliar na formação de uma cultura organizacional com vistas a conscientizar a força de trabalho sobre o esforço necessário para se obter o tão propalado “alinhamento com o negócio” na adoção de um modelo de governança de TI, que envolve questões como, por exemplo, a definição de indicadores corporativos para refletir o impacto que decisões sobre a TI podem provocar em cada setor-cliente. Em linhas gerais, o escopo mais abrangente sugerido para a ontologia contribuirá para melhorar a comunicação entre as pessoas por meio de uma linguagem institucional comum, facilitando o trabalho de equipes multidisciplinares que precisem dividir o entendimento a respeito de conceitos relacionados não apenas a recursos da infra-estrutura tecnológica, mas também a processos de negócio;
- por meio do suporte multilingual provido pela linguagem OWL, estender a outros idiomas o uso das conceitualizações modeladas com a descrição codificada em Português do Brasil;

- explorar o uso da ontologia como uma ferramenta de análise que, por meio de aplicações semânticas, possa balizar ações de gerenciamento, sugerindo, por exemplo, valores de indicadores de nível de serviço a serem considerados quando da negociação para elaboração de acordos SLA, conforme ilustrado por exemplos que constam do Apêndice E; e
- persistir a ontologia em um banco de dados e armazenar suas instâncias como ocorrências de uma base de conhecimento implementada nos moldes da BDGC recomendada pela biblioteca ITIL, atualizada a partir de informações coletadas por ferramentas de gerenciamento.



## Referências Bibliográficas

- AUER, S., BUREK, P., GRAWE, T., 2004, "Knowledge Engineering for IT-based Services". In: *Proceedings of I-Know '04*, pp. 213-224, Graz, Áustria, 30/06 a 02/07/2004.
- BALDO, W., 2006, "Os Caminhos que Levam à SOA", *InformationWeek Brasil*, Ano 8, n. 168, pp. 28.
- BECKHOFER, S., van HARMELEN, F., HENDLER, J. et al., 2004, *OWL Web Ontology Language Reference*. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-owl-ref-20040210/>>. Acesso em: Julho de 2005.
- BERNERS-LEE, T., HENDLER, J., LASSILA, O., 2001, "The Semantic Web", *Scientific American*, Maio.
- BETZ, C. T., 2003, *The Convergence of Metadata and IT Service Management*. Tese de M. Sc., University of Minnesota, USA.
- BLOEM, J., DOOM, M., MITTAL, P., 2005, *Making IT Governance Work in a Sarbanes-Oxley World*. Wiley Press.
- BROWN, A. E., GRANT, G. G., 2005, "Framing the Frameworks: A Review of IT Governance Research", *Communications of AIS - Association for Information Systems*, n. 15 - 2005, pp. 696 - 712.
- BROWN, W., NASUTI, F., 2005, "Sarbanes-Oxley and Enterprise Security: IT Governance and What It Takes to Get the Job Done", *EDPACS - The EDP Audit, Control and Security Newsletter*, v. XXXII, n. 2 - Aug, pp. 1 - 20.
- CALDER, A., WATKINS, S., 2005, *IT Governance - A Manager's Guide to Information Security & BS 7799 / ISO 17799*. Kogan Page.
- CANTOR, M., SANDERS, J. D., 2007, *Operational IT Governance*. Disponível em: <[http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/may07/cantor\\_sanders/](http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/may07/cantor_sanders/)>. Acesso em: 04/08/2007.
- CARTER, K., PULTORAK, D., 2003, *ITIL, COBIT, CMMI, Balanced Scorecard, ISO9000, Six Sigma: Putting Them All Together*
- CATERALL, R., 2006, "Parlez-Vous SOA ?" *DB2 Magazine*, v. 11 - Quarter 3, n. 3, pp. 50.
- CATER-STEEL, A., TAN, W., TOLEMAN, M., 2005, *Challenge of Adopting Multiple Process Improvement Frameworks*. Disponível em: <<http://www.usq.edu.au/users/ers/cater/erst/>>. Acesso em: 17/08/2006.
- CHIAVENATO, I., 2000, *Administração - Teoria, Processo e Prática*. São Paulo, Makron Books.

- CIO-Magazine, 2007, *CIO Magazine's State of the CIO Survey*. Disponível em: <<http://www.cio.com/state/stateofcio.pdf>>. Acesso em: 10/01/2007.
- COHEN, L., 2003, "Estudo IT Leaders - A voz dos usuários", *ComputerWorld*, v. Setembro, pp. 15.
- COMPUTERWORLD, 2006, *Que Tipo de Framework para Governança sua Empresa Utiliza ?* Disponível em: <[http://computerworld.uol.com.br/enquetes/impoll.2006-05-03.5524515397/impollNoTemplate\\_view?votado=1](http://computerworld.uol.com.br/enquetes/impoll.2006-05-03.5524515397/impollNoTemplate_view?votado=1)>. Acesso em: 27/04/2007.
- CRUZ, C., RIBEIRO, U, 2003, *Metodologia Científica - Teoria e Prática*. Rio de Janeiro, Axcel Books do Brasil.
- CRUZ, T., 2002, *Gerência do Conhecimento*. São Paulo, Cobra Editora.
- DACONTA, M. C., OBRST, L., SMITH, K., 2003, *The Semantic Web: A guide to the future of XML, Web Services and Knowledge Management*. Indianapolis, Wiley Publishing, Inc.
- DAML, 2005, *DAML Ontology Library*. Disponível em: <<http://www.daml.org/ontologies/>>. Acesso em: 09/10/2005.
- DAN, A., LUDWIG, H., PACIFICI, G., 2003, *Web Service Differentiation With Service Level Agreements*. Disponível em: <[www-128.ibm.com/developerworks/library/ws-slafram/](http://www-128.ibm.com/developerworks/library/ws-slafram/)>. Acesso em: 06/02/2006.
- DAUM, B., MERTEN, U., 2002, *Arquitetura de Sistemas com XML*. Rio de Janeiro, Editora Campus.
- DMTF, Distributed Management Task Force, 2007, *CIM Schema: Version 2.15*. Disponível em: <[www.dmtf.org/standards/cim/cim\\_schema\\_v215/](http://www.dmtf.org/standards/cim/cim_schema_v215/)>. Acesso em: 20/05/2007.
- ECO, U., 2004, *Como se Faz uma Tese*. São Paulo, Editora Perspectiva.
- ELEPHANT, PINK, 2005, *Defining, Modeling & Costing IT Services*. Disponível em: <[www.pinkelephant.com/DocumentLibrary/UploadedContents/PinkLinkArticles/Defining%20Modeling%20and%20Costing%20IT%20Services%20-%20Final.pdf](http://www.pinkelephant.com/DocumentLibrary/UploadedContents/PinkLinkArticles/Defining%20Modeling%20and%20Costing%20IT%20Services%20-%20Final.pdf)>. Acesso em: 15/08/2006.
- FERREIRA, A. B. H., 2004, *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa*. São Paulo, Editora Positivo.
- FIGUEIREDO, S. P., 2005, *Gestão do Conhecimento: Estratégias Competitivas para a Criação e Mobilização do Conhecimento na Empresa*. Rio de Janeiro, Qualitymark.
- FUSCO, C., 2006, "O Novo Selo de Qualidade em Governança", *ComputerWorld*, 17/07/2006, pp. 10.
- GARTNER, 2005, *Gartner Group*. Disponível em: <<http://www.gartner.com/>>. Acesso em: 05/01/2007.
- GIL, A. C., 1999, *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo, Editora Atlas.

- GOLDENBERG, S., 1996, *Manual de Orientação Normativa para Elaboração de Teses*. UNIFESP - Escola Paulista de Medicina (EPM), São Paulo.
- GÓMEZ-PÉREZ, A., FERNANDEZ-LÓPEZ, M., CORCHO, O., 2004, *Ontological Engineering*. 3ª Edição Londres, Springer-Verlag.
- GRAVES, M., 2003, *Designing XML databases*. 2ª Edição São Paulo, Pearson Education do Brasil.
- GRUBER, T. R., 1993, *Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing*. Technical Report KSL 93-04, Knowledge Systems Laboratory, Stanford University, August 1993. Disponível em: <<http://ksl-web.stanford.edu/KSL/Abstracts/KSL-93-04.html>>. Acesso em: 20/09/2006.
- \_\_\_\_\_, 1995, *What is an ontology ?* Disponível em: <<http://www-ksl.stanford.edu/kst/what-is-an-ontology.html>>. Acesso em: 26/02/2005.
- GUARINO, N., 1998, "Formal Ontology and Information Systems". In: *Proceedings of the 1<sup>st</sup> International Conference of Formal Ontology in Information Systems (FOIS)*, pp. 3-15, Trento, Itália, Junho.
- HORRIDGE, M., KNUBLAUCH, H., RECTOR, A. et al., 2004, *A Practical Guide to Building OWL Ontologies Using the Protégé-OWL Plugin and CO-ODE Tools*. 1ª Edição Manchester, The University of Manchester.
- HP, 2003, *HP IT Service Management (ITSM): Transforming IT Organizations into Service Providers*. Hewlett-Packard Development Company.
- \_\_\_\_\_, 2005, *Fundamentos ITIL para o Gerenciamento de Serviços de TI*. Hewlett-Packard Development Company, L.P.
- \_\_\_\_\_, 2006, *Metodologia IT Agility*. Disponível em: <<http://h20219.www2.hp.com/services/cache/10498-0-0225-121.html>>. Acesso em: 22/11/2006.
- IBGC, 2007, Instituto Brasileiro de Governança Corporativa, Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br/ibConteudo.asp?IDArea=2>>. Acesso em: 22/01/2007.
- ISO/IEC-20000-1, 2005, *Information Technology - Service Management - Specification*. 1ª Edição Genebra, ISO Copyright Office.
- ISO/IEC-20000-2, 2005, *Information Technology - Service Management - Code of Practice*. 1ª Edição Genebra, ISO Copyright Office.
- ITGI, 2001, Information Technology Governance Institute, *Board Briefing on IT Governance*. Disponível em: <[www.itgi.org](http://www.itgi.org)> . Acesso em: 25/01/2007.
- \_\_\_\_\_, 2003, *IT Governance Global Status Report*. Disponível em: <[www.itgi.org](http://www.itgi.org)> Acesso em: 26/04/2007.
- \_\_\_\_\_, 2005, *IT Governance Institute - CobIT 4.0 Management Guidelines*. Disponível em: <[www.itgi.org](http://www.itgi.org)>. Acesso em: 20/10/2006.
- JENA, 2005. Disponível em: <<http://jena.sourceforge.net/>>. Acesso em: 10/11/2005.

- KELLER, A, LUDWIG, H., 2002, "Defining and Monitoring Service Level Agreements for Dynamic e-Business". In: *Proceedings of LISA 2002 - 16<sup>a</sup> Systems Administration Conference*, pp. 189-204, Berkeley, CA, Novembro.
- KERN, H., GALUP, STUART D., NEMIRO, G., 2000, *IT Organization: Building a World-class Infrastructure*. Prentice-Hall.
- LACY, Lee W., 2005, *OWL: Representing Information Using the Web Ontology Language*. Victoria, Canada, Trafford Publishing.
- LEONHARD, R.R., 2000, *The Principles of War for The Information Age*. Novato, California, Presidio Press Inc.
- LITTEN, K., 2006, *Strategy & Tactics to Achieve Effective IT Governance - International Network Services*. Disponível em: <[www.ins.com](http://www.ins.com)>. Acesso em: 10/01/2007.
- MACFARLANE, I., RUDD, C., 2005, *Gerenciamento de Serviços de TI*. 5a. edição São Paulo, The IT Service Management Forum - itsMF.
- MAGALHÃES, I.L., PINHEIRO, W. P., 2007, *Gerenciamento de Serviços de TI na Prática - Uma Abordagem com Base na ITIL*. 1a. Edição São Paulo, Novatec Editora LTDA.
- MANOLA, F., MILLER, E., 2004, *RDF Primer: W3C Recommendation*. Disponível em: <<http://www.w3c.org/TR/2004/REC-rdf-primer-20040210/>>. Acesso em: Julho de 2005.
- MARLIN, S., 2005, "Sarbox Não é Só para as Grandes Empresas", *InformationWeek Brasil*, v. 7, n. 144, pp. 40.
- McGUINNESS, D. L., 2001, "Ontologies Come of Age". In: *The Semantic Web: Why, What, and How*
- McGUINNESS, D. L., van HARMELEN, F., 2004, *OWL Web Ontology Language Overview*. Disponível em: <<http://www.w3c.org/TR/2004/REC-owl-features-20040210/>>. Acesso em: Julho de 2005.
- MICROSOFT, 2005, *Microsoft Operations Framework - Proven Practices for Operational Excellence*. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/mof>>. Acesso em: 10/04/2006.
- \_\_\_\_\_, 2007, *Your Potential. Our Passion*. Disponível em: <[www.microsoft.com/about/default.msp](http://www.microsoft.com/about/default.msp)>. Acesso em: 22/07/2007.
- MOTTA, S., 2003, "Estudo IT Leaders - Alto Nível de Apuração", *ComputerWorld*, Setembro, n. 24/09/2003, pp. 14.
- MOUTSOS, K., 2006, "Open for Business", *DB2 Magazine*, v. 11 - Quarter 1, n. 1, pp. 25.
- MÜLLER, A. L., NEGRÃO, E. V., FOLTRAN, M. J., 2003, *Semântica Formal*. São Paulo, Editora Contexto.

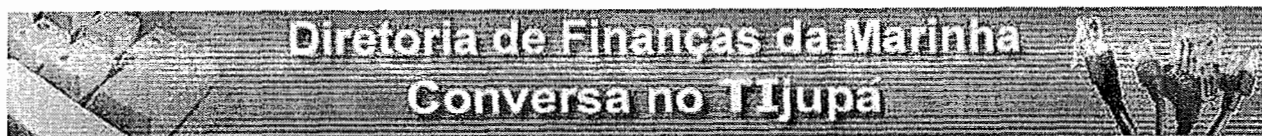
- MYERSON, J., 2006, *Automating COBIT Business Process Using IBM Rational Portfolio Manager*. Disponível em: <[http://www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/06/0912\\_myerson/](http://www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/06/0912_myerson/)>. Acesso em: 04/01/2007.
- NILES, I., PEASE, A., 2001, "Origins of the Standard Upper Merged Ontology: A Proposal for the IEEE Standard Upper Ontology". In: *Proceedings of Working Notes of the IJCAI-2001 Workshop on the IEEE Standard Upper Ontology*, Seattle, Washington, Agosto.
- NOY, N. F., MCGUINNESS, D. L., 2001, *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology*. Disponível em: <<http://ksl.stanford.edu/people/dlm/papers/ontology-tutorial-noy-mcguinness.doc>>. Acesso em: xx/05/2005.
- OASIS, 2004, *Data Center Markup Language Framework Specification*. Disponível em: <[www.oasis-open.org](http://www.oasis-open.org)>. Acesso em: 03/01/2006.
- OECD, 1999, *Organisation for Economic Co-operation and Development - Principles of Corporate Governance*. Disponível em: <[www.oecd.org/dataoecd/32/18/31557724.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/32/18/31557724.pdf)>. Acesso em: 20/11/2006.
- OGC, 2006, *Office of Government Commerce*. Disponível em: <[www.itil.co.uk](http://www.itil.co.uk)> Acesso em: 06/02/2006.
- OPSI, 2006, *Office of Public Sector Information - ITIL Glossary of Terms, Definitions and Acronyms*. Disponível em: <<http://www.get-best-practice.co.uk/glossary.aspx?product=ictinfrastructurelibrary>>. Acesso em: 02/06/2006.
- PELLET, 2004, *MINDSWAP - Maryland Information and Network Dynamics Lab Semantic Web Agents Project*. Disponível em: <<http://www.mindswap.org/2003/pellet/>>. Acesso em: 04/09/2006.
- PETERSON, R., 2004, "Crafting Information Technology Governance", *Information Systems Management*, v. 21, n. 4, pp. 7 - 22.
- POPPER, C., 2000, *A Holistic Approach to IT Governance*. Relatório Técnico. Center for Information Policy Research - Harvard University, Cambridge, MA.
- PROBST, G., RAUB, S., KOMHARDT, K., 2002, *Gestão do Conhecimento - Os Elementos Construtivos do Sucesso*. Porto Alegre, Bookman.
- PROTÉGÉ, 2004, *Universidade de Stanford*. Disponível em: <<http://protege.stanford.edu/>>. Acesso em: 04/02/2005.
- PRUD'HOMMEAUX, E., SEABORNE, A., 2005, *SPARQL Query Language for RDF*. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2005/WD-rdf-sparql-query-20050217/>>. Acesso em: Novembro de 2006.
- ROSETTANET, 2005, *RosettaNet Library*. Disponível em: <<http://www.schemaweb.info>> Acesso em: 09/10/2005.
- SALLÉ, M., 2004, *IT Service Management and IT Governance: Review, Comparative Analysis and their Impact on Utility Computing*. Disponível em:

- [www.hpl.hp.com/techreports/2004/HPL-2004-98.pdf](http://www.hpl.hp.com/techreports/2004/HPL-2004-98.pdf). Acesso em: 14/11/2006.
- SANCHEZ, L., 2006, "Gestão Estratégica é Questão de Tecnologia", *InformationWeek Brasil*, v. 7, n. 158, pp. 38.
- SANTIAGO Jr., José Renato S., 2004, *Gestão do Conhecimento - A Chave para o Sucesso Empresarial*. São Paulo, Novatec Editora Ltda.
- SCHEMAWEB, 2005, *SchemaWeb Ontology Library*. Disponível em: [www.schemaweb.info](http://www.schemaweb.info) Acesso em: 09/10/2005.
- SCHIESSER, R., 2002, *IT Systems Management : Designing, Implementing and Managing World-class Infrastructures*. Upper Saddle River, New Jersey, Prentice-Hall.
- SILVERMAN, E. J., 2004, *Expenditures for IT Infrastructure Constitute Majority of Compliance Costs*. Disponível em: [www.riskcenter.com/story.php?id=9524](http://www.riskcenter.com/story.php?id=9524). Acesso em: 10/07/2005.
- SIMÕES, M., 2006, "O Nome dos Sonhos", *Informática Hoje*, v. Junho, n. 587, pp. 32.
- SMITH, M. K., WELTY, C., MCGUINNESS, D. L., 2004, *OWL Web Ontology Language Guide*. Disponível em: <http://www.w3c.org/TR/2004/REC-owl-guide-20040210/>. Acesso em: Julho de 2005.
- STURM, R., MORRIS, W., JANDER, M., 2000, *Foundations of Service Level Management*. Indianapolis, Indiana, SASM.
- UNIBANCO, 2006, *Riscos - Acordo de Basiléia II*. Disponível em: [www.ri.unibanco.com.br/por/gov/ris/bas/index.asp](http://www.ri.unibanco.com.br/por/gov/ris/bas/index.asp). Acesso em: 21/08/2006.
- USCHOLD, M., GRUNINGER, M., 1996, "Ontologies: Principles, Methods and Applications", *Knowledge Engineering Review*, v. 11, n. 2.
- VAN HARMELEN, F., FENSEL, D., 1999, "Practical Knowledge Representation for the Web". In: *Proceedings of Workshop on Intelligent Information Integration*
- VIOTTO, J., 2006, "Com Bússola nas Mãos", *InformationWeek Brasil*, v. 7, n. 159, pp. 22.
- VIOTTO, J., CERIONI, T. A., 2005, "Receita de CIO - O que a Alta Direção das Empresas Procura e Espera de um Executivo de Tecnologia", *InformationWeek Brasil*, v. 7, n. 145, pp. 32.
- WEILL, P., BROADBENT, M., 1998, *Leveraging the New Infrastructure - How Market Leaders Capitalize on Information Technology*. Boston, Massachusetts, Harvard Business School.
- WEILL, P., ROSS, J. W., 2004, *IT Governance - How Top Performers Manage IT Decision for Superior Results*. Boston, Harvard Business School.
- YIN, R., 1994, *Case Study Research: Design and Methods*. Londres, SAGE.

ZEITHAML, V. A., PARASURAMAN, A., BERRY, L. L., 1990, *Delivering Quality Services: Balancing Customers Perceptions and Expectations*. New York, The Free Press.

ZIKOPOULOS, C., 2006, "Information at Your Service", *DB2 Magazine*, v. 11 - Quarter 1, n. 1, pp. 32.

## Apêndice A – Questionário para Coleta de Dados



1. Selecione a opção correspondente a seu vínculo funcional com a Marinha:

- militar da ativa
- militar da reserva (RM1, RM2 ou TTC contratado)
- civil - funcionário público
- civil - contratado para prestação de serviço

2. Informe em que área está localizada a OM onde você serve:

- 1º. Distrito Naval (sede: Rio de Janeiro)
- 2º. Distrito Naval (sede: Salvador)
- 3º. Distrito Naval (sede: Natal)
- 4º. Distrito Naval (sede: Belém)
- 5º. Distrito Naval (sede: Rio Grande)
- 6º. Distrito Naval (sede: Ladário)
- 7º. Distrito Naval (sede: Brasília)
- 8º. Distrito Naval (sede: São Paulo)
- 9º. Distrito Naval (sede: Manaus)

3. Em sua função atual, quantas pessoas estão diretamente subordinadas a você ?

- não tenho ninguém diretamente subordinado a mim
- menos de 3 pessoas
- entre 3 e 6 pessoas
- entre 7 e 10 pessoas
- entre 11 e 20 pessoas
- e 21 e 30 pessoas
- mais de 30 pessoas

4. Informe a faixa etária que corresponde a sua idade:

- menos de 20 anos
- entre 20 e 30 anos
- entre 31 e 40 anos
- entre 41 e 50 anos
- mais de 50 anos

5. Quanto tempo de serviço você tem na Marinha?

- menos de 2 anos
- entre 2 e 5 anos
- entre 5 e 10 anos
- entre 10 e 20 anos
- mais de 20 anos

Para as questões 6 e 7 a seguir apresentadas, escolha a opção que melhor define seu perfil pessoal

6. Quanto ao relacionamento com a área de tecnologia da informação (TI):

- sou um usuário de sistemas aplicativos e não exerço função nesta área
- exerço função na área de TI

7. Quanto à formação específica (\*)

- não possuo formação acadêmica na área de TI
- possuo curso secundário/especialização completo na área de TI
- freqüente curso superior na área de TI
- possuo curso superior completo na área de TI



- estou cursando ou completei uma pós\_graduação ou mestrado na área de TI
- estou cursando ou possuo doutorado completo na área de TI

(\*) Para efeito desta questão, considere como formação acadêmica na área de TI cursos com denominações tais como: ciência da computação, análise de sistemas, informática, tecnologia da informação, engenharia de sistemas, tecnólogo, ciência da informação, processamento de dados.

8. Informe a importância que você atribui à utilização de recursos de tecnologia da informação (TI) para o desempenho de sua função na OM.

- tem essencial importância: não conseguiria executar meu trabalho sem usar facilidades de TI
- é muito importante: certas facilidades de TI me ajudam muito no trabalho diário
- é razoavelmente importante: os recursos de TI me auxiliam, mas não dependo deles
- não é importante: posso desempenhar plenamente minha função sem facilidades providas pela TI

9. Escolha entre as opções abaixo relacionadas os 4 (quatro) itens que você considera mais importantes para a execução de seu trabalho diário.

- condições de uso dos componentes de hardware que compõem minha estação de trabalho
- disponibilidade das conexões da rede de comunicação da Marinha (RECIM)
- disponibilidade e tempo de resposta para uso de sistemas corporativos de informação
- disponibilidade e tempo de resposta para acesso a sites na Internet
- disponibilidade e tempo de resposta para acesso a sites na Intranet da Marinha
- disponibilidade do correio eletrônico corporativo
- disponibilidade das conexões da rede local de minha OM
- auxílio especializado na OM para obter instruções ou esclarecimentos sobre programas instalados em minha estação de trabalho
- uso (dedicado ou compartilhado) de impressora para saídas produzidas a partir de minha estação de trabalho
- uso de recursos criptológicos para proteção de informações que produzo e/ou acesso
- disponibilidade e tempo de resposta do aplicativo corporativo de tramitação eletrônica de documentos

10. Selecione abaixo a opção que, na sua opinião, melhor representa o foco dos "processos de negócio" executados sob responsabilidade de sua OM na estrutura administrativa da Marinha.

- Gestão e logística de pessoal
- Operações militares
- Pesquisa científica
- Assistência social
- Saúde e assistência médica
- Ensino, formação e treinamento
- Tecnologia da Informação
- Comunicações
- Construção naval
- Gestão financeira e contábil
- Atividade de suporte logístico (Ex.: pagamento, combustível, gêneros, transporte, abastecimento)

11. Na estrutura organizacional de sua OM, qual a posição do setor responsável pelas tarefas de TI ?

- É uma unidade organizacional de assessoria, situada no nível de comando da OM, vinculada diretamente ao Diretor/Comandante ou Vice- Diretor/Imediato (exemplo: unidade do tipo Comitê, Conselho ou equivalente)
- É uma unidade organizacional de linha, situada no nível imediatamente abaixo do comando, junto com outros elementos do 1o. escalão que participam de decisões estratégicas para a OM (usualmente, setores nomeados como Superintendências ou Departamentos)
- É uma unidade organizacional de apoio, que funciona como elemento de 2o. nível, com atribuições específicas de TI, atuando no suporte a usuários e/ou no desenvolvimento de aplicativos
- As pessoas que desempenham atividades de TI em minha OM não constituem um setor próprio e estão alocadas em uma unidade organizacional que possui também outras atribuições, não específicas desta área

12. Selecione a opção que melhor descreve, na sua percepção, o modo como as decisões sobre investimentos em TI são tomadas em sua OM:

- As necessidades de TI das unidades de negócio da OM são levadas por elas ao conhecimento do comando/direção, que delega autonomia para atendimento das demandas locais; as decisões sobre investimentos em TI são tomadas sem sinergia entre as unidades e, uma vez definidas, o setor de TI é acionado para especificação, contratação e/ou aquisição do bem ou serviço desejado
- As necessidades são discutidas em reuniões do comando com os chefes das unidades de negócio da OM, que nem sempre incluem a participação de representantes do setor de TI; as prioridades de investimento geralmente são definidas de modo diferenciado entre os setores solicitantes, de acordo com a relevância, para a atividade-fim da OM, dos processos atribuídos a cada um

- As necessidades são discutidas pelo comando em conjunto com chefes das unidades de negócio da OM, sempre com a participação do setor de TI, que interage com cada unidade para assegurar a otimização e compartilhamento de recursos de TI
- As decisões de TI são tomadas pelo setor de TI, que analisa as necessidades evidenciadas pelas unidades de negócio da OM e recomenda as prioridades de investimento

13. Selecione dentre as opções abaixo os 5 (cinco) itens mais frequentemente incluídos em investimentos de TI que sua OM costuma realizar:

- Aquisição de hardware (equipamentos servidores, estações de trabalho, monitores, impressoras etc)
- Aquisição de licenças de uso de sistema operacional
- Inscrição de especialistas de TI da OM para participação em congressos, conferências etc
- Contratação de cursos/treinamentos para capacitação de equipes de TI da OM
- Licenças de uso para software de banco de dados
- Cabeamento e equipamentos para infra-estrutura de rede local
- Aquisição de suprimentos (papel/formulário, cartuchos de impressão etc)
- Aquisição de software comerciais
- Aquisição de software de apoio ao desenvolvimento de aplicações (ferramentas CASE, compiladores etc)
- Aquisição de software anti-vírus
- Contratação de mão-de-obra de terceiros para execução de serviços de TI para a OM

14. Como você classifica o nível de participação e conhecimento que o setor de TI de sua OM possui em relação às necessidades demandadas pelas unidades de negócio ?

- 1-pouca interação com as unidades de negócio e conhecimento incipiente sobre as necessidades de cada uma
- 2-bom nível de participação junto as unidades de negócio e conhecimento de suas necessidades
- 3-participação intensa junto as unidades de negócio e conhecimento muito bom a respeito de suas necessidades

15. Você considera que o vocabulário e a terminologia técnica usados pelos especialistas de TI dificultam a comunicação com os usuários que solicitam ou utilizam serviços desta área ?

- SIM
- NÃO

16. Defina em poucas palavras o que você entende por "Serviço de TI" ?

17. Cite dois exemplos de "Serviço de TI" ?

18. Você tem conhecimento de algum modelo de gestão de TI que sua OM utilize ou esteja inclinada a utilizar ?

- SIM - Especifique qual o modelo
- NÃO

19. Você conhece o código ITIL de melhores práticas para serviços de TI ?

- Conheço os conceitos de ITIL em profundidade
- Estou familiarizado com alguns conceitos ITIL
- Já ouvi falar de ITIL, mas não sei muito a respeito
- Não sei o que é isto

20. Você possui ou tem conhecimento de alguém em sua OM que possua certificação na área de gestão de TI ?

SIM - Especifique qual o tipo de certificação

NÃO

21. Se você já exerceu ou exerce alguma função de TI, informe seu tempo de experiência nesta área, considerando a comissão atual e as anteriores:

Não exerço nem exerci nenhuma função de TI

Menos de 6 meses

Entre 6 meses e 1 ano

Entre 1 e 2 anos

Entre 2 e 5 anos

5 anos ou mais

10 anos ou mais

20 anos ou mais

22. Assinale dentre as opções abaixo relacionadas aquela(s) que melhor define(m) as atividades rotineiramente executadas por você em sua atual função:

Não executo nenhuma atividade diretamente relacionada à área de TI

Suporte a sistema operacional de servidores mainframe

Suporte a sistema operacional de servidores distribuídos

Suporte a sistema operacional de desktops (estações de trabalho)

Suporte e administração de banco de dados (DBA)

Administração de dados

Suporte e manutenção de site e/ou páginas Web

Administração da rede corporativa da MB (RECIM) – configuração de software e/ou hardware

Suporte a usuários da OM (helpdesk) para uso de aplicativos ou facilidades da rede local da OM

Administração de rede local – instalação e suporte a sistema operacional Netware/Novell

Manutenção da infra-estrutura de rede local – cabeamento e/ou reparo de hardware

Suporte a usuários da OM que utilizam o correio eletrônico ou o aplicativo SIGDEM, disponíveis no ambiente Lotus Notes da Marinha

Administração de rede local – configuração de firewall e/ou antivírus em servidores e estações

Desenvolvimento/manutenção de sistemas de aplicação – programação

Desenvolvimento/manutenção de sistemas de aplicação – análise e/ou gerência de projeto

Produção de sistemas – catalogação de código, monitoramento e controle da infraestrutura

Operação de sistemas - execução de backups, verificação de rotinas, controle de mídias 24.32%

Não executo nenhuma das atividades relacionadas

23. Qual opção melhor corresponde à situação de sua OM quanto ao desenvolvimento e/ou manutenção de sistemas de aplicação?

Minha OM desenvolve aplicativos que atendem necessidades específicas de seus setores internos

Minha OM desenvolve/mantém um ou mais sistemas corporativos(\*)

Minha OM não desenvolve sistemas de aplicação

Não sei informar

(\*) Para efeito desta pesquisa, entenda "sistema corporativo" como um aplicativo desenvolvido para apoiar a MB na execução de uma função organizacional logística, financeira ou operativa, que recebe informação de organizações subordinadas a setores distintos da MB e é acessado concorrentemente por pessoas de diferentes OM.  
Exemplos: SINGRA, SISPAG, SIPLAD, SIGPES.

24. Sua OM costuma contratar empresas e/ou profissionais para desenvolver aplicativos sob sua responsabilidade ?

SIM, frequentemente

SIM, algumas vezes

NÃO

Não sei informar

25. Selecione dentre as opções abaixo as duas que melhor traduzem suas necessidades por recursos para auxiliarem no desempenho da função. Desconsidere esta questão caso não seja um especialista da área.

- Serviço de help-desk central que possa concentrar o atendimento a especialistas de TI da MB, fornecendo orientação para problemas típicos
- Acesso a uma base de conhecimento que sirva como repositório de perguntas e respostas sobre dificuldades e problemas frequentes de diferentes segmentos da TI
- Realização de eventos técnicos na MB, destinados a reunir especialistas de diferentes segmentos da TI para divulgação de trabalhos e troca de experiência profissional na área
- Intercâmbio por meio da Intranet com outros especialistas de TI da MB
- Participação em cursos de especialização para minha função
- Orientação quanto à adoção de metodologias e processos de TI padronizados para a MB
- No momento, não tenho nenhuma necessidade específica
- Não sou um especialista de TI

26. Assinale as opções que melhor definem o modo como o setor de TI de sua OM costuma avaliar o nível de satisfação dos usuários com relação aos serviços disponíveis para sua utilização :

- O setor de TI não efetua nenhuma avaliação neste sentido
- Normalmente, o setor de TI só atenta para o nível de satisfação do usuário quando este participa a ocorrência de um problema
- O setor de TI avalia a satisfação do usuário de modo intuitivo, por meio de conversas informais
- O setor de TI definiu algumas métricas relacionadas ao nível de satisfação e regularmente as compara com valores aceitáveis, estabelecidos pelos usuários
- O setor de TI está identificando métricas que possam ser mensuradas e avaliadas para determinar o nível dos serviços prestados
- Os usuários são periodicamente solicitados a preencher uma avaliação submetida pelo setor de TI, onde informam sua satisfação com o nível dos serviços prestados

27. Escolha uma ou mais opções que, na sua opinião, descreve(m) o funcionamento do setor de TI de sua OM em relação ao modo como são recebidas as solicitações de problemas a resolver e formuladas as soluções propostas pela TI :

- Quase sempre, todos os problemas apresentados são classificados como "urgentes" e a TI não tem tempo suficiente para planejar e refletir sobre a solução mais adequada a cada um
- Mesmo diante de situações críticas ou "problemas urgentes", a TI consegue sempre analisar adequadamente cada um, mapear as ações a empreender e definir os processos necessários à implementação da solução proposta
- A TI, normalmente, consegue se antecipar aos problemas, solucioná-los de modo transparente para os usuários e, por vezes, implementar soluções inovadoras

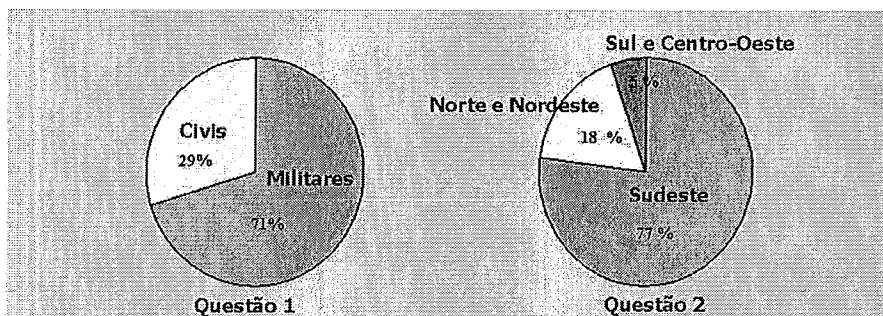
28. O setor de TI de sua OM possui um Catálogo de Serviços, ou instrumento semelhante de comunicação com usuários internos e/ou externos ?

- Não sei o que é um Catálogo de Serviços
- Os serviços são prestados mediante solicitação informal do usuário e não é utilizado nenhum instrumento para divulgação específica dos mesmos
- Os serviços disponibilizados pelo setor de TI e as condições de uso e suporte são comunicados aos usuários da OM por meio de Ordem Interna.

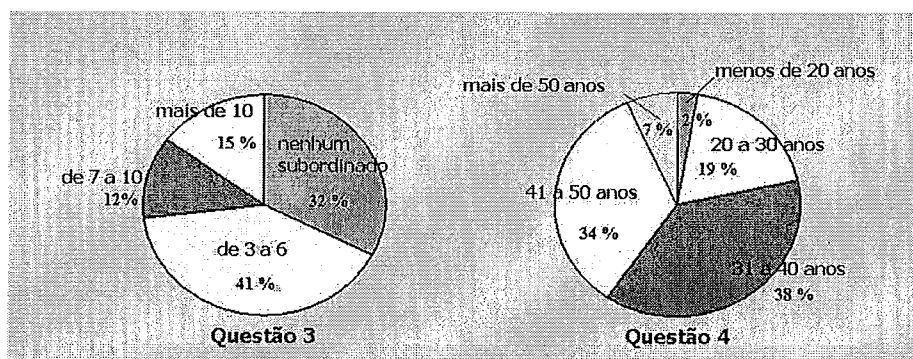
**Obrigada por sua participação !!**



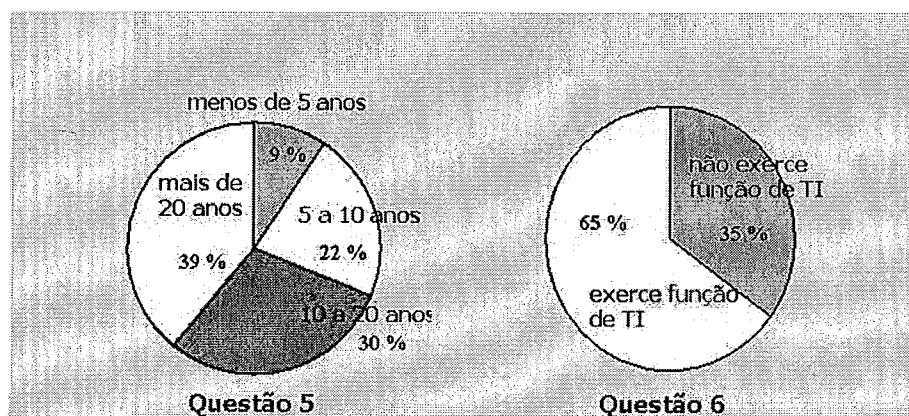
1. Vínculo com a organização
2. Distribuição geográfica



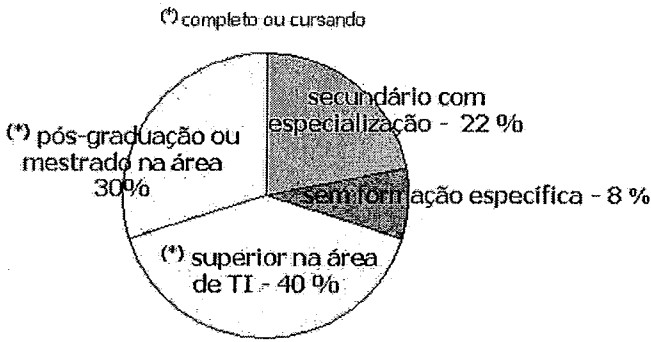
3. Subordinados diretos
4. Faixa etária



5. Tempo de serviço
6. Usuário ou especialista ?

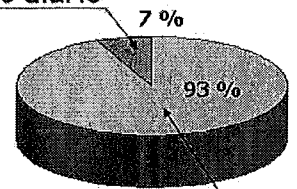


7.Quanto à formação específica (\*)



8. Para o desempenho de minha função a TI é

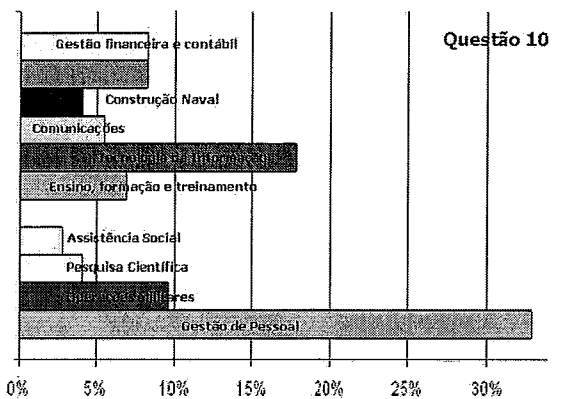
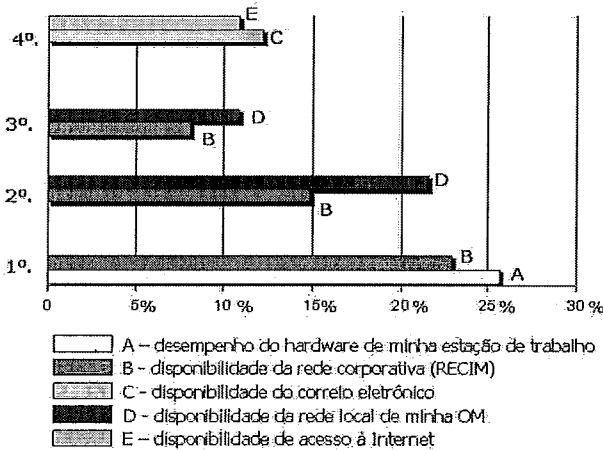
Muito importante: certas facilidades de TI me ajudam muito no trabalho diário



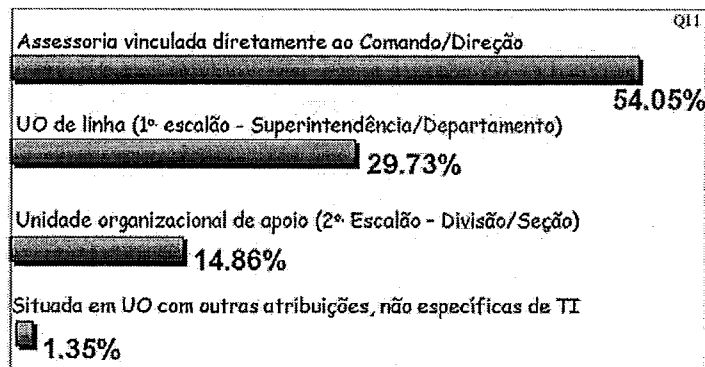
Essencial: não conseguiria executar meu trabalho sem usar as facilidades de TI

9.Escolha os 4 (quatro) itens que você considera mais importantes para a execução de seu trabalho diário.

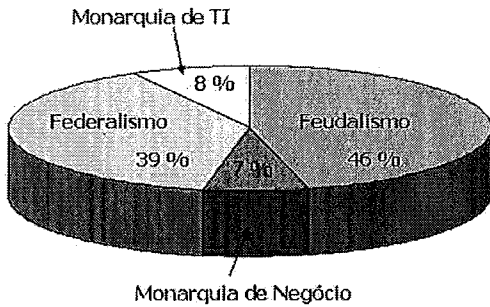
10.Foco da unidade de negócio



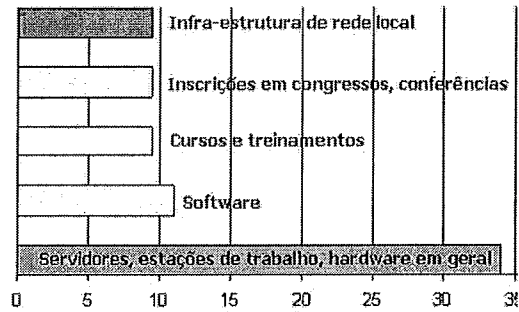
11.TI na estrutura organizacional da OM



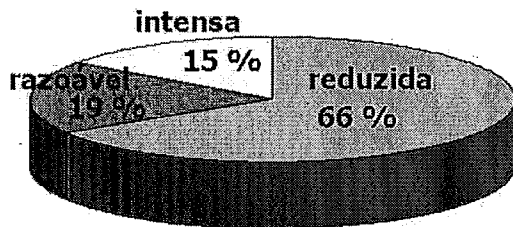
**12. Como é a governança no cenário de investimentos em TI ?**



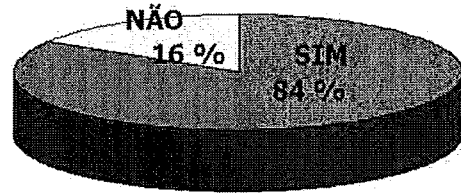
**13. Itens mais frequentemente incluídos em investimentos de TI**



**14. Participação da TI no negócio**



**15. Vocabulário de TI dificulta comunicação com os usuários?**

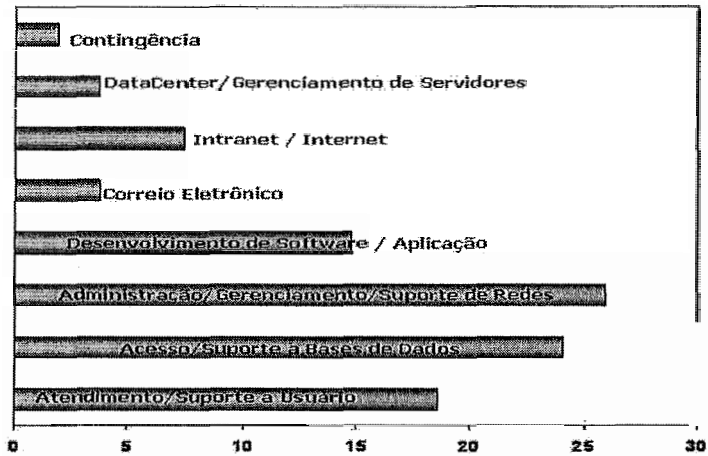


**16. Defina em poucas palavras o que você entende por "Serviço de TI" ?**

- Tarefas relativas à área de tecnologia da informação, como suporte a Sistema Operacional, suporte a ambiente de rede, montagem e manutenção de micros, entre outras
- Estrutura que permita o gerenciamento das informações envolvidas nos processos do negócio
- Conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação
- Tratamento da informação no tocante à área tecnológica
- Necessidade de gerenciar informações; hoje, cada vez mais, o apoio a funções críticas de negócio requer o uso de recursos de TI
- Utilização de máquinas e programas de maneira fácil e prática a fim de oferecer o melhor nível de serviço a quem dele precisa
- Serviço relacionados à área técnica (banco de dados, redes, microinformática, montagem e manutenção de micros, etc)
- Atividade-meio para o atendimento da missão da organização
- Apoio a usuários, criação de programas que atendam à OM e à MB, compra de equipamentos etc
- Fornecimento aos usuários finais de ferramentas gerenciais para execução de suas regras de negócio
- Tecnologia necessária ao tratamento da informação
- Tecnologia necessária ao processamento, trâmite, armazenamento e recuperação de dados ou informações
- Usuário satisfeito com hardware, software e atendimento
- Todo o serviço e suporte que abrange a área de Tecnologia de Informação ( hardware, software, etc)
- Fornecimento de soluções otimizadas para execução das tarefas da Organização militar
- Disponibilização de tecnologias como ferramentas de trabalho para auxílio à tarefa de gerir e compartilhar informações
- Conjunto de facilidades de informática para o usuário desempenhar as atividades da OM
- Serviço relacionado com telemática (informática + telecomunicações)
- Serviço prestado por pessoal especializado na área de tecnologia da informação

- Emprego de metodologias específicas para garantir a confiabilidade e segurança dos dados da empresa
- Disponibilização de estações de trabalho para as áreas de negócio, configuradas para acesso a sistemas de informações
- Utilização e definição de regras da informática no apoio a soluções de problemas.
- Serviço prestados às unidades de negócio utilizando recursos computacionais.

17. Cite dois exemplos de "Serviço de TI" ?



18. Utiliza ou tem intenção de usar algum modelo de gestão de TI ?

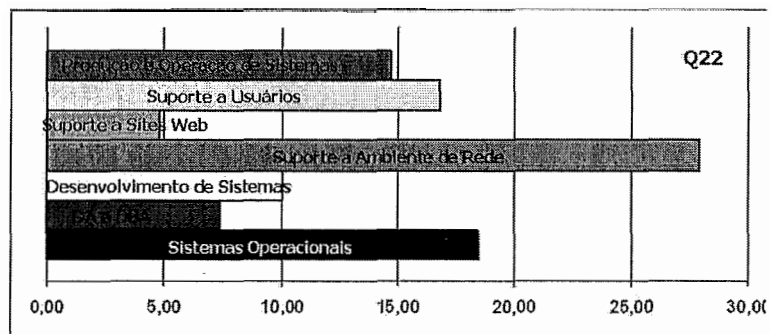
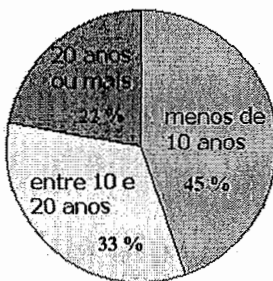
19. Você conhece o código ITIL de melhores práticas para serviços de TI ?



Questão 18

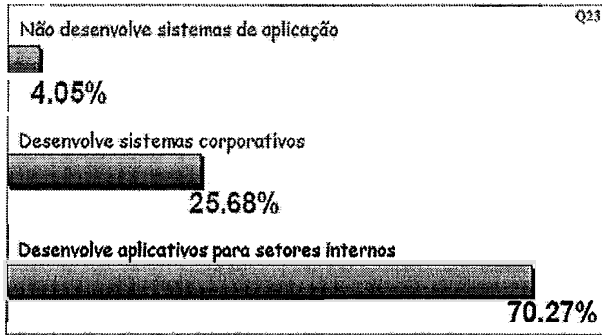
Questão 19

21. Tempo no exercício de função de TI    22. Atividades de rotina na função

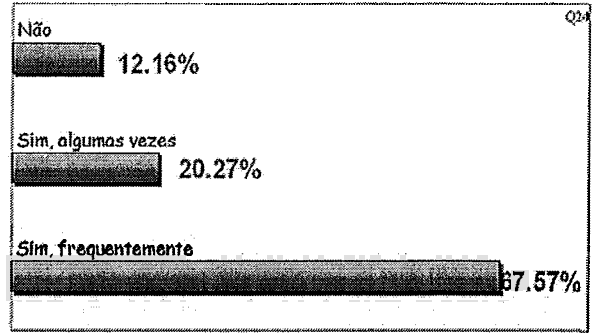




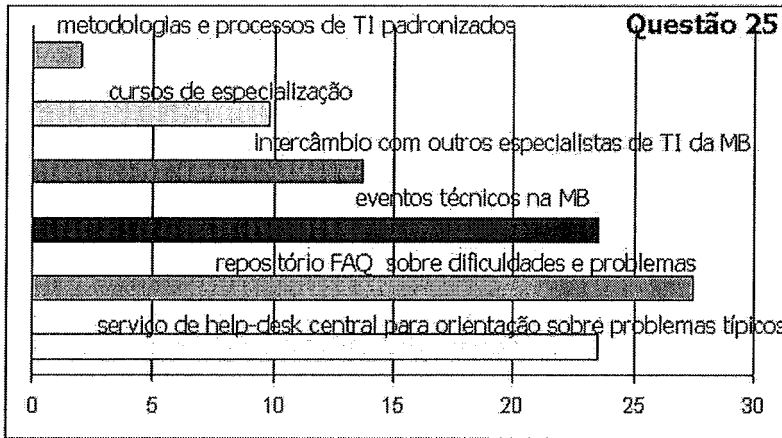
**23. OM desenvolve software ?**



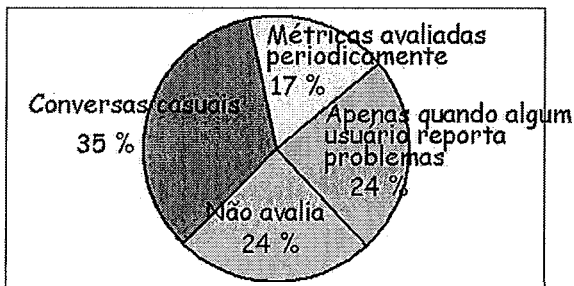
**24. OM terceiriza serviços de desenvolvimento ?**



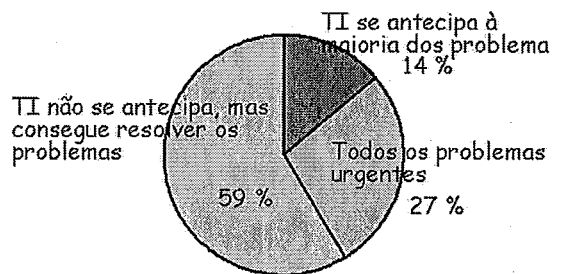
**25. Recursos para auxílio na função**



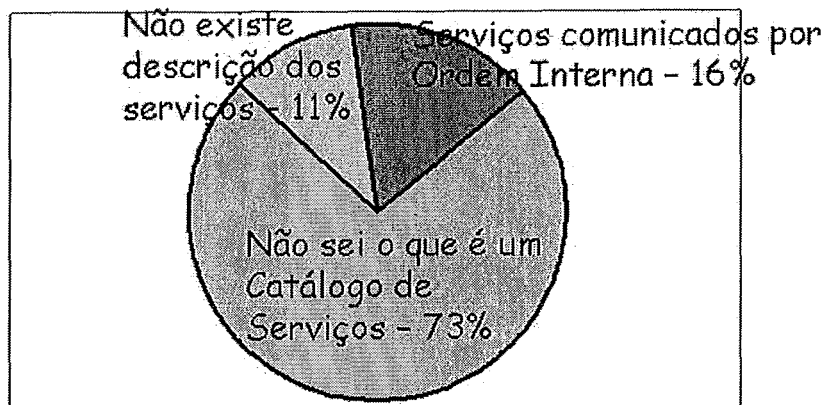
**26. Como é avaliada a satisfação dos usuários com relação aos serviços disponíveis para sua utilização :**



**27. A TI consegue atuar de modo pró-ativo ?**



28. O setor de TI de sua OM possui um Catálogo de Serviços, ou instrumento semelhante de comunicação com usuários internos e/ou externos ?



## Apêndice C – Código da ontologia ITISO

Em decorrência da extensão do código gerado para a ontologia, a listagem apresentada neste Apêndice não relaciona a totalidade das classes e instâncias do modelo.

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
  xmlns="http://www.owl-ontologies.com/ITISOV01.owl#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
  xmlns:daml="http://www.daml.org/2001/03/daml+oil#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xml:base="http://www.owl-ontologies.com/ITISOV01.owl">
  <owl:Ontology rdf:about=""/>
  <owl:Class rdf:ID="BDGC">
    <owl:equivalentClass>
      <owl:Restriction>
        <owl:allValuesFrom>
          <owl:Class rdf:ID="RegistroDeConfiguração"/>
        </owl:allValuesFrom>
        <owl:onProperty>
          <owl:ObjectProperty rdf:ID="armazena"/>
        </owl:onProperty>
      </owl:Restriction>
    </owl:equivalentClass>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >Base de Dados de Gerenciamento de Configuração - Base de conhecimento
      projetada e mantida pelo Gerente de Configuração, com o propósito de prover
      informações atualizadas a todos os processos de gerenciamento de serviços de TI, com
      respeito ao ciclo de vida dos ICs do ambiente de produção de um provedor de TI.
      Este termo é também conhecido pela abreviatura original, CMDB (Configuration
      Management DataBase).</rdfs:comment>
    <owl:equivalentClass>
      <owl:Class rdf:ID="CMDB"/>
    </owl:equivalentClass>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="MTBF">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="Métrica"/>
    </rdfs:subClassOf>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >Mean Time Between Failures - Tempo relativo a uma determinada falha que
      interrompe o funcionamento normal de um serviço de TI, calculado como média
      aritmética dos tempos decorridos desde que o serviço é ativado (ou reativado) até o
      instante em que ocorre a falha, considerando-se o número de observações deste tipo
```

efetuadas até o momento do cálculo. Esta métrica indica o tempo médio que um serviço de TI se mantém em funcionamento de modo ininterrupto.</rdfs:comment>

```
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="OperadorDeConsole">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="RecursoHumanoDeTI"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Ativo">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Um recurso que contribui para a execução de um ou mais processos da organização
e possui valor financeiro e/ou estratégico que justifica medidas para o seu controle.
Pessoas, acomodações físicas, equipamentos, redes, programas etc podem ser
considerados ativos.</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="IncidentesNãoResolvidos">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Número de incidentes registrados na Central de Serviços (ServiceDesk) que não
tiveram uma solução.</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#Métrica"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ClienteExterno">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Cliente que não pertence à mesma estrutura organizacional do Provedor de TI por
ele contratado.</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="ClienteDeTI"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="AcordoDeNívelDeServiçoDeTI-SLA">
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="AcordoDeNívelOperacional-OLA"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:equivalentClass>
    <owl:Class>
      <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:Restriction>
          <owl:onProperty>
            <owl:TransitiveProperty rdf:ID="éCompostoPor"/>
          </owl:onProperty>
          <owl:allValuesFrom>
            <owl:Class>
              <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
                <owl:Class rdf:ID="Penalidades"/>
                <owl:Class rdf:ID="ObjetivoDeNívelDeServiço-SLO"/>
                <owl:Class rdf:ID="Responsabilidades"/>
                <owl:Class rdf:ID="ServiçoDeTI"/>
              </owl:intersectionOf>
            </owl:Class>
          </owl:allValuesFrom>
        </owl:Restriction>
      </owl:intersectionOf>
    </owl:Class>
  </owl:equivalentClass>
</owl:Class>
```

```

    </owl:Class>
    </owl:allValuesFrom>
</owl:Restriction>
<owl:Restriction>
  <owl:allValuesFrom>
    <owl:Class rdf:about="#ServiçoDeTI"/>
  </owl:allValuesFrom>
  <owl:onProperty>
    <owl:ObjectProperty rdf:ID="formaliza"/>
  </owl:onProperty>
</owl:Restriction>
<owl:Restriction>
  <owl:onProperty>
    <owl:ObjectProperty rdf:ID="assinadoPor"/>
  </owl:onProperty>
  <owl:allValuesFrom>
    <owl:Class>
      <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:Class rdf:about="#ClienteDeTI"/>
        <owl:Class rdf:ID="ProvedorDeTI"/>
      </owl:intersectionOf>
    </owl:Class>
  </owl:allValuesFrom>
</owl:Restriction>
</owl:intersectionOf>
</owl:Class>
</owl:equivalentClass>
<owl:disjointWith>
  <owl:Class rdf:ID="ContratoDeApoio"/>
</owl:disjointWith>
<rdfs:subClassOf>
  <owl:Class rdf:ID="Acordo"/>
</rdfs:subClassOf>
<owl:equivalentClass>
  <owl:Class rdf:ID="SLA"/>
</owl:equivalentClass>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >SLA = Service Level Agreement

```

Acordo firmado entre um Provedor de TI e um ou mais clientes. Um SLA descreve um ou mais serviços de TI a serem entregues pelo provedor, formalizando os objetivos de nível de serviço a serem atingidos e especificando penalidades e responsabilidades das partes envolvidas.</rdfs:comment>

```

</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="RedeSAN">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="StorageDevice"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="HostingDeServidores">
  <rdfs:subClassOf>

```

```

    <owl:Class rdf:ID="CategoriaDeServiço"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Serviço de TI que consiste na operação de servidores instalados nas dependências
de um Provedor de TI. Este serviço típico admite duas modalidades básicas: o hosting
compartilhado - também chamado de colocation - e o hosting dedicado.
Na modalidade colocation, o provedor cede espaço físico e itens tais como conexões de
rede, endereços IP específicos e pontos de alimentação para a rede de energia,
configurados para acomodar um ou mais servidores de propriedade do cliente,
instalados em racks ou em áreas fisicamente delimitadas dentro do provedor, cedidas
para uso exclusivo do cliente e denominadas gaiolas (cages).
Na modalidade hosting dedicado, o cliente opta por contratar um ou mais servidores de
propriedade do provedor, instalados e configurados para atender a sua demanda de
processamento. Nesta modalidade, os equipamentos são oferecidos pelo provedor em
configurações pré-definidas, que oferecem diferentes níveis de desempenho, em função,
sobretudo, do tipo e número de processadores configurados por máquina e da memória
alocada.</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="InstalaçãoDeSoftware">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:about="#CategoriaDeServiço"/>
    </rdfs:subClassOf>
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >Serviço de TI que consiste na instalação de programas-produto para execução em
algum recurso de processamento (estações de trabalho ou servidores).</rdfs:comment>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="Virtualização">
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="RecursoDeSoftware"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="CargaDeCPU">
    <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >Percentual de utilização de um processador instalado em um Recurso de
Hardware.</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf>
      <owl:Class rdf:ID="IndicadorDeNivelDeServiço-SLI"/>
    </rdfs:subClassOf>
  </owl:Class>
  <owl:Class rdf:ID="EstruturaDeConfiguração">
    <owl:equivalentClass>
      <owl:Class>
        <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
          <owl:Restriction>
            <owl:onProperty>
              <owl:TransitiveProperty rdf:ID="habilita"/>
            </owl:onProperty>
            <owl:allValuesFrom>
              <owl:Class rdf:about="#ServiçoDeTI"/>
            </owl:allValuesFrom>
          </owl:Restriction>
        </owl:intersectionOf>
      </owl:Class>
    </owl:equivalentClass>
  </owl:Class>

```

```

</owl:Restriction>
<owl:Restriction>
  <owl:allValuesFrom>
    <owl:Class rdf:ID="ItemInfraTecnológica"/>
  </owl:allValuesFrom>
  <owl:onProperty>
    <owl:TransitiveProperty rdf:about="#éCompostoPor"/>
  </owl:onProperty>
</owl:Restriction>
<owl:Restriction>
  <owl:onProperty>
    <owl:ObjectProperty rdf:ID="éSuportadaPor"/>
  </owl:onProperty>
  <owl:allValuesFrom>
    <owl:Class rdf:about="#RecursoHumanoDeTI"/>
  </owl:allValuesFrom>
</owl:Restriction>
<owl:Restriction>
  <owl:onProperty>
    <owl:ObjectProperty rdf:ID="implementadaConforme"/>
  </owl:onProperty>
  <owl:someValuesFrom>
    <owl:Class rdf:ID="TemplateDeConfiguração"/>
  </owl:someValuesFrom>
</owl:Restriction>
</owl:intersectionOf>
</owl:Class>
</owl:equivalentClass>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Hierarquia de Itens de Configuração (ICs) que operam em conjunto para habilitar
um Serviço de TI ou parte deste para entrega ao Cliente.</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="DepartamentoDeTI">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="ProvedorInternoDeTI"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="OperadorDeServiceDesk">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#RecursoHumanoDeTI"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ItemInfraFísica">
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="DocumentoTécnico"/>
  </owl:disjointWith>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Tipo de Item de Configuração relacionado à manutenção das instalações prediais
do ambiente de operação do Provedor de TI. Como tipos de Item de infra-estrutura

```

física, podemos citar ICs que compõem sistemas de controle de acesso, controle de incêndio, controle de avarias, sistemas de climatização etc</rdfs:comment>

```
<rdfs:subClassOf>
  <owl:Class rdf:ID="ItemDeConfiguração"/>
</rdfs:subClassOf>
<owl:disjointWith>
  <owl:Class rdf:about="#ItemInfraTecnológica"/>
</owl:disjointWith>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="RedeDeComunicação">
  <owl:equivalentClass>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty>
        <owl:TransitiveProperty rdf:about="#éCompostoPor"/>
      </owl:onProperty>
      <owl:allValuesFrom>
        <owl:Class>
          <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
            <owl:Class rdf:ID="EnlaceDeComunicação"/>
            <owl:Class rdf:ID="Modem"/>
          </owl:intersectionOf>
        </owl:Class>
      </owl:allValuesFrom>
    </owl:Restriction>
  </owl:equivalentClass>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="EspaçoFísico"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="Climatização"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="RedeDeEnergia"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="SegurançaEContinuidade"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:ID="RedeDeDados"/>
  </owl:disjointWith>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#ItemInfraFísica"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Webserver">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#RecursoDeSoftware"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="RecursoDeHardware">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
```



```

    <owl:onProperty>
      <owl:SymmetricProperty rdf:ID="estáConectadoA"/>
    </owl:onProperty>
    <owl:someValuesFrom>
      <owl:Class rdf:about="#RedeDeDados"/>
    </owl:someValuesFrom>
  </owl:Restriction>
</rdfs:subClassOf>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Item da infra-estrutura tecnológica relacionado a facilidades destinadas ao
processamento, armazenamento, distribuição em rede e impressão da
informação.</rdfs:comment>
<rdfs:subClassOf>
  <owl:Class rdf:about="#ItemInfraTecnológica"/>
</rdfs:subClassOf>
<rdfs:subClassOf>
  <owl:Restriction>
    <owl:onProperty>
      <owl:SymmetricProperty rdf:about="#estáConectadoA"/>
    </owl:onProperty>
    <owl:someValuesFrom rdf:resource="#RedeDeComunicação"/>
  </owl:Restriction>
</rdfs:subClassOf>
<rdfs:subClassOf>
  <owl:Restriction>
    <owl:allValuesFrom>
      <owl:Class rdf:about="#RedeDeEnergia"/>
    </owl:allValuesFrom>
    <owl:onProperty>
      <owl:SymmetricProperty rdf:about="#estáConectadoA"/>
    </owl:onProperty>
  </owl:Restriction>
</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="GerenciadorDeBackups">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#RecursoDeSoftware"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ICMonitorado">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Item da infra-estrutura tecnológica que tem, pelo menos, um IndicadorSLI a ele
associado. Todo IC Monitorado está incluído em uma Planilha SLAM
(PlanilhaDeMonitoramentoSLA .</rdfs:comment>
  <owl:equivalentClass>
    <owl:Restriction>
      <owl:allValuesFrom>
        <owl:Class rdf:ID="PlanilhaDeMonitoramentoDeSLA"/>
      </owl:allValuesFrom>
    </owl:Restriction>
  </owl:equivalentClass>

```

```

    <owl:ObjectProperty rdf:ID="estáIncluído"/>
  </owl:onProperty>
</owl:Restriction>
</owl:equivalentClass>
<rdfs:subClassOf>
  <owl:Class rdf:about="#ItemInfraTecnológica"/>
</rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#ServiçoDeTI">
  <owl:equivalentClass>
    <owl:Class>
      <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:Restriction>
          <owl:allValuesFrom>
            <owl:Class rdf:ID="PlanoDeServiços"/>
          </owl:allValuesFrom>
          <owl:onProperty>
            <owl:ObjectProperty rdf:ID="correspondeA"/>
          </owl:onProperty>
        </owl:Restriction>
        <owl:Restriction>
          <owl:minCardinality rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"
            >1</owl:minCardinality>
          <owl:onProperty>
            <owl:ObjectProperty rdf:about="#correspondeA"/>
          </owl:onProperty>
        </owl:Restriction>
        <owl:Restriction>
          <owl:allValuesFrom>
            <owl:Class rdf:about="#ProvedorDeTI"/>
          </owl:allValuesFrom>
          <owl:onProperty>
            <owl:ObjectProperty rdf:ID="éFornecidoPor"/>
          </owl:onProperty>
        </owl:Restriction>
        <owl:Restriction>
          <owl:onProperty>
            <owl:ObjectProperty rdf:ID="éUtilizadoPor"/>
          </owl:onProperty>
          <owl:allValuesFrom>
            <owl:Class rdf:ID="UsuárioDeTI"/>
          </owl:allValuesFrom>
        </owl:Restriction>
        <owl:Restriction>
          <owl:onProperty>
            <owl:ObjectProperty rdf:ID="suporta"/>
          </owl:onProperty>
          <owl:allValuesFrom>
            <owl:Class rdf:ID="ObjetivoDeNegócio"/>
          </owl:allValuesFrom>
        </owl:Restriction>
      </owl:intersectionOf>
    </owl:Class>
  </owl:equivalentClass>
</owl:Class>

```

```
</owl:Restriction>
</owl:intersectionOf>
</owl:Class>
</owl:equivalentClass>
<rdfs:subClassOf>
```

```
<rdf:Description rdf:about="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
```

>Esta ontologia foi construída com o propósito de comunicar a todos aqueles que produzem ou se utilizam de serviços de TI o significado dos principais conceitos envolvidos neste domínio de conhecimento.

Críticas e sugestões quanto ao formato ou conteúdo das descrições aqui apresentadas serão muito bem-vindas e podem ser enviadas por email para a conta &lt;&lt;marisa.osantos@gmail.com >>.

Saudações,

MARISA de Oliveira Santos Amaro  
Capitão-de-Fragata (T)  
Superintendente de Infra-estrutura e Serviços da  
Diretoria de Finanças da Marinha  
MARINHA DO BRASIL</rdfs:comment>

```
</rdf:Description>
```

```
</rdfs:subClassOf>
```

```
<rdfs:subClassOf>
```

```
<owl:Restriction>
```

```
<owl:onProperty>
```

```
<owl:ObjectProperty rdf:ID="dependeDe"/>
```

```
</owl:onProperty>
```

```
<owl:someValuesFrom rdf:resource="#EstruturaDeConfiguração"/>
```

```
</owl:Restriction>
```

```
</rdfs:subClassOf>
```

```
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
```

>Serviço fornecido por um provedor de TI a um ou mais Clientes, com o propósito de suportar Processos de Negócio executados em suas respectivas organizações. As condições de prestação de um serviço de TI são formalizadas por meio de um SLA.</rdfs:comment>

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="Roteador">
```

```
<rdfs:subClassOf>
```

```
<owl:Class rdf:ID="RecursoDeRede"/>
```

```
</rdfs:subClassOf>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="ImpressoraLaser">
```

```
<rdfs:subClassOf>
```

```
<owl:Class rdf:ID="RecursoDeImpressão"/>
```

```
</rdfs:subClassOf>
```

```
</owl:Class>
```

```
<owl:Class rdf:ID="GerenteDeMudanças">
```

```
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
```

>Função associada ao processo de gerenciamento de serviços de TI responsável por coordenar todas as mudanças executadas na infra-estrutura, de modo a causar o mínimo de interrupção dos serviços.</rdfs:comment>

```

<rdfs:subClassOf>
  <owl:Restriction>
    <owl:onProperty>
      <owl:TransitiveProperty rdf:ID="fazPartede"/>
    </owl:onProperty>
    <owl:allValuesFrom>
      <owl:Class rdf:ID="EstruturaDeGerenciamento"/>
    </owl:allValuesFrom>
  </owl:Restriction>
</rdfs:subClassOf>
<owl:equivalentClass>
  <owl:Restriction>
    <owl:allValuesFrom>
      <owl:Class rdf:about="#ItemDeConfiguração"/>
    </owl:allValuesFrom>
    <owl:onProperty>
      <owl:ObjectProperty rdf:ID="coordenaAlteraçõesEm"/>
    </owl:onProperty>
  </owl:Restriction>
</owl:equivalentClass>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#ObjetivoDeNívelDeServiço-SLO">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty>
        <owl:TransitiveProperty rdf:about="#fazPartede"/>
      </owl:onProperty>
      <owl:allValuesFrom rdf:resource="#AcordoDeNívelDeServiçoDeTI-SLA"/>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >SLO - Service Level Objective.
Objetivo declarado em um SLA estabelecido para o provimento de determinado serviço
de TI.</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="NívelDeServiço">
  <owl:equivalentClass>
    <owl:Class>
      <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
        <owl:Restriction>
          <owl:onProperty>
            <owl:TransitiveProperty rdf:about="#éCompostoPor"/>
          </owl:onProperty>
          <owl:allValuesFrom rdf:resource="#ObjetivoDeNívelDeServiço-SLO"/>
        </owl:Restriction>
        <owl:Restriction>
          <owl:allValuesFrom rdf:resource="#ObjetivoDeNívelDeServiço-SLO"/>
        </owl:Restriction>
      </owl:intersectionOf>
    </owl:Class>
  </owl:equivalentClass>

```

```

    <owl:ObjectProperty rdf:ID="expressaGrauDeAtendimento"/>
  </owl:onProperty>
</owl:Restriction>
</owl:intersectionOf>
</owl:Class>
</owl:equivalentClass>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Grau de atendimento a um ou mais objetivos estabelecidos em acordo SLA,
usualmente expresso por um valor percentual, que denota a qualidade esperada para os
serviços prestados pelo provedor de TI.</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Tapeunit">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="BackupDevice"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ICComposto">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#ItemInfraTecnológica"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <owl:equivalentClass>
    <owl:Restriction>
      <owl:onProperty>
        <owl:TransitiveProperty rdf:about="#éCompostoPor"/>
      </owl:onProperty>
      <owl:allValuesFrom>
        <owl:Class rdf:about="#ItemInfraTecnológica"/>
      </owl:allValuesFrom>
    </owl:Restriction>
  </owl:equivalentClass>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>IC constituído por um ou mais outros ICs da infra-estrutura tecnológica. Um
servidor pode, por exemplo, ser considerado um IC Composto constituído pelos
recursos de software nele configurados, pelos processadores que possui, pelos discos
instalados etc.</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#Responsabilidades">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:allValuesFrom rdf:resource="#AcordoDeNívelDeServiçoDeTI-SLA"/>
      <owl:onProperty>
        <owl:TransitiveProperty rdf:about="#fazPartede"/>
      </owl:onProperty>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Atribuições designadas a partes signatárias de um Acordo.</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#ProvedorDeTI">

```

```

<rdfs:subClassOf>
  <owl:Class rdf:ID="ParteSignatária"/>
</rdfs:subClassOf>
<rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Organização ou unidade de organização que provê serviços de TI a clientes internos
e/ou externos.</rdfs:comment>
<owl:equivalentClass>
  <owl:Class>
    <owl:intersectionOf rdf:parseType="Collection">
      <owl:Restriction>
        <owl:onProperty>
          <owl:ObjectProperty rdf:ID="divulga"/>
        </owl:onProperty>
        <owl:allValuesFrom>
          <owl:Class rdf:ID="CatálogoDeServiços"/>
        </owl:allValuesFrom>
      </owl:Restriction>
      <owl:Restriction>
        <owl:onProperty>
          <owl:ObjectProperty rdf:ID="fornece"/>
        </owl:onProperty>
        <owl:allValuesFrom rdf:resource="#ServiçoDeTI"/>
      </owl:Restriction>
    </owl:intersectionOf>
  </owl:Class>
</owl:equivalentClass>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ArquitetoDeAplicação">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#RecursoHumanoDeTI"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ServidorLógico">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="RecursoDeProcessamento"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="ConcessionáriaDeEnergia">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Empresa ou organização que possui autorização do governo para fornecer energia
elétrica em determinada região, estado ou país.</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:ID="Terceiros"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:about="#RedeDeEnergia">
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#SegurançaEContinuidade"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>

```

```

    <owl:Class rdf:about="#EspaçoFísico"/>
  </owl:disjointWith>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#Climatização"/>
  </owl:disjointWith>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Recurso que assegura a distribuição de energia elétrica pelas dependências da
  instalação do provedor de TI, a partir de um ponto de alimentação fornecido por uma
  Concessionária de Energia.</rdfs:comment>
  <owl:disjointWith>
    <owl:Class rdf:about="#RedeDeDados"/>
  </owl:disjointWith>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#ItemInfraFísica"/>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Restriction>
      <owl:allValuesFrom>
        <owl:Class rdf:ID="CircuitoElétrico"/>
      </owl:allValuesFrom>
      <owl:onProperty>
        <owl:TransitiveProperty rdf:about="#éCompostoPor"/>
      </owl:onProperty>
    </owl:Restriction>
  </rdfs:subClassOf>
  <owl:disjointWith rdf:resource="#RedeDeComunicação"/>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Contrato">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#Acordo"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Acordo que possui efeitos legais.</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="Bancada">
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#EspaçoFísico"/>
  </rdfs:subClassOf>
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Peça de mobiliário de TI normalmente usada para acomodar equipamentos lado a
  lado, na instalação do provedor de serviços.</rdfs:comment>
</owl:Class>
<owl:Class rdf:ID="AdministraçãoDeBasesDeDados">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Serviço de TI que inclui a criação, deleção, reorganização, expansão, otimização,
  controle de acesso e outras tarefas mais específicas, destinadas a suprir necessidades de
  um ou mais sistemas de aplicação, com relação à construção de tabelas e visões de
  dados, desempenho de consultas, soluções de replicação de dados etc.</rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf>
    <owl:Class rdf:about="#CategoriaDeServiço"/>
  </rdfs:subClassOf>
</owl:Class>

```

```

.....      .....      .....      ....
.....      .....      .....      ....
<GerenciadorDeBackups rdf:ID="Data_Protector">
  <fornecedor rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >HP</fornecedor>
  <versão rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >V 5.2 Linux</versão>
</GerenciadorDeBackups>
<Webserver rdf:ID="Apache_-_Tomcat"/>
<SGBD rdf:ID="Oracle_9.i"/>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_64">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C04-17</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<OperadorDeServiceDesk rdf:ID="Operador_de_helodesk_43"/>
<owl:DataRange>
  <owl:oneOf rdf:parseType="Resource">
    <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >InfraFísica</rdf:first>
    <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
      <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >InfraTecno</rdf:first>
      <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
        <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
        >Docto</rdf:first>
        <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
      </rdf:rest>
    </rdf:rest>
  </owl:oneOf>
</owl:DataRange>
<EstaçãoDeTrabalho rdf:ID="Estação_de_trabalho_8">
  <idIC rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >WS-010-001</idIC>
</EstaçãoDeTrabalho>
<Tecnologias rdf:ID="Cluster_de_servidores_para_alto_desempenho"/>
<GerenciadorDeBackups rdf:ID="Programa-produto_para_backups_89">
  <versão rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >V 5.2 Windows</versão>
  <fornecedor rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >HP</fornecedor>
</GerenciadorDeBackups>
<ProcessoDeNegócio rdf:ID="Gestoria_de_municiamento">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >Controle das despesas com gêneros e rancho</rdfs:comment>
</ProcessoDeNegócio>
<Tecnologias rdf:ID="Banco_de_Dados_Hierárquico"/>
<Contrato rdf:ID="C730-000-010-00">
  <finalVigência rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"
  >2007-08-03</finalVigência>
  <inicioVigência rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#date"

```



```

>2008-08-31</inicioVigência>
<assinadoPor>
  <ClienteDeTI rdf:ID="CCCPMM">
    <consulta rdf:resource="#CD-OUT06"/>
    <setorOrganização rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >CCCPMM-20</setorOrganização>
    <contrata rdf:resource="#SCCI"/>
    <assina rdf:resource="#C730-000-010-00"/>
    <idCliente rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >685</idCliente>
    <seleciona>
      <PlanoDeServiços rdf:ID="PS32"/>
    </seleciona>
  </ClienteDeTI>
</assinadoPor>
</Contrato>
<ConsumoDeMemória rdf:ID="ConsumoDememória_31">
  <refleteEstado rdf:resource="#Sispag.producao"/>
  <obtidoPor rdf:resource="#NGS-001"/>
  <unidadeDeMedida rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >%</unidadeDeMedida>
  <valorMedido rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"
  >32</valorMedido>
  <idInd rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >MEM-IND-004</idInd>
  <dataHoraMedição rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >050940AGO07</dataHoraMedição>
</ConsumoDeMemória>
<AgenteMonitor rdf:ID="OVO-Plugin-Notes"/>
<Webserver rdf:ID="IIS"/>
<Tecnologias rdf:ID="Linguagem_Visual_Basic"/>
<AdministraçãoDeBasesDeDados
rdf:ID="Administração_de_banco_de_dados_DBA"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Windows_98"/>
<ProcessoDeNegócio rdf:ID="Gestoria_de_caixa_de_economias">
  <rdfs:comment rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  ></rdfs:comment>
</ProcessoDeNegócio>
<FerramentaDeGerenciamento rdf:ID="HP-OpenviewOVO"/>
<AcordoDeNívelDeServiçoDeTI-SLA rdf:ID="AcordoDeNívelDeServiçoDeTI-
SLA_7"/>
  <PlanoDeServiços rdf:ID="PS21"/>
  <OperadorDeServiceDesk rdf:ID="Operador_de_helodesk_32"/>
  <ProgramadorDeSuporte rdf:ID="Programador_de_suporte_52"/>
  <DocumentoTécnico rdf:ID="DocumentoTécnico_4"/>
  <Tecnologias rdf:ID="Arquivo_indexado_VSAM"/>
  <OperadorDeConsole rdf:ID="Operador_de_sistema_40"/>
  <ProgramadorDeAplicação rdf:ID="Suporte_a_aplicação_53"/>
  <PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_67">
    <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"

```

```

    >C04-19</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<ProgramadorDeSuporte rdf:ID="Programador_de_suporte_33"/>
<Tecnologias rdf:ID="Linguagem_Java"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Linux_SuSE"/>
<AnalistaDeSuporte rdf:ID="Analista_de_suporte_a_sistema_operacional_27"/>
<ClienteDeTI rdf:ID="DFM"/>
<CircuitoElétrico rdf:ID="Circuito_elétrico_62">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C04</designaçãoNoQDE>
</CircuitoElétrico>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_75">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C05-03</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_65">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C04-18</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_60">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C04-14</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<Aplicação rdf:ID="QUAESTOR"/>
<AnalistaDeSuporte rdf:ID="Analista_de_suporte_a_sistema_operacional_56"/>
<SuiteDeEscritório rdf:ID="MS-Office"/>
<FerramentaDeGerenciamento rdf:ID="IBM-Tivoli"/>
<AnalistaDeRede rdf:ID="Analista_de_rede_23"/>
<GerenciadorDeEmail rdf:ID="LotusNotes"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Windows_XP"/>
<GerenciadorDeBackups rdf:ID="Programa-produto_para_backups_84">
  <fornecedor rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >CA</fornecedor>
</GerenciadorDeBackups>
<ClienteDeTI rdf:ID="DABM">
  <idCliente rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >004</idCliente>
</ClienteDeTI>
<PlanoDeServiços rdf:ID="PS31"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Windows_server_2003">
  <executadoEm rdf:resource="#Sispag.producao"/>
  <executadoEm rdf:resource="#Sispag.producao2"/>
  <executadoEm rdf:resource="#Sispag.producao3"/>
</SistemaOperacional>
<AgenteMonitor rdf:ID="TIV-005"/>
<OperadorDeConsole rdf:ID="Operador_de_sistema_30"/>
<rdf:Description rdf:ID="__deleted__">
  <fornecedor rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  ></fornecedor>
</rdf:Description>

```

```

<ProgramadorDeSuporte rdf:ID="Programador_de_suporte_54"/>
<Arquitetura rdf:ID="Arquitetura_mainframe"/>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_79">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C05-07</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_77">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C05-06</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<Arquitetura rdf:ID="Arquitetura_.NET"/>
<FerramentaDeGerenciamento rdf:ID="CA-Unicenter"/>
<ImpressoraDeImpacto rdf:ID="Impressora_impacto_69"/>
<PlanoDeServiços rdf:ID="PS22"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Windows_server_2000"/>
<AnalistaDeProdução rdf:ID="Scheduler_50"/>
<SGBD rdf:ID="SQL-Server"/>
<Aplicação rdf:ID="SISPAG"/>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_80">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C05-08</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<ProgramadorDeSuporte rdf:ID="Programador_de_suporte_46"/>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_63">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C04-16</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<Tecnologias rdf:ID="Cluster_de_servidores_para_alta_disponibilidade"/>
<RedeDeComunicação rdf:ID="RedeDeComunicação_1"/>
<Aplicação rdf:ID="SIPLAD"/>
<owl:DataRange>
  <owl:oneOf rdf:parseType="Resource">
    <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
    >24x7</rdf:first>
    <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
      <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
      <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >9x5</rdf:first>
    </rdf:rest>
  </owl:oneOf>
</owl:DataRange>
<RedeDeDados rdf:ID="RedeDeDados_2"/>
<Tecnologias rdf:ID="Linguagem_COBOL"/>
<Arquitetura rdf:ID="Arquitetura_J2EE"/>
<owl:DataRange>
  <owl:oneOf rdf:parseType="Resource">
    <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
    <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  
```

>em desenvolvimento em produção em teste em homologação em elaboração em  
revisão liberado revogado não operacional - aguardando peça não operacional - em  
manutenção plenamente operacional operacional com restrições</rdf:first>

```
</owl:oneOf>
</owl:DataRange>
<ConsumoDeMemória rdf:ID="ConsumoDememória_32">
  <idInd rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >MEM-IND-007</idInd>
  <obtidoPor rdf:resource="#NGS-001"/>
  <refleteEstado>
    <EstaçãoDeTrabalho rdf:ID="Estação_de_trabalho_9">
      <idIC rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
      >WS-010-007</idIC>
    </EstaçãoDeTrabalho>
  </refleteEstado>
  <dataHoraMedição rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >211040AGO07</dataHoraMedição>
  <unidadeDeMedida rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >%</unidadeDeMedida>
  <valorMedido rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"
  >50</valorMedido>
</ConsumoDeMemória>
<PlanoDeServiços rdf:ID="PS41"/>
<AnalistaDeProdução rdf:ID="Scheduller_44"/>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_73">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C05-01</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<PlanoDeServiços rdf:ID="PS51"/>
<Scheduler rdf:ID="Supervisor_de_operação_38"/>
<Penalidades rdf:ID="Multa01"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Linux_Red_Hat"/>
<Disponibilidade rdf:ID="Uptime_98.6_por_cento"/>
<owl:DataRange>
  <owl:oneOf rdf:parseType="Resource">
    <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
      <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
        <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
          <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
            <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
            >Hospedagem de Servidores - dedicada</rdf:first>
          <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
            <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
              <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
              >Hospedagem de sites Web Intranet</rdf:first>
            <rdf:rest rdf:parseType="Resource">
              <rdf:rest rdf:resource="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#nil"/>
            <rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
            >Suporte a Rede Local - Helpdesk</rdf:first>
          </rdf:rest>
        </rdf:rest>
      </rdf:rest>
    </rdf:rest>
  </owl:oneOf>
```

```

</rdf:rest>
<rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Hospedagem de Servidores - compartilhada</rdf:first>
</rdf:rest>
</rdf:rest>
<rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Gestão de Backups</rdf:first>
</rdf:rest>
<rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Contingência e Recuperação de Desastre</rdf:first>
</rdf:rest>
<rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Administração de Dados</rdf:first>
</rdf:rest>
<rdf:first rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>Administração de Banco de Dados</rdf:first>
</owl:oneOf>
</owl:DataRange>
<AnalistaDeSuporte rdf:ID="Analista_de_suporte_a_sistema_operacional_28"/>
<ProgramadorDeSuporte rdf:ID="Programador_de_suporte_51"/>
<RelatóriosDeServiço rdf:ID="ChamadosAtendidosSET2006"/>
<Tecnologias rdf:ID="Arquivo_sequencial_VSAM"/>
<Tecnologias rdf:ID="SAN"/>
<OperadorDeConsole rdf:ID="Operador_de_sistema_41"/>
<OperadorDeServiceDesk rdf:ID="Operador_de_helodesk_45"/>
<SGBD rdf:ID="Firebird"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Linux_FEDORA"/>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_68">
<designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>C04-15</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_74">
<designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>C05-02</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<ProcessoDeNegócio rdf:ID="Gestoria_de_pagamento_de_pessoal"/>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_66">
<designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
>C04-20</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<ClienteDeTI rdf:ID="DADM"/>
<AgenteMonitor rdf:ID="OVO-Plugin-Oracle"/>
<ProgramadorDeAplicação rdf:ID="Suporte_a_aplicação_26"/>
<AnalistaDeSuporte rdf:ID="Analista_de_rede_59"/>
<DBA rdf:ID="Administrador_de_banco_de_dados_20"/>
<SistemaOperacional rdf:ID="Sistema_operacional_CISCO_IOS">
<executadoEm rdf:resource="#Cisco_4500_port_22"/>
<executadoEm rdf:resource="#Cisco_4500_port_10"/>
<executadoEm rdf:resource="#Cisco_4500_port_08"/>
</SistemaOperacional>

```

```

<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_78">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C05-05</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<SGBD rdf:ID="MySQL"/>
<CargaDeCPU rdf:ID="CargaDeCPU_10">
  <unidadeDeMedida rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >%</unidadeDeMedida>
  <obtidoPor rdf:resource="#TIV-004"/>
  <refleteEstado rdf:resource="#Sispag.producao3"/>
  <dataHoraMedição rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >201000SET07</dataHoraMedição>
  <valorMedido rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#int"
  >20</valorMedido>
  <idInd rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >CPU-IND-010</idInd>
</CargaDeCPU>
<PontoDeForça rdf:ID="Ponto_de_força_76">
  <designaçãoNoQDE rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string"
  >C05-04</designaçãoNoQDE>
</PontoDeForça>
<AnalistaDeRede rdf:ID="Analista_de_rede_22"/>
<OperadorDeConsole rdf:ID="Operador_de_sistema_42"/>
<Scheduler rdf:ID="Supervisor_de_operação_36"/>
</rdf:RDF>

<!-- Created with Protege (with OWL Plugin 2.2, Build 311) http://protege.stanford.edu
-->

```

## Apêndice D – Formulário de Avaliação de Uso

Prezado colaborador:

Preencha o presente formulário para expressar sua avaliação sobre a ontologia ITISO, que temos utilizado em nosso DataCenter para navegar por definições conceituais referentes à infraestrutura e aos serviços pelos quais somos responsáveis.

Sinta-se à vontade para manifestar sua opinião e sugerir alterações.

Para selecionar uma das opções abaixo, basta clicar sobre a caixa de resposta. Se precisar desmarcá-la, clique novamente. Nas questões que contêm campos de texto, posicione o cursor e digite as palavras que desejar.

**Obrigada por sua participação !!**

**1) Como você classificaria o conhecimento, para o exercício de suas atividades, obtido a partir da coletânea de termos, definições e relacionamentos representados pelo modelo ITISO ?**

- Acho que terá pouca aplicabilidade para a função que exerço  
 Acho que me será útil  
 Acho que me será muito útil

**2) Indique, para os conceitos relacionados no quadro abaixo, o grau de contribuição que a ontologia representou para seu entendimento quanto ao significado de cada um.**

(A) Eu não conhecia o significado do conceito e o aprendi consultando a ontologia

(B) Eu não conhecia o significado do conceito e a definição da ontologia não ficou clara p/mim

Eu já conhecia o significado do conceito e :

(C) A descrição da ontologia me ajudou a entendê-lo melhor ou coincidiu 100% com meu entendimento original

(D) A descrição da ontologia deixou-me com dúvidas a respeito do significado correto.

CONCEITO REPRESENTADO	OPÇÃO			
	escolha apenas uma por conceito			
	(A)	(B)	(C)	(D)
1. Acordo de Nível de Serviço - SLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Indicador de Nível de Serviço - SLI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Provedor Interno de TI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Item de Configuração (IC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Contrato de Apoio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Métrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Planilha de Monitoramento de SLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Objetivo de Nível de Serviço - SLO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Processo de Negócio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Gerente de Configuração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Cliente de TI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Usuário de TI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Estrutura de Configuração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Alerta-Notificação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. BDGC (ou CMDB)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**3) Algum conceito lhe pareceu incompleto ou erroneamente definido na ontologia ?**

Caso afirmativo, por favor, especifique qual foi o conceito e expresse sua sugestão.

- Não identifiquei nenhuma definição incompleta ou errada.  
 Sim. Minha sugestão é sobre o(s) conceito(s) relacionado(s) a seguir.

**Conceito:**  
**Sugestão de alteração para a definição de ITISO:**

**Conceito:**  
**Sugestão de alteração para a definição de ITISO:**

**Conceito:**  
**Sugestão de alteração para a definição de ITISO:**

4) Use este espaço se desejar fazer algum comentário complementar às questões respondidas.



## Apêndice E – Exemplos de Consultas à Ontologia

Este Apêndice descreve exemplos de como o modelo ITISO pode ser usado como uma ferramenta para a análise de novas cargas de processamento a serem introduzidas no ambiente de um provedor de TI. Por meio de consultas às estruturas armazenadas na ontologia, seus dois principais utilizadores, o Gerente de Nível de Serviço e o Gerente de Configuração, poderão obter respostas para perguntas que ocorrem durante diferentes fases do ciclo de vida de um serviço de TI.

Na fase de negociação para o estabelecimento de um Acordo de Nível de Serviço (SLA), como mostra a Figura E.1, é de utilidade para o Gerente de Nível de Serviço e para o Gerente de Configuração saber, por exemplo, se existem serviços semelhantes já em produção, pois a partir desta informação poderá ser determinado um nível de serviço possível de ser assegurado pelo provedor de TI.

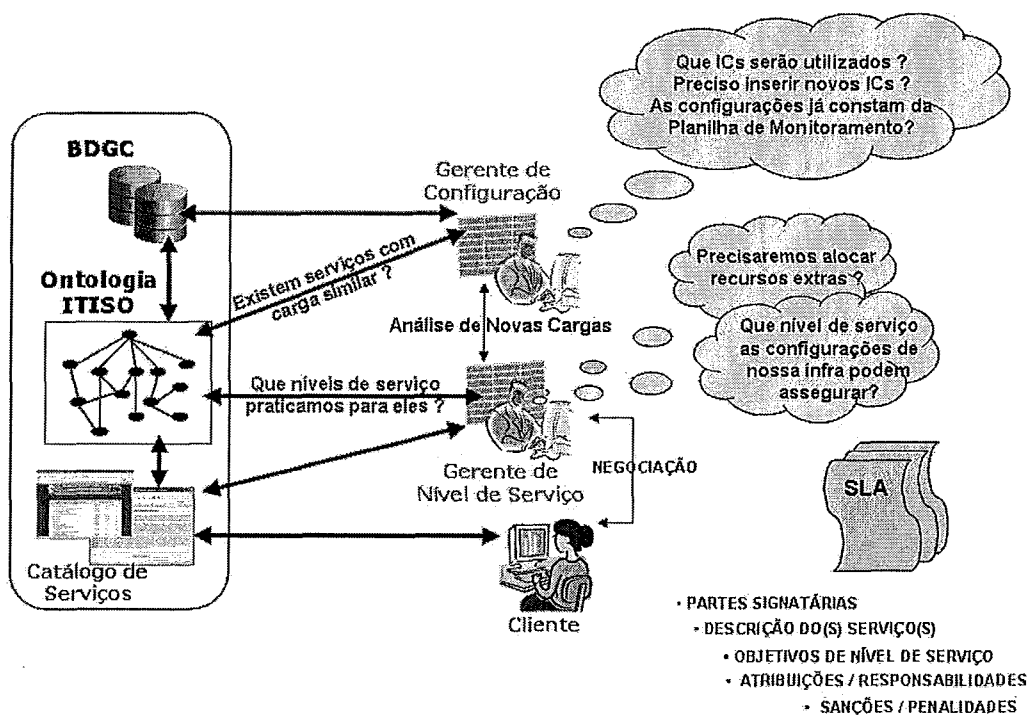


Figura E.1 - Exemplos de Questões que ITISO Pode Responder

A Figura E.1 ilustra um cliente que consulta o Catálogo de Serviços do provedor de TI, bem como as estruturas da ontologia e suas instâncias, implementadas como ocorrências da Base de Dados de Gerenciamento da Configuração (BDGC) recomendada pela biblioteca ITIL.

Um Gerente de Nível de Serviço pode, ainda, estar interessado em obter informações sobre indicadores associados a um determinado item da infra-estrutura, pois o novo serviço que será colocado em produção dependerá deste IC, que precisará, portanto, ser devidamente monitorado.

Conforme descrevem os axiomas 48, 49 e 50 apresentados no Capítulo 4, um indicador é representado pela classe **IndicadorDeNívelDeServiço** e é utilizado na composição de uma **Métrica** para refletir o estado de um IC que está sendo monitorado.

A Figura E.2 utiliza símbolos semelhantes à notação UML, representando as classes por retângulos e suas instâncias, por círculos. Neste exemplo, são mostrados quatro tipos de indicadores, que foram modelados como subclasses de **Indicador**: **ConsumoDeMemória**, **CargaDeCPU**, **TempoMédioDe Resposta** e **AcessosConcorrentes**.

Na condição de subclasses, a modelagem desses conceitos pode oferecer ao Gerente de Nível de Serviço respostas para questões tais como:

- Q1- Quais indicadores estão configurados para o monitoramento do servidor SV-001-46, instalado como um recurso de nossa infra-estrutura tecnológica ?
- Q2- Que recursos estão sendo monitorados quanto ao consumo de memória?
- Q3- Que recursos estão sendo monitorados (ou seja, que ICs estão incluídos na Planilha de Itens Monitorados) ?

Os recursos de infra-estrutura tecnológica mostrados na Figura E.2 são univocamente identificados por seus respectivos valores de **idIC**, um atributo herdado da classe **ItemDeConfiguração**. Dentre os seis recursos instanciados, um é acompanhado quanto à utilização de CPU e memória (idIC SV-001-46, instância **ServidorFísico\_18**), outro é monitorado apenas quanto ao uso de memória (idIC WS-010-001, instância **EstaçãoDeTrabalho\_26**) e um terceiro recurso é monitorado com relação ao consumo de CPU (idIC SV-030-003, **ServidorFísico\_23**).

A resposta à questão Q1 requer uma consulta ao modelo semântico para recuperar todas as instâncias da classe **Indicador** que possuem um relacionamento

refleteEstado com uma instância de RecursoDeInfraTecnológica cujo valor do atributo idIC seja igual a “SV-001-46”.

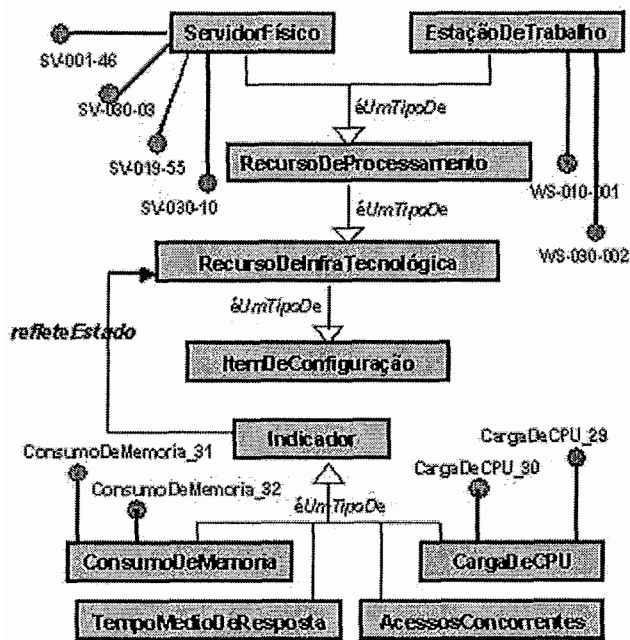


Figura E.2 - Instâncias de RecursoDeInfraTecnologica e de Indicador

Na Figura E.3, a tela de trabalho do editor de ontologias Protégé mostra, na parte inferior esquerda, o painel para codificação de consultas na linguagem relacional SPARQL, um recurso que possibilita interrogar modelos RDF e, por extensão, consultar estruturas codificadas em OWL (PRUD'HOMMEAUX, SEABORNE, 2005). À direita da console, são exibidos os resultados produzidos como saída. A seguinte consulta satisfaz à pergunta Q1, retornando, como mostrado, dois indicadores que correspondem às instâncias ConsumoDeMemoria\_31 e CargaDeCPU\_29:

```
SELECT ?IndicadorDeNivelDeServiço
WHERE { ?IndicadorDeNivelDeServiço :refleteEstado ?ItemInfraTecnológica .
       ? ItemInfraTecnológica :idIC "SV-001-46" }
```

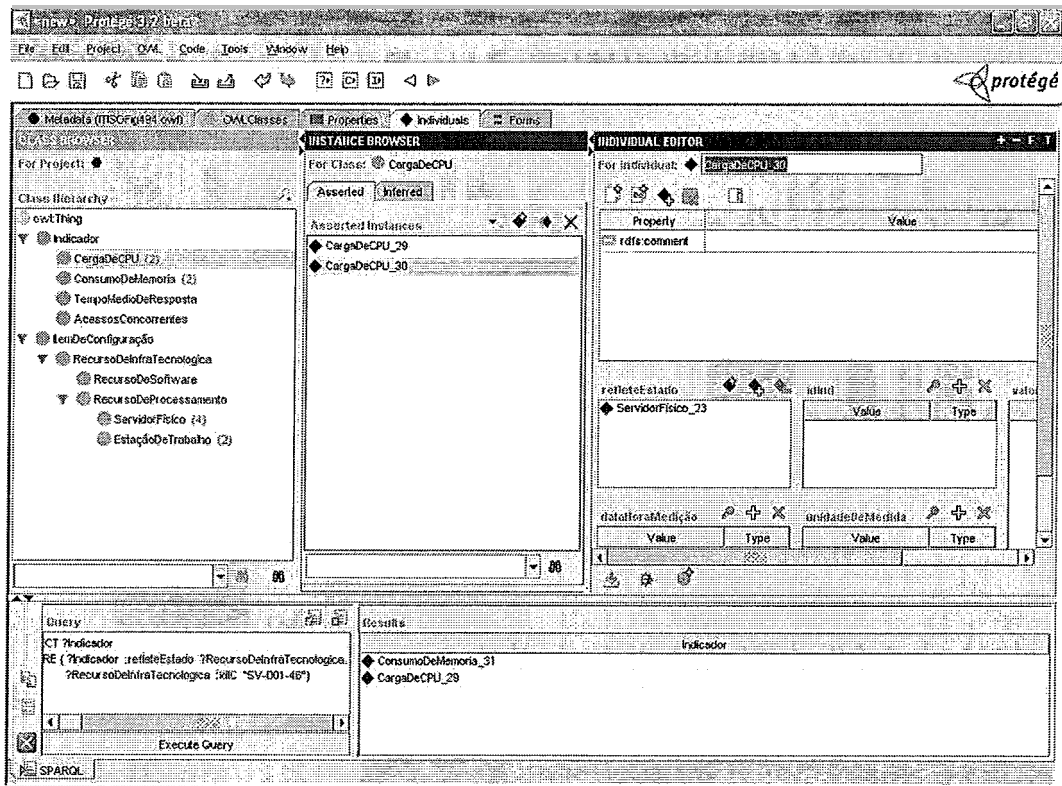


Figura E.3 - Consulta RQL para a Questão Q1

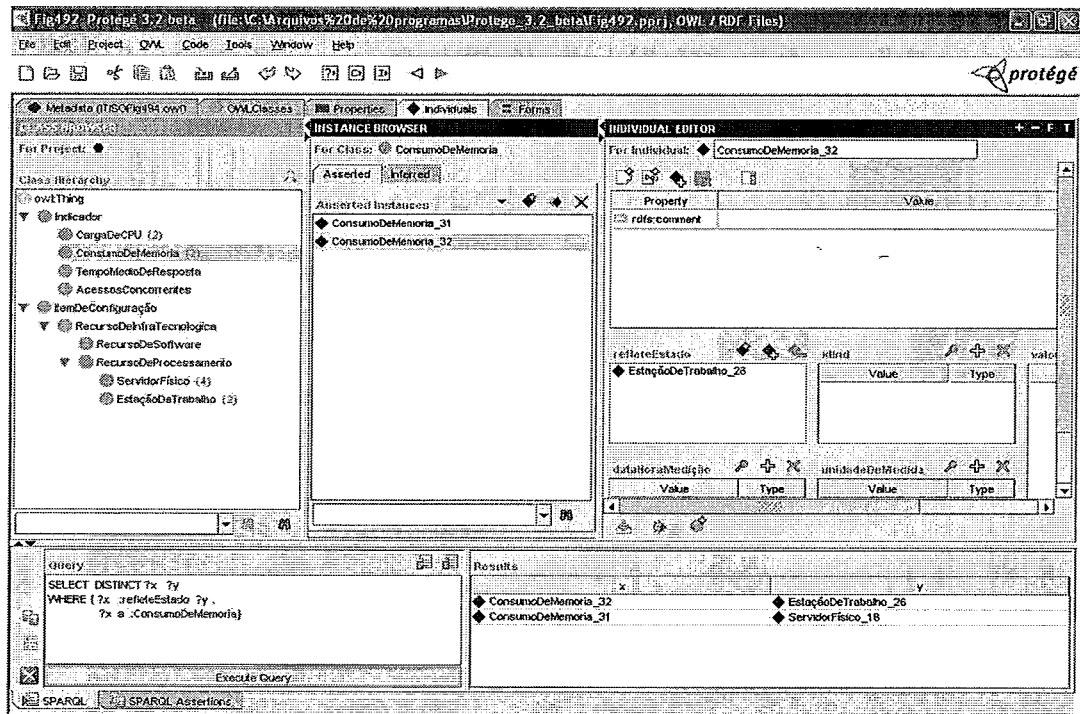


Figura E.4 - Consulta RQL para a Questão Q2

A consulta SPARQL que responde à pergunta Q2 pode ser construída da seguinte forma:

```
SELECT DISTINCT ?x ?y
WHERE { ?x :refleteEstado ?y .
        ?x a :ConsumoDeMemória }
```

Na sintaxe SPARQL, as variáveis codificadas na cláusula SELECT dão nome às colunas que exibem o conjunto de soluções que satisfazem à consulta. Neste exemplo, as variáveis x e y foram usadas para nomear as ocorrências de **Indicador** e **RecursoDeInfraTecnológica** selecionadas na consulta e os resultados são mostrados na Figura E.4.

Para obter os recursos incluídos na Planilha de Itens Monitorados (questão Q3), a consulta abaixo recupera todas as instâncias envolvidas em um relacionamento **refleteEstado**, como mostrado pela Figura E.5:

```
SELECT DISTINCT ?y
WHERE { ?x :refleteEstado ?y }
```

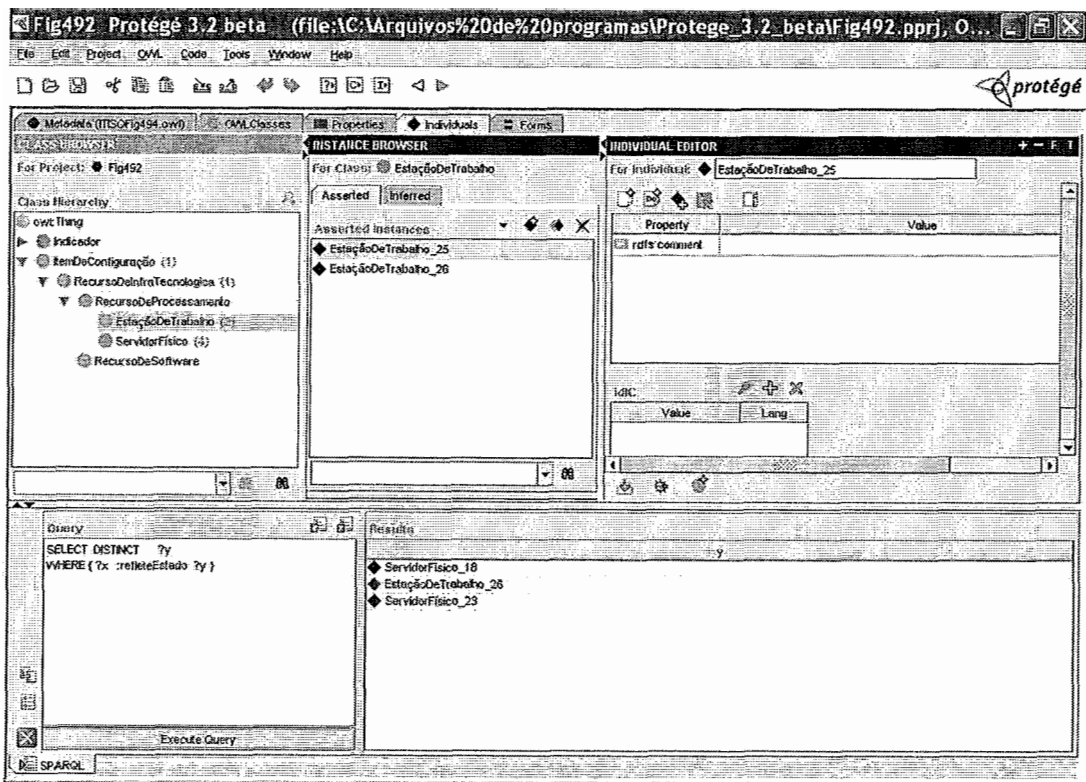


Figura E.5 - Consulta RQL para a Questão Q3

Consultas à ontologia podem também ser feitas via APIs para a linguagem OWL. Na implementação de ITISO, foi usada para validar alguns exemplos a API Jena, que permite consulta por meio de programas Java.

O exemplo da Figura E.6 a seguir apresentado mostra um fragmento de código Java que usa a API Jena e equivale à consulta RQL anteriormente exemplificada para responder à questão Q3.

```
// Especifica um namespace para tratar a ontologia
String pgmNS = "http://www.owl-ontologies.com/ITISO.owl";
// Usa a interface OntModel para criar um modelo que permita
// manipular a ontologia
OntModel m = ModelFactory.createOntologyModel(OntModelSpec.OWL_MEM, null);
// Associa a ontologia ao namespace especificado
m.getDocumentManager().addAltEntry( pgmNS, "file:///c:/ITISO.owl" );
// Lê a ontologia e a armazena em memória
m.read(pgmNS);
// Escreve a consulta RQL
String sql="SELECT " +
        "?z WHERE " +
        "(?x <@#refleteEstado> ?z)".replaceAll("@",pgmNS);
// Executa a consulta e lista o conjunto de soluções que a satisfazem
Query query1 = new Query(sql);
query1.setSource(m);
printQueryResults("IC Monitorados:", new QueryEngine(query1));
```

Figura E.6 - Código Java para a Consulta Q3