

FERNANDO TOBAL BERSSANETI

**GERENCIAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UM
SISTEMA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: COORDENAÇÃO DAS
FUNÇÕES MANUTENÇÃO E GESTÃO DE CONTRATOS**

**São Paulo
2006**

FERNANDO TOBAL BERSSANETI

**GERENCIAMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA DE UM
SISTEMA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: COORDENAÇÃO DAS
FUNÇÕES MANUTENÇÃO E GESTÃO DE CONTRATOS**

**Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de
Mestre em Engenharia**

**Área de Concentração: Engenharia
de Produção**

**Orientador:
Prof. Dr. Antonio Rafael Namur
Muscat**

**São Paulo
2006**

"The important thing is not to stop questioning".
(Albert Einstein, 1946)

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, meus agradecimentos à CAPES, pelo apoio financeiro e operacional para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao amigo e Prof. Dr. Antonio Rafael Namur Muscat, pela postura exemplar, apoio e orientação, sempre oportuna e segura, para a elaboração deste trabalho.

Ao presidente da Fundação Carlos Alberto Vanzolini, Prof. Dr. Gregório Bouer, pela colaboração e apoio durante todo o desenvolvimento da pesquisa.

A todos os professores das disciplinas cursadas durante o curso e funcionários da Escola Politécnica relacionados a elas.

À secretária da Pós-graduação, Lídia, e às secretárias da FCAV.

A toda a minha família, em especial aos meus pais, Olivio e Ivani, responsáveis por tudo aquilo que alcancei na vida e por tudo que representam e que fizeram pela minha formação.

À Ana Assumpção, pelo apoio, paciência, companhia e amor durante todos esses anos juntos.

RESUMO

Nos tempos atuais, cada vez mais as organizações têm investido em equipamentos e infra-estrutura de educação a distância (EAD). Grande parte dos estudos até hoje realizados dizem respeito a aspectos pedagógicos relacionados a esse tipo de sistema produtivo. Contudo, há poucos estudos dedicados a sua gestão. Esta dissertação busca, por meio de uma pesquisa à literatura pertinente, seguida de uma pesquisa de campo, sistematizar o conhecimento sobre a gestão de um sistema de operações de EAD, buscando formas para otimizar sua disponibilidade operacional. Ao longo do trabalho, a disponibilidade é tratada com um indicador de resultado de duas diferentes funções da organização: função gestão de contratos e função manutenção. A primeira diz respeito ao acordo de nível de serviço (SLA) firmado entre a organização foco deste estudo e um fornecedor de serviços de telecomunicações. A segunda função compreende a forma como são adotadas abordagens ou políticas de manutenção para os equipamentos utilizados para a execução desse tipo de serviço. Assim, descreve-se o contexto em que se inserem a disponibilidade e as duas funções a ela relacionadas e buscam-se formas para coordenar essas funções com o objetivo de otimizar a disponibilidade operacional do sistema produtivo. Algumas proposições foram estruturadas e verificadas numa organização, através da metodologia científica pesquisa-ação. Um instrumento referencial foi elaborado para amparar a pesquisa de campo visando facilitar a verificação das proposições propostas, além de colaborar para melhor atingir os objetivos propostos. A conclusão da pesquisa revela que as proposições de estudo não se confirmaram de forma plena, apontando para um sensível distanciamento entre teoria e prática organizacional, deixando, assim, espaço aberto para novos estudos.

ABSTRACT

In present days, organizations are investing increasingly in equipment and infrastructure for distance education (DE). Great part of the studies carried out until today focus on the pedagogical aspects related to this type of productive system. However, there are few studies dedicated to its management. It is the goal of this study, through research in specific literature followed by a field research, to systemize the knowledge on management of an operational system for DE, searching for ways to optimize its operational availability. Throughout the work, the availability is considered a result indicator for two different functions of the organization: contract management function and maintenance function. The former one says respect to the service level agreement (SLA) firmmed between the organization, focus of this study, and a supplier of telecommunications services. The latter is concerned with the ways that maintenance approaches and politics for the equipment involved in the execution of this type of service are adopted. Thus, the context in which the availability and both related functions are enclosed has been described and ways to co-ordinate these functions with the goal of optimizing the productive system operational availability is searched. The framework of some proposals was developed and verified in an organization through the scientific methodology "Action Research". A reference instrument was elaborated to support the field research aiming to ease the verification of the proposals that have been made, besides helping to achieve the proposed goal. The research conclusion discloses that the study proposals weren't fully confirmed, leading to a considerable withdraw between organizational theory and practice, leaving, thus, an open space for new studies.

FICHA CATALOGRÁFICA

Berssaneti, Fernando Tobal

Gerenciamento da capacidade produtiva de um sistema de educação à distância: coordenação das funções manutenção e gestão de contratos / F.T. Berssaneti. -- São Paulo, 2006.

173 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

**1.Indicadores de produtividade 2.Organização da produção
3.Educação a distância 4.Acordos de nível de serviço I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.**

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1	Introdução	1
1.1	Apresentação.....	1
1.1.1	Descrição do sistema produtivo.....	2
1.2	Relevância e escopo da pesquisa	9
1.3	Estrutura da dissertação	13
1.4	Objetivo.....	15
2	Estado da arte.....	17
2.1	Conceitos de produtividade.....	17
2.1.1	Eficiência e eficácia	18
2.2	Disponibilidade	21
2.2.1	Conceito de falhas.....	23
2.2.2	A medida do OEE (“ <i>overall equipment effectiveness</i> ”).....	25
2.2.2.1	As seis grandes perdas	26
2.2.2.2	Taxonomia	33
2.3	Políticas de manutenção.....	36
2.3.1	Manutenção corretiva.....	39
2.3.2	Manutenção planejada	40
2.3.2.1	Manutenção preventiva.....	40
2.3.2.2	Manutenção preditiva.....	42
2.3.3	Manutenção detectiva	44
2.3.4	Política operar até quebrar	44
2.3.5	Gestão e melhoria do processo de manutenção (engenharia de manutenção).....	45
2.4	Acordos de nível de serviço (“ <i>service level agreements – SLAs</i> ”)	46
2.4.1	Introdução	46
2.4.2	Funções dos acordos de nível de serviço	48
2.4.3	Tipos de SLAs.....	53
2.4.3.1	SLAs <i>in-house</i>	54

2.4.3.2	SLAs externos.....	54
2.4.3.3	SLAs internos.....	56
2.4.4	Como os SLAs são desenvolvidos.....	56
2.4.4.1	Produzir um fluxograma do processo	59
2.4.4.2	Entender as necessidades dos clientes	60
2.4.4.3	Entender a capacidade dos fornecedores	60
2.4.4.4	Selecionar fornecedores onde requeridos	60
2.4.4.5	Negociar com clientes e fornecedores	61
2.4.4.6	Reportar questões que se destacam à gerência	61
2.4.4.7	Concordar com os requisitos de nível de serviço.....	61
2.4.4.8	Esboçar SLAs dos fornecedores	61
2.4.4.9	Esboçar SLA do processo de negócio.....	62
2.4.4.10	Identificar medidas e fontes de dados.....	62
2.4.4.11	Aprovar SLAs dos fornecedores e do processo de negócio.....	63
2.4.4.12	Implantar e relatar medidas.....	64
2.4.4.13	Organizar reuniões periódicas de revisão de serviço.....	64
2.4.4.14	Implantar ação corretiva quando necessário	65
2.4.5	Acordo documentado	65
2.4.5.1	Partes do acordo	65
2.4.5.2	Duração	66
2.4.5.3	Escopo.....	66
2.4.5.4	Limitações.....	66
2.4.5.5	Objetivos de nível de serviço.....	67
2.4.5.6	Indicadores de nível de serviço.....	70
2.4.5.7	Não-realização	72
2.4.5.8	Serviços ótimos.....	74
2.4.5.9	Exclusões	74
2.4.5.10	Relatórios	75
2.4.5.11	Administração	76
2.4.5.12	Revisões	77
2.4.5.13	Correções	77
2.4.5.14	Aprovações	78
2.4.6	Contrato.....	78
2.5	Mecanismos de integração organizacional	80

2.5.1	Interdependência Interna.....	82
2.5.2	Coordenação	85
3	Metodologia científica.....	87
3.1	Revisão bibliográfica sobre metodologia científica.....	88
3.1.1	Abordagens de pesquisa.....	89
3.1.2	Métodos de procedimento de pesquisa	94
3.1.2.1	Pesquisa experimental.....	95
3.1.2.2	Pesquisa de avaliação.....	95
3.1.2.3	Estudo de caso.....	97
3.1.2.4	Pesquisa-ação (“ <i>action research</i> ”)	98
3.2	Macro-projeto de pesquisa	100
3.2.1	Critérios para seleção da abordagem de pesquisa.....	101
3.2.2	Características da pesquisa	102
3.2.3	Questão da pesquisa.....	103
3.2.4	Proposições da pesquisa.....	105
3.2.5	Seleção da abordagem e do método de pesquisa	106
3.2.6	Seleção da unidade de análise.....	109
3.3	Micro-projeto de pesquisa.....	110
3.3.1	Instrumentos de pesquisa	110
3.3.2	Pesquisa de campo	111
3.3.3	Tratamento dos dados	112
4	Pesquisa de campo	113
4.1	A organização	113
4.1.1	Conhecendo o problema da organização	113
4.2	Indicadores e sua relevância	115
4.2.1	Relevância para a contratante e para a contratada	115
4.2.2	Tempo não programado	118
4.2.3	Tempo de manutenção programado.....	118
4.2.4	Tempo de manutenção não programado	119
4.2.5	Tempo de pesquisa e desenvolvimento (P&D).....	119
4.2.6	Tempo usado em projetos	119
4.2.7	Tempo de programação e ajuste (<i>Setup</i>).....	120
4.2.8	Tempo por falta de <i>work-in-process (WIP)</i>	120
4.2.9	Tempo ocioso sem operador	120

4.2.10	Queda de velocidade	121
4.2.11	Queda de qualidade	121
4.3	Modelo proposto para o cálculo da disponibilidade e da utilização dos recursos instalados	122
4.3.1	Comentários e ações propostas	125
4.4	Função manutenção	126
4.4.1	Comentários e ações propostas	130
4.5	Função gestão de contratos	131
4.5.1	Partes do acordo	133
4.5.2	Duração	133
4.5.3	Escopo	134
4.5.4	Limitações	135
4.5.5	Objetivos de nível de serviço	135
4.5.6	Indicadores de nível de serviço	136
4.5.7	Não-realização	137
4.5.8	Serviços ótimos	138
4.5.9	Exclusões	139
4.5.10	Relatórios	139
4.5.11	Administração	140
4.5.12	Revisões	141
4.5.13	Correções	142
4.5.14	Aprovações	142
4.5.15	Comentários e ações propostas	142
4.6	Mecanismos de integração organizacional	144
5	Análises finais e conclusões	148
5.1	Revisão do conjunto de proposições de pesquisa	148
5.2	Limitações do estudo e extensão dos resultados obtidos	154
5.3	Considerações finais	156
5.4	Tendências e continuidade da pesquisa	158
	Anexo 1	161
	Anexo 2	166
	Referência bibliográfica	170

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Representação do sistema produtivo. Elaborada pelo autor.....	9
Figura 1.2 Nível de disponibilidade do serviço e as funções envolvidas. Elaborado pelo autor.	13
Figura 2.1 Determinação dos tempos utilizados no cálculo do OEE. Adaptado de Nakajima (1988).	30
Figura 2.2 SLAs no contexto de um processo geral do negócio. Adaptado de Parish (1997).....	57
Figura 2.3 Processo de SLA. Adaptado de Parish (1997).....	59
Figura 2.4 Casos de interdependência interna. Elaborado pelo autor.....	84
Figura 3.1 Estrutura metodológica da dissertação.	87
Figura 4.1 Modelo considerando as dez perdas apresentadas por Jeong e Phillips (2001). Elaborado pelo autor.	123
Figura 4.2 Modelo adaptado proposto ao caso estudado. Elaborado pelo autor.....	124
Figura 4.3 Modelo implantado pela organização. Elaborado pelo autor.	125
Figura 4.4 Fluxograma para escolha da política de manutenção. Adaptado de Kardec e Nascif (2001).	129
Figura 4.5 Representação do relacionamento entre as três partes envolvidas no acordo de nível de serviço.	131
Figura 4.6 Casos de interdependência interna e as formas coordenação correspondentes. Elaborado pelo autor.	145
Figura 4.7 As diferentes formas de coordenação para cada situação em que a organização de encontra. Elaborado pelo autor.	147
Figura 5. 1 Lacunas entre teoria e prática. Elaborada pelo autor.....	157

LISTA DE QUADROS

Quadro 2. 1 As Seis Grandes Perdas. Adaptado de Nakajima (1988).....	28
Quadro 2.2 Operações Elementares e Políticas de Manutenção. Fonte: Vaz (2003). .	38
Quadro 3.1 Critérios para Escolha de Abordagens de pesquisa. Adaptado de YIN (1989).....	107
Quadro 3.2 Critérios para Escolha do Método de Pesquisa. Adaptado de YIN (1989)	108
Quadro 4.1 Meta anual para a utilização da infra-estrutura de videoconferência instalada. Fonte: Plano Plurianual (PPA) 2004-2007 do Governo do Estado analisado.....	116
Quadro 4.2 Indicadores de nível de serviço para os diferentes objetivos estabelecidos	137

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SEE - Secretaria de Estado da Educação

EAD - Educação a Distância

FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação

TI – Tecnologia da Informação

TICs - Tecnologias de Informação e Comunicação

GOL - Grupo de Operações Logísticas

TPM - Total Productive Maintenance

OEE - Overall Equipment Effectiveness

SLA - Service Level Agreements

SLM - Service Level Management

QoS - Quality of Service

TMEF - Tempo Médio entre Falhas

MTBF - Mean Time Between Failures

TMP - Mean Time to Repair

ID - Índice de Disponibilidade

IE - Índice de Desempenho

IQ - Índice de Qualidade

TDT - Tempo Disponível Teórico

TDR - Tempo Disponível Real

TDO - Tempo Disponível para a Operação

TLO - Tempo Líquido de Operação

TUO - Tempo Útil de Operação

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

WIP - Work-in-Process

1 Introdução

1.1 Apresentação

A maioria das organizações, desde a sua primeira definição na metade do século XVII, fundamenta sua estrutura e administração nos pressupostos herdados da física newtoniana, analisando ou entendendo as coisas em partes separadas. Dessa forma, grande parte das organizações conhecidas sofre com o grave problema da compartimentação ou construção de “silos”, os quais maximizam os seus subobjetivos, subotimizam o todo e impedem o contato entre as diversas funções, tornando-as ineficazes, quando são necessárias maior dinâmica na coordenação entre as partes separadas, maior rapidez de informação e realimentação por parte de suas estruturas (DRUCKER *et al*, 1997).

Nas últimas duas décadas, a pesquisa acadêmica na área de organização e gestão da produção tem aumentado de forma considerável. A prática nas organizações também tem enfrentado mudanças acentuadas nessa área e nem todos os esforços têm sido empreendidos em perfeita sintonia e harmonia. Algumas vezes, em certos aspectos, a prática nas empresas está à frente, enquanto em outras ocasiões, a pesquisa acadêmica é quem está mais avançada. A contagem da quantidade de artigos publicados em congressos e revistas, somada à grande quantidade de livros editados a respeito do assunto comprovam essa afirmação.

A busca por novas formas de organização e administração de sistemas produtivos se deve, principalmente, à necessidade de se encontrar formas alternativas de coordenação e operação, num ambiente sócio-econômico-tecnológico

caracterizado por alta competitividade, rápidas mudanças tecnológicas, crises financeiras ao redor do mundo e crises sociais, em termos da relação capital-trabalho.

Para sobreviverem, muitas empresas privilegiaram as mudanças de padrão tecnológico em detrimento às mudanças dos sistemas de gestão. Nem sempre as mudanças no sistema de gestão e coordenação das funções acompanharam a taxa de mudança na forma de organizar o sistema produtivo e a própria produção. Essa defasagem leva a uma incoerência que, na melhor das hipóteses, resulta numa subotimização do investimento realizado na tecnologia de produção e das formas alternativas de coordenação das diferentes funções organizacionais.

É na necessidade de clareza e equilíbrio para coordenar duas diferentes funções e na definição de “ferramentas” para auxiliar essa coordenação que se orienta o presente trabalho.

1.1.1 Descrição do sistema produtivo

A organização objeto deste estudo é uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, situada em São Paulo, que atua nas áreas de educação continuada e assessoria empresarial nas áreas de Engenharia de Produção, Gestão de Tecnologia de Operações e Gestão de Projetos. O foco de atenção desta dissertação refere-se às atividades de Educação a Distância (EAD) da organização mencionada.

“A *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* - LDB (Lei 9.394/96) atribui a cada município e, supletivamente, ao Estado e à União, a incumbência de “realizar programas de formação para todos os professores em exercício, utilizando para isso também os recursos da Educação a Distância” (Art. 87, parágrafo 3º, inciso III), de tal modo que, até o fim da Década da Educação (ano 2006), somente sejam

admitidos “professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço” (Art. 87, parágrafo 4º).

Uma Secretaria de Estado da Educação (SEE) de um determinado Estado Brasileiro, para atender a essa norma, criou uma infra-estrutura de EAD por meio de sua Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE). Neste trabalho, essa infra-estrutura é chamada de Rede Interativa.

A tecnologia de vídeo adotada para esta infra-estrutura foi a mídia bidirecional de sinais de áudio e vídeo denominada videoconferência. De acordo com Rocha e Costa Neto (2002), nos eventos de videoconferência o aluno pode assistir e interagir com os professores durante a transmissão. As aulas são transmitidas simultaneamente para vários alunos, desde que estes se localizem em outras salas de videoconferência, qualquer que seja a localidade. Além disso, esta modalidade de mídia exige a presença dos alunos em horários determinados, uma vez que trabalha em modo síncrono. Trata-se de um sistema que remete a imagem de vídeo para todas as salas envolvidas, o que é possibilitado pela presença de câmaras para capturar a imagem em todos os ambientes. Permite, portanto, a mais plena interatividade sonora e visual entre todos os participantes.

Entre os anos de 2001 e 2002, através de um Programa de Formação Universitária, essa Rede Interativa ofereceu formação, em nível superior, a 6.233 professores de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental da Rede Estadual.

Terminado esse programa, havia no referido estado uma infra-estrutura para EAD instalada e, para não perder todo o investimento realizado, a FDE contratou a organização objeto deste estudo para prestar serviços técnicos profissionais

especializados na criação e implementação de um sistema permanente de Gestão e Operações para a sua Rede Interativa, ou seja, tornar essa infra-estrutura um sistema produtivo capaz de prestar serviços de educação continuada e de comunicações permanentemente disponível a serviço da Secretaria de Estado da Educação.

Esta solicitação do cliente não apresentava objetivos, produtos ou serviços únicos e predefinidos, bem como não havia cronogramas fixos e previsíveis. Caberia à contratada transformar uma experiência de um curso de formação de professores em nível superior, apoiado fortemente por tecnologias aplicadas à educação, em um sistema de gestão de operações flexível e orientado pela demanda. Assim, a partir do modelo criado para a formação de 6233 professores da rede estadual do Estado, a infra-estrutura desenvolvida especialmente para este fim, acabou se transformando no Sistema de Produção objeto deste estudo.

Para ocorrer o desembolso mensal por parte da contratante, a contratada deveria entregar relatórios mensais como forma de entrega dos serviços prestados. O primeiro relatório conteria um detalhamento do Modelo de Gestão, o segundo contemplaria os Indicadores para o Monitoramento da Rede e os demais seriam relatórios de acompanhamento.

Caberia à contratada desenvolver um modelo de gestão para o sistema produtivo e um sistema de gestão com indicadores para o acompanhamento do seu desempenho. Apesar de não explicitado formalmente pela contratante, o indicador de desempenho esperado dessa infra-estrutura seria a sua disponibilidade, ou seja, a infra-estrutura instalada deveria estar sempre disponível para realizar capacitações por meio de videoconferências, conforme a necessidade da contratante.

Dentro desse contexto, utilizaremos a definição de Zarifian (1999) de que a disponibilidade é a capacidade da rede estar permanentemente em situação de ser usada, nas condições ideais de funcionamento.

O cliente apresentou os seguintes tópicos em sua solicitação:

- A contratada deveria implementar um sistema de gestão capaz de atender perenemente serviços ativáveis por meio de requisições dos usuários/clientes;
- A infra-estrutura deveria estar sempre ativa para atender as requisições recebidas, pois estas poderiam ocorrer a qualquer momento, seja para atender a uma emergência, ou para uma necessidade administrativa (transmitir um comunicado importante, um treinamento de curta duração, um debate entre professores e dirigentes, um curso de algumas semanas ou mesmo implantar um novo projeto de envergadura);
- Possibilidade de duas instâncias de requisições: algumas de resposta quase que imediata e outras que demandariam planejamento e prazos maiores;
- Desenvolver um sistema capaz de permitir ao cliente acompanhar a evolução da rede por meio de indicadores flexíveis e adaptáveis ao longo do tempo. Seria resultado de um aprendizado mútuo (contratante e contratada), causado pelo redirecionamento da estratégia da rede na medida da sua utilização;
- Os indicadores deveriam ser flexíveis e adaptáveis porque a rede certamente não seria estável do ponto de vista dos serviços que prestaria ou poderia prestar, já que a demanda é quem direcionaria os esforços;

- A nova rede deveria dar atenção especial à sua taxa de ocupação, pois a demanda seria incerta e deveria ser estimulada, justificando o investimento público (ociosidade passou a significar desperdício e não mais uma colateralidade do caminho crítico).

Com a conclusão de que se tratava de uma rede perene de serviços requisitados pelos usuários/clientes, três instâncias operacionais foram implantadas na área de EAD:

- **Função manutenção:** é a parte dedicada à conservação da rede, em termos de hardware e software, infra-estrutura física, telecomunicações, bancos de dados, operadores e técnicos, energia, limpeza, etc. Além disso, esta função tem a responsabilidade de manter a rede e seus equipamentos em condições operacionais de utilização compatíveis com os demais sistemas aos quais a mesma se conecta ou depende. Esta função, embora estratégica, não presta serviços diretos aos usuários/clientes, mas apenas garante a latência da rede de forma que esta possa ser ativada mediante a requisição de serviços por parte dos habilitados para tanto, sendo, portanto, transparente aos usuários/clientes. Na função manutenção, estão incluídos, fundamentalmente, a operação da infra-estrutura de comunicação e conectividade (serviço de telecomunicações), recursos de informática (hardware e software) e recursos humanos para a operação técnica da rede nos pontos remotos e na sua central de operações, bem como aqueles recursos necessários à estrutura de atendimento. Além disso, está

também incluída a prestação de informações básicas aos usuários e interessados. Para tanto, foi considerado um custo fixo para o cliente.

- **Função ativação:** é a parte dedicada a acionar/ativar a rede e colocá-la em operação de forma que a requisição do cliente/usuário seja transformada num serviço efetivo para trafegar pela rede, desde uma reunião administrativa, até um conteúdo novo em meio WEB, passando por vídeos, debates em videoconferências ou mesmo a produção de material impresso ou em mídia. Distingue-se, aqui, dois níveis de ativação:
 - **Ativação nível I:** corresponde àquela ativação que pode ter resposta quase imediata como, por exemplo, no caso de uma reunião administrativa por meio de videoconferência que não demande preparação de material instrucional impresso, ou a interação com pontos remotos para a comunicação de alguma informação específica. Este nível de ativação pode ser colocado em marcha valendo-se dos recursos alocados para manter a rede em estado de latência. Trata-se da função que realiza o controle da agenda de atividades e verifica a disponibilidade dos recursos, assim como a logística necessária para a realização das capacitações;
 - **Ativação nível II:** corresponde a uma ativação que demanda planejamento instrucional, exigindo maior prazo e a necessidade de dimensionamento de custos como, por exemplo, no caso de uma demanda que envolva o desenvolvimento de um treinamento inédito, com elevado nível de interação via videoconferência, ou

ainda a sua produção didática. Trata-se, portanto, de aplicar metodologias para desenvolver e gerenciar novos projetos, isto é, empreendimentos singulares, modelados de acordo com objetivos e condições de contorno específicas, planejados a cada caso, a partir da alocação matricial de pessoas e recursos pertencentes às áreas funcionais do sistema produtivo analisado. Este segundo nível envolve a participação de uma equipe de planejamento e desenvolvimento instrucional de um serviço específico, a alocação de um gerente de projeto, além do dimensionamento das equipes operacionais específicas necessárias ao atendimento da demanda e da contratação dos serviços e/ou especialistas requeridos para o trabalho (uma produtora de vídeo, uma instituição de ensino para o desenvolvimento de um curso específico ou a contratação de um especialista para proferir uma videoconferência sobre a temática definida). Para o caso específico desta função, por se tratar de novos projetos, o cliente deveria realizar novos investimentos.

Portanto, a função ativação é a instância que efetivamente atende às demandas dos clientes/usuários, tem interface direta com eles, quando necessário, e é quem inicia a todo o fluxo de informações da empresa estudada.

- **Função gestão:** é aquela dedicada a gerir o sistema como um todo, verificar a integração entre as funções de manutenção e ativação com o cliente/usuário, avaliar o desempenho, a qualidade dos serviços, a satisfação dos clientes e administrar os contratos.

A Figura 1.1, a seguir, representa o sistema produtivo analisado. O cliente do sistema corresponde à Secretaria de Estado da Educação (dona da infra-estrutura de EAD), a Contratada corresponde à organização estudada e o Fornecedor 2 corresponde à empresa prestadora de serviços de telecomunicações.

Em suma, o modelo proposto apresenta simultaneamente a potencialidade de se comportar como um sistema de gestão de operações (função manutenção e função ativação I) e como um sistema para desenvolvimento e gerenciamento de projetos (função ativação II), se assim exigir a demanda do cliente.

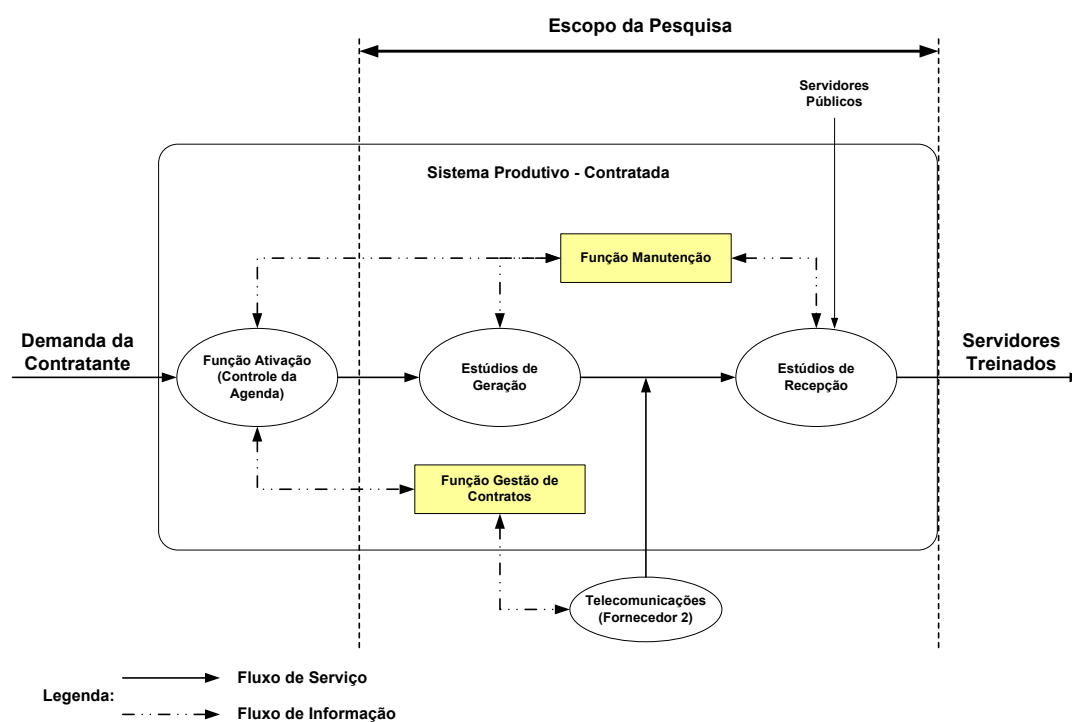


Figura 1.1 Representação do sistema produtivo. Elaborada pelo autor.

1.2 Relevância e escopo da pesquisa

A valorização do conhecimento como novo paradigma da sociedade aproximou Universidade e setor produtivo como nunca ocorreu, desde 1086, quando foi fundada a Universidade de Bolonha (ROCHA e COSTA NETO, 2002). Indivíduos produtivos

que não se atualizarem permanentemente poderão se tornar inabilitados para os postos de trabalho originalmente ocupados ou outros que tenham sido criados requerendo, normalmente, maior qualificação do que a solicitada anteriormente.

De acordo com Maia (2003), através da aplicação da tecnologia na educação será possível mudar esta perspectiva, pois o desenvolvimento de novas tecnologias, que tem provocado uma revolução silenciosa na sociedade, também tem transformado os meios de fazer negócio, o modo de trabalhar das pessoas e tem permitido outras possibilidades de ensino/aprendizagem. Além disso, propiciaram o desenvolvimento de novas alternativas na modalidade de Educação a Distância, as quais combinam os já conhecidos recursos educacionais com as ferramentas das modernas tecnologias de informação e comunicação (TICs).

Buscando a capacitação contínua de seus colaboradores, organizações públicas e privadas têm investido, nos últimos anos, em infra-estrutura de tecnologias interativas aplicadas à Educação a Distância como, por exemplo, equipamentos para realização de videoconferências.

Nesse contexto, se destaca a infra-estrutura pública instalada pelo Governo de um determinado Estado Brasileiro que, inicialmente possuía 43 (quarenta e três) ambientes (localidades), voltados para um único projeto de formação em nível superior para todos os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, e que depois se expandiu para todas as suas 89 (oitenta e nove) Diretorias de Ensino, subdivisões da Secretaria de Estado da Educação, totalizando 100 (cem) ambientes de aprendizagem.

Conforme já apresentado, após o término desse programa de formação em nível

superior de seus colaboradores, a SEE desse Estado contratou uma prestadora de serviços, reconhecida por sua experiência em gestão de projetos aplicados à educação e que desenvolveu competências muito específicas no gerenciamento de sistemas produtivos de educação continuada. Suas principais tarefas seriam a criação e implementação de um sistema de gestão e depois o gerenciamento da operação dos seus recursos, buscando a maximização da disponibilidade operacional da infraestrutura instalada. Assim, toda a parte pedagógica e de conteúdo formativo, transmitidos nas videoconferências, permaneceu sob responsabilidade da Secretaria de Estado da Educação, cabendo à contratada somente a gestão dos recursos instalados para disponibilizar as sessões de capacitações nas datas e horários requisitados.

Esta dissertação, cujo foco está direcionado para o estudo da disponibilidade do serviço de EAD, analisa as funções manutenção e gestão, mais especificamente a função gestão de contratos, uma vez que estas duas funções são aquelas que poderiam afetar diretamente a disponibilidade do serviço. Além disso, será também analisado como estas duas funções estão dispostas dentro do sistema produtivo, suas relações de interdependência e sua forma de coordenação.

Portanto, não é escopo desta pesquisa analisar questões pedagógicas, de conteúdo formativo das sessões de capacitações oferecidas aos servidores públicos estaduais e a assimilação desse conteúdo pelos participantes.

Como a função ativação está mais relacionada ao controle de agenda, organização, realização dos eventos e à preparação de seus conteúdos (material didático), isto é, a prestação do serviço propriamente dito, essa função não é analisada, estando fora do escopo desta dissertação. Esta função pode ser considerada

cliente e fornecedora das outras duas funções estudadas, quanto ao fluxo de informações. É ela quem inicia todo o fluxo de informações da empresa, mas também necessita das informações de disponibilidade para realizar suas atividades de agendamento.

Focando o indicador de disponibilidade, para a realização deste estudo será verificado e analisado como estão estruturados e gerenciados os acordos de nível de serviço (do inglês “*Service Level Agreements*” - SLAs) com o fornecedor de telecomunicações e qual a atual política de manutenção aplicada aos equipamentos necessários para a prestação do serviço e a sua real efetividade.

A literatura revisada a respeito do termo disponibilidade dos recursos instalados, demonstrou a existência de uma enorme quantidade de trabalhos publicados para o setor manufatureiro. Nos últimos vinte anos, muitos estudos, sobretudo a respeito de produtividade, estratégias e políticas de manutenção, foram desenvolvidos. Dentre eles podemos destacar os trabalhos desenvolvidos por Nakajima (1989). Entretanto, quando se trata do setor de serviços, não existe uma literatura tão vasta assim, destacando-se o já mencionado trabalho realizado por Zarifian (1999).

Para as funções gestão de contratos e manutenção foi realizado um levantamento do estado da arte a respeito de SLAs e políticas de manutenção, respectivamente. Por fim, uma última revisão bibliográfica foi realizada com relação às formas de coordenação e de interdependência interna entre duas diferentes funções. A Figura 1.2, a seguir, ilustra o relacionamento entre as duas funções envolvidas e a referida necessidade de embasamento teórico apresentada anteriormente.

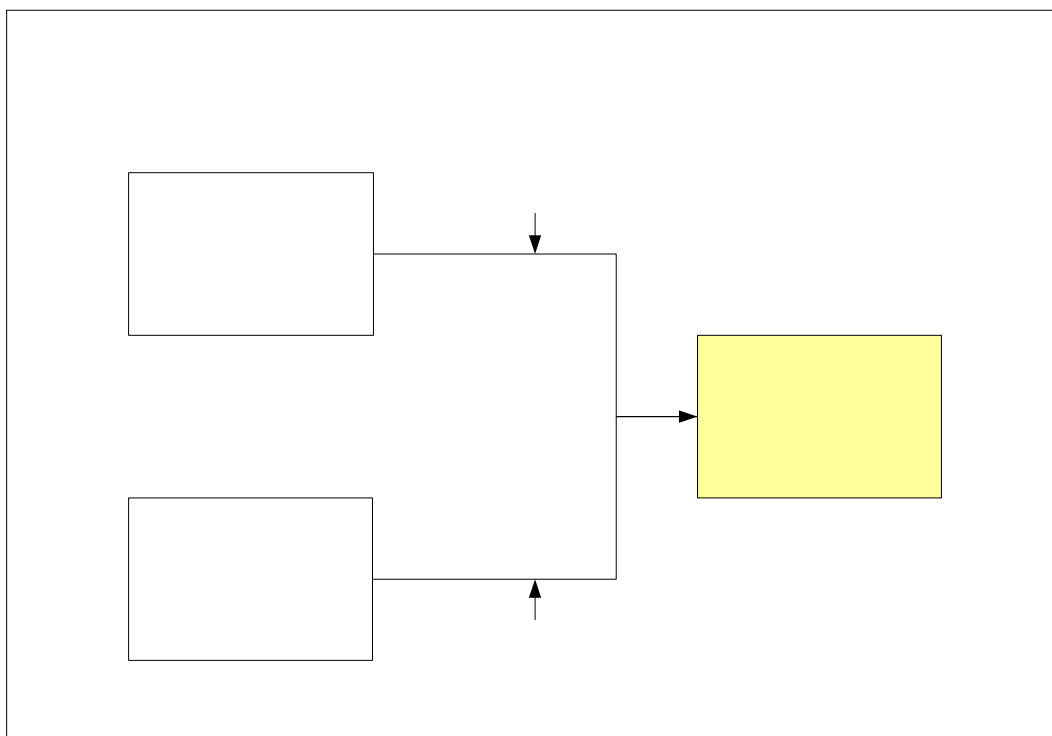


Figura 1.2 Nível de disponibilidade do serviço e as funções envolvidas. Elaborado pelo autor.

Vale ressaltar que, no estudo proposto, a disponibilidade é um indicador associado aos resultados das funções manutenção e gestão de contratos. O embasamento teórico sobre acordos de nível de serviço está inserido no escopo de atuação da função gestão de contratos. Esta função gerencia a disponibilidade do serviço de telecomunicações contratado de um determinado prestador de serviços.

Disponibilid
Equipam

1.3 Estrutura da dissertação

Basicamente, o trabalho está estruturado em três partes:

1. Estado da arte;
2. Pesquisa de campo; e
3. Análises e conclusões.

Disponibilic

A primeira parte é composta de dois capítulos que delineiam o quadro teórico utilizado. Foi desses dois capítulos que surgiu a problemática estudada e o guia para a busca da solução.

No capítulo dois é apresentado o estado da arte de todos os itens que norteiam esta dissertação. Primeiramente, é apresentado um quadro teórico referente ao indicador de disponibilidade e as principais perdas que o afetam. O tratamento da disponibilidade é imprescindível, pois sem compreendê-la é praticamente impossível uma atuação eficaz e eficiente sobre as duas funções estudadas (gestão de contratos e manutenção). São apresentados aspectos conceituais sobre o indicador e formas de sua interpretação.

Na seqüência, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre as duas referidas funções e o seu papel sobre o indicador de disponibilidade. Com relação à função manutenção são apresentadas as diferentes políticas de manutenção existentes e seus respectivos tipos de operações elementares. No que diz respeito à função gestão de contratos, foi realizado um levantamento a respeito de acordos de nível de serviço. Foram listados os principais tipos de SLAs, suas funções e como são desenvolvidos e documentados.

O mesmo capítulo dois contempla ainda o embasamento teórico referente aos mecanismos de integração organizacional, essenciais para coordenar a interação e a interdependência entre duas diferentes funções e, dessa forma, assegurar o nível de disponibilidade adequado.

No capítulo três, inicialmente, é apresentado o procedimento de escolha do método de pesquisa, a abordagem e o procedimento de pesquisa. Na seqüência do

capítulo, são apresentadas a estrutura conceitual, as questões e as proposições da pesquisa, objetos de estudo. Por fim, este capítulo apresenta também a preparação da pesquisa de campo.

No capítulo quatro, o caso estudado é apresentado. Neste capítulo é contemplada a aderência do que foi observado na prática em relação ao embasamento teórico apresentado no capítulo dois.

O último bloco é composto do capítulo cinco, em que são apresentadas as análises e conclusões do trabalho. Inicialmente, todas as proposições de pesquisa são testadas à luz dos dados coletados na pesquisa de campo. Por fim, são apresentadas as conclusões, as limitações e os encaminhamentos futuros da presente pesquisa.

1.4 Objetivo

A presente dissertação pode ser situada no escopo da linha de pesquisa em Operações e Logística (GOL), do Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP) e tem como tema central analisar a disponibilidade operacional de um determinado serviço.

No presente projeto é analisado um caso de Gestão de Tecnologias Aplicadas à Educação em um determinado Estado Brasileiro. O objetivo geral desta dissertação é verificar como o indicador de disponibilidade operacional e o embasamento teórico sobre o tema estão sendo aplicados pela organização estudada. Para isso, devem ser analisadas duas funções organizacionais e o objetivo geral deve ser desdobrado em três objetivos específicos, a saber:

- Primeiro objetivo específico: analisar a função gestão de contratos com relação às especificações de deveres e responsabilidades do prestador de serviço de telecomunicações, buscando verificar como é definido o desempenho necessário (disponibilidade operacional) para esse serviço, quais são as métricas especificadas no SLA e como estão sendo gerenciados os mecanismos de medição para que os alvos de desempenho possam ser monitorados e melhorados.
- Segundo objetivo específico: analisar a função manutenção e verificar qual a política de manutenção adotada, seus principais indicadores e sua efetividade.
- Terceiro objetivo específico: verificar as relações de interdependência entre a função gestão de contratos e a função gestão de manutenção e como estas duas funções são coordenadas, visando o melhor desempenho para essa infra-estrutura, ou seja, alta disponibilidade operacional do serviço.

2 Estado da arte

2.1 Conceitos de produtividade

Ao longo das últimas duas décadas, tanto no âmbito empresarial quanto no acadêmico, muito se tem discutido a respeito do conceito de produtividade. Entretanto, apesar da sua ampla difusão, freqüentemente seu significado é confundido com o conceito de eficiência ou com o conceito de eficácia. Em virtude de possuírem conotação semelhante, produtividade, eficiência e eficácia são, muitas vezes, incorretamente tratadas como sinônimos. Dessa forma, há a necessidade de esclarecer as especificidades de cada um destes conceitos.

De acordo com Sumanth (1984), provavelmente, o termo produtividade foi introduzido por Quesnay em 1766 e, desde então, inúmeras versões para a sua definição foram propostas, sempre com a preocupação básica de retratar uma relação entre saídas e entradas de um processo ou sistema produtivo.

Dentro dessa linha de pensamento, Sink (1985) define produtividade como a relação entre as saídas geradas por um sistema produtivo e as entradas fornecidas para gerar essas saídas. Entradas são geralmente pessoal (recursos humanos), capital (equipamentos, instalações), energia, materiais e informações, os quais são transformados em saídas (bens ou serviços). Esta relação é ilustrada na Figura 2.1.

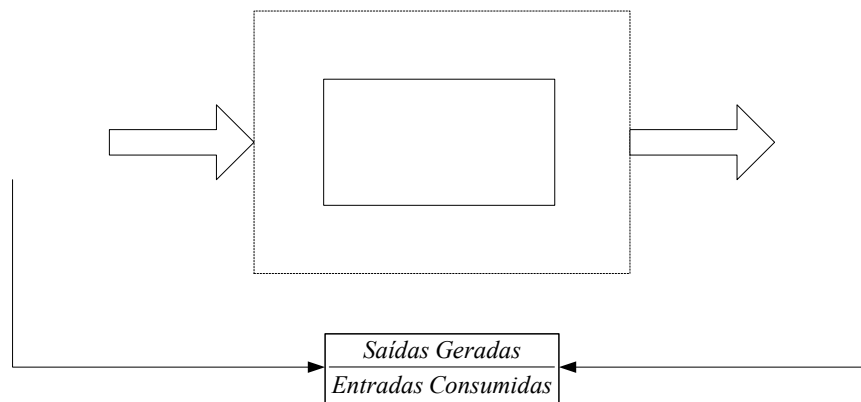


Figura 2. 1: Produtividade de um processo ou sistema produtivo. Adaptado de Sink (1985).

Este quociente reflete o desempenho de um processo específico ou de um sistema amplo como uma empresa que, obviamente, deseja maximizá-lo.

2.1.1 Eficiência e eficácia

Numa visão mais mercadológica e numa lógica mais competitiva, as organizações, para atingir seus objetivos, buscam satisfazer seus clientes (e outros grupos de interesse) de forma mais eficiente e eficaz que seus concorrentes. Os termos eficiência e eficácia têm de ser utilizados com precisão neste contexto.

ENTRADAS

Não existe na literatura pertinente, um consenso geral com relação ao significado dos termos eficiência e eficácia. Por convenção, esta dissertação utilizará para o conceito de eficácia a definição proposta por Sink (1985). Conforme este autor, eficácia é um indicador de saída ou de execução, ou seja, é uma medida de desempenho de um sistema organizacional que foca no resultado do sistema. Ainda de acordo com este autor, é possível desenvolver indicadores para eficácia os quais

comparam o planejado com o realmente realizado, em outras palavras, medem o grau de atingimento dos objetivos.

Para o conceito de eficiência, será utilizada a definição dada por Sumanth (1984), segundo a qual eficiência é “a razão entre a saída real obtida e a saída padrão esperada”. Esta relação pode ser genericamente representada por um quociente, conforme a Equação 2.1:

$$Eficiência = \frac{Saída Real Obtida}{Saída Padrão Esperada} \quad 2.1$$

Seguindo essa mesma linha de pensamento, conforme Corrêa e Corrêa (2004), eficácia refere-se à extensão segundo a qual os objetivos são atingidos, ou seja, as necessidades dos clientes e de outros grupos de interesse da organização (funcionários, governo, sociedade) são satisfeitas. Ainda de acordo com os autores, eficiência, por outro lado, é a medida de quão economicamente os recursos da organização são utilizados quando promovem determinado nível de satisfação dos clientes e outros grupos de interesse.

Sumanth (1984) observou que na relação da Figura 2.1, as saídas geradas (Resultados Alcançados) variam mais em função da eficácia enquanto que as entradas consumidas (Recursos Utilizados) variam mais em função da eficiência. Dessa forma, uma empresa que em virtude de uma elevada eficiência consome racionalmente seus recursos e que em virtude da elevada eficácia produz e vende (no sentido de ter saídas aceitas pelos clientes) bastante, tem elevada produtividade. Por outro lado, uma empresa pode até ser muito eficiente na produção, mas se não alcançar boa aceitação para seus produtos, não conseguirá obter retorno adequado aos investimentos realizados e, assim, é provável que entre em dificuldades por baixa produtividade.

A função de qualquer unidade produtiva é atender adequadamente a sua demanda, ou seja, é função do gestor de operações garantir que a operação tenha a capacidade necessária e suficiente para que o atendimento a essa demanda ocorra. A capacidade de uma unidade produtiva, portanto, define seu potencial de execução de atividades produtivas.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2004), capacidade produtiva de uma unidade de operações pode ser entendida como o volume máximo potencial de atividade de agregação de valor que pode ser atingido por uma unidade produtiva sob condições normais de operação. Capacidade, portanto, deve ser vista como um potencial, um volume máximo possível de ser obtido e não deve, assim, ser confundido com os níveis de saída que a operação está produzindo em certo momento do tempo.

Uma gestão eficiente da capacidade de produção depende inicialmente de se ter uma medida correta da capacidade disponível, em cada instante, o que não é uma tarefa trivial, já que nem sempre a capacidade teórica, também chamada de nominal, é aquela da qual se dispõe para uso efetivo. A capacidade efetivamente disponível difere da capacidade total teórica pelas chamadas indisponibilidades.

O nível de desempenho de uma operação é função dos níveis de eficiência e eficácia que suas ações têm. Dentro da perspectiva do *Total Productive Maintenance* (TPM), Nakajima (1988) propôs um indicador para medir a eficiência global dos equipamentos, o qual ficou conhecido como *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Esse indicador expressa o cálculo da disponibilidade, da utilização e da eficiência dos equipamentos de um sistema produtivo.

Para efeito de estudo, as considerações acima convergem para o foco desta dissertação: o conceito de **disponibilidade**.

2.2 Disponibilidade

Conforme Corrêa e Corrêa (2004), recursos disponíveis são recursos prontos para o uso. De maneira geral, a disponibilidade de um recurso pode ser definida como a relação entre o tempo em que está efetivamente disponível e o tempo total previsto para a sua operação.

Conforme Slack *et al* (2002), existem diversas formas para medir a disponibilidade, dependendo das características da operação do equipamento e dos motivos de paradas.

Uma maneira de medir a disponibilidade de um recurso é o tempo entre duas falhas. Normalmente, esse tempo é referido pelo acrônimo TMEF (Tempo Médio entre Falhas), ou pelo equivalente na língua inglesa MTBF (*Mean Time between Failures*). Com isso, a disponibilidade pode ser medida pela Equação 2.2:

$$Disponibilidade = \frac{TMEF}{TMEF + TMPR} \quad \text{ou} \quad Disponibilidade = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad 2.2$$

Em que:

TMPR: tempo médio para reparo (*Mean Time to Repair*), que corresponde ao tempo médio necessário para reparar o equipamento.

A análise da expressão anterior fornece uma clara indicação de táticas que podem orientar as ações dos gestores da função manutenção. O TMEF é um indicador da confiabilidade do equipamento, que pode ser definida como a probabilidade de que o equipamento exercerá determinada função, em condições pré-definidas e durante um intervalo de tempo pré-determinado. O TMPR é um indicador de

manutenibilidade, o qual consiste numa característica do projeto e da instalação do equipamento, correspondendo à probabilidade do restabelecimento da sua condição operacional especificada, em determinado intervalo de tempo e com o uso de recursos previamente determinados.

Para efeito desta dissertação, será utilizado o exemplo proposto por Zarifian (1999), o qual considera o caso de empresas que utilizam uma infra-estrutura de rede altamente integrada e, devido a isso, muito sensível a qualquer incidente. Trata-se, por exemplo, do caso do metrô, em que qualquer incidente pode paralisar a rede de linhas e todo o sistema de circulação de trens nas linhas. Neste caso, o conceito fundamental que permite perceber qual é o desempenho esperado dessa infra-estrutura é a disponibilidade. Para este autor, disponibilidade é a capacidade da rede estar permanentemente em condição de ser utilizada, nas condições de funcionamento esperadas. Neste caso, a confiabilidade é uma condição da disponibilidade.

Para Zarifian (1999), a disponibilidade não é valorizada em si mesma, como um recurso implantado nos equipamentos que constituem a rede. A origem de sua valorização está inteiramente ligada à garantia da execução do serviço. Haverá falta de disponibilidade quando a prestação do serviço é interrompida, ou perturbada e, como consequência, a geração do serviço, que depende dessa prestação, não é mais assegurada de maneira válida. Dessa forma, o critério de disponibilidade da rede, para este autor, não é, basicamente, um critério de manutenção, mas um critério de serviço. Ele avança na análise da disponibilidade e propõe um conceito que permita percebê-la e determiná-la: o conceito de evento, que tem o sentido de prejudicar a produção do serviço e, em função disso, vai mobilizar o “profissionalismo dos funcionários” da organização para o restabelecimento da prestação do serviço e, no caso de um sistema

como o do metrô, compreendendo que os problemas de sua eficiência dependem não apenas da confiabilidade dos equipamentos, mas de todo o sistema de informação incorporado, que informa e controla permanentemente o estado da disponibilidade. A produção e interpretação das informações pelos profissionais envolvidos passam a ser cruciais para o tratamento a ser dado no caso de eventos e a conseqüente mobilização de recursos.

Fazendo uma analogia com o exemplo tratado por Zarifian, buscamos neste trabalho verificar a disponibilidade da infra-estrutura de tecnologias interativas aplicadas à educação instalada por um determinado Governo Estadual Brasileiro, o que corresponde a um serviço de videoconferência. Neste caso, conforme apresentado no primeiro capítulo, são analisadas duas funções:

1. Função manutenção; e
2. Função gestão de contratos.

2.2.1 Conceito de falhas

Qualquer operação dependerá sempre, em maior ou menor grau, de recursos físicos como máquinas, equipamentos e instalações em geral. Falhas nos recursos físicos podem resultar em conseqüências que vão de um simples desconforto a perdas financeiras, de imagem, de vidas humanas e mesmo ao comprometimento de um ecossistema (CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Falha corresponde ao término da capacidade de um item desempenhar a função requerida, diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou equipamento de desempenhar a sua função durante um período de tempo, quando o

item deverá ser reparado ou substituído. A falha leva o item a um estado de indisponibilidade (NBR 5462).

De acordo com Kardec e Nascif (2001), quando um equipamento não apresenta o desempenho previsto, o termo falha é utilizado para identificar essa situação. A falha pode representar:

- Interrupção da produção;
- Operação em regime instável;
- Queda na quantidade produzida;
- Deterioração ou perda da qualidade do produto; e
- Perda da função de comando ou proteção.

A principal motivação da função manutenção é evitar as conseqüências das falhas, as quais podem ser classificadas em falhas evidentes ou falhas ocultas.

Conforme Kardec e Nascif (2001), falhas ocultas são aquelas imperceptíveis para o pessoal da operação, estando, em geral, associadas a dispositivos e sistemas de proteção que não são à prova de falhas. Já as falhas evidentes são aquelas perceptíveis ao pessoal de operação e são de três categorias:

- Falhas com conseqüências para segurança e meio ambiente;
- Falhas com conseqüências operacionais: afetam a produção, qualidade do produto e custos operacionais, incluindo o custo de reparo;
- Falhas não operacionais: não afetam segurança, meio ambiente e operações, restringindo-se ao custo direto de reparo.

Dentro desse contexto, vale aqui apresentar a definição de confiabilidade, que corresponde à probabilidade de um item desempenhar sua função requerida, por um intervalo de tempo estabelecido e sob condições definidas de uso (KARDEC e NASCIF, 2001).

2.2.2 A medida do OEE (“*overall equipment effectiveness*”)

Para poder identificar os elementos causadores de problemas e investigar como o sistema produtivo contribui para o desempenho global da organização, é de importância vital medir e compreender como conduzir medidas de distúrbios nos processos realizados pela empresa. Conforme Juran (1964), os distúrbios podem ser divididos em duas categorias: crônicos e esporádicos, dependendo da frequência com que ocorrem.

Jonsson e Lesshammar (1999) relatam que os distúrbios crônicos são geralmente complicados, permanecem escondidos e são resultado de diversas causas simultâneas. Já os distúrbios esporádicos são mais óbvios desde que ocorram pontualmente e com grandes desvios do estado normal.

Os distúrbios esporádicos ocorrem não-regularmente e seus efeitos normalmente conduzem a problemas sérios. Há distúrbios crônicos que resultam em baixa utilização do equipamento e altos custos de operação, uma vez que ocorrem repetidamente.

Os distúrbios crônicos são mais difíceis de serem identificados, já que podem ser vistos como o estado normal. A identificação de distúrbios crônicos é possível somente através da comparação direta do desempenho com a capacidade teórica do equipamento (JONSSON e LESSHAMMAR, 1999).

2.2.2.1 As seis grandes perdas

Nos processos, os distúrbios crônicos e os esporádicos resultam em diferentes tipos de desperdício ou perdas, os quais podem ser definidos como as atividades que absorvem recursos, mas não criam nenhum valor. O objetivo do OEE é identificar estas perdas. Trata-se de uma abordagem “*bottom-up*” (de baixo para cima) em que se busca conseguir a eficiência total do equipamento eliminando as seis grandes perdas. Baseado em suas observações, Juran (1964) sugeriu as seguintes seis grandes perdas:

1. Quebra do equipamento;
2. *Setup* e ajuste;
3. Ociosidade e pequenas paradas;
4. Velocidade reduzida;
5. Rendimento reduzido; e
6. Defeitos no processo.

A seguir, as seis grandes perdas sugeridas por Juran (1964) são agrupadas em três categorias, conforme proposto por Nakajima (1988):

❖ Perdas por tempos improdutivos / paradas (do inglês “*Downtime losses*”):

1. as perdas por paradas são categorizadas como perdas de tempo quando a produtividade é reduzida e há perdas de qualidade, causadas por equipamentos defeituosos;
2. *setup*: perdas de ajuste que resultam em tempos improdutivos e produtos defeituosos. Surgem quando ocorre o fim da produção de um item e os ajustes dos equipamentos necessários para a produção de um outro item, posteriormente.

❖ Perdas pela baixa velocidade de operação

3. perdas por ociosidade e pequenas paradas ocorrem quando a produção é interrompida temporariamente por um mau funcionamento provisório, não necessariamente em virtude de quebras, ou quando o equipamento está desocupado ou ocioso.
4. as perdas devido a velocidades reduzidas correspondem à diferença entre a velocidade nominal (de projeto) do equipamento e a velocidade real de operação.

❖ Perdas por defeitos gerados pela baixa qualidade

5. as perdas do acerto são as perdas do rendimento que ocorrem durante os primeiros estágios da produção, ou seja, são as perdas até ser atingida a estabilização.
6. os defeitos de qualidade e o retrabalho são perdas causadas pelo mau funcionamento do equipamento durante a produção.

O Quadro 2.1, a seguir, resume as seis grandes perdas e apresenta comentários com relação a cada uma delas.

Categoria de perdas no OEE (NAKAJIMA, 1988)	Seis grandes perdas (JURAN, 1964)	Comentários
Perdas por paradas	Paradas / Tempos improdutivos devido à quebra de equipamentos	A fronteira que separa as paradas (Perdas por Paradas) e as pequenas paradas (Perdas por Operação a Baixa Velocidade) não é muito bem definida. Neste caso devem ser considerados apenas os distúrbios esporádicos, também conhecidos como causas especiais. Normalmente, o tempo de parada é elevado e a frequência de ocorrência é baixa.
	Acerto (<i>setup</i>) / Ajustes	Inclui acerto da máquina na troca de serviço pois este tempo, apesar de não poder ser eliminado, pode ser reduzido.
Perdas por operação a baixa velocidade	Ociosidade e Pequenas paradas / esperas	Inclui paradas inferiores a 5 minutos e que não requerem intervenção do pessoal da manutenção. Neste caso devem ser considerados apenas os distúrbios crônicos, também conhecidos como causas comuns. Normalmente, o tempo de parada é pequeno e a frequência de ocorrência é alta.
	Baixa velocidade de operação	Qualquer fator que impeça o equipamento de operar em sua máxima velocidade.
Perdas por problemas de qualidade	Perdas no acerto / Rendimentos reduzidos	Perdas durante a partida da máquina ou no início da produção.
	Perdas durante a produção por defeitos no processo	Perdas quando o processo já está operando em regime.

Quadro 2. 1 As Seis Grandes Perdas. Adaptado de Juran (1964) e Nakajima (1988).

O cálculo do OEE pode ser realizado a partir dos dados históricos de tempos, divididos em categorias conforme os eventos que neles ocorram. A análise começa com o Tempo Disponível Teórico (TDT), o total de horas em que a organização está aberta e disponível para a operação dos equipamentos.

Deste TDT são subtraídas as horas referentes a eventos classificados como paradas planejadas, que incluem intervalos para descanso, refeições, manutenção

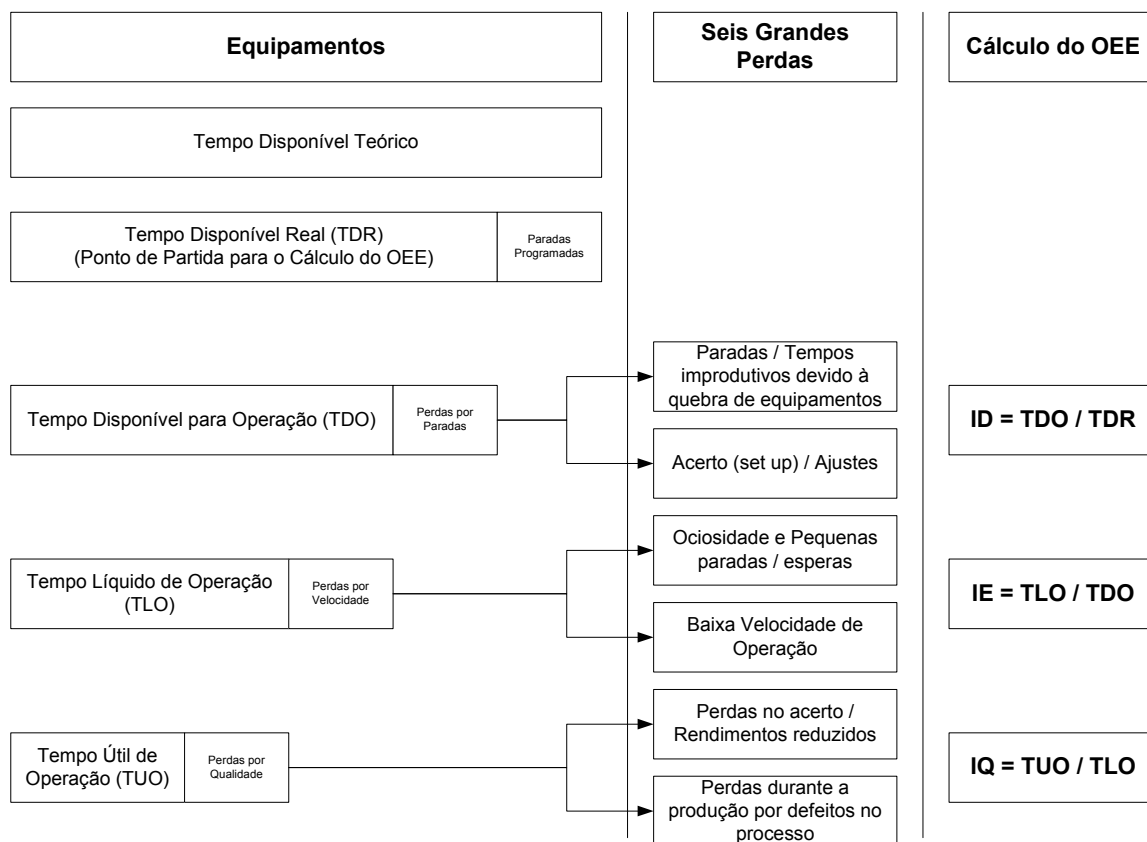
programada ou períodos em que não há nada para ser produzido devido à insuficiência de vendas (tempo não vendido). O tempo restante é chamado de Tempo Disponível Real (TDR) e é o ponto de partida para o cálculo do OEE.

Após o cálculo do TDR, são identificadas as perdas no processo, classificadas em três categorias: perdas por paradas, perdas por operação a baixas velocidades e perdas devido à problemas de qualidade. Do TDR subtraem-se os tempos referentes às perdas por paradas, que incluem quaisquer eventos que interrompam a produção por um período de tempo considerável (em geral, a literatura considera superior a 5 minutos para empresas manufatureiras). Estas perdas por paradas são também conhecidas como tempos improdutivos e incluem falhas no equipamento, falta de material para processar, tempo para acerto na troca de serviços (*setup*), entre outros. Ao tempo restante dá-se o nome de Tempo Disponível para a Operação (TDO).

Do TDO descontam-se os tempos referentes às perdas por operação a baixa velocidade, que são aquelas relacionadas a qualquer evento que faça o processo operar a uma velocidade menor do que a velocidade nominal. Nesta categoria estão incluídos eventos tais como desgaste da máquina, materiais de baixa qualidade, pequenas paradas e falta de perícia do operador. O saldo desta subtração é o Tempo Líquido de Operação (TLO).

Finalmente, do TLO subtraem-se as horas relativas às perdas por problemas de qualidade, que se referem ao tempo gasto com a produção de itens não-conformes, sejam eles destinados a refugo ou a retrabalho. O tempo restante é chamado de Tempo Útil de Operação (TUO).

A Figura 2.2 sintetiza os passos necessários para a determinação dos tempos utilizados no cálculo do OEE.



$$OEE = ID * IE * IQ = \frac{\text{Tempo Útil de Operação (TUO)}}{\text{Tempo Disponível Real (TDR)}}$$

Figura 2.2 Determinação dos tempos utilizados no cálculo do OEE. Adaptado de Nakajima (1988).

As seis grandes perdas são medidas nos termos da eficiência global do equipamento (OEE), que é uma função do índice de disponibilidade (ID), do índice de desempenho (IE) e do índice de qualidade (IQ). A definição exata de OEE difere entre aplicações e autores. Por convenção, esta dissertação adotará a definição proposta por Nakajima (1988), acrescentando outras perdas ao modelo apresentado na Figura 2.2.

Conforme foi discutido acima, a medida do OEE de Nakajima (1988) tem início a partir do cálculo do tempo disponível teórico menos o tempo indisponível planejado, por exemplo, tempo de manutenção programada e mudança no tempo teórico. Uma vez computado o tempo disponível real, o tempo de operação (excluindo as perdas de tempo devido à quebra do equipamento e *setup*, do tempo disponível), o tempo efetivo de operação (excluindo as perdas de tempo devido à ociosidade e pequenas paradas e velocidade reduzida, do tempo de operação) e o tempo operação com valor agregado (excluindo as perdas de tempo devido a rendimento reduzido e defeitos no processo, do tempo efetivo de operação) são sucessivamente calculados. A OEE é o resultado da multiplicação entre os índices de disponibilidade, desempenho e qualidade.

De acordo com Jonsson e Lesshammar (1999), não se incluíam na indisponibilidade os tempos gastos em manutenção preventiva. Esta definição leva ao planejamento de atividades preventivas, tais como a manutenção preventiva, entretanto pode conduzir a excessos de manutenção do equipamento e de tempos demasiadamente longos de *setup*. Caso o tempo de paradas fosse incluído no tempo da produção, a disponibilidade seria significativamente mais baixa, mas a disponibilidade verdadeira seria mostrada. Isso criaria motivos para diminuir o tempo de paradas planejadas e obrigaria o desenvolvimento, por exemplo, de ferramentas mais eficientes para o *setup* e mais eficiência nas manutenções planejadas.

O índice de desempenho (IE) mede a relação entre a velocidade real de operação do equipamento (isto é, a velocidade ideal menos perdas da velocidade, pequenas paradas e operação a baixas velocidades) e da velocidade ideal de operação (baseada na capacidade do equipamento como projetado inicialmente). Nakajima

(1988) mede uma quantidade fixa de saída e em sua definição indica o desvio real do tempo em relação ao tempo de ciclo ideal. De Groote (1995), por outro lado, focaliza em um tempo fixo e depois calcula o desvio na produção em relação ao planejado. Ambas as definições medem a quantidade real produzida, mas de maneiras diferentes, sendo a forma proposta por Nakajima (1988) aquela adotada nesta pesquisa.

Conforme Jonsson e Lesshammar (1999), o índice de qualidade examina somente as perdas da qualidade (número de itens rejeitados devido aos defeitos de qualidade) que acontecem perto do equipamento, não as perdas da qualidade que “aparecem rio abaixo” como, por exemplo, falhas externas. Seria interessante uma definição mais abrangente do índice de Qualidade (IQ), mas isso complicaria os cálculos e as interpretações. O IQ deveria ser definido de acordo com as finalidades do processo, o que nem sempre é fácil de identificar.

De acordo com Jeong e Phillips (2001), a Equação 2.3, a seguir, pode ser utilizada para **estimar** a medida do OEE sem coletar todas as seis grandes perdas. Tempo disponível para operação é o tempo total disponível para operação em um dado período e o tempo de operação com valor agregado pode ser obtido multiplicando os tempos de ciclos teóricos pelo número de produtos que foram completados com sucesso.

$$OEE = \frac{\text{Tempo de Operação com Valor Agregado}}{\text{Tempo Disponível para Operação}} \quad 2.3$$

Ao considerar que as principais indústrias de capital intensivo tentam várias mudanças para melhorar a utilização do equipamento, o uso do tempo disponível para operação na Equação 2.3 pode não refletir a utilização real do equipamento. Isto ocorre porque a metodologia com base no tempo total do calendário é mais desejável

que a metodologia com base no tempo disponível. A metodologia baseada no tempo total do calendário utiliza o tempo teórico do calendário para obter o OEE. Por exemplo, se uma semana é o período de interesse, o tempo teórico total é de 24 (horas/dia) x 7 (dias/semana) = 168 horas/semana. Na Figura 2.2, deve ser notado que o índice de desempenho (IE) inclui a perda de tempo direta, tais como ociosidade e pequenas paradas e a perda de tempo relativa, tais como velocidade reduzida.

2.2.2.2 Taxonomia

É visível que o sucesso do cálculo da OEE depende da qualidade na coleta de dados. Se os dados coletados forem imprecisos, o valor computado da medida do OEE pode não refletir a utilização real do equipamento. Também é importante reconhecer que cada perda classificada corresponde a um estado do equipamento. Por exemplo, se estamos interessados no tempo de manutenção programada para um determinado equipamento ou máquina, os dados devem ser coletados quando a máquina estiver na situação de manutenção programada. Conforme Jeong e Phillips (2001), no cálculo do OEE, cada organização pode exigir diferentes estados dos equipamentos em virtude do nível de precisão e da capacidade na coleta dos seus dados. Ainda de acordo com estes autores, há dez classificações de perdas de equipamentos:

1. Tempo não programado: período no qual o equipamento não é programado para operar. Este período inclui feriados, recessos, etc.
2. Tempo de manutenção programado: tempo gasto para manutenção preventiva no equipamento.
3. Tempo de manutenção não programado: tempo gasto por quebras.
4. Tempo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D): tempo gasto para o propósito de pesquisa e desenvolvimento.

5. Tempo usado em projetos: tempo gasto para uma verificação de engenharia.
6. Tempo de programação e ajuste: tempo gasto para programar e ajustar as operações.
7. Tempo por falta de *work-in-process* (WIP): tempo para o qual o equipamento não está operando quando não há WIP para processar.
8. Tempo ocioso sem operador: tempo para o qual WIP está pronto, entretanto não há operador disponível.
9. Queda de velocidade: perda de tempo devido ao equipamento que está operando abaixo da velocidade padrão.
10. Queda de qualidade: tempo na qual o equipamento está produzindo produtos sem qualidade.

Jeong e Phillips (2001) afirmam que tempo não programado e tempo de manutenção programada estão incluídos para evitar estimativas acima do esperado do OEE. Tempo de manutenção programada parece manter uma relação de “*trade-off*” com tempo de manutenção não programada. Portanto, aumentar o tempo de manutenção programada para um certo parâmetro, diminui o tempo de manutenção não programada. Em geral, a coleta de dados para o tempo de manutenção não programada exige tempo e custos significativos.

Conforme o ciclo de vida do produto diminui, em virtude do surgimento de novas tecnologias, o tempo exigido para P&D tem tendência a aumentar. Devido ao alto custo de aquisição de equipamento para uso exclusivo em P&D e projetos, muitas organizações utilizam o mesmo equipamento para produzir, pesquisar e projetar. Portanto, estes tempos devem ser considerados no cálculo do OEE.

Mileham *et al.* (1997) relataram que “os efeitos do tempo de programação e ajuste no OEE aumentam significativamente em ambientes de processamentos de multi-produtos”. Com isso, um compromisso próprio é necessário entre OEE, programação e ajuste.

Suehiro (1992) relata que o tempo de ociosidade e pequenas paradas é de 20 a 30% do OEE nas principais linhas automatizadas.

Leachman (1995) apud Jeong e Phillips (2001) observou em sua pesquisa que tempo por falta de WIP e tempo ocioso sem operador foram os principais motivos de ociosidade e pequenas paradas e por isso devem ser considerados separadamente. Vale notar que o tempo por falta de WIP é causado principalmente pela diferença na capacidade de produção entre o processo anterior e o posterior.

Os conceitos para queda de velocidade e queda de qualidade correspondem à queda de velocidade e perda por defeitos, respectivamente, no conceito de Nakajima (1988).

Conforme já discutido, em qualquer sistema produtivo, é de suma importância a identificação de perdas para se obter uma medida correta da capacidade disponível. No caso específico desta pesquisa, dois importantes indicadores para o cliente (SEE) são disponibilidade e utilização dos recursos instalados (este último é traduzido pela contratada como horas de capacitação oferecidas aos servidores públicos estaduais). Dessa forma, os conceitos e indicadores tradicionais de produtividade podem ser aplicados à empresa estudada e, além disso, seus indicadores como, por exemplo, a medida do OEE, podem constituir alvos de desempenho monitoráveis do nível de serviço acordado.

2.3 Políticas de manutenção

A maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações caracteriza os vários tipos de manutenção existentes. Existe uma variedade grande de denominações para classificar a atuação da manutenção o que provoca, em alguns casos, confusão na sua caracterização.

Para Vaz (2003), a gestão da função manutenção envolve um volume relativamente considerável de decisões em tempos relativamente curtos. Em função disso, é vital que se tenha um conjunto de princípios gerais que possam orientar a tomada de decisão em direção a objetivos estabelecidos, sendo um desses a disponibilidade.

Kardec e Nascif (2001) caracterizam política de manutenção como a contribuição para o atendimento do programa de produção, maximizando a confiabilidade e a disponibilidade dos equipamentos e instalações. Ainda de acordo com esses autores, a missão da manutenção é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço.

Kardec e Nascif (2001 p. 36) afirmam que “os diversos tipos de manutenção podem também ser considerados como políticas de manutenção, desde que a sua aplicação seja o resultado de uma definição gerencial ou política global da instalação, baseada em dados técnicos e econômicos”. Ainda de acordo com Kardec e Nascif (2001 p. 38), “a análise conjunta, levando em conta os outros fatores, definirá a melhor política”. Vaz (2003) interpreta esses “outros fatores” como aqueles

associados a compromissos com os quais a gestão da manutenção, na busca da disponibilidade, irá se defrontar.

Como as possíveis políticas para o exercício da manutenção são, por sua vez, exercidas através de operações elementares de manutenção, Vaz (2003) propõe uma sistemática para associar os tipos de intervenções e as políticas de manutenção. O autor representa o resultado de um esforço para resumir conceitos que, de modo geral, apresentam-se de forma esparsa na literatura, e com terminologia nem sempre coincidente (Quadro 2.2).

INTERVENÇÕES	POLÍTICAS	
1. Intervenção Corretiva: intervenção de manutenção após a falha ou um desempenho menor que o esperado.	MANUTENÇÃO CORRETIVA	
2. Intervenção Preventiva: intervenção da manutenção para reduzir ou evitar queda de desempenho, obedecendo a um programa baseado em intervalos pré-definidos (tempo, produção, quilometragem).	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	MANUTENÇÃO PLANEJADA
3. Intervenção Baseada na Condição: intervenção realizada com base em alterações de parâmetros de “condição” ou “desempenho”. 3.1 Intervenção realizada na ocasião da detecção da alteração de parâmetros de “condição” ou “desempenho”. 3.2 Intervenção decorrente da análise de tendência de parâmetros de “condição” ou “desempenho”.	MANUTENÇÃO PREDITIVA	
4. Parada de Manutenção/Revisão Geral: intervenção adicional visando restaurar e/ou melhorar as condições de equipamentos e instalações, estruturada a partir dos dados da produção, inspeções, manutenção e inspeção de equipamentos.	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	
5. Intervenção de Oportunidade: intervenção adicional efetuada sobre o equipamento aproveitando-se qualquer ocasião associada a alguma intervenção planejada ou não.	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	
6. Intervenção Decorrente de Verificações Funcionais	MANUTENÇÃO DETECTIVA	
7. Intervenção para Melhoria da Disponibilidade 7.1 Melhoria da Confiabilidade 7.1.1 Decorrente da Análise do Modo e Efeito da Falha (FMEA); 7.1.2 Decorrente da Análise das Causas-raízes da Falha (RCFA); 7.1.3 Análise de Falhas já Ocorridas: Método da Análise e Solução de Problemas da Gestão da Qualidade Total. 7.2 Melhoria da Manutenibilidade	ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	
8. Evitar Intervenção	PREVENÇÃO DE MANUTENÇÃO	
9. Intervenção após a Quebra: decorrente de uma política explícita de “operar até quebrar”.	OPERAR ATÉ QUEBRAR	

Quadro 2.2 Tipos de intervenções e Políticas de Manutenção. Adaptado de Vaz (2003).

2.3.1 Manutenção corretiva

Nesta política de manutenção, o trabalho de manutenção é realizado somente após a falha ter ocorrido (SLACK *et al*, 2002, p. 645; CORRÊA e CORRÊA, 2004, P.656).

Kardec e Nascif (2001 p. 36) definem manutenção corretiva como a atuação para a correção da falha ou do desempenho menor que o esperado. Além disso, nessa política de manutenção a ação principal é corrigir ou restaurar as condições de funcionamento do equipamento ou sistema.

Ainda de acordo com esses autores, a manutenção corretiva não é, necessariamente, a manutenção de emergência, existindo duas condições específicas que levam à manutenção corretiva:

- Desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais.
- Ocorrência da falha.

Kardec e Nascif (2001 p. 36) dividem a manutenção corretiva em duas classes:

- **Manutenção corretiva não planejada:** é a correção de forma aleatória;
- **Manutenção corretiva planejada:** é a correção do desempenho menor que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função de acompanhamento preditivo ou pela decisão de operar até quebrar.

2.3.2 Manutenção planejada

A literatura pertinente a respeito desse tema, apresenta dois tipos de política de manutenção planejada: a manutenção preventiva e a manutenção preditiva.

2.3.2.1 Manutenção preventiva

Nesta política de manutenção, as ações de manutenção têm por objetivo eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção das instalações em intervalos pré-planejados (SLACK *et al*, 2002, p. 645; CORRÊA e CORRÊA, 2004, P.656).

Kardec e Nascif (2001 p. 39) classificam como sendo a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseados em intervalos definidos de tempo. Dessa forma, inversamente à política de manutenção corretiva, a manutenção preventiva procura evitar a ocorrência de falhas, ou seja, procura prevenir.

Se por um lado muitas empresas adotam a substituição preventiva de componentes, os quais já atuaram por determinado intervalo de tempo, para aumentar a disponibilidade dos equipamentos, essa prática só é economicamente aceitável quando a taxa de falha do componente é crescente e o custo total da intervenção de emergência (custo de parada do equipamento, mais custo da mão-de-obra, mais o custo da peça e sobressalentes), ao ocorrer a falha, é superior ao custo total da substituição preventiva (BALDIN *et al*, 1982). Entretanto, como nem sempre os fabricantes fornecem dados precisos para a adoção nos planos de manutenção preventiva, além das condições operacionais e ambientais influírem de modo significativo na expectativa de degradação dos equipamentos, a definição de

periodicidade e substituição deve ser estipulada para cada instalação ou no máximo plantas similares operando em condições também similares (KARDEC e NASCIF, 2001). Além disso, isso pode levar a existência de duas situações distintas na fase inicial de operação:

- Ocorrência de falhas antes de completar o período estimado, pelo mantenedor, para a intervenção;
- Abertura do equipamento/reposição de componentes prematuramente.

Kardec e Nascif (2001) apresentam alguns fatores que devem ser considerados para a adoção de uma política de manutenção preventiva:

- Inviabilidade da adoção de uma política preditiva;
- Aspectos relacionados com a segurança pessoal ou da instalação que tornam mandatória a intervenção, normalmente para substituição de componentes;
- Por oportunidade em equipamentos críticos de difícil liberação operacional;
- Riscos de agressão ao meio ambiente;
- Em sistemas complexos e/ou de operação contínua como, por exemplo, petroquímica, siderúrgica, automobilística, dentre outras.

Apesar da manutenção preventiva proporcionar um conhecimento prévio das ações, permitindo uma boa condição de gerenciamento das atividades e nivelamento de recursos, além de previsibilidade de consumo de materiais e sobressalentes, ela promove, via de regra, a retirada do equipamento ou sistema de operação para execução dos serviços programados, reduzindo sua disponibilidade. Com isso, uma série de possíveis questionamentos sempre serão levantados em equipamentos,

sistemas ou plantas em que o conjunto de fatores não seja suficientemente forte ou claro em prol dessa política (KARDEC e NASCIF, 2001).

Outro ponto negativo levantado por estes autores, com relação à manutenção preventiva, é a introdução de defeitos não existentes no equipamento devido a:

- Falha humana;
- Falha de sobressalentes;
- Contaminações introduzidas no sistema;
- Danos durante partidas e paradas;
- Falhas dos procedimentos de manutenção.

2.3.2.2 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva busca realizar manutenções somente quando as instalações realmente precisarem. Este tipo de manutenção é utilizada quando a atividade de manutenção é dispendiosa, seja devido ao custo da manutenção propriamente dita, seja devido à interrupção das atividades produtivas da organização pela função manutenção (SLACK *et al*, 2002). Seu objetivo é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas através de acompanhamento de parâmetros diversos, permitindo a operação contínua do equipamento durante um maior intervalo de tempo.

Na literatura disponível a respeito deste tema, é comum associar a esta estratégia de manutenção o termo predizer as condições dos equipamentos, ou seja, a disponibilidade é privilegiada à medida que não promove a intervenção nos equipamentos ou sistemas, pois as medições e verificações dos parâmetros são efetuadas com o equipamento em operação.

Esta estratégia de manutenção, também conhecida como manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento é definida por Kardec e Nascif (2001, p. 41) como sendo a “atuação realizada com base em modificação de parâmetro de estado de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática”.

De acordo com Kardec e Nascif (2001), trata-se da primeira grande quebra de paradigma na manutenção e é intensificada com o crescimento tecnológico, na medida em que este desenvolve equipamentos que permitam avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento. Dessa forma, quando o grau de degradação se aproxima ou atinge o limite previamente estabelecido, é tomada a decisão de intervenção. Normalmente, esse tipo de acompanhamento permite a preparação previa do serviço, além de outras decisões e alternativas relacionadas à função operação.

Kardec e Nascif (2001) apresentam algumas condições para se adotar a estratégia de manutenção preditiva, a saber:

- O equipamento, sistema ou instalação devem permitir algum tipo de monitoramento/medição;
- O equipamento, sistema ou instalação devem merecer esse tipo de ação, em função dos custos envolvidos;
- As falhas devem ser oriundas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada;
- Seja estabelecido um programa sistematizado de acompanhamento, análise e diagnóstico.

2.3.3 Manutenção detectiva

As tarefas executadas para verificar se um sistema de proteção está funcionando representam a manutenção detectiva.

Consta da década de noventa as primeiras publicações a respeito da manutenção detectiva. De acordo com Kardec e Nascif (2001), a denominação detectiva está ligada à palavra detectar (do inglês Detective Maintenance) e pode ser definida como a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção. Com isso, é cada vez maior a utilização de computadores digitais em instrumentação e controle de processo nos mais diversos tipos de plantas industriais.

Ainda segundo esses autores, a identificação de falhas ocultas é primordial para garantir a confiabilidade, sobretudo em sistemas automatizados e complexos. Nesses sistemas essas ações só devem ser levadas a efeito por pessoal da área de manutenção, com treinamento e habilitação específicos para tal, assessorado pelo pessoal da operação.

2.3.4 Política operar até quebrar

Em algumas organizações, existe uma decisão explícita da administração para que não haja nenhum tipo de intervenção nos equipamentos, ou seja, não se deve tomar qualquer ação pré-determinada para evitar a falha, a quebra do equipamento ou de seus componentes.

Vaz (2003), deduz que essa decisão busca um compromisso com os custos envolvidos. Entretanto, nessas condições as falhas não podem envolver aspectos de

segurança nem serem freqüentes, casos em que são requeridas verificações regulares do estado das instalações.

Para Vaz (2003), mesmo que a decisão gerencial seja de deixar o equipamento em funcionamento até a sua quebra, algum planejamento pode ser realizado no caso da falha ocorrer como, por exemplo, a substituição de um equipamento por outro idêntico, a disponibilização de um “kit” para reparo rápido, ou a existência de um posto de trabalho com dispositivos e facilidades para a equipe de manutenção.

2.3.5 Gestão e melhoria do processo de manutenção (engenharia de manutenção)

De acordo com Kardec e Nascif (2001), trata-se da segunda grande quebra de paradigma na manutenção e para praticá-la é necessária uma mudança cultural. Trata-se de deixar de ficar consertando continuamente para:

- buscar as causas básicas, também conhecidas como causas-raiz;
- modificar situações permanentes de mau desempenho;
- deixar de conviver com problemas crônicos;
- melhorar padrões e sistemáticas;
- desenvolver a manutenibilidade;
- dar “feed back” ao projeto; e
- interferir tecnicamente nas compras.

Para isso, os gestores devem se preocupar com a especificação das políticas e operações de manutenção e seu aprimoramento, em função da monitoração de resultados obtidos. Métodos apropriados devem ser utilizados para assegurar o atendimento, pela função manutenção, de requisitos de desempenho, de

confiabilidade, de custos e de segurança, enquanto fornecedora de serviços à função produção (VAZ, 2003).

2.4 Acordos de nível de serviço (“*service level agreements* – SLAs”)

2.4.1 Introdução

Os acordos de nível de serviço surgiram no início de 1990, como uma maneira dos departamentos de Tecnologia da Informação (TI) e dos provedores de serviço em ambientes privados (usualmente corporativos) de computadores em rede medirem e gerenciarem a qualidade do serviço (“*QoS – Quality of Service*”) que eles estavam entregando aos seus consumidores internos.

Os acordos de nível de serviço são o componente contratual da QoS e normalmente são implementados como parte de uma iniciativa maior de gerenciamento de nível de serviço (SLM – “*Service Level Management*”). Vale ressaltar que na literatura a respeito do tema, não existe um consenso global em relação ao significado do termo SLA, principalmente com relação à sua formalidade ou informalidade contratual.

O gerenciamento de nível de serviço foi definido por Sturm, Morris e Jander (2000) como sendo os métodos e procedimentos disciplinados e pró-ativos utilizados para garantir que os níveis de serviço adequados sejam entregues a todos os usuários de TI, em concordância com as prioridades do negócio e com custo aceitável. Para estes autores, os acordos de nível de serviço são importantes porque determinam padrões de medida.

Na sua forma mais básica, um acordo de nível de serviço (SLA) é um contrato ou acordo que formaliza um relacionamento de negócio, ou parte desse relacionamento, entre duas partes.

Freqüentemente, um SLA tem a forma de um contrato negociado entre um provedor de serviço e um consumidor em que é definido um preço a ser pago pelo direito de posse de um produto ou serviço a ser entregue, sob certos termos, condições e com certas garantias financeiras (LEE e BEN-NATAN, 2002). Ainda de acordo com estes autores, SLA é um acordo formal (contrato ou parte de um) entre o provedor de serviço e o consumidor, projetado para estabelecer uma compreensão comum dos serviços, prioridades e responsabilidades.

Nos últimos 10 anos, iniciativas de SLM e QoS foram implementadas rotineiramente na área de TI com muito sucesso. Originalmente, a maior parte dos dados de SLM eram utilizados para justificar orçamentos de aquisição e recrutamento para grupos de TI que continuavam sendo considerados como centros de custos, cujo valor de negócio ainda não estava sendo totalmente apreciado.

De acordo com Lee e Ben-Natan (2002), a maior parte dos relatórios consistia de dados de QoS que mostravam a satisfação de clientes em razão de contribuições feitas por TI à produtividade dos usuários e à infra-estrutura das organizações.

Atualmente, os produtos e serviços que são rotineiramente contratados e gerenciados com o uso de SLAs parecem ser ilimitados. No universo de telecomunicações, os consumidores costumam procurar por garantias financeiras com relação ao desempenho da rede, normalmente medido com o uso de indicadores estatísticos, tais como disponibilidade do circuito e confiabilidade, bem como

atividades relacionadas a serviços como provisão, instalação, resposta a problemas e correção de falhas.

Outras áreas, tais como serviços abrangentes ao consumidor, cobrança precisa e disponibilidade imediata de capacidade de rede adicional, também podem ser garantidas por um SLA. Para Lee e Ben-Natan (2002), o critério de qualificação mais importante é que o serviço seja crítico e fornecido por uma fonte externa. Dessa forma, SLAs passaram também a ser extensivamente utilizados em outros setores da economia, mais notavelmente nos campos de utilidades (vapor, gás, água), transporte e manufatura.

2.4.2 Funções dos acordos de nível de serviço

Para Lehr e McKnight (2002), um SLA é um contrato formal entre o prestador de serviço e o seu cliente, caracterizando o serviço que será prestado. Isto inclui especificações de deveres e responsabilidades de ambas as partes nos vários estados futuros e que são esperados que prevaleçam durante a vida do contrato. Ainda conforme esses autores, SLAs são para um período específico, o qual pode ser longo ou curto, podendo ser renovável de diferentes formas. Além disso, SLAs estão associados ao preço. Isso significa que nos serviços em que são necessárias customizações específicas, os SLAs podem ser utilizados para facilitar a diferenciação por preço.

Sturm, Morris e Jander (2000) apontam alguns benefícios para a criação de um acordo de nível de serviço. Primeiro, um SLA define quais níveis de serviço são considerados aceitáveis pelos usuários e são atingíveis pelo provedor de serviço. Isto é

particularmente vantajoso para o provedor de serviço, pois ele se defende de falsas expectativas.

Conforme Sturm, Morris e Jander (2000), existe uma característica básica na natureza humana de sempre querer mais e melhor, independente do assunto. Para ilustrar esta afirmação, os autores apresentam a seguinte situação: no caso de serviços de TI, se a disponibilidade de um aplicativo chave for aumentada drasticamente (maior do que qualquer outro pedido anterior) os clientes irão se acostumar rapidamente com esse nível de disponibilidade e começarão a pedir por níveis de disponibilidade ainda maiores. Além disso, os clientes irão difamar a TI caso o pedido não seja atendido. Neste caso, se as expectativas forem documentadas em um SLA, elas se tornam um ponto de referência, uma âncora, para as expectativas dos clientes. Em outras palavras, o SLA fornece estabilidade para os acordos que chegam e que são documentados. Mais especificamente, um acordo de nível de serviço bem redigido não somente irá definir as expectativas, como também irá definir um conjunto de indicadores da qualidade do serviço mutuamente aceitável e acordado.

Para um SLA ser útil entre as partes prestadora e consumidora de um determinado serviço ele deve ser verificável. Caso contrário, seria apenas um exagero comercial. Buscando acomodar esta necessidade, SLAs tipicamente especificam medidas de desempenho verificáveis. Por exemplo, no contexto de SLAs derivados de telecomunicações, isto significou especificar limites para parâmetros técnicos chave que descrevem as características do tráfego que está sendo manuseado e que são passíveis de medição por terceiros.

A confiança em medidas de engenharia, como limites de atraso ponto a ponto, taxas de informação comprometidas, limites de taxa de erro, média de largura de

banda fornecida e similares, refletem uma extensão natural dos tipos das descrições de nível de serviço utilizadas para caracterizar serviços de telefonia tradicionais. Essas métricas caracterizam o comprometimento do prestador com o fornecimento de serviços com qualidade garantida. De acordo com Sturm, Morris e Jander (2000), falhas em atingir esses padrões prometidos (exceto sob circunstâncias especiais) livrariam o cliente do dever de pagar e ainda poderiam levar a penalidades. Falhas do cliente em cumprir seu comportamento de trafego prometido poderiam resultar em não fornecimento do serviço ou em maiores taxas.

Conforme Lehr e McKnight (2002), os acordos de nível de serviço têm o papel econômico de baixar os custos de transações associadas com a contratação de uma particular qualidade de serviço e alocar os riscos e custos de produzir e consumir o serviço. Tais contratos são mais importantes em mercados de bens intangíveis do que em mercados de bens tangíveis, uma vez que:

1. bens tangíveis são estocáveis, o que significa que a produção e o consumo podem ser separados no espaço e no tempo. Isto frequentemente simplifica a avaliação e a verificação de atributos de produtos e a operação de mercados anônimos, ou seja, no qual o cliente e o prestador de serviço não se conhecem ou têm um relacionamento anterior bem limitado;
2. muito do valor do contrato de serviço pode ser garantido legalmente no direito (mas não obrigação) de consumir. Por exemplo, o serviço de telefonia oferece ao cliente a oportunidade de fazer ou receber ligações telefônicas, mas não antecipa (normalmente) que ele estará ao telefone o

tempo todo. Isto cria incentivos para o consumidor utilizar a capacidade disponível da forma mais eficiente;

3. contratos de serviço para a troca de bens intangíveis estabelecem direitos de propriedade sobre a transação, os quais podem então ser negociados e dar lugar a novos mercados.

Outra importante informação é que SLAs podem fornecer uma base para o estabelecimento de garantias da qualidade, isto é, um nível verificável de serviços será fornecido ao cliente. Quando esses contratos são desenvolvidos como consequência de uma negociação, eles podem ser modificados para refletir contingências cliente/fornecedor específicas como, por exemplo, fatores de custo especial como a proximidade dos clientes com o núcleo dos recursos de rede ou necessidades especiais como diversidade de rotas para assegurar o aumento da confiabilidade.

Lehr e McKnight (2002) afirmam que SLAs baseados em produtos tarifados tornam-se padronizados. Além disso, podem se tornar a base para a troca em mercados anônimos. SLAs padronizados fornecem um mecanismo para reduzir custos de pesquisas impostos por clientes, avaliando as ofertas de diferentes prestadores de serviço. Ainda mais, SLAs podem fornecer a base para a “comoditização” de um produto ou serviço. Isto pode encorajar o desenvolvimento de mercados em que muitos compradores e vendedores trocam serviços que são substitutos um para o outro.

Já Parish (1997) tem uma definição um pouco diferente para SLAs. De acordo com ele, SLAs são, essencialmente, contratos informais entre o fornecedor de um serviço e o usuário desse serviço. Seu propósito é definir o desempenho necessário ao serviço e implantar mecanismos de medição para que os alvos de desempenho possam

ser monitorados. Para esse autor, há características típicas que podem ser incluídas em um SLA:

- Horas de serviço disponível;
- Tempo de reposta;
- Alvos pontuais;
- Máximo tempo sem resposta (“down time”) aceitável em um serviço em um dado período;
- Alvos de confiabilidade.

Para Parish (1997), assim como Lehr e McKnight (2002), uma consideração crucial é que SLAs devem estar focados em alvos quantitativos, os quais podem, então, ser subseqüentemente medidos.

Os SLAs são amplamente utilizados entre funções internas, dentro de uma mesma organização, e entre fornecedores terceirizados e seus clientes. Ocasionalmente, e mais freqüente no caso de acordos envolvendo fornecedores terceirizados, os termos dos SLAs podem ser contratuais. Nesse caso, penalidades podem ser usadas no caso de falhas em atingir os alvos de desempenho. Normalmente, acordos de nível de serviço são utilizados para definir o desempenho requerido de um serviço por seus usuários. Entretanto, os conceitos de SLAs são igualmente aplicáveis aos processos que utilizam atividades totalmente manuais ou que dependem de uma combinação de operações manuais e não manuais como, por exemplo, operações de computacionais.

Poderia ser discutido que a palavra “acordo” é essencial na frase “acordos de nível de serviço”. Ao desenvolver SLAs, é crucial que cliente e fornecedor foquem

nos alvos de desempenho necessários para atingir as necessidades do negócio. Isto freqüentemente representa um ajuste entre o desempenho que o cliente idealmente gostaria de ter e o desempenho que o fornecedor tem capacidade de entregar. Enfim, um balanço deve ser fechado entre os custos para fornecer um dado nível de serviço e os benefícios deste nível de serviço aos negócios. Por exemplo, aumentar o tempo de resposta de um sistema de computador “*on-line*” para duas vezes a velocidade atual pode implicar num aumento de dez vezes no custo da provisão daquele serviço – os benefícios de uma resposta mais rápida justificam o custo extra? Nesse sentido, a negociação para chegar ao desempenho combinado pode ser potencialmente mais importante que o próprio SLA.

2.4.3 Tipos de SLAs

Sturm, Morris e Jander (2000) apontam três tipos de SLAs. O mais comum é o SLA conhecido como “*in-house*”. Este SLA corresponde ao acordo entre o provedor de serviço e um cliente interno. Um exemplo de um SLA *in-house* seria um acordo entre TI e um departamento usuário.

O segundo tipo de SLA mais comum é o SLA externo. Este corresponde a um SLA entre o provedor de serviço e seu cliente externo (outra empresa). O terceiro tipo de SLA corresponde ao interno. O SLA interno é utilizado pelo provedor de serviços para medir o desempenho de diferentes grupos dentro da própria organização prestadora de serviço. Um exemplo de SLA interno corresponde aos diferentes grupos prestadores do mesmo serviço de TI dentro de uma empresa e toda a companhia. O SLA interno está tipicamente ligado aos relatórios anuais de desempenho e fornece mecanismos para atribuir aos grupos e indivíduos as suas partes dentro de um serviço maior.

O processo de criação de um SLA é fundamentalmente o mesmo para cada tipo de acordo. Analogamente, o conteúdo encontrado em cada um dos diferentes tipos de acordos também é basicamente o mesmo. As diferenças podem ser encontradas na formalidade atribuída a cada processo de criação de acordo, na linguagem utilizada e nas possíveis conseqüências que podem ocorrer, caso não sejam cumpridos os compromissos de nível de serviço acordados (STURM, MORRIS E JANDER, 2000).

2.4.3.1 SLAs *in-house*

De acordo com Sturm, Morris e Jander (2000), quando o provedor de serviço e o cliente trabalham para uma mesma companhia, não se deve permitir intimidades. Essa intimidade normalmente evita que um contrato detalhado e de caráter legal seja estabelecido. Os resultados de um SLA estabelecido de maneira séria e bem pensada podem beneficiar ambas as partes do contrato, assim como a própria companhia. A maior parte dos grandes bancos e das instituições financeiras, por exemplo, garantem 100% de tempo de operação para seus clientes externos por meio do estabelecimento de SLAs *in-house* entre TI e as várias divisões da organização.

O resultado acumulado obtido quando se adere rigorosamente a esses acordos é um maior nível geral de confiabilidade, o qual pode ser usado como um diferencial para os clientes do banco.

2.4.3.2 SLAs externos

Para Sturm, Morris e Jander (2000), o tipo de acordo mais rigoroso é o SLA externo. Esta modalidade de acordo exige mais cuidado na sua preparação, pois se trata de um contrato que normalmente une de forma legal as companhias envolvidas.

Neste tipo de SLA, recomenda-se fortemente a realização de revisões legais. Contudo, muitas empresas negligenciam essa etapa e, como consequência, acabam redigindo um acordo de pequeno valor, tanto com relação ao seu conteúdo e métricas, quanto com relação ao amparo legal e jurídico.

A falta de SLAs com os fornecedores externos se mostrou desastrosa para várias empresas. Segundo Sturm, Morris e Jander (2000), falhar pela ausência de um SLA com um provedor de serviço externo é um erro grosseiro e, mesmo assim, todos os anos várias companhias cometem este erro. Contudo, esse problema não está limitado a pequenas empresas. Algumas das maiores empresas do mundo cometeram esse erro e a responsabilidade por esses contratos cabe à alta administração das organizações.

Depois que um contrato de serviço sem garantia de nível de serviço é assinado, as opções do cliente ficam bem limitadas. Para começar, eles devem torcer para que os serviços fornecidos supram suas necessidades. Caso os serviços prestados não cumpram seus requisitos, por qualquer razão, os clientes podem optar por escolhas difíceis como, por exemplo:

- a consolidação, para o resto do contrato, de um nível de serviço inferior ao aceitável, dependendo dos termos específicos do seu contrato;
- cancelar o contrato antecipadamente, o que possivelmente acarretaria em multas;
- tentar renegociar o contrato. Nesse caso o provedor de serviço tem pouco ou nenhum incentivo para renegociá-lo. A renegociação do contrato pode resultar em taxas mais altas para se obter o nível de serviço desejado. As opções específicas disponíveis irão depender dos termos do contrato com o provedor de serviço.

Sturm, Morris e Jander (2000), aconselham que qualquer empresa que estiver recebendo um nível de serviço não aceitável e não tenha nenhuma garantia contratual do nível de serviço a ser prestado, deve procurar aconselhamento legal para auxiliar na avaliação das opções disponíveis.

2.4.3.3 SLAs internos

O SLA interno é relativamente simples. Conforme Sturm, Morris e Jander (2000), ele normalmente é redigido de maneira informal. De fato, o SLA interno pode não existir como um acordo isolado. Pelo contrário, seus compromissos e intenções podem estar incorporados em outros documentos, como objetivos e metas individuais e departamentais, ou mesmo nos critérios do plano de bônus da empresa. Frequentemente, o SLA interno irá especificar níveis de serviço em termos muito técnicos. O uso de terminologias técnicas, ou mesmo de jargões, é aceitável neste tipo de documento, pois todas as partes estão familiarizadas com os termos.

2.4.4 Como os SLAs são desenvolvidos

Enquanto SLAs individuais podem ser desenvolvidos no isolamento entre o fornecedor e o usuário do serviço, uma abordagem mais lucrativa é, geralmente, desenvolver uma família de SLAs no contexto de um processo geral do negócio.

Para o desenvolvimento dessa família de SLAs, é essencial que o prestador do serviço (dono do processo) conheça a capacidade de resposta dos seus processos internos e dos processos dos seus fornecedores. Uma vez tomadas as decisões de “comprar ou fazer”, para aquelas atividades que se decidiu terceirizar é necessário que se decida que tipo de relacionamento será estabelecido com os particulares terceiros.

Nesse sentido, para diferentes fornecedores devem ser estabelecidos diferentes acordos de nível de serviço, com métricas relevantes específicas.

O diagrama da Figura 2.3 ilustra o relacionamento entre o dono do processo, o cliente do processo e os fornecedores individuais do processo geral do negócio.

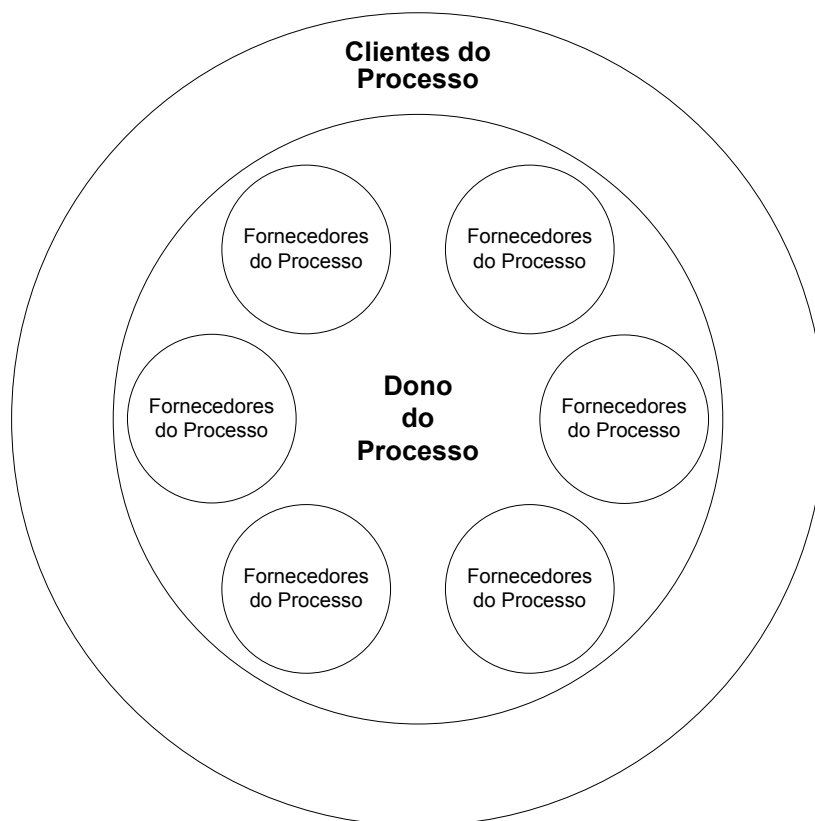


Figura 2.3 SLAs no contexto de um processo geral do negócio. Adaptado de Parish (1997).

O cliente do processo pode estar fora da organização, ou pode ser outra função dentro da própria organização que necessita da saída do processo para permitir que desempenhem seus papéis na organização. O dono do processo é responsável pela administração dos processos de negócio e é responsável pela qualidade do processo, ou seja, capacidade do processo de fornecer as saídas necessárias de uma forma isenta de erros. O prestador de serviço fornece os serviços individuais como, por exemplo, sistemas de Tecnologia da Informação (TI) ou operações manuais, os quais preenchem coletivamente as necessidades do processo geral do negócio. Novamente,

fornecedores também podem ser funções internas dentro da mesma organização ou podem ser organizações externas.

Quanto aos SLAs, Parish (1997) relata que um SLA para o processo geral do negócio existirá entre o dono do processo e o cliente do processo. Esse SLA terá suporte de SLAs individuais que foram acordados entre o dono do processo e cada um dos fornecedores do processo. É responsabilidade do dono do processo assegurar que, coletivamente, esses SLAs individuais estão entregando um serviço que vai ao encontro das necessidades do negócio.

Um diagrama de blocos para o processo de SLA é mostrado na Figura 2.4. Esse fluxo explicita o papel do dono do processo em relação ao desenvolvimento do SLA para o processo geral do negócio com o cliente e também em relação ao desenvolvimento de SLAs individuais para a contribuição dos fornecedores no processo geral. Para simplificar e facilitar o entendimento, as etapas do processo são mostradas como atividades sequenciais. No entanto, é provável que na prática haja sobreposição e interação entre etapas. Em particular, para que o processo de negociação entre cliente e fornecedor chegue ao conjunto de requisitos de nível de serviço acordado, é provável que seja necessária uma interação considerável. Esta negociação é um benefício primário freqüente no desenvolvimento de um SLA e pode servir para destacar desentendimentos entre clientes e fornecedores. A solução destes problemas ajudará o fornecedor a prover um serviço que melhor atenda às necessidades do cliente.

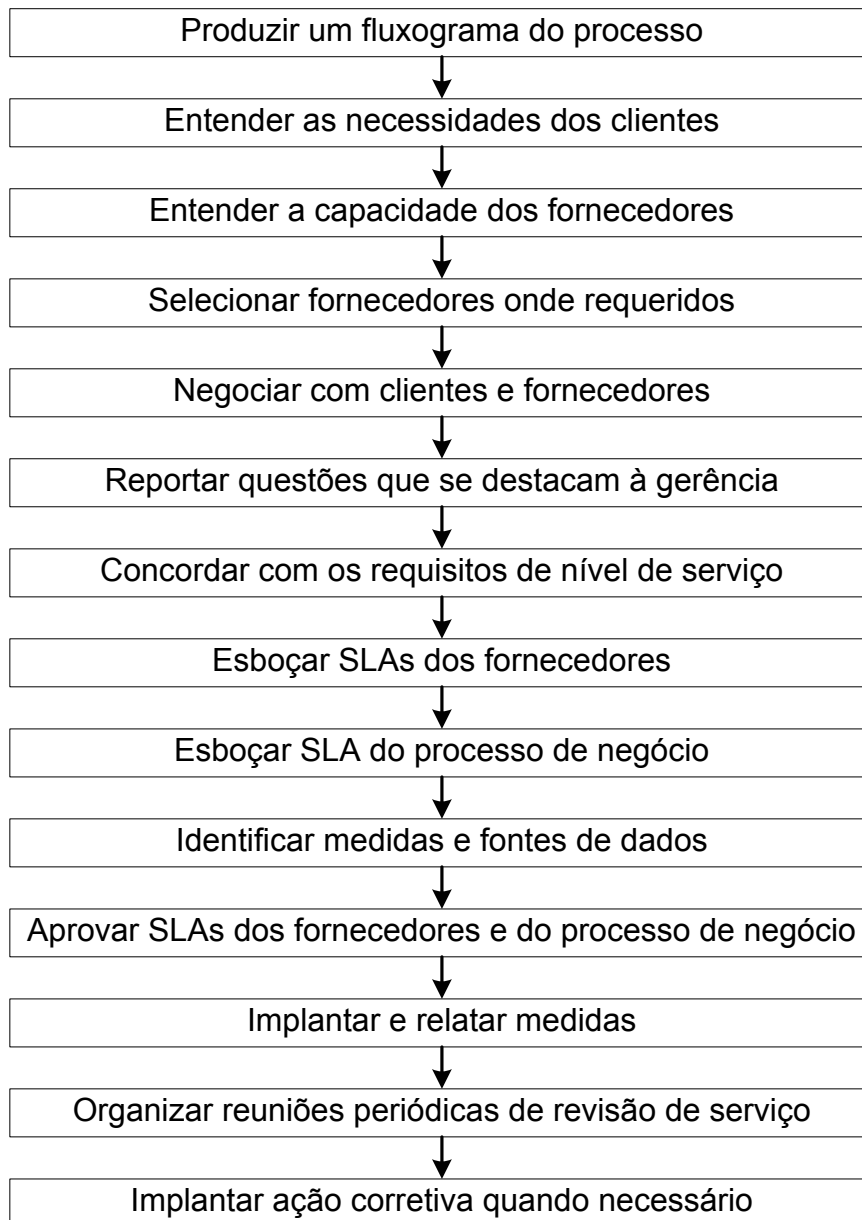


Figura 2.4 Processo de SLA. Adaptado de Parish (1997).

Na seqüência, baseado nas observações realizadas por Parish (1997), é apresentado um detalhamento para cada uma das etapas do processo de SLA.

2.4.4.1 Produzir um fluxograma do processo

Um diagrama de blocos mostrando detalhes do fluxo do processo geral do negócio deve ser preparado pelo dono do processo. Isso pode ser valioso como meio de identificar os vários fornecedores do processo e os serviços para os quais SLAs

devem ser desenvolvidos. Recomenda-se que o gráfico de fluxo seja distribuído para a revisão de todos que participam do processo, quer como cliente quer como fornecedor, com o intuito de identificar quaisquer possibilidades de problemas futuros e também identificar possíveis fornecedores alternativos.

2.4.4.2 Entender as necessidades dos clientes

A ênfase aqui deve ser em necessidades e não desejos. O dono do processo pode precisar trabalhar em conjunto com o cliente para esclarecer as necessidades do negócio, em oposição a simplesmente o que o cliente pensa que quer. Também é importante entender as prioridades dos clientes: o que eles precisam ter e o que é de menor importância para eles.

2.4.4.3 Entender a capacidade dos fornecedores

Nos casos em que os fornecedores têm flexibilidade, quais aspectos em relação ao que eles entregam podem ser modificados visando servir melhor ao cliente? Qual o custo dessas modificações? Quais aspectos em relação ao que os fornecedores entregam são fixos? Quais são as limitações de flexibilidade?

2.4.4.4 Selecionar fornecedores onde requeridos

Em muitos casos não haverá flexibilidade na escolha do fornecedor como, por exemplo, por causa de restrições para utilizar fornecedores internos. Em outros casos, pode ser possível selecionar fornecedores na base do melhor par para as necessidades do cliente e outros requisitos de negócio como, por exemplo, custo.

2.4.4.5 Negociar com clientes e fornecedores

Esta etapa pode simplesmente vincular detalhes de acordos a fornecedores em que há disponibilidade de flexibilidade. Pode ser preciso voltar ao cliente caso um fornecedor não possa entregar o que é necessário. Em alguns casos, pode ser necessária nova discussão para esclarecer necessidades de negócio.

2.4.4.6 Reportar questões que se destacam à gerência

Qualquer assunto que não possa ser resolvido nas negociações deve ser levado à gerência sênior do dono do processo da organização. Por fim, a decisão deve ser baseada no desempenho que a organização precisa e ao preço que ela está preparada para pagar.

2.4.4.7 Concordar com os requisitos de nível de serviço

Neste estágio uma definição completa dos requisitos de desempenho deve existir, aprovada por todas as partes.

2.4.4.8 Esboçar SLAs dos fornecedores

Os fornecedores devem, agora, estar numa posição para esboçar SLAs de suas contribuições para o processo geral. Isso pode simplesmente envolver o ajuste de um molde padrão para atingir os requisitos particulares a este caso, ou pode ser necessário que um SLA seja desenvolvido desde o começo. Esses rascunhos devem ser revisados pelo dono do processo e pelo cliente que irá realmente utilizar ou receber o serviço. É provável que esta revisão identifique questões mais profundas que, potencialmente, irão requerer novas negociações entre cliente, dono do processo e fornecedores.

2.4.4.9 Esboçar SLA do processo de negócio

O conhecimento do conteúdo do esboço dos SLAs dos fornecedores, juntamente com os requisitos de nível de serviço, permite ao dono do processo esboçar um SLA para o processo geral do negócio. Compilar o SLA do processo envolve, em parte, simplesmente extrair informações do SLA relevante dos fornecedores. Para alguns aspectos do SLA de processo pode ser necessário combinar informações de vários SLAs de fornecedores para se obter uma figura completa, de ponta-a-ponta, do processo. Um exemplo típico seria “disponibilidade”, em que a disponibilidade do processo geral deve ser calculada pela agregação dos componentes individuais de cada fornecedor.

É importante que o SLA do processo seja revisado pelo cliente do processo, tanto para garantir que o desempenho definido no SLA vá ao encontro dos requisitos, quanto para garantir que os fornecedores do processo são capazes de realizar suas obrigações, no que diz respeito ao processo de ponta-a-ponta.

A revisão pode destacar pontos em que o dono do processo não compreendeu o que o cliente pediu ou o que os fornecedores podem entregar. Novamente, a resolução destas questões pode necessitar a repetição do ciclo de negociação.

2.4.4.10 Identificar medidas e fontes de dados

Medidas de SLA devem focar em um pequeno número de indicadores fundamentais de desempenho, os quais fornecerão informações necessárias para determinar se o processo está com desempenho satisfatório e dar avisos antecipados de problemas à gerência. Particularmente, estas medidas devem:

- repercutir os aspectos de maior importância para o cliente;

- monitorar itens em que falhas teriam grandes impactos;
- monitorar tendências, para permitir ações corretivas a tempo;
- ser vastamente visível a todos os envolvidos no fornecimento e utilização do processo.

Teoricamente, toda característica alvo quantificada no SLA deve ser medida. Contudo, na prática pode não ser possível realizar medidas de ponta-a-ponta no processo. Por exemplo, pode não ser possível medir o tempo de resposta ponta-a-ponta para o processo geral. Nestas circunstâncias é importante identificar medidas praticáveis que cheguem o mais próximo possível dos atributos ideais caracterizados no SLA.

Quando medidas automatizadas não estão disponíveis pode ser necessário considerar a necessidade de métodos de medição manual, potencialmente para um período limitado de tempo ou possivelmente para ser apenas instituído quando são percebidos problemas com o serviço fornecido.

2.4.4.11 Aprovar SLAs dos fornecedores e do processo de negócio

Geralmente, SLAs de fornecedores serão assinados pelos donos do processo e gerentes fornecedores que são diretamente responsáveis pela provisão do serviço em questão. O SLA do processo geral deve ser assinado pelo nível mais alto de gerenciamento da organização do cliente e do dono do processo. Suas assinaturas indicam a aceitação dos termos do acordo e compromete ambas as partes a fornecerem os recursos necessários para permitir que o desempenho acordado seja atingido enquanto durar o acordo.

2.4.4.12 Implantar e relatar medidas

A produção de medidas de SLA deve ser planejada durante o desenvolvimento do processo geral. Questões particulares a considerar são:

- a frequência dos relatórios;
- em que parte do processo geral medidas de desempenho necessitam de agregação de dados de vários fornecedores. O conteúdo e o tempo dos relatórios de fornecedores devem ser coordenados para permitir que os dados agregados sejam reportados;
- em outros casos, uma medida reportada por um fornecedor individual pode prover diretamente uma medida necessária para o processo geral. Nestes casos, o estilo e o conteúdo dos relatórios produzidos por este fornecedor devem ser projetados para que esses relatórios possam ser distribuídos para o cliente com a menor necessidade possível de anotação ou aperfeiçoamento feito pelo dono do processo.

É importante que os relatórios destaquem qualquer instância de falha em atender os padrões de desempenho requeridos e registrem qualquer ação tomada ou intencionada para corrigir a questão.

2.4.4.13 Organizar reuniões periódicas de revisão de serviço

O propósito de reuniões de revisão de serviço é fornecer um fórum para o dono e o cliente do processo, buscando revisar o desempenho do SLA e acordar com qualquer ação corretiva necessária. Fornecedores do processo podem comparecer a estas reuniões e devem ser convidados para comparecer ao evento de problemas encontrados com o serviço que eles fornecem ao processo geral.

As reuniões também servem para permitir a discussão de planos futuros entre clientes, donos ou fornecedores do processo, que possam afetar a provisão de serviços como, por exemplo, atraso no cronograma dos serviços para as atividades de manutenção e qualquer melhoria de desempenho que tanto o cliente possa precisar quanto o fornecedor possa ser capaz de oferecer.

2.4.4.14 Implantar ação corretiva quando necessário

O sucesso do processo de SLA depende do comprometimento da gerência em iniciar ações corretivas quando ainda não se atingiu o desempenho requerido. Dependendo da escala do problema a ser tratado, técnicas adequadas de gestão de projetos deveriam ser aplicadas no desenvolvimento e na implantação de qualquer ação corretiva que surja como resultado do processo de SLA.

2.4.5 Acordo documentado

Como já dito anteriormente, o SLA é um contrato. Quando a negociação é completada, o próximo passo é documentar o que foi concordado.

Na seqüência, baseado nas observações realizadas por Sturm, Morris e Jander (2000), é apresentado um detalhamento para cada um dos 14 (quatorze) componentes básicos de um contrato de acordo de nível de serviço.

2.4.5.1 Partes do acordo

Normalmente serão os dois grupos que negociaram o acordo; isto é, o provedor de serviço e o grupo usuário, consumidor do serviço.

2.4.5.2 Duração

De acordo com Sturm, Morris e Jander (2000), tipicamente, a duração de um SLA para os segmentos de Tecnologia da Informação (TI) e Telecomunicações é de dois anos. Para este setor, especificamente, criar um SLA é muito trabalhoso para garantir a duração de um acordo por muito menos que dois anos. Por outro lado, a tecnologia e as condições de negócio mudam muito rapidamente para permitir, com segurança, que o acordo valha por mais de dois anos.

2.4.5.3 Escopo

Esta seção irá delimitar os serviços cobertos pelo acordo. Por exemplo, um acordo pode especificar que ele cobre um sistema de entrada de ordem de serviço *on-line*, as facilidades onde os usuários estarão localizados, os volumes de transações antecipadamente, quando o serviço estará disponível (dias da semana e horários de cada dia). Note que esta seção não especifica os níveis de serviço que serão prestados. No exemplo anterior nada é mencionado sobre a porcentagem de serviço disponível.

2.4.5.4 Limitações

Esta seção do acordo pode ser vista como uma cláusula de advertência do provedor de serviço. Esta seção basicamente qualifica os serviços definidos na seção escopo do acordo. O provedor de serviço afirma que irá fornecer os serviços cobertos pelo acordo desde que o cliente não exceda nenhuma das limitações. Limitações típicas são volume (por exemplo, transações por minuto ou por hora, número de usuários no período, e assim por diante), topologia (localidades ou facilidades nas quais o serviço será entregue, distribuição de usuários e assim por diante) e fundos adequados para o provedor de serviço.

A fim de fazer parte do acordo de nível de serviço, o provedor deve acreditar que tem recursos adequados para satisfazer os requisitos do acordo. Fusões e aquisições podem causar um aumento repentino na carga de trabalho, assim como mudanças nos padrões de tráfego de rede. O fechamento ou a abertura de instalações irá mudar a carga de trabalho e pode precisar de novas conexões para sua rede. A consolidação de funções em menos localidades pode mudar os padrões de tráfego. O crescimento do negócio também é uma fonte de dados adicional a ser considerada.

2.4.5.5 Objetivos de nível de serviço

Mais do que qualquer outro fator, os objetivos de nível de serviço são o que a maioria das pessoas pensa quando se referem à SLAs. Os objetivos de nível de serviço são o que foi concordado sobre os níveis de serviço que serão fornecidos. Isto pode incluir fatores como tempo de resposta e disponibilidade, por exemplo.

Para cada aspecto do serviço coberto pelo acordo deve estar definido um nível alvo. Em alguns casos pode ser desejável definir dois níveis para cada fator. O primeiro será o nível mínimo de serviço que será considerado aceitável. O segundo será um objetivo ampliado, isto é, o segundo número representará um nível mais alto de serviço que é desejável, mas não é garantido. Obviamente, a segunda categoria é ótima e se for utilizada em um SLA, normalmente terá algum tipo de incentivo ou prêmio associado a ela.

As categorias mais populares de objetivos de nível de serviço são disponibilidade, desempenho e precisão. A disponibilidade pode ser especificada em termos de dias e horas em que o serviço estará disponível ou como uma porcentagem desse tempo. Normalmente é melhor especificar o período de tempo que se espera que o serviço esteja disponível e então definir a porcentagem mínima aceitável de

disponibilidade. O desempenho pode incluir medidas de velocidade e/ou volume. O volume (também definido como trabalho realizado em um dado período ou carga de trabalho) pode ser expresso em termos de transações por hora, transações por dia, “*gigabits*” ou arquivos transferidos de um local para outro. A velocidade inclui o sempre popular objetivo de tempo de resposta. Contudo, velocidade não está limitada apenas a tempo de resposta. Também poderia incluir o tempo necessário para transferir dados ou encontrar arquivos guardados.

O objetivo para a precisão está basicamente centrado na dúvida se o serviço está fazendo o que ele se dispôs a fazer. Por exemplo, as mensagens de *e-mail* estão sendo entregues aos seus respectivos destinatários? No entanto, apesar de disponibilidade, desempenho e precisão serem as categoriais mais populares de objetivos, elas não são as únicas. Outras categorias incluem custo e segurança.

Em qualquer discussão de objetivos de nível de serviço, uma questão que sempre deve ser levantada é: “Qual é o número certo de objetivos?”. Apesar de não existir um número específico, que seja sempre o número correto a ser utilizado, este é um caso no qual o princípio da concisão tem seu mérito. O fato de incluir mais objetivos não aumenta automaticamente a qualidade do SLA. De maneira geral, 5 a 10 objetivos de nível de serviço normalmente são suficientes para cobrir os aspectos mais importantes do serviço. A inclusão de mais objetivos normalmente significa que objetivos menos importantes estão sendo introduzidos e que está se desviando a atenção com relação aos objetivos mais importantes.

Caso pareça existir um grande número de objetivos de nível de serviço importantes e que devem ser incluídos no acordo, a equipe do SLA deve considerar cuidadosamente a possibilidade deles estarem tentando cobrir mais de um serviço com

o acordo. Se este for o caso, eles devem redefinir seus esforços e escrever SLAs separados para cada serviço.

Os objetivos de nível de serviço não podem ser um conjunto de características escolhidas ao acaso. Eles devem atender alguns critérios a fim de qualificar sua inclusão em um SLA (STURM, MORRIS E JANDER, 2000):

- um objetivo de nível de serviço deve ser alcançável. Existem vários casos nos quais, por várias razões (nenhuma das quais é válida), um objetivo é incluído em um SLA apesar de não poder ser cumprido;
- um objetivo de nível de serviço deve ser significativo para todas as partes do contrato, ou seja, o objetivo deve ser relevante tanto para o provedor quanto para o usuário do serviço;
- um objetivo do nível de serviço deve ser compreensível, ou seja, o objetivo de nível de serviço e as métricas associadas a ele devem ser compreensíveis por todos os envolvidos;
- um objetivo de nível de serviço deve ser mensurável. Um objetivo de nível de serviço muito popular entre os usuários é o tempo de resposta. Seguramente, este é um dos fatores chave que moldam a opinião do usuário sobre o nível de serviço recebido. Infelizmente, medir o tempo de resposta do usuário numa base ponta-a-ponta ainda hoje é um desafio técnico. Na outra ponta do âmbito da exequibilidade está a disponibilidade do serviço. Esta métrica é relativamente direta e pode ser aferida com esforço e dificuldade mínimos. Se não é possível medir algo para representar um objetivo de nível de serviço, este objetivo não tem valor e não deve ser incluído no acordo;

- um objetivo de nível de serviço pertence a um SLA somente se ele representa algo que é controlável, ou seja, o provedor do serviço deve ter a habilidade de exercer controle sobre os fatores que determinam o nível do serviço entregue. Quando se avalia se um objetivo é controlável, deve-se considerar excluir fatores não controláveis e que podem ter impacto sobre o nível do serviço fornecido;
- os objetivos de nível de serviço devem ser mutuamente aceitos por todas as partes do acordo. Não é possível chegar a um acordo viável e eficaz se uma das partes do acordo ditar seus termos. Criar um SLA é um processo de negociação com a finalidade de chegar a um resultado no qual ambas as partes consideram aceitável e acreditam que possam trabalhar durante o prazo do acordo.

2.4.5.6 Indicadores de nível de serviço

Todo objetivo de nível de serviço deve ser mensurável. Considerando o objetivo de nível de serviço de disponibilidade de um sistema isto pode parecer muito simples e direto. Contudo, deve ser encarado de maneira cuidadosa.

Alguns gerentes de TI tendem a olhar o problema de modo simplista e consideram que basta monitorar o aplicativo do *software*. De acordo com esse raciocínio, se o aplicativo está executando é porque ele está disponível. No entanto, podem existir vários problemas que não deixam o usuário acessar ou utilizar o aplicativo. O problema pode se iniciar no cliente ou no servidor, cada um dos quais têm uma série de áreas conturbadas potenciais. Além disso, o problema pode estar em uma das várias conexões de rede que ligam o cliente ao provedor: o roteador da rede pode não estar funcionando, o servidor de comunicação do *site* usuário pode estar fora

do ar, ou o aplicativo pode estar executando, mas não respondendo porque está esperando por algum recurso crítico. Qualquer um desses exemplos impediria o usuário de acessar o aplicativo. Assim, para o usuário o aplicativo está indisponível.

Ao definir quais indicadores serão usados como fornecedores de métricas para representar cada objetivo de serviço, deve-se pensar cuidadosamente. Em alguns casos, os indicadores de nível de serviço serão os mesmos que os objetivos que eles representam. Em outros casos, os indicadores podem corresponder a uma representação indireta do objetivo de nível de serviço.

Como exemplo, pode-se utilizar o caso da disponibilidade de um sistema de comércio eletrônico. Idealmente, existirá um único indicador para a disponibilidade do serviço, isto é, um indicador que reflita a disponibilidade geral do serviço para o usuário final. Infelizmente, no caso do sistema que recebe pedidos pela internet, não existe um modo de medir diretamente a disponibilidade do serviço. Contudo, pode ser possível desenvolver uma estimativa da disponibilidade do serviço. Talvez possa ser construído um aplicativo especial que irá residir onde o usuário se encontra e irá testar periodicamente a disponibilidade do serviço (talvez pela submissão de uma investigação da transação). No entanto, a segurança e outras preocupações podem impedir tal abordagem. Continuando com o exemplo, no caso em que não é possível escolher uma única medida que represente a disponibilidade geral do serviço, torna-se necessário o SLA definir que irá fornecer uma aproximação adequada da disponibilidade do serviço. Para este caso, uma abordagem pode ser rastrear a disponibilidade de cada um dos componentes necessários para a entrega do serviço (por exemplo, aplicativo, servidor, rede e outros). Obviamente, esta não é uma solução perfeita, mas pode ser boa o suficiente. Caso seja necessário maior precisão, é possível analisar e correlacionar os dados para fornecer um quadro melhor da

disponibilidade geral. Contudo, uma maior precisão será seguida de maior complexidade, maiores custos e maior probabilidade de erros.

Finalmente, o SLA precisa documentar cada um dos indicadores de nível de serviço que serão usados para representar cada um dos objetivos de nível de serviço. Além disso, é necessário especificar a fonte dos dados para cada um dos indicadores e a sua frequência de coleta.

2.4.5.7 Não-realização

Conforme apresentado anteriormente, a seção “Limitações” trata das advertências do provedor de serviço. Já a seção “Não-realização” corresponde à seção de conseqüências, isto é, esta seção explicita o que acontecerá no caso de falha do provedor de serviço em satisfazer os requisitos descritos no SLA.

Tipicamente, se o provedor falhar em realizar suas obrigações, o acordo irá detalhar as penalidades que podem ser esperadas. As penalidades mais óbvias são as financeiras, particularmente no caso de um provedor externo de serviços. Acrescida a esta penalidade, é comum também incluir uma cláusula que forneça à contratante a opção de terminar o acordo no caso de não-realização significativa.

Ao lidar com provedores externos de serviço, é necessário ter alguns cuidados. Muitos provedores externos propõem uma compensação para a não-realização a qual consiste em créditos a serem aplicados a serviços futuros. No entanto, se eles estão fornecendo um nível de serviço inaceitável agora, por que a contratante iria querer descontos em serviços futuros?

O propósito da penalidade (além do término do contrato) não é compensar a contratante por um serviço ruim. Ao contrário, o propósito é oferecer incentivo

suficiente ao provedor de serviços para que ele forneça o nível de serviço pelo qual o cliente o contratou. Para que uma penalidade por não-realização seja eficaz ela deve causar “dor e desconforto” na organização prestadora de serviço. Nesse caso, objetivo é maximizar o desconforto para que, no futuro, o prestador de serviço garanta que o nível de serviço desejado seja entregue, ao invés de sofrer o constrangimento da não-realização.

A maneira mais óbvia de causar “dor” corresponde a uma grande penalidade financeira. Entretanto, provedores de serviço mais atentos não irão concordar com termos que podem resultar em grandes penalidades financeiras. Além disso, apesar de penalidades financeiras serem possíveis com provedores de serviço internos, elas são mais difíceis de serem implementadas.

Outro obstáculo para a penalidade financeira é que ela enfraquece o provedor de serviço, tornando ainda mais difícil o atendimento aos compromissos.

Em muitos casos, para criar penalidades eficazes para a não-realização é necessário ter criatividade. Algumas das melhores penalidades não envolvem dinheiro. Por exemplo, um requisito eficaz pode especificar que em caso de não-realização, a direção da organização provedora de serviço deve se reunir com a direção da organização cliente e dar uma explicação. Seria ainda mais eficaz se fosse estipulado que a reunião deveria ser pessoalmente, no escritório do cliente e em 48 (quarenta e oito) horas após a determinação da condição de não-realização.

O cliente terá mais sucesso na criação de penalidades eficazes se ele souber o máximo possível a respeito do provedor de serviço. Desta maneira, o usuário pode identificar quais as penalidades que terão um maior efeito sobre a organização

provedora. A conclusão é que o cliente precisa ser criativo para ser eficaz na definição de penalidades para a não-realização.

Outro ponto importante é não aceitar a alegação do prestador de serviço de que eles não concordam com cláusulas de penalidades. É muito importante que ambas as partes tenham um entendimento claro do que constitui a não-realização, ou seja, ambas as partes tenham um entendimento claro do que constitui a violação do acordo e, portanto, garanta alguma ação conseqüente.

2.4.5.8 Serviços ótimos

Podem existir componentes de serviço adicionais que normalmente não são fornecidos ou que não são fornecidos neste momento do acordo. No entanto, caso se saiba antecipadamente que o usuário pode querer algumas dessas opções nos termos do SLA, é “inteligente” incluir uma provisão para este tipo de demanda no acordo. Por exemplo, uma empresa geralmente pode não estar aberta para negócios aos domingos, permitindo ao departamento de TI realizar trabalhos de processamento de lotes e administração do sistema durante o dia. Contudo, caso se saiba antecipadamente que será necessário trabalhar aos domingos ou durante o feriado de Natal, conseqüentemente necessitando da disponibilidade do sistema *on-line*, esta possibilidade deve ser incluída nesta seção do acordo.

2.4.5.9 Exclusões

Em adição às explicações dos serviços que são cobertos pelo acordo, o SLA também deve especificar o que não está incluído no acordo. Pode-se garantir o uso do senso comum nesta parte. As exclusões que não são especificadas no SLA são aquelas que se pode razoavelmente assumir que são cobertas.

2.4.5.10 Relatórios

Os relatórios gerados para o acordo de nível de serviço são componentes fundamentais do processo de SLA. Sem os relatórios, o acordo se reduz a uma mera afirmação de boas intenções. A falta de relatórios significaria que nunca seria possível comparar o desempenho atual com os objetivos especificados no acordo. Os relatórios devem ser relevantes para os objetivos de nível de serviço e devem refletir os indicadores de nível de serviço.

Assim como os objetivos de nível de serviço, os usuários devem compreender os relatórios facilmente, mesmo aqueles usuários que não têm conhecimento algum sobre questões técnicas fundamentais. Em muitos casos, gráficos são a melhor maneira de representar as informações sobre o desempenho do nível de serviço. Contudo, lembre-se que alguns usuários irão querer olhar os dados mais a fundo. Neste caso, é aconselhável que se tenha os dados de base em uma tabela para aqueles que queiram revisá-los.

Outra recomendação é manter os relatórios simples e focados. Embora seja fácil distribuir cópias de um relatório que já está sendo produzido e que contém a informação necessária acrescida de muitas outras, é insensato utilizar esse relatório. Ao invés disso, é melhor distribuir relatórios que contenham apenas a informação específica necessária para o SLA.

O uso de informações adicionais pode confundir os usuários e levar a interpretações equivocadas. Os relatórios podem conter informações sobre vários indicadores de nível de serviço, mas não devem conter dados irrelevantes. O SLA deve conter uma lista de todos os relatórios que precisarão ser produzidos para o acompanhamento do acordo. Além disso, é recomendada a existência de uma breve

descrição do conteúdo do relatório e, possivelmente, até um exemplo do próprio relatório.

Conforme Sturm, Morris e Jander (2000), para cada relatório, o SLA deve especificar os seguintes itens:

- Nome do relatório;
- Frequência;
- Indicador(es) de nível de serviço;
- Conteúdo;
- Fontes de dados;
- Responsabilidade;
- Distribuição.

Outro ponto importante é especificar quem será o responsável pela produção dos relatórios. A responsabilidade deve ser especificada por posição ou grupo e não por indivíduo. Também é necessário incluir especificações sobre a distribuição de cada relatório, isto é, devem-se listar os grupos, ou posições, que devem receber o relatório. Contudo, também é desejável especificar se o relatório será impresso ou se será um formulário eletrônico. Se forem escolhidas cópias eletrônicas, o SLA deve especificar como o relatório será distribuído.

2.4.5.11 Administração

Esta seção descreve a administração do SLA vigente e os processos que ele especifica. Nesta seção, deve existir uma descrição dos processos que estão sendo

realizados e uma definição de onde cada processo se encaixa na responsabilidade da empresa.

2.4.5.12 Revisões

Periodicamente, o SLA precisa ser revisto para verificar se ele continua válido e se seus processos estão trabalhando satisfatoriamente. É possível que uma revisão aconteça a qualquer momento, se ambas as partes concordarem em fazê-la. Contudo, o SLA precisa especificar os momentos em que irão ocorrer revisões regulares ou periódicas. Em um acordo típico, com duração de 24 meses, três revisões deveriam ser agendadas. A primeira revisão 6 (seis) meses após a assinatura do acordo, a segunda no 12º (décimo segundo) e a terceira no 18º (décimo oitavo) mês.

Algumas questões fundamentais devem ser tratadas em uma revisão de SLA. A primeira questão é se o acordo e os processos a ele associados estão funcionando conforme o esperado. Particularmente na primeira revisão, é importante levantar a questão de que o acordo e seus níveis de serviço continuam aceitáveis ou não. As revisões precisam considerar se mudanças são necessárias. Por exemplo, pode ser necessário mudar um indicador de nível de serviço por não existirem mais dados disponíveis para ele ou pode ser necessário redefinir responsabilidades ou ainda a distribuição de relatórios por causa de uma reestruturação da empresa.

2.4.5.13 Correções

Quando um SLA é finalizado, deve-se esperar que seja necessário corrigi-lo. O acordo não está pronto e nem as empresas às quais ele serve. É muito comum realizar correções e elas ocorrem por uma variedade de fatores: requisitos, tecnologia, carga de trabalho, preenchimento de vagas, localização de equipes, fusões e aquisições, etc.

Quando correções são necessárias, um novo acordo terá que ser escrito e aprovado por ambas as partes.

2.4.5.14 Aprovações

Depois de todos os detalhes de um SLA terem sido definidos e de todas partes terem concordado, o acordo precisa ser assinado. No caso de um SLA com um provedor de serviço externo esta etapa é, obviamente, necessária. Com provedores de serviço internos, a necessidade de assinar o acordo pode ser menos óbvia, mas é tão importante quanto no caso anterior. Ao assinar o acordo, ambas as partes estão formalmente reconhecendo que estão de acordo com os termos do SLA e comprometidos com seu sucesso.

Quem assina o acordo pelo lado do provedor de serviço deve ser a pessoa que tem autoridade sobre todos os aspectos do serviço coberto pelo acordo. Analogamente, o usuário que assina o acordo deve ser o diretor geral da organização, isto é, a pessoa a quem todos os usuários do serviço se dirigem. No entanto, independente do nível ou posição, os indivíduos que assinam o acordo devem ter autoridade e interesse no seu sucesso.

2.4.6 Contrato

Blackstone apud Douglas e Munger (1969), de uma forma bem simples, define contrato como um acordo sob consideração suficiente para fazer ou não alguma coisa. Nessa mesma linha, de acordo com Rase e Barrow (1976), o propósito de um contrato é proteger ambas as partes e assegurar que certas obrigações serão realizadas numa forma acordada previamente, somando a informação de que as bases para arranjos contratuais são ilimitadas.

Para efeito dessa dissertação, um contrato será considerado como um documento entre as partes possuindo um sentido de acordo perfeitamente documentado e assinado. O contrato pode estar na forma de um documento complexo ou de um simples pedido de compra. Independentemente da complexidade do documento, um contrato é um acordo legal que gera obrigações para as partes, que obriga o provedor a fornecer os produtos, serviços ou resultados especificados e obriga o comprador a pagar ao fornecedor.

De acordo com o Project Management Institute (2004), que elaborou o Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), um contrato é uma relação legal sujeita a remediação nos tribunais. Os principais componentes de um contrato, em geral, incluem, mas não se limitam, a títulos de seções, declaração do trabalho, cronograma, período de desempenho, funções e responsabilidades, estabelecimento de preços e pagamento, ajustes de inflação, critérios de aceitação, garantia, suporte a produtos, limitação de responsabilidade, remunerações, retenção, penalidades, incentivos, seguro, seguros-desempenho, aprovação da subcontratada, tratamento de solicitações de mudança e um mecanismo de resolução de disputas e rescisão.

Diferentes tipos de contratos são mais ou menos adequados para diferentes tipos de aquisições. O tipo de contrato usado e os termos e condições específicos do contrato definem o grau de risco que está sendo assumido pelo comprador e pelo fornecedor. A razão disto é o fato de que as diferentes formas de contrato definem pontos como:

- O papel da contratante;
- As obrigações e responsabilidades da contratante;
- As obrigações e responsabilidades da contratada;

- As expectativas da contratante;
- As formas de remuneração da contratada, entre outros aspectos importantes pertinentes aos acordos de nível de serviço.

2.5 Mecanismos de integração organizacional

Os principais componentes de uma organização complexa são determinados pelo planejamento dessa organização. Estes componentes principais são encontrados, geralmente, segmentados ou departamentalizados, estabelecendo-se ligações “*intra*” e “*inter*” diferentes departamentos. Esta diferenciação e padronização interna das relações é denominada estrutura e, ao considerarmos a estrutura, nos deparamos com um sistema contendo recursos tanto humanos quanto não-humanos.

Analisemos especificamente a organização “*ad hoc*”, que surge, geralmente, para superar os efeitos de “catástrofes naturais” nas comunidades. Segundo Thompson e Hawkes (1962), esta organização é denominada empresa sintética.

De acordo com Thompson (1967), quando uma grande catástrofe assola uma comunidade os recursos destinados ou reservados à catástrofe são escassos. Num espaço de tempo curto e com pouco do comportamento fortuito e vago que, às vezes se atribui às catástrofes, os recursos destinados a outras finalidades são destacados de seu uso normal e adaptados às atividades de recuperação da catástrofe. Isto se aplica tanto aos recursos humanos quanto aos não-humanos. Nessas situações, num prazo relativamente curto, geralmente ocorrem duas coisas para mudar a situação e formar uma organização sintética:

1. começam a chegar recursos não comprometidos e aqueles que os possuem procuram onde aplicá-los;

2. começam a circular informações sobre a necessidade de recursos adicionais.

Nesses casos, a autoridade para coordenar a utilização dos recursos é atribuída (imposta) ao indivíduo ou grupo que, por acaso, se encontra na encruzilhada das duas espécies de informação necessárias (disponibilidade de recursos e necessidade).

Em determinadas situações, organizações normais são imobilizadas ou sobrecarregadas por uma súbita catástrofe, fazendo com que a organização sintética ganhe estrutura rapidamente até o ponto em que a ação coordenada é instrumentalmente racional, sendo os recursos desdobrados e empregados de maneiras complementares no interesse do objetivo dominante (THOMPSON, 1967).

A organização sintética surge sem o benefício de planejamento, nomeações de autoridade ou autoridade formal para fazer valer seus regulamentos ou decisões. O que ela tem, em comparação com as organizações normais, é consenso entre seus participantes sobre o estado de coisas a ser alcançado e grande liberdade para adquirir e desdobrar recursos, visto que as instituições normais de autoridade, propriedade e contratação não estão em funcionamento. Vale ressaltar que a área de EAD da organização objeto deste estudo apresenta muitas características da organização sintética, conforme descrito no Capítulo 1.

Entretanto, sua eficiência é extremamente baixa. Alguns dos recursos não são empregados na sua total capacidade, enquanto outros são empregados com finalidades opostas. Conforme Thompson (1967), talvez a principal razão para essa baixa eficiência seja o fato de que a organização sintética precisa estabelecer sua estrutura e efetuar as operações ao mesmo tempo. Sob condições de grande incerteza, precisa compreender a natureza e a extensão do problema global a ser resolvido, a natureza e

a localização dos recursos relevantes e, ao mesmo tempo precisa reunir e relacionar os componentes. Tudo isso sem as vantagens de regulamentos estabelecidos ou canais de comunicação comumente conhecidos.

Ainda de acordo com Thompson (1967), a eficiência da organização sintética seria mais elevada se ela conhecesse, de antemão, a extensão do problema a ser resolvido ou todo o montante dos recursos disponíveis. Nessas condições, ela poderia planejar a estrutura, estabelecendo regras relevantes e providenciando canais de comunicação entre seus departamentos.

Por meio da delimitação de responsabilidades, do controle sobre os recursos e outros assuntos, as organizações dotam seus membros participantes de divisas dentro das quais a eficiência pode ser uma expectativa razoável. Entretanto, se a estrutura proporciona numerosas esferas de racionalidade limitada, é necessário também que facilite a ação coordenada desses elementos interdependentes. Assim, para compreender a estrutura da organização, é necessário analisar o que se entende por interdependência e por coordenação, analisando as diferentes modalidades destas.

2.5.1 Interdependência Interna

Tanto o sistema simples, originado de forma natural em algumas empresas, quanto os modelos racionais de organizações complexas supõem a interdependência entre partes da organização, sendo o modelo racional algo mais específico quanto à localização da interdependência e algo mais circunscrito quanto à natureza da interdependência suposta.

Supor que uma empresa é composta de partes interdependentes não equivale, necessariamente, a dizer que cada parte depende e apóia toda outra parte de maneira

direta. O escopo é o de integrar funções organizacionais diferenciadas entre as quais há interdependências.

Thompson (1967), apresenta três formas básicas de interdependência interna à organização:

- **Interdependência por Associação:** referem-se a funções que não interagem diretamente umas com as outras, porém são interdependentes no sentido de que a organização toda poderá ser prejudicada caso cada uma delas não desempenhe suas funções a contento. A falha de qualquer função pode ameaçar o todo e, conseqüentemente, as outras partes. Nessa forma de interdependência, a ação em cada função pode prosseguir sem levar em consideração a ação em outras funções, contanto que a organização global permaneça viável;
- **Interdependência Seqüencial:** trata-se de funções seriadas, em que uma produz uma saída a qual é entrada para outra. Neste caso, ambas contribuem e recebem o apoio da empresa toda, de modo a haver um aspecto unificado e seqüencial em sua interdependência. Além disso, uma interdependência direta pode ser centrada entre as funções, podendo a ordem dessa interdependência ser especificada. Nesta forma de interdependência, cada função do conjunto precisa ser reajustada caso alguma delas haja de forma inadequada ou deixe de corresponder às expectativas;
- **Interdependência Recíproca:** refere-se à situação em que, dadas duas funções, a saída de uma é entrada da outra e vice-versa. Neste caso, as ações de uma das funções precisam ser adaptadas às ações da outra.

De acordo com Thompson (1967), o fato de uma organização apresentar interdependência recíproca revela, automaticamente, que contém também interdependência seqüencial e de associação e o fato de uma organização apresentar interdependência seqüencial revela que ela também contém a interdependência por associação. Além disso, os três tipos de interdependência apresentam, na ordem apresentada, maior grau de dificuldade de coordenação em virtude do grau crescente de contingência necessária, ou seja, grau de dependência de uma função com relação à outra. A Figura 2.5, a seguir, ilustra as três formas básicas de interdependência interna.

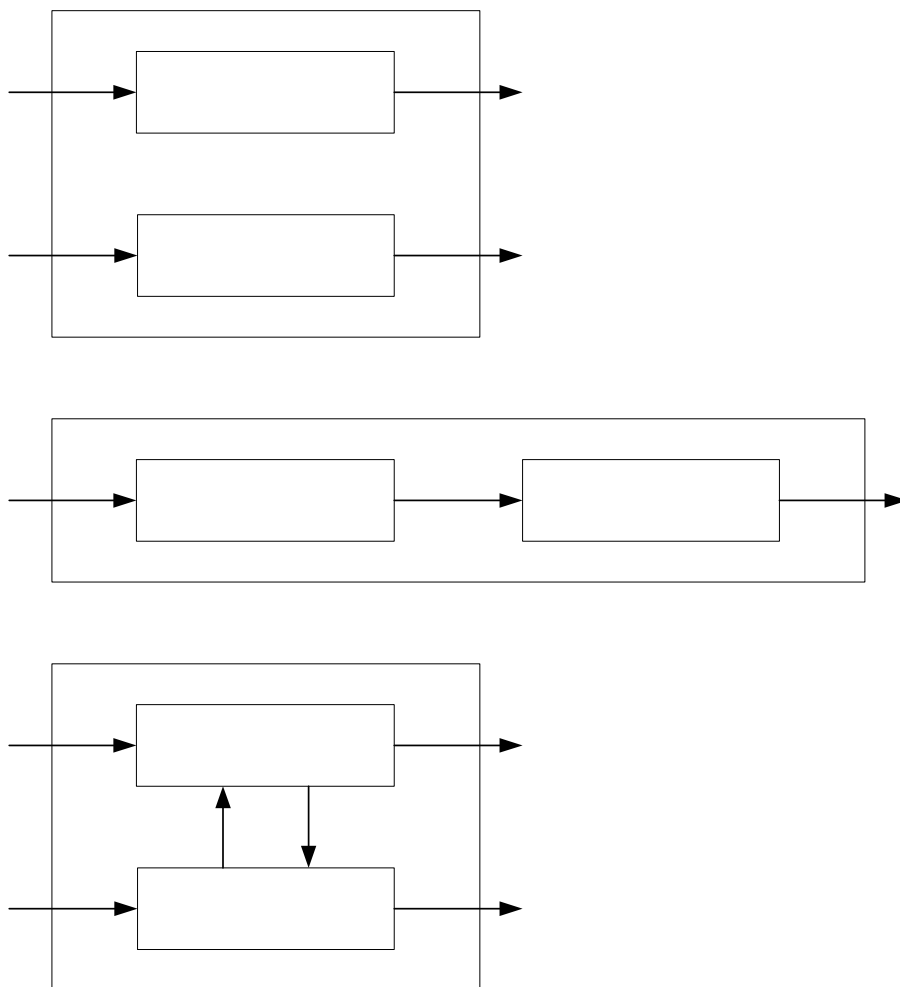


Figura 2.5 Casos de interdependência interna. Elaborado pelo autor.

2.5.2 Coordenação

Numa situação de interdependência, a ação conjunta se sucede através da coordenação. Se há diferentes tipos de interdependência, espera-se que existam também diferentes meios para alcançar a coordenação. Thompson (1967), apresenta diferentes formas de coordenação para cada um dos casos de interdependência:

- **Coordenação por Padronização:** esta forma de coordenação requer a instituição de rotinas ou regulamentos (regras) que coagem ou restringem a atuação de cada função ou posição em rumos condizentes com os tomados por outras funções do relacionamento interdependente. Uma hipótese importante na coordenação por padronização é que o conjunto de regras seja internamente consistente. Por sua vez, isso requer que as situações às quais elas se aplicam sejam relativamente estáveis, repetitivas e suficientemente poucas para permitir o tratamento das situações com as regras adequadas.
- **Coordenação por Plano:** envolve o estabelecimento de uma programação para as funções interdependentes, através da qual suas ações poderão ser governadas. A coordenação por planos não exige o mesmo elevado grau de estabilidade e rotinização necessário no caso anterior sendo, por isso, mais indicada para situações mais dinâmicas, principalmente quando existe um ambiente mutável afetando as tarefas da organização.
- **Coordenação por Ajuste Mútuo:** diz respeito à transmissão de novas informações durante o processo de ação. Quanto mais variável e imprevisível a situação, maior a confiança na coordenação por ajuste mútuo.

Conforme Thompson (1967), duas observações sobre interdependência e coordenação são cruciais para a análise da estrutura:

- Há paralelos distintos entre os três tipos de interdependência e os três tipos de coordenação. Com a interdependência por associação, a coordenação por padronização é apropriada; com a interdependência seqüencial, é apropriada a coordenação por plano; e com a interdependência recíproca, aplica-se a coordenação por ajuste mútuo.
- Os três tipos de coordenação, na ordem apresentada, impõem dificuldades crescentes às comunicações e decisões. A coordenação por padronização requer decisões menos freqüentes e menor volume de comunicações durante um período específico de operações do que a coordenação por planos. Esta requer menos atividades no campo da comunicação e da decisão do que a coordenação por ajuste mútuo. Dessa forma, a coordenação implica em custos reais.

Ainda de acordo com Thompson (1967), ao lidar com a coordenação por ajuste mútuo ou por planos, as organizações procuram localizar interações e limitá-las a grupos condicionalmente autônomos para aglomerar posições e grupos nas menores unidades inclusivas possíveis, a fim de minimizar as despesas de coordenação. Entretanto, ao coordenar por padronização, as empresas procuram estabelecer regulamentos universais buscando se ajustarem às categorias mais amplas possíveis. Quando o agrupamento à base de procedimentos comuns não é viável, as empresas ainda podem recorrer à padronização delineando regulamentos que se apliquem a certos processos ou categorias de atividades na organização.

3 Metodologia científica

Para atingir o objetivo da presente dissertação está sendo realizada uma pesquisa empírica acompanhada de uma pesquisa de campo. O termo pesquisa será genericamente assumido de acordo com a definição de Salomon (1991) como sendo o trabalho empreendido metodologicamente, quando surge um problema, para o qual se procura a solução adequada de natureza científica.

Com vistas a manter a confiabilidade e a capacidade da pesquisa ser replicada, uma metodologia para abordagem do problema foi desenvolvida, tendo como base a metodologia científica. A metodologia a ser utilizada para o desenvolvimento da presente dissertação está representada na Figura 3.1, a seguir:

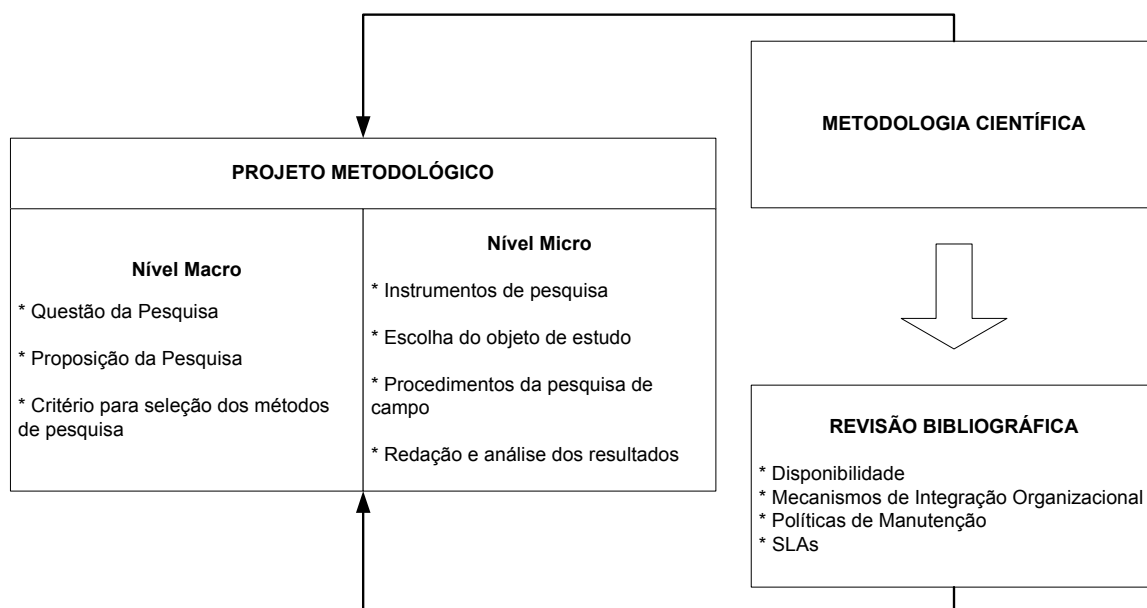


Figura 3.1 Estrutura metodológica da dissertação.

Na seqüência é apresentado o processo de como se chegou a essa estrutura, a partir dos critérios selecionados de uma revisão da literatura sobre metodologia científica e das contingências existentes no desenvolvimento da presente pesquisa.

3.1 Revisão bibliográfica sobre metodologia científica

De acordo com Salomon (1991), o trabalho científico passa a designar a concreção da atividade científica, ou seja, a pesquisa e o tratamento por escrito de questões abordadas metodologicamente e há um conjunto de propriedades e características da atividade científica:

- É um método de abordagem;
- É um processo cumulativo de conhecimento;
- Comporta conhecimentos em desenvolvimento, mesmo não sistematizados;
- É um corpo de verdades provisórias, abrindo possibilidades a novas descobertas;
- É um método de abordagem com capacidade de explicação, predição, classificação, descrição e interpretação;
- Extrapola evidências empíricas para além da circunscrição do experimento;
- Tem o rigor como característica fundamental; e
- Se completa a medida em que as descobertas são aplicadas.

Para esse mesmo autor, os problemas relevantes para a ciência são aqueles que têm relevância operativa, contemporânea e humana. Um problema tem relevância operativa quando a solução dele implica na geração de novos conhecimentos, a relevância contemporânea se refere à atualização e à novidade, não deixando de ser também adequado à fase atual do desenvolvimento do assunto; e a relevância humana requer que a solução tenha utilidade para a humanidade.

De acordo com Salomon (1991), o problema é que determina o tipo de pesquisa científica a ser desenvolvida. Ela pode ser de três tipos:

- **Pesquisa exploratória ou descritiva:** cujo objetivo é definir melhor o problema, proporcionar “*insights*” sobre o assunto, descrever comportamentos ou definir e classificar fatos e variáveis.
- **Pesquisa aplicada:** cujo objetivo é aplicar leis, teorias e modelos na descoberta de soluções ou diagnóstico de realidades; e
- **Pesquisa pura ou teórica:** cujo objetivo é ir além da definição e descrição de problemas para buscar a interpretação, a explicação e a predição por meio de teorias, leis ou modelos.

Devido à fase inicial de desenvolvimento das pesquisas, sobretudo com relação ao tema SLA, a pesquisa a ser realizada se caracteriza como uma pesquisa exploratória. Entretanto, o objetivo é, também, verificar aplicações de teorias e modelos, tendo assim um cunho de pesquisa aplicada, que contribua com a teoria.

A escolha de um problema relevante e a identificação das suas contingências, determinarão em boa parte o tipo de pesquisa a ser desenvolvida, restando escolher qual será o método de abordagem do problema para o qual é proposta uma solução científica.

3.1.1 Abordagens de pesquisa

Existem dois tipos de abordagens mais difundidas para a realização de pesquisas organizacionais ou de administração de empresas. Segundo Van Maanen (1979), Bryman (1989) e Godoy (1995), existem duas opções: a pesquisa quantitativa

e a pesquisa qualitativa. Naturalmente, elas também são aplicáveis a outras áreas de conhecimento.

Conforme Bryman (1989), a pesquisa quantitativa é mais difundida, principalmente nas ciências naturais, e por vezes é confundida com forma de fazer ciência. Nessa abordagem, a(s) hipótese(s) é(são) formulada(s) a partir da teoria. A(s) hipótese(s) é(são) transformada(s) em variáveis a serem manipuladas e medidas para efeito de quantificação. A quantificação das variáveis permite fazer inferências estatísticas que confirmará(ão) ou refutará(ão) a(s) hipótese(s).

Para Godoy (1995), num estudo quantitativo o pesquisador conduz seu trabalho a partir de um plano estabelecido a priori, com hipóteses claramente especificadas e variáveis operacionalmente definidas. Preocupa-se com a mediação objetiva e a quantificação dos resultados. Busca a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação às inferências obtidas. Essa mesma autora considera que os métodos quantitativos e qualitativos são opostos.

Segundo Bryman (1989), as preocupações principais da abordagem qualitativa são:

- a mensurabilidade;
- a casualidade;
- a generalização; e
- a replicação do experimento.

As hipóteses geradas a partir da teoria, por meio de um processo de dedução devem, por sua vez, gerar um conjunto de variáveis passível de ser medido. Esse

processo é denominado de operacionalização e irá permitir fazer as medições das variáveis.

As variáveis devem ter uma relação de causa-efeito entre elas, de modo a demonstrar quais são dependentes, independentes e de contorno. Em pesquisas experimentais, geralmente as variáveis independentes são passíveis de manipulação pelo pesquisador. Para permitir que os resultados encontrados sejam passíveis de generalização, os dados devem ser coletados / medidos de forma a garantir a inferência estatística.

Finalmente, uma preocupação é que o procedimento seguido na pesquisa seja passível de ser reproduzido por outros pesquisadores que devem chegar a resultados parecidos. A replicação está intimamente ligada à generalização, segundo Bryman (1989). De acordo com Campomar (1991), as relações de causalidade podem ser inferidas a partir de testes paramétricos e não-paramétricos em amostras da população de interesse.

A pesquisa quantitativa requer que o pesquisador possa manipular o objeto de estudo de forma a selecionar variáveis independentes de variáveis dependentes e isolar certas interferências no experimento, tornando-o mais confiável e previsível. Dessa forma, pode parecer que a pesquisa quantitativa somente pode ser utilizada quando existe uma teoria consolidada acerca de um assunto. Contudo, é possível realizar um estudo exploratório por meio de uma pesquisa quantitativa.

Bryman (1989), afirma que é um erro pensar toda a pesquisa quantitativa como uma preocupação em testar hipóteses. Em muitos casos, a pesquisa é muito mais exploratória. Por exemplo, um pesquisador pode estar preocupado em estabelecer se duas ou mais variáveis são relacionadas, mas não tem expectativas específicas sobre a

natureza do relacionamento que provavelmente aquelas variáveis possam exibir; ou um pesquisador pode ter coletado dados e subseqüentemente acreditar que esses dados podem ter implicações para um tópico que não foi antecipado.

Os métodos de procedimento mais comuns para a coleta de dados na pesquisa quantitativa são a pesquisa de avaliação (“*survey*”), o experimento de campo e o experimento de laboratório. Na pesquisa de avaliação, o pesquisador não manipula variáveis independentes, como acontece nos outros dois métodos, para observar os resultados na variável dependente.

Alternativamente ao método da pesquisa quantitativa, existe a pesquisa qualitativa. O uso da pesquisa qualitativa apresenta um crescimento desde a década de 70. Bryman (1989) considera ser um erro afirmar que a diferença básica entre essas duas abordagens é a ausência da quantificação na segunda. A pesquisa qualitativa não tem aversão à quantificação de variáveis. O que realmente a diferencia da pesquisa quantitativa é a ênfase em captar a perspectiva dos indivíduos que estão sendo estudados.

Conforme Bryman (1989), a pesquisa que utiliza a abordagem qualitativa, tende a ser menos estruturada para poder captar as perspectivas e as interpretações das pessoas pesquisadas. Van Maanen (1979) defende que as duas abordagens não são mutuamente exclusivas. A pesquisa qualitativa é, segundo esse mesmo autor, um guarda-chuva que abriga uma série de técnicas de interpretação que procuram descrever, decodificar, traduzir e qualquer outro termo relacionado com o entendimento e não com a frequência de ocorrência de determinado fenômeno.

Godoy (1995) argumenta que de maneira diversa da pesquisa quantitativa, a pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem

emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões e focos de interesse mais amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

Van Maanen (1979) considera que a diferença básica entre a pesquisa quantitativa e a pesquisa qualitativa é que a primeira tem como foco de suas atenções à estrutura e os elementos da estrutura do objeto de estudo, enquanto a segunda tem como foco os processos do objeto de estudo. O entendimento do processo pode resultar num “mapa”, que é produto da reflexão do pesquisador sobre o “território” investigado. Esse mapa pode servir de base para posteriores estudos quantitativos.

De acordo com Bryman (1989), as características básicas da pesquisa qualitativa são:

- o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador o instrumento fundamental;
- múltiplas fontes de dados são utilizadas;
- o significado que as pessoas dão às coisas é a preocupação essencial do investigador; e
- os pesquisadores têm proximidade do fenômeno estudado.

Segundo esse mesmo autor, os problemas associados à pesquisa qualitativa são:

- **acesso às informações:** as pessoas, que são fonte de dados, podem se recusar ou esquivar por algum motivo a fornecer informações ao pesquisador;

- **interpretação:** é preciso garantir que a interpretação do pesquisador reflete a opinião das pessoas; e
- **análise de dados:** existem poucas regras para a análise.

Os métodos de procedimento mais comuns para a coleta de dados na pesquisa qualitativa são a observação participativa, a entrevista não estruturada ou semi-estruturada e o exame de documentos.

A observação participativa permite ao pesquisador ganhar conhecimento do comportamento e da comunicação das pessoas por meio de prolongada imersão no ambiente estudado. A entrevista não estruturada ou semi-estruturada procura descobrir a forma de pensar das pessoas. O exame de documentos permite complementar as outras técnicas e verifica a validade dos dados, além de permitir acesso a outras informações.

3.1.2 Métodos de procedimento de pesquisa

Os principais métodos de procedimento de pesquisa para pesquisas organizacionais, segundo Bryman (1989) são:

- pesquisa experimental;
- pesquisa de avaliação (survey);
- estudo de caso; e
- pesquisa-ação (active research).

Apesar de haver uma tendência de associar certos métodos de procedimento de pesquisa a determinadas abordagens, é possível utilizar uma pesquisa de avaliação dentro ou antes de realizar um estudo de caso.

3.1.2.1 Pesquisa experimental

Segundo Bryman (1989), a pesquisa experimental é de considerável importância na pesquisa organizacional por dois motivos:

- sua importância particular é permitir ao investigador fazer fortes considerações sobre causalidade – que efeito tem uma coisa sobre a outra;
- devido à facilidade com que os pesquisadores que empregam pesquisas experimentais conseguem estabelecer causa-e-efeito, o experimento é frequentemente visto como um modelo de pesquisa.

Para demonstrar a relação causa-e-efeito é fundamental a idéia de controle, pois exercendo controle sobre as variáveis que contribuem para o efeito é possível experimentar alternativas e verificar quais os resultados que se obtém. Esse fato leva a pesquisa experimental ter forte validade interna.

Em pesquisas de campo, realizadas dentro das organizações, os investigadores não têm liberdade de fazer arranjos com as variáveis independentes de forma a verificar certos efeitos esperados. Isso torna o controle uma questão problemática e, conseqüentemente, enfraquece a validade interna. Por outro lado, a realização de pesquisa experimental em estudos de campo torna mais forte a validade externa. O que raramente acontece em experimentos executados em laboratório, onde a validade interna é fortíssima.

3.1.2.2 Pesquisa de avaliação

A pesquisa de avaliação geralmente é associada a questionários e a entrevistas estruturadas. De acordo com Bryman (1989), a pesquisa de avaliação requer uma coleta de dados (invariavelmente no campo da pesquisa organizacional por meio de

questionários auto-aplicáveis e por entrevistas estruturadas ou possivelmente semi-estruturadas) num número de unidades e usualmente num único instante de tempo, com a coleta sistemática de um conjunto de dados quantificáveis, sobre um número de variáveis as quais então são examinadas para distinguir padrões de associação.

A coleta de dados geralmente é feita num número de unidades que permita a generalização estatística, tendo assim, uma forte validade externa. Contudo, ela assim mesmo é fraca, pois a coleta de dados é feita segundo um instante único no tempo, quando da aplicação do questionário.

A busca da generalização estatística implica em amostras de tamanho grande. Isso acaba por restringir o uso desse método em fases exploratórias, quando um tema ainda é emergente. Vale destacar que as unidades podem ser pessoas ou organizações. Sendo que as pessoas podem ser de diferentes organizações ou de uma mesma organização. Alguns pesquisadores para contornarem o problema da necessidade de amostras de tamanho grande, lançam mão de amostras não probabilísticas, prejudicando a validade externa.

Duas observações podem ser feitas para exibir relações de causa-e-efeito:

- as variáveis independentes não são passíveis de manipulação pelo pesquisador. Caso isso seja imprescindível, o pesquisador pode fazer um experimento;
- como a coleta de dados é feita num único instante de tempo, fica difícil observar efeitos, apenas correlações entre variáveis. Isso pode ser contornado por meio de avaliação de variáveis indiretas ou por intermédio de variáveis de moderação.

Um problema associado ao uso de questionários autoaplicáveis é a ausência do pesquisador para esclarecer algumas dúvidas que possam surgir sobre os conceitos envolvidos na pesquisa. Outro problema, tanto nos questionários quanto nas entrevistas estruturadas, é a imposição da problemática às pessoas.

3.1.2.3 Estudo de caso

Para Bryman (1989) é difícil distinguir pesquisa qualitativa de estudo de caso. Contudo Yin (1989) caracteriza o estudo de caso simples ou múltiplo como uma estratégia de pesquisa.

As características desse método, segundo Bryman (1989), são:

- uma maneira exploratória para ganhar “insights”;
- um meio para testar teorias e permite a confirmação dos resultados de outros estudos.

Yin (1989) adverte que é um erro de conceito arranjar os métodos de pesquisa de forma hierárquica, ou seja, estudo de caso para fase exploratória, pesquisa de avaliação para fase descritiva e pesquisa experimental para exploração de relações de causa-e-efeito.

A grande crítica ao método de estudo de caso é o fato de seus resultados não serem passíveis de generalização – validade externa. Entretanto, Bryman (1989) afirma que o objetivo não é inferir a partir de resultados de uma amostra para a população, mas engendrar características e ligações de importância teórica.

Yin (1989) acrescenta a isso que os estudos de casos, assim como experimentos, são generalizáveis em termos de proposições teóricas e não para populações e universos. Nesse sentido, o estudo de caso não representa uma amostra e

o objetivo do investigador é expandir e generalizar teorias (generalização analítica) e não enumerar frequências (generalização estatística).

Portanto, o número de casos deve ser escolhido conforme as necessidades de generalização analítica e não de acordo com critérios de inferência estatística. Essas colocações procuram, ao mesmo tempo, remediar o problema da validade externa do método e esclarecer qual o seu direcionamento. Para Eishenhardt (1989), a escolha dos casos deve ser feita para permitir a construção sistemática de teoria. Essa autora apresenta uma seqüência de passos para a geração de teoria a partir de estudos de casos.

De acordo com Yin (1989), o estudo de caso investiga fenômenos contemporâneos dentro do contexto da vida real. Ele pode ser utilizado para explicar, descrever, avaliar e explorar situações. Esses são os casos quando a questão de pesquisa é do tipo “como” e “por que” e o investigador tem pouco ou nenhum controle sobre o evento.

No caso da realização de vários estudos de casos, Yin (1989) aconselha o uso de protocolos de pesquisa que permitam garantir a confiabilidade na execução, principalmente quando os resultados são realizados por um grupo de pesquisadores – o que não é o caso da presente pesquisa – ou quando são realizados vários estudos de casos. Segundo esse mesmo autor, o protocolo de pesquisa torna os passos da pesquisa operacionais e padronizados, o que aumenta a confiabilidade da mesma.

3.1.2.4 Pesquisa-ação (“*action research*”)

Bryman (1989) define pesquisa-ação como sendo uma abordagem aplicada na pesquisa social, em que o pesquisador e um cliente colaboram no desenvolvimento de um diagnóstico e solução científica de um problema, garantindo que isso irá contribuir

para o estoque de conhecimento num domínio empírico particular. Esse tipo de estoque está voltado mais para a solução de problemas, mas também contribui para o entendimento de problemas relacionados à prática das organizações.

De acordo com Thiollent (1996), a Pesquisa-Ação envolve:

- Ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada;
- Resultando a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta;
- Um objeto de investigação que não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação;
- A resolução ou, pelo menos, esclarecimento dos problemas da situação observada;
- Um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores da situação;
- O aumento do conhecimento dos pesquisadores e ou do “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados.

Para realizar esse tipo de pesquisa, o investigador precisa envolver-se diretamente com a organização estudada, passando a ser virtualmente um membro dela. Entretanto, ele deve manter um papel de alimentar com informações os membros da equipe, composta por pessoas da organização, e estruturar as relações entre os membros da equipe e da organização.

O que diferencia a pesquisa-ação do método do estudo de caso é o relacionamento desenvolvido entre o pesquisador e as pessoas da organização, que participam do projeto de pesquisa. Além disso, a Pesquisa-Ação é um método que, sem se negar a necessidade de observar, medir ou quantificar, permite espaço para os procedimentos de argumentação e interpretação com base na discussão coletiva. Além de possibilitar resolver um problema prático e formular um plano de ação, é importante ressaltar que os resultados obtidos por esta metodologia são particulares ao estudo realizado.

Esse tipo de abordagem pode ter grande validade interna, à medida que o pesquisador pode conseguir estabelecer e controlar variáveis que permitam estudar as relações de causa-e-efeito entre elas. Já a validade externa, não será possível em termos de generalização estatística. Será possível conseguir uma generalização analítica, assim como no estudo de caso.

Um projeto de pesquisa deve conter uma estrutura e uma orientação geral, que tomam forma num modelo – macro-projeto. Esse modelo irá guiar a coleta de dados e a análise dos dados – micro-projeto. Para a coleta de dados é preciso definir qual a técnica de pesquisa e quais os instrumentos a serem utilizados.

3.2 Macro-projeto de pesquisa

Para escolher melhor a abordagem de pesquisa, é preciso primeiro seguir um critério de seleção e verificar, à luz das características da pesquisa a ser desenvolvida, qual o método mais adequado.

3.2.1 Critérios para seleção da abordagem de pesquisa

Yin (1989) apresenta quatro critérios para a seleção de uma abordagem de pesquisa. São eles:

- Adequação do método aos conceitos envolvidos;
- Adequação aos objetivos da pesquisa;
- Validade de construção, interna e externa; e
- Confiabilidade.

A adequação aos conceitos envolvidos trata da questão do conhecimento e do domínio dos conceitos relacionados ao tema pesquisado pelas pessoas entrevistadas. Com isso, a ausência do pesquisador pode comprometer a qualidade dos dados coletados e, por consequência, a pesquisa por completo.

A adequação aos objetivos da pesquisa leva em conta se o método escolhido permite atingir o objetivo da pesquisa de forma mais eficiente e eficaz, ou seja, ele é a maneira mais adequada para desenvolver a pesquisa.

A validade de construção está relacionada ao estabelecimento de medidas corretas para os conceitos estudados de forma a assegurar que a informação coletada represente de fato tais conceitos.

A validade interna se refere à garantia que o relacionamento entre as variáveis selecionadas existe, pois o esquecimento ou não consideração de outras variáveis pode resultar em problemas. Isso é importante somente em estudos causais e explicativos.

A validade externa diz respeito à generalização dos resultados encontrados, podendo ser analítica ou estatística. O método deve ter confiabilidade no sentido de

garantir que a pesquisa possa ser reproduzida e, em não havendo mudanças significativas nas condições de execução, os resultados serão aproximadamente os mesmos obtidos anteriormente.

3.2.2 Características da pesquisa

As características da pesquisa representam as principais contingências na condução da pesquisa. Essas contingências mais o critério de escolha proporcionarão a decisão sobre quais métodos de pesquisa são mais adequados neste caso.

A pesquisa pode ser caracterizada pelo:

- Objetivo principal;
- Fase de desenvolvimento do assunto;
- Condições de manipulação do objeto de estudo; e
- Variáveis de interesse.

De acordo com o objetivo da presente dissertação, pode-se notar que a pesquisa pretende contribuir para a teoria com o conjunto de proposições que culminará num modelo de métricas para os acordos de nível de serviço do segmento estudado.

A atual fase de desenvolvimento do tema de pesquisa pode ser considerada inicial pela evolução no tempo do número de publicações sobre acordos de níveis de serviço.

A fase de desenvolvimento do assunto implica na necessidade do pesquisador estar presente na coleta dos dados no campo, já que dúvidas podem surgir a respeito

de determinados conceitos envolvidos. A ausência do pesquisador pode colocar em risco a qualidade dos dados coletados.

Um segundo problema é a dificuldade de encontrar muitas empresas que prestam esse determinado serviço e que estariam dispostas a realizar essa pesquisa.

O objeto de estudo são empresas prestadoras de serviços de gerenciamento de projetos de educação continuada, o que representa uma dificuldade enorme de manipulação direta pelo pesquisador. O pesquisador tem duas alternativas: ou passa a ser membro da organização, o que implica em restringir o assunto a um estudo de profundidade; ou apenas observa, coleta dados e analisa criticamente os fatos.

Resumindo, essa pesquisa é caracterizada por:

- Contribuir para construção de teoria;
- Ter a necessidade do pesquisador estar presente na coleta de dados;
- Ter um número pequeno de empresas em condições de fazerem parte da amostra; e
- Apresentar dificuldade de manipulação direta do objetivo de estudo.

3.2.3 Questão da pesquisa

De acordo com Eisenhardt (1989), a questão de pesquisa não é uma hipótese a ser testada. Ela é o ponto de partida e garantia de foco para a pesquisa de campo a ser realizada. Yin (1989) considera que a definição de questão de pesquisa é, provavelmente, o passo mais importante a ser tomado numa pesquisa. Portanto, um tempo suficiente deveria ser dispensado a essa tarefa.

Devido à fase inicial de desenvolvimento das pesquisas acerca de disponibilidade operacional de serviços de videoconferência e acordos de nível de serviço e, devido à existência de poucas publicações e pesquisas sobre esses temas, existe a necessidade de preencher essa lacuna.

Dentro desse contexto, dado que duas funções afetam diretamente a disponibilidade operacional do serviço de videoconferência, a questão de pesquisa da presente dissertação é: **“Visando otimizar o indicador de disponibilidade operacional da infra-estrutura instalada, como as funções manutenção e gestão de contratos estão estruturadas, são gerenciadas e coordenadas, tanto individualmente, quanto coletivamente, observando as relações de interdependência interna entre elas?”**

De acordo com Eisenhardt (1989), quando se procura propor uma solução e não testá-la para verificar a sua validade, o passo inicial é a definição da questão de pesquisa em termos amplos, pois ainda não é o momento de testar estatisticamente a validade de uma solução para o problema.

A partir da resposta à questão de pesquisa é que será gerado o conjunto de proposições, o qual servirá de base para um modelo de gerenciamento para cada uma das funções estudadas e para a coordenação conjunta de ambas, o qual será empregado na pesquisa.

Conforme Yin (1989), questões ‘como’ e ‘por que’ não apontam para o que deveria estudar. Somente se você for forçado a declarar algumas proposições, você começará a se mover no sentido correto. Essas proposições, além de refletir uma questão teórica, também começam a dizer onde procurar evidências relevantes.

3.2.4 Proposições da pesquisa

O conjunto de proposições expressa o entendimento do assunto que o pesquisador tem sobre o tema antes de iniciar o trabalho de campo ou de laboratório. Vale observar que é impossível iniciar uma pesquisa científica sem ter um objetivo em mente e, após a pesquisa, o conjunto de proposições deverá ser revisto.

O conjunto de proposições deverá ser originado de uma reflexão da revisão da literatura com vistas a propor um esboço de um modelo, que servirá de guia na forma de atuar na pesquisa de campo.

Proposição 1: a organização responsável pela gestão do sistema produtivo (dono do processo) utilizou-se de embasamento teórico a respeito dos Modelos e/ou Indicadores de Avaliação de Desempenho como, por exemplo, indicadores de produtividade, muito explorados e difundidos no setor manufatureiro, para definir o sistema de medição atual e o seu indicador de disponibilidade.

Proposição 2: o dono do processo utiliza as informações das funções gestão de contratos e manutenção para dar suporte ao indicador de disponibilidade operacional do serviço.

Proposição 3: o dono do processo conhecia a capacidade de resposta dos processos do seu fornecedor de telecomunicações antes de definir o acordo de nível de serviço.

Proposição 4: o dono do processo estabeleceu um acordo de nível de serviço com o fornecedor de telecomunicações e informou todos os envolvidos com relação às métricas relevantes, forma de coleta dos dados, frequência de coleta e forma de divulgação.

Proposição 5: o dono do processo utilizou-se de embasamento teórico para definir a política de manutenção dos equipamentos de EAD.

Proposição 6: o dono do processo utilizou-se de embasamento teórico para definir a forma de coordenação das duas funções envolvidas no sistema produtivo.

3.2.5 Seleção da abordagem e do método de pesquisa

Uma vez apresentadas as abordagens de pesquisas existentes (abordagem quantitativa e abordagem qualitativa), os critérios de seleção de uma abordagem de pesquisa (adequação aos conceitos envolvidos, adequação aos objetivos da pesquisa, validade e confiabilidade) e as características da pesquisa a ser realizada, é possível proceder à seleção da abordagem e do método de procedimento mais adequados para a execução da presente pesquisa.

O Quadro 3.1, apresentado na seqüência, mostra a avaliação de cada método de pesquisa diante das características da pesquisa de acordo com cada um dos critérios utilizados para selecionar a abordagem de pesquisa.

Pela análise do Quadro 3.1 é possível concluir que a abordagem qualitativa é a mais adequada para o desenvolvimento da presente pesquisa. Os critérios que mais contribuíram para essa escolha foram a adequação aos conceitos envolvidos e a adequação aos objetivos da pesquisa.

Critério	Características da Pesquisa	Abordagem Quantitativa	Abordagem Qualitativa
Adequação aos conceitos	Necessidade da presença do pesquisador na coleta de dados	Pouco comum	Comum
	Tamanho da amostra pequeno	Insuficiente	Possível
	Variáveis difíceis de quantificar	Inadequado	Possível
	Necessidade de captar a percepção das pessoas	Impossível	Possível
Adequação aos objetivos	Elucidar as relações de causa-e-efeito	Possível	Possível
	Contribuição para formulação de teoria	Inadequado	Adequado
	Compreensão do processo de tomada de decisão	Inadequado	Adequado
Validade construtiva		Possível	Possível
Validade interna		Possível	Possível
Validade externa	Generalização da teoria	Possível	Possível
Confiabilidade		Possível	Possível

Quadro 3.1 Critérios para Escolha de Abordagens de pesquisa. Adaptado de YIN (1989).

O Quadro 3.2 apresenta a forma de seleção do método de procedimento da pesquisa, tendo como referência a adequação dos métodos apresentados no item 3.1. e as características da pesquisa.

Características da Pesquisa	Pesquisa Experimental	Pesquisa de Avaliação	Estudo de Caso	Pesquisa-Ação
Presença do pesquisador na coleta de dados	Possível	Pouco comum	Comum	Comum
Construção de Teoria	Possível	Pouco comum	Adequado	Possível
Tamanho de amostra pequeno	Possível	Pouco Comum	Comum	Comum
Variáveis difíceis de quantificar	Possível	Possível	Possível	Possível
Medidas perceptíveis	Possível	Possível	Possível	Possível
Fronteiras não pré-definidas	Pouco Comum	Difícil	Adequado	Possível
Elucidar causalidade entre as variáveis	Adequado	Pouco Comum	Adequado	Possível
Necessidade de responder à pergunta “como”	Possível	Difícil	Adequado	Possível
Compreensão profunda do processo de decisão	Difícil	Difícil	Adequado	Possível
Participação não “ativa” do pesquisador	Possível	Possível	Possível	Impossível
Ausência de controle sobre as variáveis	Difícil	Possível	Possível	Possível

Quadro 3.2 Critérios para Escolha do Método de Pesquisa. Adaptado de YIN (1989)

Uma análise do quadro anterior demonstra que o método mais adequado às características da pesquisa a ser desenvolvida é o método de procedimento de Pesquisa-Ação. Isso se deve principalmente ao fato da construção da teoria e da dificuldade de manipular as variáveis independentes, para realizar uma pesquisa experimental. Além disso, o já existente relacionamento e envolvimento entre o pesquisador e as pessoas da organização propiciam este método de procedimento.

Acredita-se que o método de procedimento de pesquisa-ação seja o mais adequado para o presente estudo, na medida em que desempenha um papel importante no estudo e aprendizagem do pesquisador e de todas as pessoas e grupos envolvidos, além de oferecer-lhes meios de se tornarem capazes de responder com maior eficácia

e eficiência aos problemas da situação em que vivem, em particular sob a forma de manter uma alta disponibilidade dos serviços fornecidos.

No caso de uma pesquisa de avaliação, seria difícil responder a uma pergunta de pesquisa do tipo “como” pelo fato de não haver fronteiras bem definidas para o problema.

3.2.6 Seleção da unidade de análise

A escolha da(s) empresa(s) tem como critério a contribuição teórica que o estudo possa ter. Dessa forma, deve ser uma empresa na qual seja possível testar o modelo, controlar variabilidades externas (poder realizar os “cortes” necessários) e definir o nível de generalização possível dos resultados.

A seleção da(s) empresa(s) não seguirá nenhum critério de amostragem aleatória, pois dessa forma poderiam ser selecionadas empresas que não tenham características que contribuam com a investigação a ser feita.

Geralmente, a opção pelo estudo de um único caso é problemática devido à dificuldade em negociar com as empresas. É difícil encontrar uma organização com as características necessárias e que esteja disposta permitir que o pesquisador passe muito tempo estudando a forma com ela utiliza seus recursos. Isso poderia possibilitar ao pesquisador o acesso a informações estratégicas consideradas sigilosas.

Contudo, essa barreira foi quebrada e o pesquisador obteve total liberdade por parte da direção de uma empresa para realizar os estudos e observações necessários para a pesquisa, durante o tempo que julgasse necessário.

Dessa forma, foi estudada uma empresa prestadora de serviços de gerenciamento de projetos de educação continuada a qual tem a função de manter uma alta disponibilidade do serviço de videoconferência.

Para o desenvolvimento do microprojeto de pesquisa será utilizada a abordagem sugerida por Yin (1989) e Eisenhardt (1989).

3.3 Micro-projeto de pesquisa

Visando manter a confiabilidade do caso estudado, um protocolo de pesquisa deve ser desenvolvido (YIN , 1989). Este protocolo conterá informações sobre como proceder no campo, quais as questões a serem respondidas e como redigir os relatórios da pesquisa de campo. Basicamente, este documento servirá para guiar a execução da pesquisa de campo.

3.3.1 Instrumentos de pesquisa

Conforme Yin (1989), existem seis fontes de evidências a partir das quais o investigador pode coletar informações:

- Documentação: fonte de informação relevante, contudo é preciso verificar a validade do documento com outras fontes de evidência;
- Registros de arquivos: são documentos guardados, por algum motivo, de forma sistemática;
- Entrevistas: uma das mais importantes fontes de informações, podendo ser estruturada ou semi-estruturada de forma a transformar o entrevistado num informante do pesquisador;

- Observação direta: por intermédio da visita ao campo, são realizadas observações de comportamentos relevantes e condições ambientais, que são uma fonte de informações adicionais;
- Observação participativa: o pesquisador deixa de ser um observador passivo e passa a participar realmente dos eventos;
- Artefatos físicos: podem ser físicos ou culturais e coletados ou observados em campo.

A fonte primária de informações será a realização de reuniões com pessoas do nível estratégico, tático e operacional da empresa. Essas entrevistas serão guiadas por roteiros com tópicos a serem abordados com os entrevistados.

A segunda fonte de evidências, para possibilitar o cruzamento de informações das reuniões, será a observação direta por meio de visitas às instalações da empresa, coleta de dados e análise de documentos e de registros de arquivos.

3.3.2 Pesquisa de campo

Todos os contatos, sem exceção, serão realizados “*in loco*”. As reuniões foram estruturadas para as seguintes pessoas e níveis hierárquicos:

1. Coordenação dos Projetos - nível estratégico;
2. Gerência de Infra-estrutura e Monitoramento da Rede – nível tático;
3. Supervisores – nível operacional.

A estratégia de múltiplas fontes de informações será utilizada para obter múltiplas fontes de evidência (YIN, 1989). Além disso, após as reuniões será redigido

um resumo de forma a gerar um banco de dados e relatórios de observações diretas feitas nas visitas às instalações da empresa.

3.3.3 Tratamento dos dados

De acordo com Miles (1979), os métodos formulados para analisar dados de pesquisa-ação não são bem formulados e propõe alguns passos para contornar esse problema:

- Formação de um banco de dados: sistematização das notas de campo, entrevistas e documentos;
- Redução dos dados: uma forma sistemática de estabelecer sentido para os dados;
- Análise informal dos dados: resumo dos estudos e discussão em reuniões;
- Uso de dados quantitativos;
- Abordagens formais: formulação de classes para os fenômenos, identificação de temas e formulação provisória de hipóteses;
- Análise cruzada de dados.

Dessa forma, a partir de uma revisão da literatura existente sobre a macro e a micro-problemática do tema desta dissertação, somada a evidências da prática da empresa selecionada para o estudo, será possível chegar a um esboço de um modelo para coordenação das funções de manutenção e gestão de contrato visando a alta disponibilidade do serviço, o qual poderá ser refinado por outras pesquisas futuras.

4 Pesquisa de campo

4.1 A organização

Conforme já apresentado no Capítulo 1 desta dissertação, a organização em estudo é uma entidade privada, sem fins lucrativos, situada na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo. Atua nas áreas de educação continuada e assessoria empresarial nas áreas de Engenharia de Produção, Gestão de Tecnologia de Operações e Gestão de Projetos.

Na seqüência, será verificada a aderência do que ocorre na prática, em relação às teorias apresentadas no Capítulo 2.

4.1.1 Conhecendo o problema da organização

Quando do início das atividades em campo, em diversas conversas informais com representantes da área de EAD da organização estudada foram relatados alguns problemas, principalmente relacionados ao rápido crescimento da organização e à dificuldade de coordenação e integração das diferentes funções da mesma.

Da forma como foi criada, a área de EAD da organização estudada enquadra-se perfeitamente na descrição de organização sintética proposta por Thompson (1967), ou seja, mediante uma demanda externa de um cliente, essa organização foi mobilizada e como resultado surgiu sua área de EAD (organização sintética), a qual ganhou estrutura rapidamente até o ponto em que a ação coordenada passou a ser instrumentalmente racional, sendo os recursos desdobrados e empregados de maneira complementar no interesse do objetivo dominante. Assim, conforme descrito por Thompson (1967), essa área surgiu sem o benefício de planejamento, nomeações de autoridade ou autoridade formal para fazer valer seus regulamentos ou decisões. Em

comparação com as organizações normais, o que ela apresentou, principalmente no início, foi o consenso entre seus participantes sobre o estado de coisas a ser alcançado: “realizar as videoconferências na data e hora determinados pela contratante, a qualquer custo”.

Em reuniões posteriores, procurou-se identificar, basicamente, três itens:

- qual o indicador global de gestão da área de EAD, a qual foi criada por uma demanda de um cliente cujo escopo foi definido como sendo a criação e implementação de um sistema permanente de gestão e operação para a infraestrutura desse cliente;
- quais as funções da organização que têm interferência direta nesse indicador global; e
- qual a relação de interdependência entre elas e como são ou deveriam ser coordenadas.

Seguindo os critérios apresentados no capítulo três deste trabalho, convidou-se a participar da equipe de trabalho duas coordenadoras executivas da área de EAD e o responsável (gerente) pela área de monitoramento de rede o qual, eventualmente, convidaria outras pessoas de sua gerência para participar das reuniões e discussões.

Desta forma, os contatos preliminares foram essenciais para a escolha e realização da pesquisa-ação como metodologia de pesquisa. Outro fato importante para a aplicação desta metodologia foi o consenso entre coordenadoras, gerente e pesquisador de que, apesar da organização possuir uma estrutura considerada enxuta, ela apresentava problemas, principalmente na definição clara de seus objetivos e prioridades e na coordenação de suas funções, focando atingir esses objetivos.

Em função desses primeiros contatos com a empresa, realizados principalmente por meio de conversas, observações e leitura de documentos e relatórios, foram

levantadas características específicas da organização. Para que o pesquisador pudesse intervir na organização apresentada, tornou-se então necessária uma busca na literatura pertinente disponível. Dessa busca, tem-se como resultado o estado da arte apresentado no capítulo dois dessa dissertação, o qual direcionará toda a pesquisa de campo apresentada a seguir.

4.2 Indicadores e sua relevância

4.2.1 Relevância para a contratante e para a contratada

Para a contratante, o indicador mais relevante corresponde ao número de horas de capacitação oferecidas aos servidores públicos estaduais, por ano. Interpretando e traduzindo esse indicador para o caso estudado, isso corresponde, basicamente, à utilização da capacidade instalada. Dessa forma, é de interesse da contratante ocupar ao máximo a infra-estrutura instalada, ou seja, realizar o maior número possível de eventos de capacitação para seus servidores.

Por meio de um “*benchmarking*” externo, realizado em 2003, tomando como referência os países do norte europeu, dentre eles a Suécia e a Dinamarca, definiu-se como meta que cada servidor público estadual deveria receber, em média, 20 horas de treinamento por ano, nos ambientes de videoconferência. Considerando o total de 300 mil servidores estaduais, esse número implicou em um objetivo de 6.000.000 horas.pessoa de capacitação, por ano. Algumas metas intermediárias foram definidas para o período entre 2005 e 2007 e estão apresentadas no Quadro 4.1, a seguir:

	2005	2006	2007
Meta percentual total	45% do objetivo	60% do objetivo	75% do objetivo
Meta absoluta total (horas.pessoa de capacitação)	2.700.000	3.600.000	4.500.000

Quadro 4.1 Meta anual para a utilização da infra-estrutura de videoconferência instalada.

Fonte: Plano Plurianual (PPA) 2004-2007 do Governo do Estado analisado.

Nesse momento, o pesquisador realizou as primeiras grandes indagações aos participantes internos da pesquisa:

- Esses objetivos e metas foram definidos em conjunto com a contratada ou foi uma decisão unilateral da contratante?
- Antes de concordarem com esses números, foi realizado um estudo sobre a capacidade efetivamente disponível para utilização?

De acordo com os participantes, os objetivos e metas foram definidos unilateralmente pela contratante e a organização ainda não havia, até aquele momento, realizado nenhum estudo sobre a capacidade realmente disponível para utilização.

Dessa forma, todos os cálculos foram realizados considerando a capacidade teórica da infra-estrutura instalada. Além disso, quando da contratação da organização que faria a gestão dessa infra-estrutura, a qual corresponde à organização objeto deste estudo, a contratante não soube definir com clareza qual seria o indicador de responsabilidade da contratada, ou seja, a contratante preocupou-se apenas em definir qual seria o seu indicador perante o Governo do Estado e esqueceu-se de definir qual seria o indicador dos resultados dos serviços prestados pela contratada. Com isso, não

foram definidos os índices de disponibilidade efetivos requeridos para a infraestrutura que passaria a ser gerenciada pela contratada.

Nesse momento cabe a seguinte observação: considerando 8 horas de disponibilidade por dia, 200 dias letivos por ano, 100 diferentes ambientes e 40 pessoas por ambiente (sala de videoconferência), a multiplicação destes quatro itens fornece como resultado uma capacidade teórica ou nominal total de 6.400.000 horas.pessoa de capacitação, por ano. Observe que esse número é muito próximo ao obtido no “*benchmarking*” realizado junto aos países do norte europeu. Independente do número a ser considerado, os objetivos e metas definidos eram, no mínimo, desafiadores.

Como resultado dessa discussão surgiu o primeiro desafio deste estudo: identificar a capacidade efetivamente disponível do serviço para a realização das atividades. Além disso, a pergunta natural realizada na seqüência pelo pesquisador foi: quais as funções internas que poderiam realmente comprometer a disponibilidade desse serviço, em particular? A resposta para esse questionamento partiu do gerente da área de monitoramento de rede o qual não titubeou em responder que havia, basicamente, duas formas do serviço ficar inoperante:

- Através da queda de conectividade dos *links* de rede contratados do fornecedor de telecomunicações; ou
- Em virtude de falhas ou quebras de equipamentos de videoconferência.

Em virtude dessa resposta, o grupo chegou à conclusão de que duas funções internas da organização deveriam ser melhor analisadas: a função gestão de contratos (relacionada aos acordos de nível de serviço do fornecedor de telecomunicações) e a função manutenção (relacionada ao funcionamento dos equipamentos).

Para o estudo do indicador de disponibilidade, foram utilizados tanto os conceitos das seis grandes perdas proposto por Juran (1964) quanto os conceitos propostos por Nakajima (1988) para o cálculo do OEE. Somando-se a esses conceitos foi também considerada a adaptação das perdas de tempos, conforme Jeong e Phillips (2001). De acordo com estes autores, no cálculo do indicador de disponibilidade, cada organização pode exigir diferentes estados dos equipamentos, em virtude do nível de precisão e da habilidade na coleta dos seus dados. Utilizando as dez classificações de perdas de tempo sugeridas por esses autores, as quais englobam as seis grandes perdas propostas por Juran (1964), temos:

4.2.2 Tempo não programado

Essa perda, a qual inclui feriados, recessos e finais de semana, não afeta a disponibilidade teórica definida pela contratante, uma vez que quando ocorre o planejamento do calendário letivo anual são considerados 200 dias letivos. Dessa forma, o tempo não programado já foi considerado, não afetando a disponibilidade nominal das salas de videoconferência.

4.2.3 Tempo de manutenção programado

Não foram verificados, no sistema produtivo analisado, conceitos de manutenção programada. Conforme será analisado mais adiante, todas as manutenções são reativas, ou seja, ocorrem apenas quando há quebras ou falhas nos equipamentos. Trata-se da política de manutenção corretiva.

Entretanto, propõe-se realizar uma alteração na taxonomia proposta pelo autor e enquadrar neste item os tempos gastos com testes operacionais. Esses testes são

realizados quando os equipamentos danificados retornam do conserto e são testados intensivamente para verificar a eficácia do reparo realizado.

4.2.4 Tempo de manutenção não programado

No caso estudado, é possível verificar a quantidade e a categoria dos equipamentos de videoconferência danificados, em cada uma das cem diferentes localidades. Entretanto, a ferramenta utilizada para o cadastro dos chamados de falhas em equipamentos não fornece o tempo médio entre essas falhas, nem o tempo médio para reparo. Dessa forma, pelo fato da organização não apresentar uma ferramenta concebida para esta finalidade, é extremamente complicado calcular o quanto a disponibilidade teórica é afetada pelo tempo de manutenção não programado, uma vez que esses dados não estão disponíveis de maneira sistematizada. Contudo, este cálculo não é impossível e pode ser realizado após uma coleta específica e um tratamento adequado desses dados.

4.2.5 Tempo de pesquisa e desenvolvimento (P&D)

Na organização estudada não existe pesquisa e desenvolvimento. O que ocorre são testes de novas tecnologias, sobretudo relacionadas a novos *Softwares* ou aplicativos. Além disso, esses testes ocorrem nos inúmeros equipamentos reservas, chamados internamente de equipamentos “*backup*”. Dessa forma, esses tempos devem ser desconsiderados no caso analisado, pois não afetam a disponibilidade teórica.

4.2.6 Tempo usado em projetos

Assim como no item anterior, caso alguma verificação de engenharia venha a ocorrer, também utilizará os equipamentos reservas. Além disso, constatou-se em

campo que nesses casos essas verificações são realizadas no período noturno, quando não há riscos de demandas por parte da contratante. Com isso, assim como ocorreu com o item anterior, esses tempos devem ser desconsiderados no caso analisado, pois também não afetam a disponibilidade teórica.

4.2.7 Tempo de programação e ajuste (*Setup*)

Neste item estão incluídos o acerto dos equipamentos para o início de um determinado evento, o acerto necessário para uma eventual troca de serviço (outro evento) ou turno e a preparação das salas para receber uma determinada capacitação por meio de uma videoconferência. De acordo com a literatura apresentada no capítulo dois, apesar desta perda não poder ser eliminada, ela pode ser reduzida. No caso analisado, esses tempos são plausíveis de medição.

4.2.8 Tempo por falta de *work-in-process* (*WIP*)

Por se tratar de um serviço, os conceitos de material em processamento ou inventário em processo não fazem sentido e, dessa forma, podem ser desconsiderados. Entretanto, neste caso pode ser feita uma adaptação ao modelo inicialmente proposto por Nakajima (1988) e a falta de inventário pode ser considerada como ausência de demanda da contratante, ou seja, a contratante não programar nenhum evento de capacitação para seus funcionários.

4.2.9 Tempo ocioso sem operador

Não foram encontradas, em campo, evidências de que qualquer evento não tenha ocorrido pela ausência de operadores ou funcionários em geral. Contudo, por se

tratar de uma possibilidade que, eventualmente, pode ocorrer, será mantido no modelo de indicador proposto para a organização estudada.

4.2.10 Queda de velocidade

No caso estudado, este item corresponde a um fator de difícil mensuração. Diferentemente do que ocorre na manufatura, em que existem tempos padrão para a velocidade de máquinas e é possível medir a lacuna entre a velocidade nominal (de projeto) do equipamento e a velocidade real de operação, no caso desse serviço, especificamente, este item é englobado pelo item apresentado a seguir, uma vez que quando ocorrem “demoras” na recepção da transmissão de uma capacitação, normalmente há a necessidade de retrabalho, ou seja, repetir a apresentação da capacitação. Dessa forma, como isso é tratado como uma falha, pode ser encarada como um problema de queda de qualidade.

4.2.11 Queda de qualidade

Nesta categoria de perda de tempo, além da queda de velocidade, foram também incluídos os defeitos de qualidade na transmissão de dados ou voz, uma vez que o serviço de telecomunicações pode estar disponível, mas apresentar ruídos ou falhas de transmissão, provocando a necessidade de repetição de apresentações ou conteúdos. Trata-se, portanto, de um retrabalho causado tanto por eventuais falhas de equipamentos (como, por exemplo, ruídos nos alto-falantes ou microfones), quanto por problemas de conectividade em razão de pequenas quedas nos “links” fornecidos pelo prestador de serviços de telecomunicações, ou mesmo pelo mau dimensionamento da capacidade de transmissão desses “links”, os quais, eventualmente, podem ter sua capacidade totalmente preenchida. Para a obtenção dos

dados relativos a esta perda, durante a realização das videoconferências, uma equipe treinada monitora a realização das mesmas e registra manualmente todas as falhas e interrupções ocorridas durante os eventos.

4.3 Modelo proposto para o cálculo da disponibilidade e da utilização dos recursos instalados

Tomando como base o modelo proposto por Nakajima (1988) para o cálculo do OEE, poderíamos ter para o serviço analisado o modelo de indicador apresentado na seqüência. Entretanto, considerando a inexistência de algumas perdas e tratando as quedas de velocidade e quedas de qualidade como uma única perda de tempo, propõe-se o modelo apresentado na Figura 4.1, para a organização estudada monitorar a eficiência global de seus equipamentos.

Com relação ao modelo simplificado para o cálculo do OEE, proposto por Jeong e Phillips (2001) e representado Equação 2.3 desta pesquisa, a equação proposta por estes autores para estimar o indicador é restrita ao ambiente de manufatura, em que é possível medir com relativa precisão os tempos de ciclos teóricos de máquinas e o número de produtos completados com sucesso. Já para o serviço analisado, essa forma de cálculo mostrou-se impraticável.

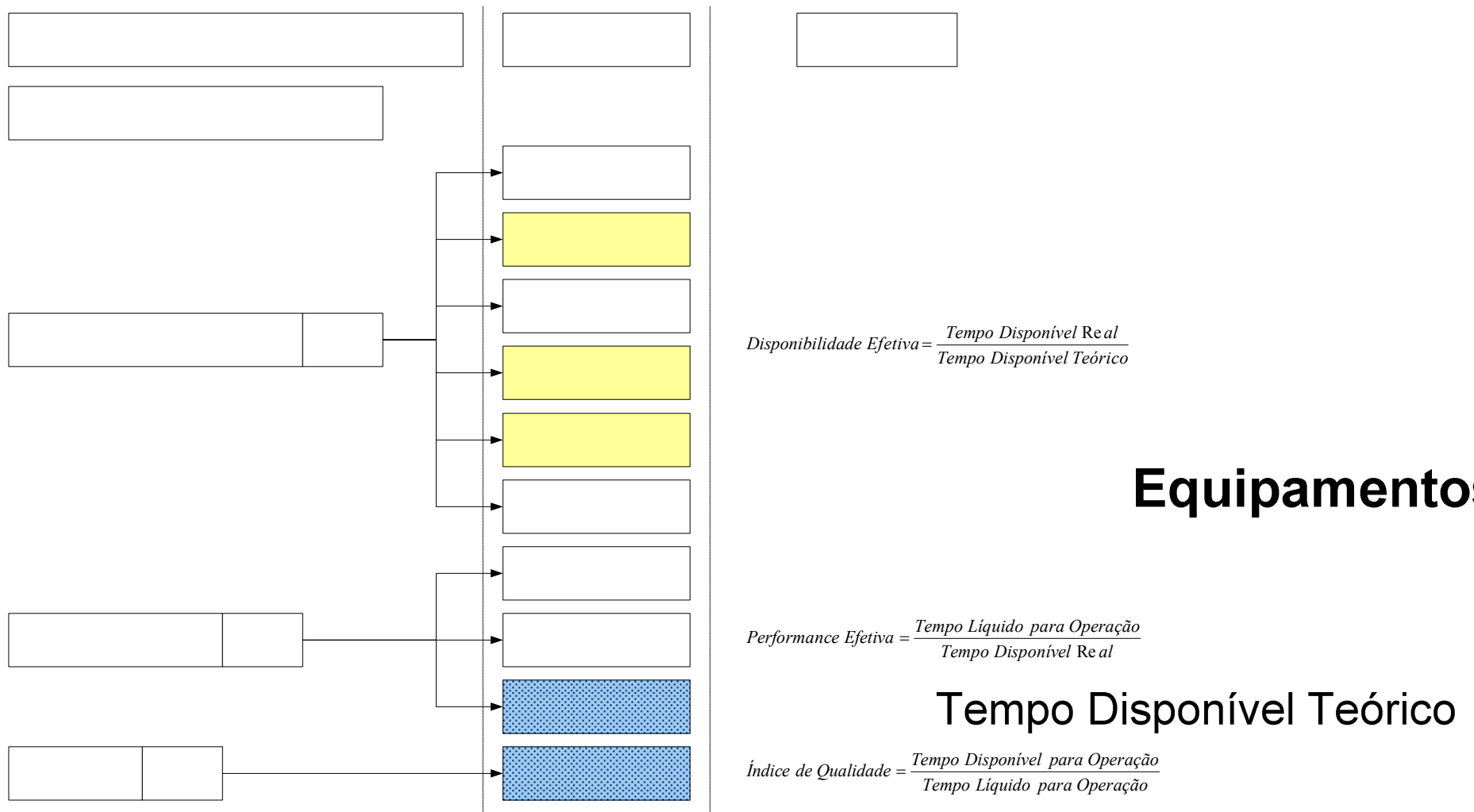


Figura 4.1 Modelo considerando as dez perdas apresentadas por Jeong e Phillips (2001). Elaborado pelo autor.

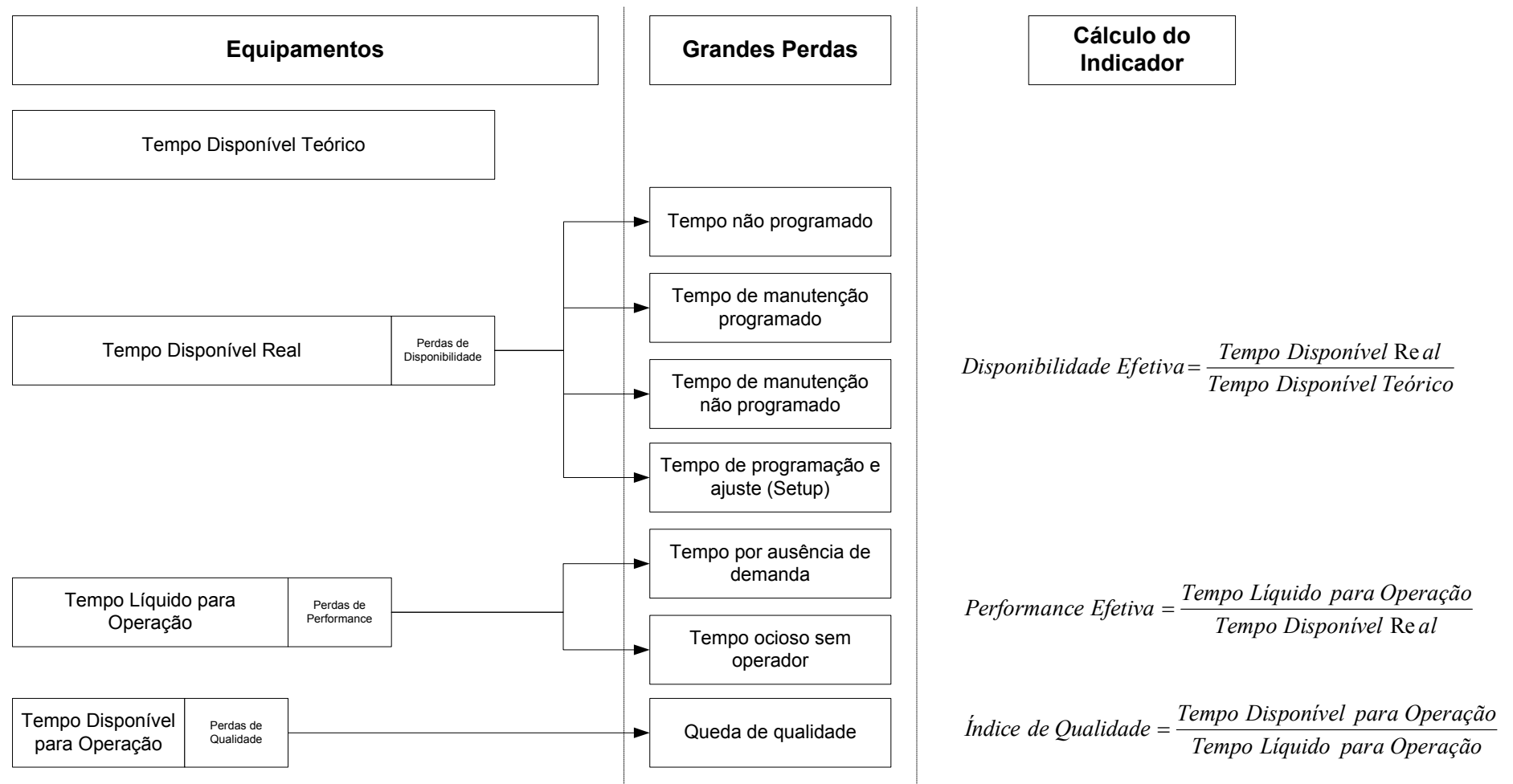


Figura 4.2 Modelo adaptado proposto ao caso estudado. Elaborado pelo autor.

4.3.1 Comentários e ações propostas

O modelo proposto foi entregue à organização a qual assumiu a responsabilidade de implantá-lo. Entretanto, houve distorção por parte da organização com relação à sua utilização e finalidade. A principal delas ocorreu com relação às perdas de tempos devido à manutenção programada e *setup*.

Visando o cumprimento das metas anuais, representadas no Quadro 4.1, a contratante e a contratada retiraram do denominador da equação as perdas de tempos devido à manutenção programada e *setup*, transferindo esses tempos para horas efetivamente utilizadas, conforme representado na Figura 4.3, a seguir:

$$\begin{aligned}
 \text{Indicador de Utilização} &= \frac{\text{Tempo de Operação}}{\text{Tempo Disponível Teórico} - \sum \text{Perdas}} \\
 &\Downarrow \\
 \text{Indicador de Utilização} &= \frac{\text{Tempo de Operação} + \text{Manutenção Programada} + \text{Setup}}{\text{Tempo Disponível Teórico}}
 \end{aligned}$$

Figura 4.3 Modelo implantado pela organização. Elaborado pelo autor.

Com essa alteração na forma de cálculo do indicador de utilização, a organização conseguiu aumentar o seu percentual de utilização da infra-estrutura instalada.

4.4 Função manutenção

Identificadas as duas funções que afetam a disponibilidade do serviço estudado, o foco dos encontros subseqüentes entre pesquisador e equipe interna da organização ficou por conta da caracterização e da análise detalhada de cada uma dessas funções.

De acordo com os participantes internos da organização, durante um período anterior ao da coleta de dados em campo, existia um contrato de manutenção de todos os equipamentos presentes nas salas de videoconferência entre a contratante e uma determinada empresa prestadora de serviço. Essa empresa tinha a responsabilidade de consertar qualquer categoria de equipamentos (desde microfones e televisores a equipamentos de videoconferência) em qualquer uma das 89 diretorias de ensino do Estado analisado. Entretanto, em virtude de questões econômicas, ao término de sua vigência, esse contrato não foi renovado e, devido a esse fato, a organização objeto deste estudo assumiu a função manutenção dos equipamentos.

Na realidade o que ocorreu foi uma alteração no processo de reparo dos equipamentos. Durante a vigência do contrato com o prestador de serviços de manutenção, qualquer tipo de falha que ocorresse em qualquer um dos equipamentos, a empresa responsável pela manutenção era acionada pela organização estudada, a qual apenas registrava a abertura da ocorrência e, depois de resolvido o problema, fazia o encerramento do registro. Após o término desse contrato, o processo para solucionar problemas de falhas ou quebras em equipamentos sofreu grandes alterações. A principal delas diz respeito ao fato de que, para todo e qualquer conserto de equipamentos, qualquer que seja sua categoria, passou a ser necessária a apresentação de três orçamentos para consertos, em geral.

Outro ponto que passou a ser observado diz respeito à “empréstimos”, isto é, deslocamento de equipamentos entre diferentes diretorias de ensino. Apesar de não

existirem evidências concretas que comprovem, é consenso na organização que o deslocamento de equipamentos entre diferentes localidades provocou um aumento considerável no número de equipamentos danificados, devido ao transporte e manuseio incorretos.

Formalmente, não existe uma política de manutenção definida para o sistema produtivo analisado. Com isso, partindo das características individuais de cada uma das políticas de manutenção detalhadas no capítulo dois desta dissertação, percebeu-se que a política de manutenção adotada corresponde à política de manutenção corretiva.

A principal evidência da existência dessa política, mesmo que informal, corresponde ao fato de que existem na organização estudada equipamentos chamados de “*backup*” e, caso algum equipamento quebre ou seja danificado, ele é provisoriamente substituído por um desses equipamentos reserva. Além disso, não há na organização nenhuma forma de ação planejada em intervalos de tempo previamente definidos, muito menos foi estabelecido um programa sistematizado de acompanhamento, análise e diagnóstico, fatos que caracterizariam uma política de manutenção planejada.

Para o gerenciamento da função manutenção, exercida na organização estudada pela gerência de monitoramento de rede, foi desenvolvido internamente um banco de dados denominado FGO (Ferramenta de Gestão de Ocorrências). Nesse banco de dados são cadastradas as ocorrências de falhas ou quebras. Existem dois “*status*” para as ocorrências: aberto ou fechado. No caso de algum equipamento danificado ser provisoriamente substituído por um daqueles equipamentos de “*backup*”, o chamado referente a esta substituição continua com o “*status*” aberto até ser realizada a substituição definitiva do equipamento.

Apesar de não haver evidências concretas para se aplicar uma gerência baseada em fatos, ou seja, não são utilizados processos da qualidade para identificar e coletar dados, analisar tendências para verificar (baseado em fatos) o que é verdadeiro (real) sobre o desempenho, é consenso geral na organização que, após o encerramento do referido contrato de manutenção, o tempo entre a abertura de um chamado de ocorrência e o seu fechamento (tempo para solução de problemas ou tempo de reparo) aumentou consideravelmente.

Outro aspecto importante, diz respeito aos manuais dos equipamentos, os quais não estão à disposição da equipe de monitoramento de rede. Sem esses manuais, torna-se inviável a adoção de uma política preventiva de manutenção, uma vez que não existe conhecimento da equipe a respeito do tempo médio entre falhas dos componentes ou salientes, nem informações a respeito das condições operacionais e ambientais que influenciam a expectativa de degradação dos equipamentos.

Outro fator complicador dessa situação é o fato de que não existe um plano para coleta estruturada de dados a respeito de eventos de falhas e tempos de reparo. Com isso, não existe qualquer tipo de estratificação de dados para os diferentes equipamentos e seus componentes, muito menos um histórico do tempo médio entre falhas e do tempo médio para reparo. Esse desconhecimento dos dados e de sua evolução ao longo do tempo impede a elaboração de um plano prévio para a substituição preventiva de componentes, baseado no histórico dos dados observados.



Figura 4.4 Fluxograma para escolha da política de manutenção. Adaptado de Kardec e Nascif (2001).

Nesse momento, é praticamente inviável a implantação de políticas de manutenção planejadas, seja ela preventiva ou preditiva. Em virtude dessa impossibilidade e tomando como referência o fluxograma proposto por Kardec e Nascif (2001) para a escolha da política de manutenção (Figura 4.4), uma boa saída para a organização seria otimizar o processo de manutenção através da engenharia de manutenção. Dessa forma, os gestores passariam a se preocupar com a especificação das políticas e operações de manutenção, bem como o seu aprimoramento, em função da monitoração de resultados obtidos, ou seja, seria implantada a chamada gerência baseada em fatos para a função manutenção.

4.4.1 Comentários e ações propostas

A ferramenta utilizada para o controle e gestão dos equipamentos apenas coleta dados sobre a localidade onde o chamado ocorreu, quem foi o responsável pela abertura, encaminhamento ou fechamento (solução do problema) do chamado de ocorrência, identifica o equipamento danificado e apresenta o seu “*status*”. Entretanto, além deste sistema ser totalmente individualizado e não existir um sistema que integre as informações geradas por ele com as informações geradas por outras áreas ou funções, sua concepção está mais voltada para o controle da produtividade das pessoas que trabalham na central de operações da organização estudada do que fornecer informações gerenciais para a função manutenção.

Dessa forma, o aplicativo FGO foi concebido para medir a quantidade de chamados abertos, encaminhados e fechados pelas pessoas que compõem a equipe de atendimento e não para coletar e fornecer dados para análises sobre o desempenho da função manutenção. Essa ferramenta não fornece o tempo em que um chamado permaneceu aberto, muito menos o tempo médio entre as falhas para cada categoria de equipamento em determinada localidade. Com isso, o tempo médio de reparo, assim como suas tendências não podem ser analisados, dificultando a utilização desse indicador para medir o desempenho da função manutenção.

Para otimizar esta função, o pesquisador sugeriu, inicialmente, o mapeamento dos processos utilizados, sua padronização e divulgação para todos os envolvidos. Entretanto, após seu mapeamento e divulgação no sistema de comunicação geral da empresa, não houve interesse por parte da gerência competente no seu treinamento, institucionalização e padronização. Assim, apesar de existir na organização estudada a consciência de processo, não há sistematização o que faz com que, em muitos casos,

continue a apresentar processos espontâneos, ou seja, padrões de processo ou não existem ou são pouco utilizados.

4.5 Função gestão de contratos

O acordo de nível de serviço analisado, apesar de ser gerenciado e acompanhado pela organização objeto deste estudo, não foi contratado por esta. Quem realizou o acordo de nível de serviço com o fornecedor de telecomunicações foi a empresa que contratou a organização estudada e, na seqüência, transferiu a gestão desse contrato para a empresa foco deste estudo. A Figura 4.5 ilustra o relacionamento entre as três partes envolvidas.

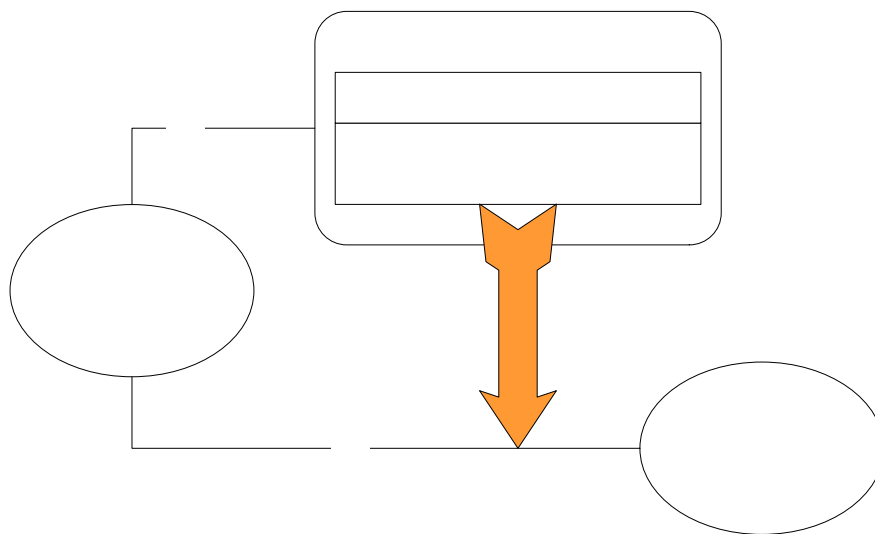


Figura 4.5 Representação do relacionamento entre as três partes envolvidas no acordo de nível de serviço.

De acordo com a classificação proposta por Sturm, Morris e Jander (2000), trata-se de um SLA externo, o qual exigiria mais cuidado na sua preparação, uma vez que é um contrato que normalmente une de forma legal as companhias envolvidas.

Logo nas primeiras reuniões entre pesquisador e equipe interna da empresa, dois itens a respeito de como esse SLA foi desenvolvido chamaram a atenção, em função de suas peculiaridades. Primeiro porque não houve nenhuma espécie de processo para o desenvolvimento do SLA, conforme defendido por Parish (1997) e, segundo, pelo fato da contratante ser um órgão público, a contratação do fornecedor de telecomunicações foi realizada mediante licitação pública. Nessa licitação, foram estabelecidos alguns requisitos mínimos para o fornecimento do serviço e venceu a licitação a empresa que apresentou uma proposta que, além de atender os requisitos estabelecidos, apresentou o menor preço.

Nesse momento da pesquisa, duas indagações recaíram sobre o gerente de monitoramento de rede o qual, por questões técnicas, seria a pessoa mais indicada para respondê-las. Primeiramente foi questionado se o gerente e sua equipe interna participaram do levantamento e da definição dos requisitos que compunham o edital da licitação. O segundo questionamento foi com relação ao acesso de sua equipe ao contrato, isto é, foi inquirido se todos os possíveis envolvidos tinham conhecimento com relação ao conteúdo do contrato e, conseqüentemente, aos níveis de serviço acordados.

De acordo com o gerente de monitoramento de rede, não houve participação da organização estudada, responsável pela gestão do contrato, na definição dos requisitos e níveis de atendimento. Além disso, ainda conforme o gerente, este e sua equipe não tinham conhecimento abrangente com relação ao conteúdo desse contrato de SLA, o qual estaria sob domínio da contratante.

Para que a pesquisa pudesse ter continuidade, havia a necessidade de localizar esse documento e disponibilizá-lo para a gerência de monitoramento de rede. Para

isso, foi enviado à contratante um requerimento solicitando formalmente a disponibilização de uma cópia do contrato de SLA.

De acordo com Sturm, Morris e Jander (2000), quando a negociação é completada, o próximo passo é documentar o que foi concordado. Como nesse caso não houve nenhum tipo de negociação ou processo de desenvolvimento do SLA, o próximo passo foi verificar o conteúdo do contrato. Para isso, o pesquisador baseou-se nos quatorze itens contratuais, que deveriam constar em um contrato de SLA, conforme apresentado no capítulo dois.

4.5.1 Partes do acordo

No contrato de SLA analisado, as partes do acordo são os dois grupos que negociaram o acordo, ou seja, o órgão do governo que abriu o processo licitatório (consumidor do serviço) e a empresa que venceu a licitação (provedor do serviço).

4.5.2 Duração

O primeiro contrato de SLA, entre o consumidor do serviço e o provedor, apresentou um período de duração de três anos. Trata-se, portanto, de um período superior ao que foi recomendado por Sturm, Morris e Jander (2000) para o segmento de telecomunicações, conforme apresentado no capítulo dois. De acordo com estes autores, tipicamente, a duração ideal de um SLA é de dois anos, uma vez que criar um SLA é muito trabalhoso para garantir a duração de um acordo por menos de dois anos e a tecnologia e as condições de negócio do segmento considerado mudam muito rapidamente para que o acordo valha por mais de dois anos.

4.5.3 Escopo

O escopo dos serviços cobertos pelo acordo está claramente definido no contrato de prestação de serviço. Conforme o referido contrato, estão definidos os seguintes serviços e requisitos específicos:

- a. Velocidade dos acessos;
- b. Conformidade com Normas Técnicas das respectivas entidades internacionais;
- c. Definição específica para outros Circuitos Entrantes;
- d. Tempo máximo de Retardo Admissível;
- e. Facilidade de Gerenciamento;
- f. Equipamentos;

Além destes requisitos específicos, existe também uma lista de requisitos obrigatórios que compõem o escopo do contrato, a saber:

- a. Requisitos para o gerenciamento da rede;
- b. Suporte e serviços;
- c. Projeto detalhado;
- d. Prazos para fornecimento e manutenção dos serviços;
- e. Disponibilidade mensal mínima das redes; e
- f. Emissão de relatórios de disponibilidade e reclamações;

4.5.4 Limitações

Não há registros de cláusulas de advertência do provedor de serviço, ou seja, não existe no contrato firmado entre o provedor de serviço e a contratante nenhuma seção em que o prestador do serviço afirma que irá fornecer os serviços cobertos pelo acordo desde que o cliente não exceda nenhuma das limitações. A única advertência do prestador de serviços e que poderia ser considerada como uma limitação encontrada foi com relação às características específicas básicas de equipamentos. Neste item do contrato, o prestador de serviço lista uma série de especificações e configurações básicas de *hardware* e *software* que a contratante precisaria possuir para a prestação do serviço.

4.5.5 Objetivos de nível de serviço

No contrato firmado entre o provedor de serviço e a contratante existem duas seções, chamadas respectivamente de “Prazos para fornecimento e manutenção dos serviços” e “Disponibilidade mensal mínima das redes” que tratam especificamente dos objetivos de nível de serviço.

Na seção prazos para fornecimento e manutenção dos serviços estão definidos os prazos para:

- o fornecimento e instalação dos serviços para os primeiros 300 acessos;
- o fornecimento e instalação dos serviços para novos pontos de acesso ou solicitação de mudança de endereço e/ou velocidade;
- criação ou alteração de parâmetros de configuração de rede;
- desativação de um serviço instalado; e

- completa recuperação dos equipamentos e/ou serviços da contratada.

Já na seção que trata da disponibilidade mensal mínima das redes estão explicitados índices mensais de disponibilidade para cada ponto de acesso. Além disso, essa seção trata também das intervenções programadas para fins de manutenção.

4.5.6 Indicadores de nível de serviço

De acordo com o contrato de prestação de serviço, a contratada (vencedora da licitação) atenderá como requisito obrigatório o índice de disponibilidade mensal, para cada ponto de acesso, sendo que esse índice deve ser de 99%, 24 (vinte e quatro) horas por dia e 7 (sete) dias da semana. Para a coleta dos dados de interrupções e o registro de chamadas, a contratante deve manter um serviço disponível 24 (vinte e quatro) horas por dia e 7 (sete) dias da semana.

As interrupções programadas dos serviços de rede propostos, para fins de manutenção, ocorrerão exclusivamente nos finais de semana, das 0:00 às 6:00 horas da segunda-feira, mediante comunicação com antecedência mínima de 5 (cinco) dias e autorização prévia da contratante.

Além disso, será atendido o prazo inferior a 2 (duas) horas, como exigido, para a completa recuperação dos equipamentos e/ou serviços da contratada, para os acessos a partir da detecção da falha ou registro de ocorrência pela central de atendimento.

Esse item apresenta certa dificuldade de entendimento. Sua interpretação é a seguinte: quando ocorrer a interrupção na transmissão de dados de qualquer um dos “links” de rede que interligam as 89 diretorias de ensino do Estado analisado, o fornecedor do serviço tem duas horas para restabelecer o serviço. Entretanto, esse

tempo só passa a ser computado após uma reclamação do cliente, em que este solicita a abertura de um registro de reclamação.

Para os outros itens mencionados nos objetivos de nível de serviço, o Quadro 4.2, a seguir, apresenta os prazos para o cumprimento de cada um deles:

Serviço	Prazo
Fornecimento e instalação dos serviços para os primeiros 300 acessos	120 dias
Fornecimento e instalação dos serviços para novos pontos de acesso ou solicitação de mudança de endereço e/ou velocidade	60 dias
Criação ou alteração de parâmetros de configuração de rede	48 horas
Desativação de um serviço instalado	10 dias
Completa recuperação dos equipamentos e/ou serviços da contratada	2 horas

Quadro 4.2 Indicadores de nível de serviço para os diferentes objetivos estabelecidos.

4.5.7 Não-realização

Faz parte do contrato as conseqüências no caso de falha do provedor de serviço em satisfazer os requisitos descritos no SLA.

Conforme Sturm, Morris e Jander (2000), as penalidades mais óbvias são as financeiras, particularmente no caso de um provedor externo de serviços. No caso analisado, é exatamente esse tipo de penalidade que consta no contrato.

Os valores referentes aos períodos de interrupções mensais de cada ponto de acesso, por rede, serão descontados na fatura do respectivo mês e são calculados conforme a Equação 4.1, a seguir:

$$DP = \frac{\sum \text{Interrupções registradas no Ponto de Acesso (horas)}}{\text{Quantidade horas corridas do período}} * VP \quad 4.1$$

Em que:

VP: Valor do ponto de acesso em questão;

DP: Desconto a ser aplicado sobre o valor do ponto de acesso em questão.

Caso a disponibilidade mensal apurada da rede seja inferior à disponibilidade proposta pela contratada, será aplicada a Equação 4.2 para o cálculo da multa, sem prejuízo dos descontos aplicados por interrupção dos serviços:

$$\text{Multa por Indisponibilidade da Rede} = (D \text{ Prop } \% - D \text{ Apur } \%) * VP \quad 4.2$$

Em que:

D Prop: disponibilidade de cada rede proposta pela contratada na sua proposta técnica;

D Apur: disponibilidade para cada rede apurada pelo sistema de monitoramento proposto pela contratada, conforme proposta técnica e cujo relatório de disponibilidade será entregue pela contratada em anexo à fatura mensal, em percentuais.

Vale ressaltar que não existem penalidades para o não cumprimento dos indicadores de nível de serviço apresentados no Quadro 4.2.

4.5.8 Serviços ótimos

No acordo de nível de serviço firmado entre o provedor do serviço de telecomunicações e a contratante não há provisão para componentes de serviço adicionais, conforme apresentado por Sturm, Morris e Jander (2000) no capítulo dois. Além disso, apesar da infra-estrutura da contratante funcionar somente em dias úteis e em horário comercial, o serviço contratado foi para 7 (sete) dias da semana, 24 (vinte e quatro) horas por dia.

De acordo com alguns entrevistados da área de monitoramento de rede da organização estudada, embora não seja comum a realização de eventos de capacitação

fora do horário comercial ou aos finais de semana, quando da criação da infra-estrutura instalada a contratante antecipadamente vislumbrou a possibilidade de utilização dessa infra-estrutura para outras finalidades e, por isso, contratou o serviço por 7 (sete) dias da semana, 24 (vinte e quatro) horas por dia.

4.5.9 Exclusões

No contrato de prestação de serviço que documenta o SLA entre provedor e a contratante não há registros de itens que não são escopo, ou seja, em adição às explicações dos serviços que são cobertos pelo acordo não são especificados itens os quais não estão incluídos no acordo.

4.5.10 Relatórios

De acordo com o contrato, mensalmente, anexo à fatura dos serviços, o provedor dos serviços de telecomunicações deve enviar relatórios de Disponibilidade/Tráfego efetivo de cada acesso e relatórios de registros de reclamações. Vale lembrar que os registros de reclamações são computados mediante a abertura de chamados de reclamações pela central de atendimento da gerência de monitoramento de rede da organização estudada. Contratualmente, os relatórios devem conter as seguintes informações:

- Identificação do ponto de acesso e respectivo órgão usuário;
- Secretaria, Empresa ou Autarquia a quem pertence o órgão usuário do ponto de acesso;
- Velocidade do Ponto de Acesso;
- Meio de transmissão (satélite, rádio, par metálico, fibra óptica, etc.);

- Mês de referência;
- Total de horas corridas do período faturado, por circuito;
- Somatório dos tempos de interrupção em minutos, por circuito;
- Taxa de utilização efetiva do “link”;
- Taxa média de ocupação do “link”; e
- Índice médio de disponibilidade para cada secretaria, empresa ou órgão calculado conforme a Equação 4.3, a seguir:

$$\text{Índice Médio de Disponibilidade} = \left[1 - \left(\frac{\sum \text{Interrupções de Cada Ponto de Acesso (horas)}}{\text{Tempo Total (horas)}} \right) \right] * 100\% \quad 4.3$$

Em que:

Tempo Total é a soma de todas as horas corridas do período faturado.

Além desse relatório, o provedor do serviço também deve enviar, mensalmente, um relatório de registro de reclamações, em cujo conteúdo deve existir:

- Identificação do ponto de acesso;
- Data e hora da reclamação (abertura do chamado);
- Descrição da Reclamação;
- Identificação do reclamante (nome e telefone);
- Data e hora da solução (fechamento do chamado); e
- Providência tomada para a solução da reclamação.

4.5.11 Administração

Na organização estudada não foram encontrados processos definidos e institucionalizados para a administração do SLA vigente. O contrato de prestação de

serviços, apesar de listar algumas responsabilidades de cada uma das partes do acordo como, por exemplo, a infra-estrutura mínima que deveria ser instalada para a abertura de chamados de reclamações para o caso específico da queda de um link, também não contém uma descrição dos processos que deveriam ser realizados, muito menos uma definição de onde cada processo se encaixaria na responsabilidade de cada uma das partes.

Embora exista na organização analisada uma função denominada gestão de contratos, a qual é responsável por todos os contratos, tanto de clientes quanto de fornecedores, esta função tem caráter financeiro, ou seja, administra os contratos somente com relação a prazos de vigência dos contratos e pagamento e/ou contas a receber.

4.5.12 Revisões

No SLA analisado não estão previstas revisões para verificar se ele continua válido e se seus processos estão trabalhando satisfatoriamente para ambas as partes envolvidas. Conforme Sturm, Morris e Jander (2000), essas revisões, as quais poderiam ocorrer a qualquer momento caso ambas as partes concordassem em fazê-la, deveriam ser regulares ou periódicas.

Analisando o contrato, constatou-se a existência de apenas duas revisões previstas, mas não relacionadas ao processo de SLA. Uma delas diz respeito ao reajuste anual dos preços dos serviços, de acordo com a variação do IGP-M (Índice Geral de Preços - Mercado). A outra revisão prevista trata de uma eventual rescisão do contrato e suas penalidades, caso alguma das partes o deseje.

4.5.13 Correções

O contrato de SLA analisado também não prevê quaisquer tipos de correções quando findar o seu período de vigência, no que se refere ao nível de serviço prestado. Entretanto, estão previstas cláusulas de reajuste e recomposição financeira ao contrato.

4.5.14 Aprovações

Conforme já relatado, trata-se de situação muito particular em que um terceiro gerencia o acordo de nível de serviço firmado entre um provedor de links de rede (“*Rede Frame Relay*”) e a contratante. Como se trata de um SLA com um provedor de serviço externo foi necessária a assinatura de um contrato de preço fixo, em que ambas as partes, formalmente, reconheceram estar em acordo com os termos do contrato.

As pessoas que assinaram o acordo correspondem àquelas indicadas pelos autores Sturm, Morris e Jander (2000). Dessa forma, tanto por parte do provedor quanto por parte da contratante, assinaram o acordo, ou melhor, o contrato de prestação de serviço, pessoas da alta administração de ambas as organizações.

4.5.15 Comentários e ações propostas

Durante as visitas realizadas à gerência de monitoramento de rede, o pesquisador constatou que as penalidades não estavam sendo aplicadas à contratada conforme previsto no acordo de nível de serviço.

Mensalmente, a contratada envia o relatório de disponibilidade de cada um dos 117 “*links*” de rede contratados e apresenta o “desconto” para aqueles “*links*” em que a disponibilidade foi inferior aos 99% acordados, aplicando a Equação 4.4:

$$\text{Desconto} = (1 - \text{Porcentagem de Disponibilidade}) * VP \quad 4.4$$

Entretanto, esta equação corresponde aos descontos devido às interrupções ocorridas no período. A multa prevista na Equação 4.2 simplesmente não era cobrada. Isso ocorria porque os gestores da rede desconheciam o conteúdo do contrato de acordo de nível de serviço e, conseqüentemente, as penalidades afixadas neste acordo.

Outro ponto observado diz respeito aos relatórios apresentados pelo provedor de serviços. O relatório continha todos os 117 “links” de rede contratados e a disponibilidade percentual de cada um deles durante um determinado intervalo de 30 (trinta) dias. Quando do início desta pesquisa, não havia apresentação da segunda parte do relatório cujo conteúdo deveria conter as horas de interrupção nos “links”, cronometradas a partir da abertura de um chamado de reclamação até o seu encerramento com a completa solução do problema.

Com essas informações o pesquisador questionou se havia conferência nas horas de interrupção apresentadas nos relatórios com aquelas computadas pela equipe de monitoramento de rede. Realizando essa conferência, observou-se uma grande diferença entre os números apresentados pelo provedor e aqueles coletados pela equipe de monitoramento de rede. Como resultado, houve um aumento sensível nas penalidades impostas ao provedor devido às interrupções nos “links” de rede.

Além disso, foi definido como requisito da licitação pública, um limite máximo de duas horas para a completa solução dos problemas ocorridos nas localidades. Contudo, não existe penalidade caso o provedor não encerre o chamado em até duas horas.

Outro fator importante é que o tempo de indisponibilidade só começa a ser computado quando é aberto um chamado mediante uma reclamação do gestor da rede. Dessa forma, caso ocorra um problema na sexta-feira às 22:00, essa falha só é visualizada pela equipe de monitoramento de rede na próxima segunda-feira, quando são iniciadas as atividades manuais de monitoramento da rede e, conseqüentemente, o provedor não é penalizado por essa falha, uma vez que não foi aberto um chamado devido a uma reclamação.

Por fim, apesar de ser a gestora do SLA, pode-se afirmar que existia um desconhecimento completo da organização estudada com relação ao acordo de nível de serviço firmado com o provedor de telecomunicações.

4.6 Mecanismos de integração organizacional

Buscando compreender a estrutura da organização, diversas reuniões e observações em campo foram realizadas para analisar a interdependência entre a função gestão de contratos e a função manutenção.

Inicialmente, observando as características da organização e como ela trata cada uma das duas funções internamente, verificou-se que as duas funções não interagem diretamente uma com a outra, caracterizando uma situação de interdependência por associação. A maior evidência dessa afirmação está no fato de que ambas as funções são administradas por diferentes equipes da organização. Suas ações e decisões são tomadas de forma independente e, inclusive, são separadas fisicamente uma da outra. Contudo, há consenso por parte de ambas as equipes de que a organização toda poderá ser prejudicada caso cada uma delas não desempenhe suas funções a contento.

Conforme Thompson (1967), numa situação de interdependência por associação, a ação conjunta se sucede através da coordenação por padronização. Vide Figura 4.6.

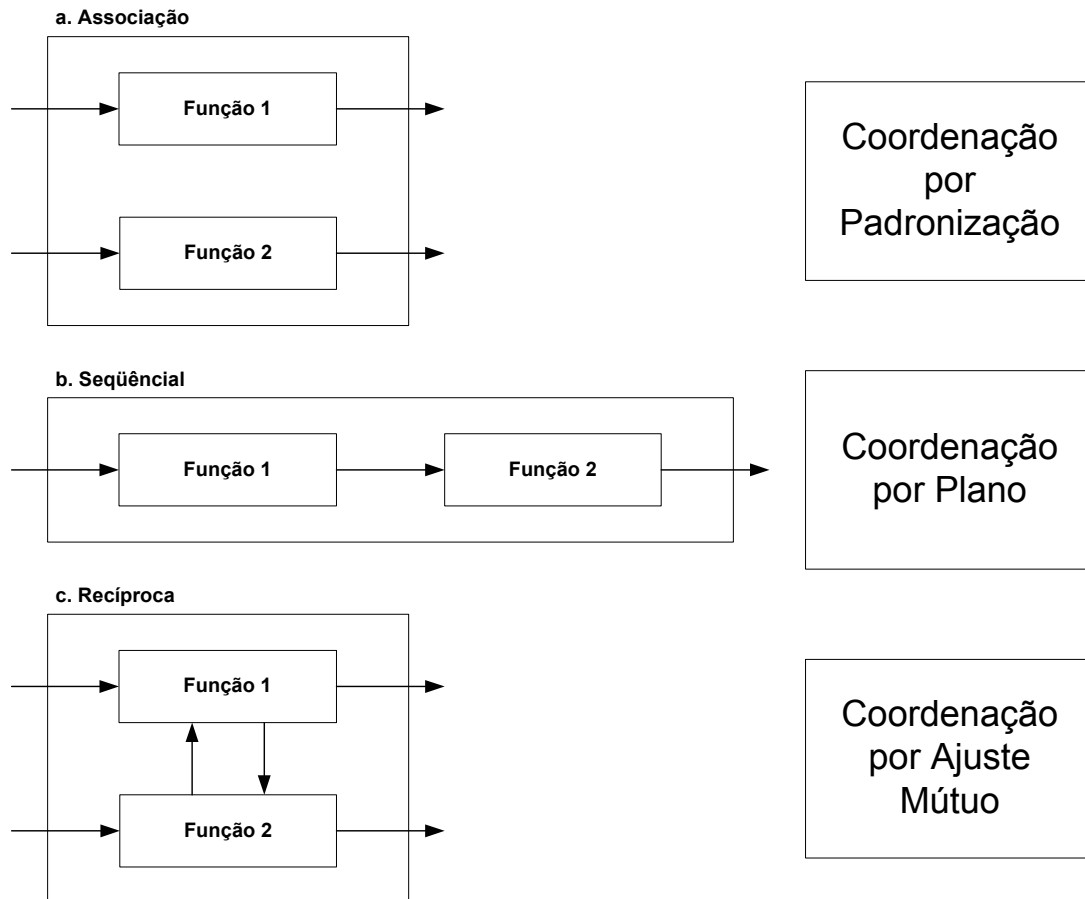


Figura 4.6 Casos de interdependência interna e as formas coordenação correspondentes.
Elaborado pelo autor.

A partir desta constatação o pesquisador passou a trabalhar no sentido de definir, em conjunto com o gerente da área de monitoramento de rede, rotinas e regras para restringir a atuação de cada função ou posição em rumos condizentes com os tomados por outras funções do relacionamento interdependente.

Partindo da hipótese de que na coordenação por padronização o conjunto de regras deve ser internamente consistente, diversas reuniões e conversas foram realizadas e como resultado desses encontros, chegou-se a conclusão de que a

organização deveria mapear os processos referentes às duas funções, analisá-los criticamente, institucionalizá-los e, após divulgação e treinamento, padronizá-los.

Na seqüência, foi realizado o mapeamento de dois processos, cada um deles representado uma das funções analisadas nesta pesquisa. Esses processos, denominados pela organização de “Processo de Solução de Problemas de Videoconferência” (Função Manutenção) e “Processo de Solução de Problemas de *Link*” (Função Gestão de Contratos) podem ser visualizados nos Anexos 1 e 2, respectivamente.

Durante a etapa de mapeamento do “Processo de Solução de Problemas de *Link*”, verificou-se que a função gestão de contratos, antes da abertura de um chamado de reclamações junto ao provedor do serviço de telecomunicações, necessita receber informações da função manutenção. Isso faz com que exista uma interdependência seqüencial entre as funções e, conseqüentemente, a coordenação assuma aspectos de plano. Essa constatação inviabiliza o diagnóstico inicial de uma completa situação de interdependência por associação.

Uma análise mais detalhada dessa situação sugere que a organização estudada pode até operar por meio de regras, utilizando a coordenação por padronização. Entretanto, o projeto de coordenação das funções deveria ter considerado a necessidade desse fluxo de informações entre as funções. A Figura 4.7, a seguir, ilustra essa separação entre as fases de projeto e operação e apresenta, ainda, o caso de uma eventual crise, em que haveria uma maior pressão externa sobre todo o sistema analisado. Neste caso, a organização poderia utilizar até mesmo a coordenação por ajuste mútuo.

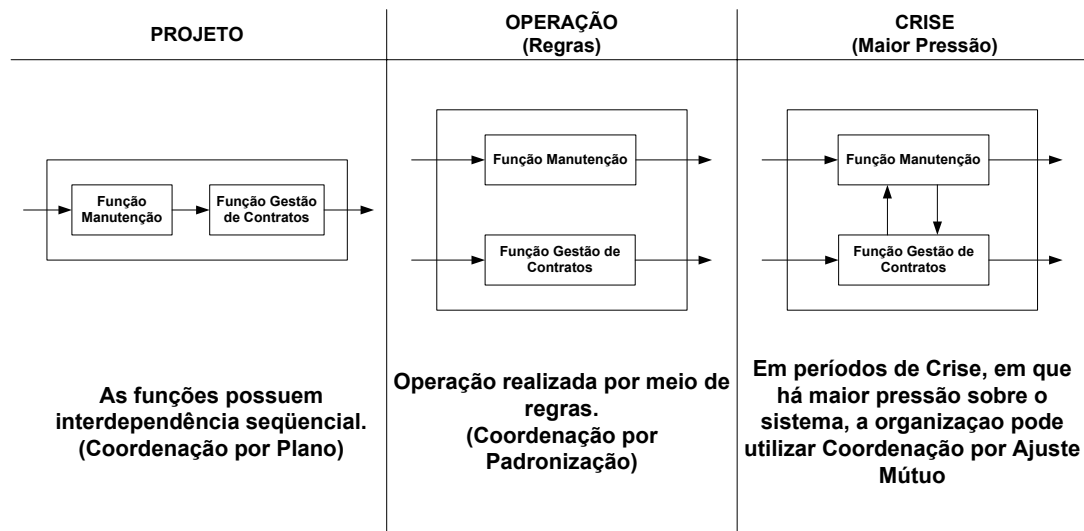


Figura 4.7 As diferentes formas de coordenação para cada situação em que a organização de encontra. Elaborado pelo autor.

5 Análises finais e conclusões

Para finalizar a presente dissertação, neste capítulo, num primeiro momento as proposições de pesquisa e o modelo teórico, concebidos a partir da revisão bibliográfica, serão revistos e analisados. Em seguida, são apresentadas as conclusões e os encaminhamentos futuros do presente trabalho.

Ao concluir este trabalho, o pesquisador entende que os objetivos do trabalho foram atingidos na medida em que se levantou o direcionamento da teoria com relação à coordenação de duas funções e se verificou o tratamento dado a cada uma delas, na prática, objetivando o indicador de disponibilidade operacional de um sistema produtivo de Educação a Distância.

5.1 Revisão do conjunto de proposições de pesquisa

O conjunto de proposições de pesquisa será revisto tendo como referência as evidências e as observações realizadas no estudo de campo. A revisão resultará em confirmação ou refutação das proposições de pesquisa, as quais guiaram a pesquisa de campo.

A refutação das proposições de pesquisa ocorrerá quando as evidências coletadas em campo negarem o conteúdo da proposição. A negação pode ocorrer porque a proposição é falsa ou, então, porque a prática da empresa estudada contribui para o entendimento de elementos que não foram considerados e tornam, assim, a proposição de pesquisa falsa.

Aparentemente, a confirmação de uma proposição de pesquisa, utilizando o método hipotético-dedutivo, pode não representar contribuição alguma. Porém, a

confirmação também pode enriquecer o conteúdo da proposição pelo acréscimo de elementos relevantes e não considerados na sua formulação.

Proposição 1: *a organização responsável pela gestão do sistema produtivo (dono do processo) utilizou-se de embasamento teórico a respeito dos Modelos e/ou Indicadores de Avaliação de Desempenho como, por exemplo, indicadores de produtividade, muito explorados e difundidos no setor manufatureiro, para definir o sistema de medição atual e o seu indicador de disponibilidade.*

Refutada. Quando do início desta dissertação, ainda não estava muito bem definido, tanto para a contratante quanto para a contratada, seus papéis e responsabilidades. Também não existia o conceito de tempo teórico e tempo real disponível para utilização da infra-estrutura instalada, muito menos o conceito de perdas.

Todos os tempos indisponíveis apurados ao longo dos meses, normalmente devido a reformas nas instalações físicas dos ambientes de videoconferência ou transferência destes para outras localidades, eram subtraídos do tempo total teórico sem nenhuma estratificação.

A forma de coleta das informações do sistema, somada ao método desenvolvido internamente para a medição dos indicadores de disponibilidade e utilização da capacidade instalada, foram os motivos pelos quais a primeira proposição de pesquisa foi refutada.

Proposição 2: *o dono do processo utiliza as informações das funções gestão de contratos e manutenção para dar suporte ao indicador de disponibilidade operacional do serviço.*

Confirmada em parte. Esta proposição foi confirmada em parte pelas evidências coletadas na pesquisa de campo. O objetivo era encontrar pelo menos uma prática que refutasse a proposição e não uma contagem de frequência de confirmação da veracidade dela.

A segunda proposição de pesquisa foi confirmada em parte e não refutada em parte, porque não foram encontradas evidências suficientes que permitissem uma avaliação de que as informações de indisponibilidades provenientes das duas funções consideradas eram utilizadas para promover a realização de melhorias, reativas ou pró-ativas, no sistema produtivo, ou seja, não há evidências suficientes de que existe uma preocupação com a redução dessas indisponibilidades.

Na prática, foram verificadas duas situações distintas, cada uma delas relacionada a uma das funções analisadas:

- A função manutenção poderia bloquear o agendamento de capacitações em localidades cujos equipamentos ou instalações prediais apresentassem problemas ou falhas;
- A função gestão de contratos também poderia bloquear, antecipadamente, qualquer evento em ambientes que apresentassem problemas de conectividade relacionados ao fornecedor de telecomunicações.

Proposição 3: *o dono do processo conhecia a capacidade de resposta dos processos do seu fornecedor de telecomunicações antes de definir o acordo de nível de serviço.*

Confirmada em parte. Conforme apresentado anteriormente, pelo fato da contratante ser um órgão público, a contratação do fornecedor de telecomunicações foi realizada mediante licitação pública. Nessa licitação, foram estabelecidos alguns

requisitos mínimos para o fornecimento do serviço e venceu a licitação a empresa que apresentou uma proposta que, além de atender os requisitos estabelecidos, apresentou o menor preço. Dentre esses requisitos pode-se destacar a disponibilidade mínima de 99% para a conectividade do serviço.

Essa proposição poderia ter sido confirmada completamente caso o dono do processo (organização estudada) procurasse, através de visitas a outras empresas que se utilizam do mesmo serviço desse fornecedor, evidências objetivas a respeito do serviço e da capacidade de resposta dos processos do fornecedor. Contudo, na prática não foram realizadas investigações mais aprofundada com relação ao desempenho do fornecedor, ou seja, a organização estudada se deteve a um contrato, sem nenhuma evidência objetiva que comprovasse que o prestador de serviço era realmente capaz de prover todos os requisitos acordados e documentados nesse contrato.

Proposição 4: *o dono do processo estabeleceu um acordo de nível de serviço com o fornecedor de telecomunicações e informou todos os envolvidos com relação às métricas relevantes, forma de coleta dos dados, frequência de coleta e forma de divulgação.*

Refutada. Esta proposição de pesquisa foi refutada pelas evidências coletadas, uma vez que o dono do processo não participou da definição dos requisitos que compunham o edital de licitação do acordo de nível de serviço, o qual foi definido, unilateralmente, pela contratante, dona da infra-estrutura de EAD instalada.

Todos os entrevistados revelaram conhecer apenas uma pequena parcela do acordo, não havendo um consenso geral nem um conhecimento mais amplo com relação às métricas relevantes, forma de coleta dos dados, frequência de coleta e forma divulgação.

Outro ponto que contribuiu para que essa proposição fosse refutada foi o fato de que o contrato de prestação de serviço do fornecedor de telecomunicações não estava disponível para que todos os envolvidos tivessem conhecimento do seu conteúdo, ou seja, dos níveis de serviço acordados. Entretanto, quando a empresa analisada passou a ter acesso a esse contrato, a informação nele contida se restringiu apenas a um pequeno grupo de pessoas dos níveis tático e estratégico da organização. Os colaboradores do nível operacional continuaram a apresentar um conhecimento limitado do acordo, restrito à sua tarefa.

Proposição 5: *o dono do processo utilizou-se de embasamento teórico para definir a política de manutenção dos equipamentos de EAD.*

Refutada. A proposição 5 tinha por objetivo identificar quais análises foram realizadas com relação ao sistema de produção para a definição de sua política de manutenção. Normalmente, a definição das políticas de manutenção requer considerar compromissos com o ambiente, normas técnicas, custos, segurança e processo de produção.

A pesquisa de campo refutou essa proposição, já que não foi confirmada a presença desses compromissos no âmbito da função manutenção. O tratamento dos compromissos com o ambiente, normas técnicas, segurança e processo de produção praticamente não existem. Em nenhum das visitas e/ou entrevistas esses parâmetros foram sequer citados pelos entrevistados.

A única preocupação que existe é com relação aos compromissos de custos. Pelo fato da contratante ser uma empresa pública, existe a consciência de que o orçamento planejado deve ser cumprido, ou seja, não deve ser ultrapassado nem ficar muito aquém do planejado para não comprometer a previsão do próximo ano.

Outro ponto que contribuiu para que essa proposição fosse refutada é que não existe a consciência de que a função manutenção, bem como seus processos, possa ser aprimorada através da análise dos dados de falhas dos equipamentos coletados ao longo do tempo. Além disso, a organização poderia utilizar a tecnologia da informação para analisar e divulgar as informações do sistema de medição de desempenho da função manutenção.

Proposição 6: *o dono do processo utilizou-se de embasamento teórico para definir a forma de coordenação das duas funções envolvidas no sistema produtivo.*

Refutada. A última proposição de pesquisa foi refutada, pois não há nenhuma evidência de que foram utilizados modelos ou teorias de administração na definição da coordenação das funções da organização.

Durante a pesquisa, foram evidenciadas demonstrações de informalidades e desconhecimentos técnicos no âmbito da administração. Não havia processos definidos tampouco a consciência de sua necessidade para a execução das tarefas de rotina.

Em nenhuma visita e/ou entrevista foram sequer citados autores ou teorias de administração. Provavelmente, esse desconhecimento técnico das pessoas dos níveis estratégico e tático da organização seja em decorrência da formação dessas pessoas. Essa possibilidade pode ser estendida também às outras proposições, uma vez que praticamente todas as pessoas que ocupam cargos de liderança na organização estudada possuem formação relacionada à educação e não em gestão ou administração de operações.

5.2 Limitações do estudo e extensão dos resultados obtidos

A elaboração de um instrumento referencial para amparar a pesquisa de campo e a sua utilização para a verificação das proposições propostas colaboraram para melhor atingir os objetivos propostos.

São limitações da pesquisa o fato de que todos os dados são oriundos de uma única organização. Além disso, grande parte desses dados são resultados da percepção dos coordenadores e gerentes, coletados por meio de entrevistas e visitas. Seria bastante enriquecedor buscar ampliar a análise a outras empresas e outros personagens que participam desse tipo de sistema de operações. Dessa forma, boa parte dos aspectos observados pode não ser generalizável. Entretanto, as observações e conclusões podem ser encaradas como recomendações, pontos de alerta e lições aprendidas em processos de gestão de operações de serviços de EAD.

Outro ponto é que em diferentes áreas da mesma empresa foram obtidos dados que podem encaminhar para diferentes conclusões. Assim, conclusões específicas não podem ser estendidas, sem um cuidado especial, a outras áreas funcionais da mesma organização e muito menos para uma generalização abrangendo um universo contemplando outras empresas. Além disso, muitas vezes os colaboradores da organização apresentaram os dados referentes ao estudo de forma parcimoniosa, uma vez que em poucas reuniões foram relatados problemas e as estratégias futuras da empresa em relação ao serviço prestado. Existia sempre a preocupação com o presente, com o imediatismo.

Apesar da pesquisa se restringir a considerar processos de SLA e manutenção em andamento numa única empresa, em um determinado momento, os resultados

encontrados podem decorrer também da concepção, à época, da forma de implantação e de como se consolidaram as funções gestão de contratos e manutenção.

Todavia, os resultados obtidos firmam uma escala de posição, caminhando do nível incipiente para o nível de enquadramento de diversas variáveis e do atendimento das proposições de pesquisa.

Ficou constatado no estudo realizado que o funcionamento dos equipamentos e a conectividade da rede de telecomunicações são críticos para a disponibilidade operacional do serviço e, em razão disso, caracterizaram-se como resultados desejáveis para todos os entrevistados da organização.

O indicador de disponibilidade operacional do serviço pode ser tratado tanto na forma mais simples, a partir dos tempos de interrupção do serviço, ou na forma mais elaborada, em que tomando como base um indicador de produtividade como, por exemplo, o OEE de Nakajima (1988), possa ser desdobrado em indicadores parciais. Assim, indicadores como o OEE, focados na produtividade do capital (eficiência e utilização) se mostrou extremamente útil para mensurar a eficiência operacional do sistema produtivo analisado, considerando suas especificidades. Além disso, o fato de analisar detalhadamente cada uma das perdas operacionais do sistema produtivo, possibilita a adoção de planos de ação direcionados e focados para cada uma dessas perdas, além de identificar necessidades de treinamentos e possibilitar o compartilhamento de responsabilidades, uma vez que se os colaboradores sabem como medir e como são medidos, é mais fácil quantificar a melhoria contínua.

Outro importante ponto analisado e que, provavelmente, pode ser generalizado, diz respeito aos custos operacionais. Custo se manifestou como o tratamento mais sistematizado em ambas as funções analisadas. Sua relevância é

observada tanto na literatura relacionada à SLAs e manutenção quanto na prática da empresa estudada. Certamente, o tratamento dado a custos decorre de um critério de sistematização universal, o qual se traduz em orçamento empresarial e que é preparado e controlado pela área financeira da empresa.

Apesar de se tratar uma empresa de serviços e de todas as limitações apresentadas, as funções gestão de contratos e manutenção transpareceram como universalmente necessárias. Entretanto, novamente, o fato deste estudo se restringir a apenas uma organização limita uma eventual generalização das avaliações.

5.3 Considerações finais

Conforme mencionado anteriormente, os objetivos do trabalho foram atingidos na medida em que se levantou o direcionamento da teoria com relação à coordenação de duas funções e se verificou o tratamento dado a cada uma delas, na prática, com foco no indicador de disponibilidade operacional do serviço analisado.

A escolha do método de procedimento Pesquisa-Ação, em detrimento de outros mais conhecidos e utilizados, mostrou-se extremamente eficaz, uma vez que além de identificar diversas lacunas entre o embasamento teórico sobre o tema em questão e a prática organizacional, mostrou também outras questões complementares como, por exemplo, perspectivas sócio-econômico-culturais da organização estudada. A Figura 5.1, ilustra as lacunas entre a pesquisa acadêmica e a prática da organização estudada.

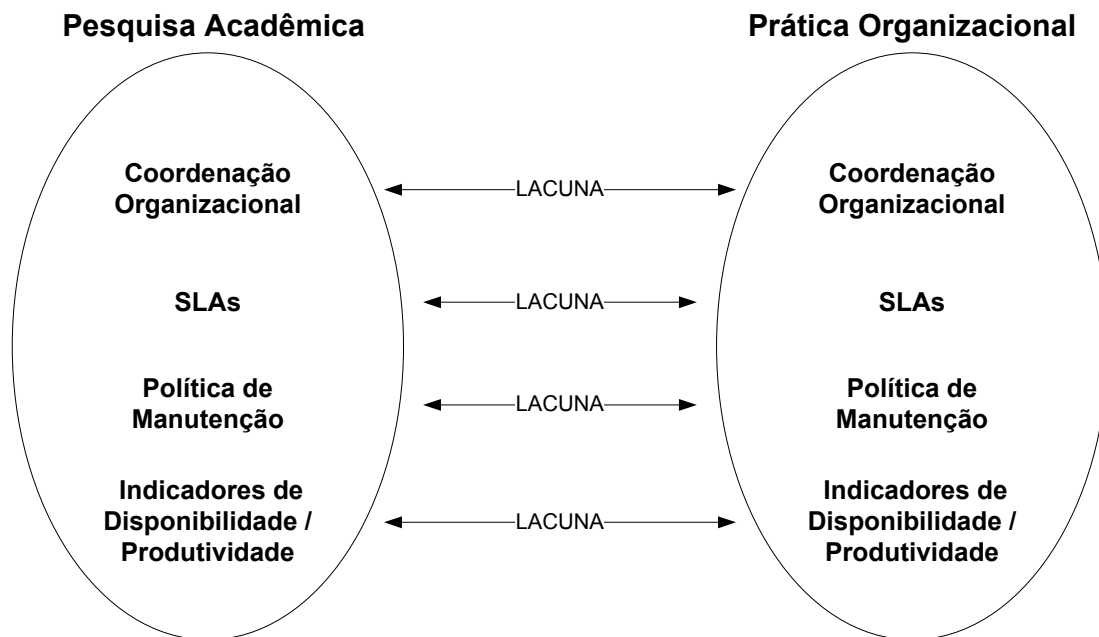


Figura 5. 1 Lacunas entre teoria e prática. Elaborada pelo autor.

A primeira lacuna identificada diz respeito ao problema apresentado pela maioria das organizações: elas não são projetadas, apenas crescem e recebem a denominação de organização sintética, conforme Thompson (1967). Entretanto, nem todas se adaptam igualmente bem ao meio em que crescem. Com isso, foi evidenciada uma grande lacuna entre as formas de coordenação organizacional, apresentadas pela literatura, e a prática da organização analisada, estando a pesquisa acadêmica mais avançada neste assunto.

Outras lacunas identificadas dizem respeito às funções gestão de contratos e manutenção. Existe grande distância entre as teorias a respeito de SLAs e Políticas de Manutenção e aquilo que foi verificado na prática, durante a pesquisa de campo. Novamente, a teoria relacionada a essas duas funções organizacionais mostrou-se mais avançada que a prática observada na organização objeto deste estudo. Vale ressaltar que o fato da pesquisa acadêmica apresentar-se, atualmente, mais desenvolvida que a prática organizacional não é ruim. Pelo contrário, trata-se de um

diagnóstico extremamente importante na medida em que identifica grandes oportunidades de melhoria para as empresas desse segmento.

Por fim, outra lacuna a ser preenchida diz respeito aos indicadores de gestão, sobretudo os indicadores de disponibilidade operacional do serviço de EAD. Nesse aspecto, apesar de não existir, ou existirem poucas publicações e estudos focados neste tipo de sistema produtivo, a adaptação do modelo proposto por Nakajima (1988) mostrou-se possível e de fácil aplicação para o segmento analisado.

Todas essas lacunas identificadas na presente dissertação abrem espaço para a continuidade desse estudo, conforme é tratado no item 5.4, a seguir.

5.4 Tendências e continuidade da pesquisa

Este estudo não teve como pretensão ser completo e definitivo. Ele envolveu uma pesquisa bibliográfica e uma de campo, para identificar a relevância da disponibilidade operacional de um serviço de EAD e os fatores e funções organizacionais que afetam essa disponibilidade.

Finalizando, o autor da presente pesquisa considera que ela pode ser enriquecida através de sua continuidade. O fato de a organização estudada estar muito pouco avançada no que diz respeito à adoção de abordagens e políticas de manutenção e gestão de contratos favorece a continuidade de estudos relacionados ao tema. A partir do modelo proposto pela presente dissertação, alguns trabalhos futuros podem ser desenvolvidos para preencherem lacunas existentes:

- Ampliar o teste para aceitação ou refutação do modelo proposto em outras empresas similares;

- Realizar estudos longitudinais para verificar como a informação sobre disponibilidade operacional é utilizada em atividades de melhoria, tanto de caráter reativo quanto pró-ativo;
- Estudar e propor formas de utilização de Sistemas de Gestão à Vista para compartilhar as informações sobre disponibilidade operacional;
- Desenvolver critérios para avaliação de satisfação dos participantes dos programas de capacitação oferecidos, com relação à aspectos de infraestrutura e qualidade do serviço recebido;
- Expansão do uso de monitoramento *on-line*, tanto para SLAs quanto para manutenção, informando de modo mais explícito dados das condições de conectividade da rede de telecomunicações e das condições dos equipamentos;
- Utilização de instrumentos e *Softwares* mais avançados tecnologicamente: coletores de dados *on-line* ou portáteis de sistemas, consolidando a integração da informação no âmbito das diferentes funções das empresas;
- Uso de equipamentos, ferramentas e sistemas inteligentes para autocorreção de problemas;
- A tendência de contratação de serviços terceirizados de manutenção, que exige esforço de elaboração de especificações técnicas e requisitos detalhados, assim como a assinatura de contratos de SLAs, incluindo os resultados esperados de disponibilidade dos equipamentos;
- A tendência das empresas de engenharia de definirem câmaras de arbitragem, principalmente no caso de interrupção de contratos de SLA, fato não observado em nenhuma literatura analisada;

- Busca de metas de “*benchmark*” em outras organizações que oferecem o mesmo serviço.
- Aprofundamento do conhecimento das relações entre indicadores de disponibilidade operacional e os de produtividade das empresas;
- Desenvolvimento de uma metodologia para identificar os planos e estratégias futuros que deverão ser estabelecidos para explicitar questões fundamentais sobre a finalidade, recursos, infra-estrutura e coordenação de sistemas produtivos similares antes de sua implantação, ou seja, durante a sua concepção.

Anexo 1

Processo de Solução de Problemas - Videoconferência

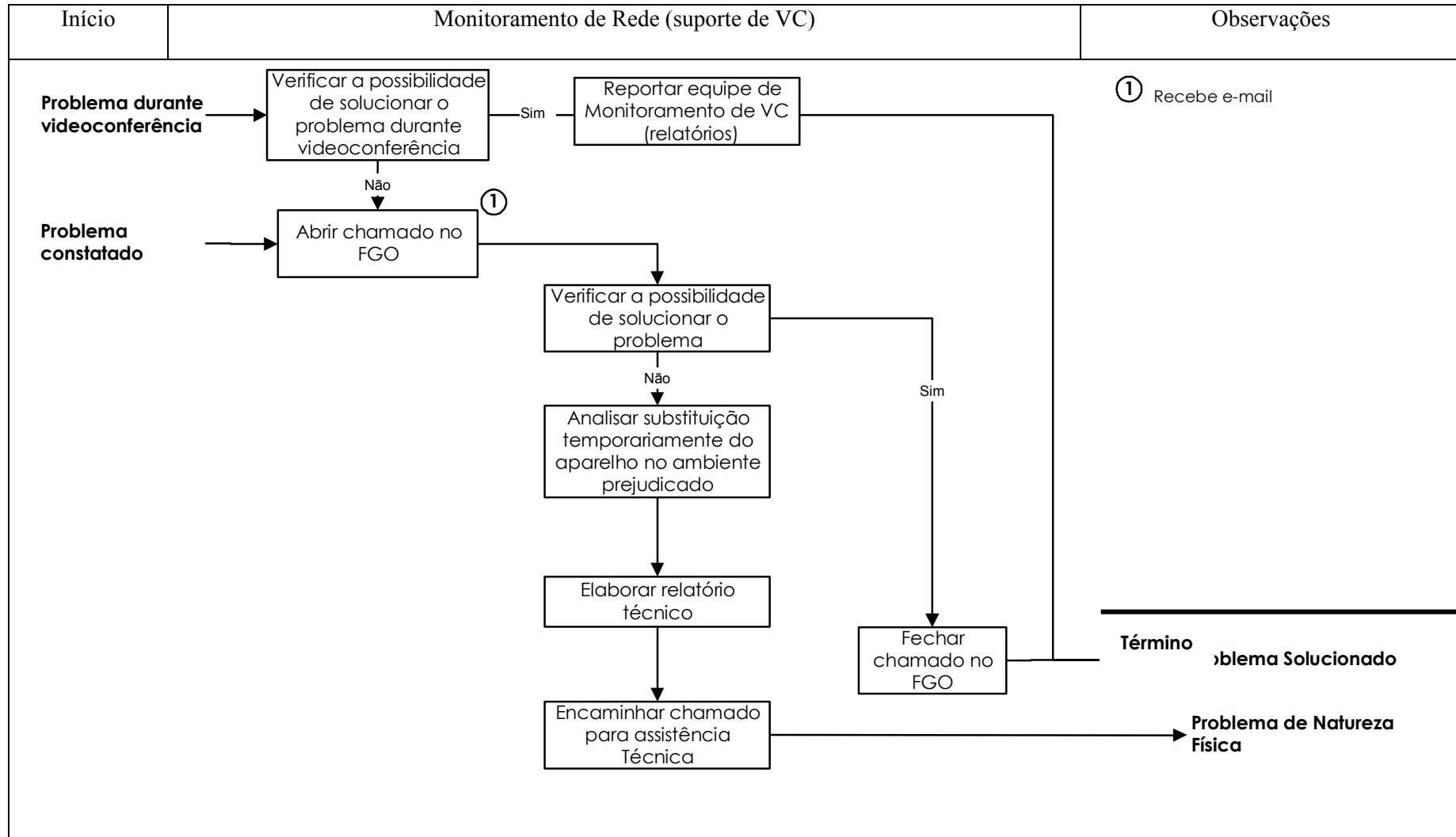
Resumo do Processo:

Descreve as atividades referentes ao processo de Solução de Problemas de Videoconferência.

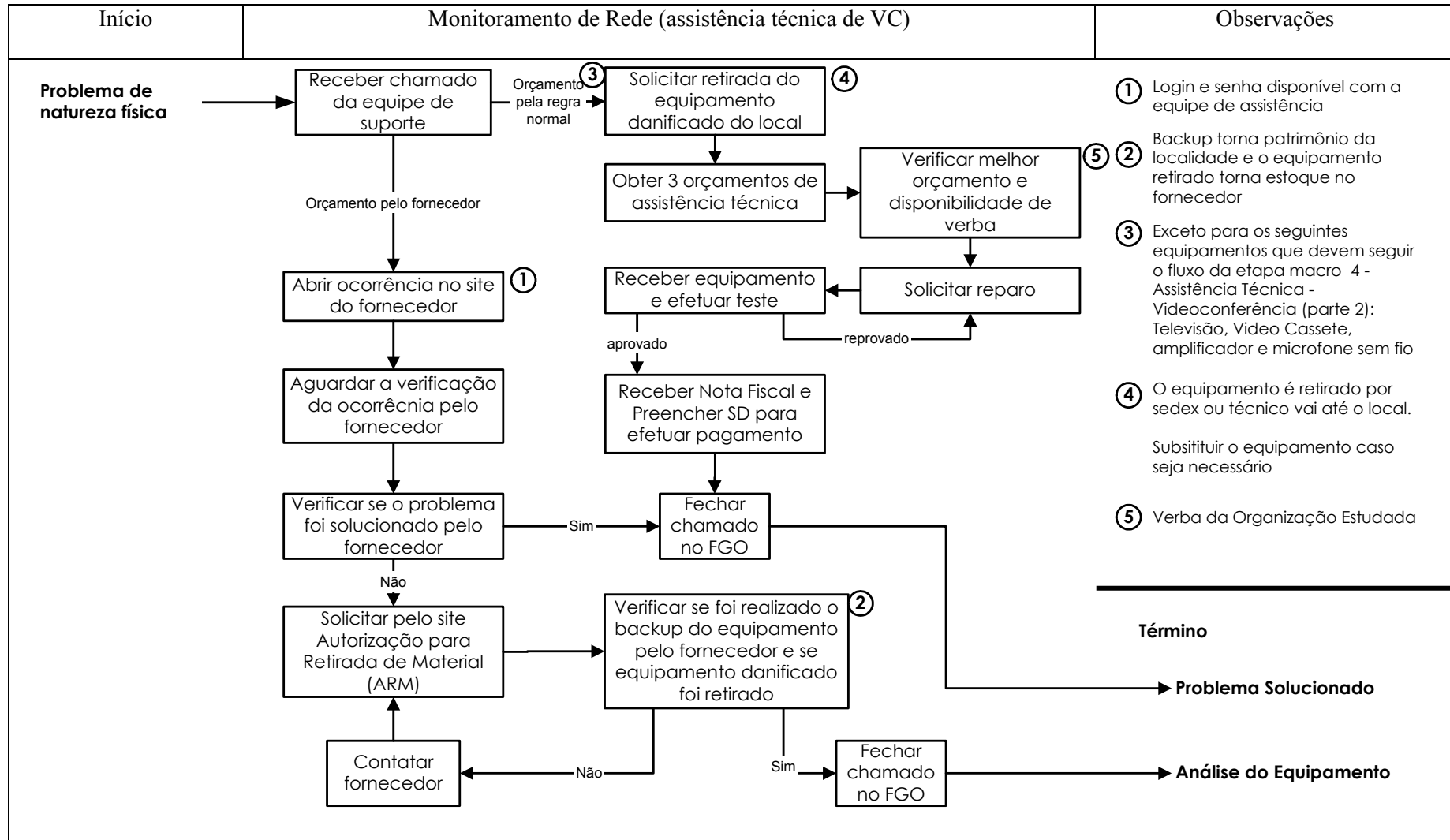
Etapas:

- 1. Suporte e Monitoramento de Videoconferência (VC):** abertura, fechamento e encaminhamento do chamado no FGO, elaboração de relatório técnico e resolução de problemas de videoconferências.
- 2. Assistência Técnica - Videoconferência:** fechamento do chamado no FGO, orçamento pelos fornecedores e pela equipe de suporte de VC e resolução de problemas de videoconferências.
- 3. Análise do Equipamento pela Assistência:** análise do equipamento pelo fornecedor, análise do orçamento pelas áreas de infra-estrutura e monitoramento de rede e equipamento de “*backup*” no fornecedor.
- 4. Assistência Técnica – Videoconferência (Parte 2):** encaminhamento do chamado no FGO, solicitação de orçamento, resolução de problemas de videoconferências.

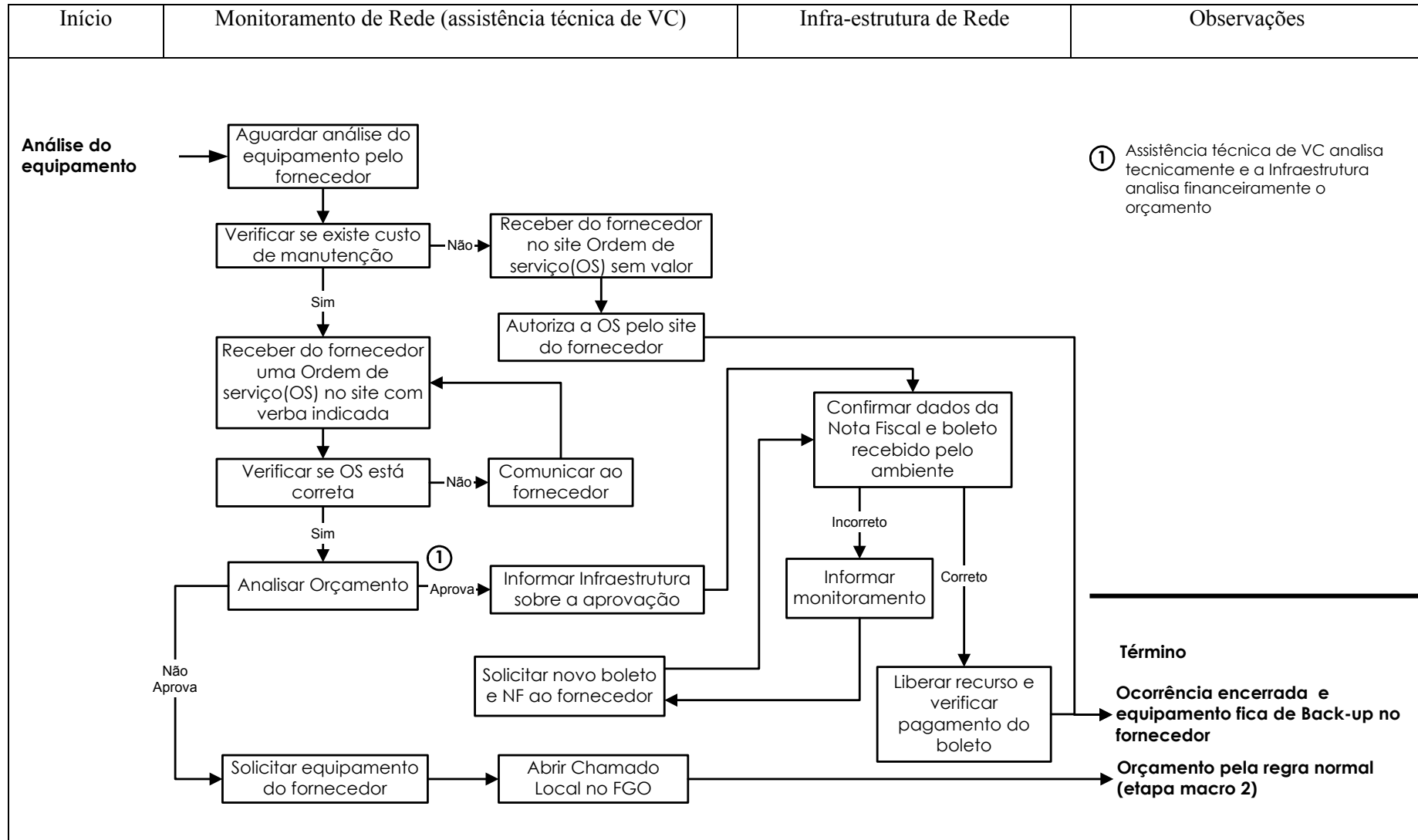
Etapa Macro 1: Suporte e monitoramento de videoconferência



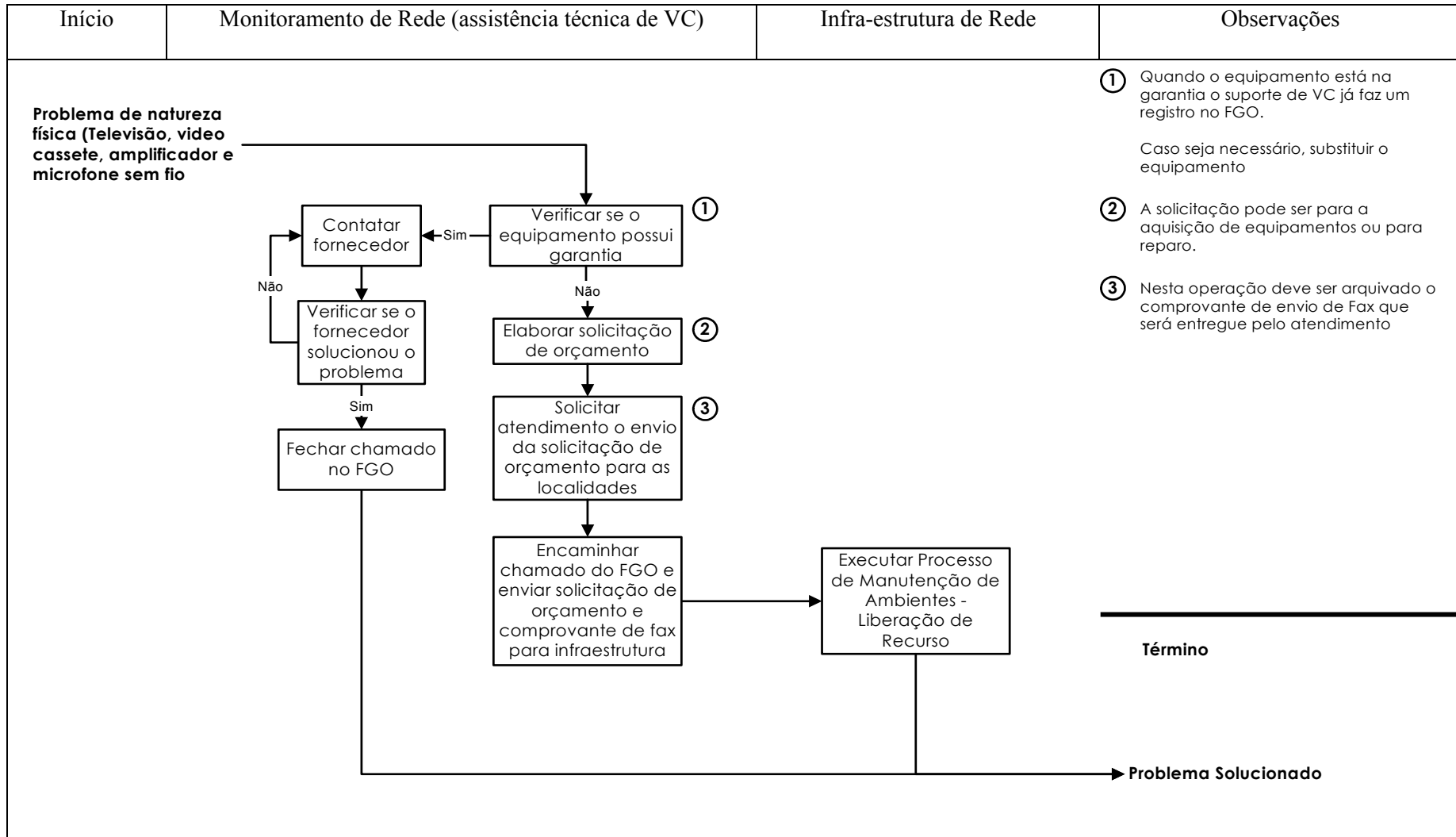
Etapa Macro 2: Assistência técnica – videoconferência



Etapa Macro 3: Análise do equipamento pela assistência



Etapa Macro 4: Assistência técnica – videoconferência (Parte 2)



Anexo 2

Processo de Soluções de Problemas – *Link*

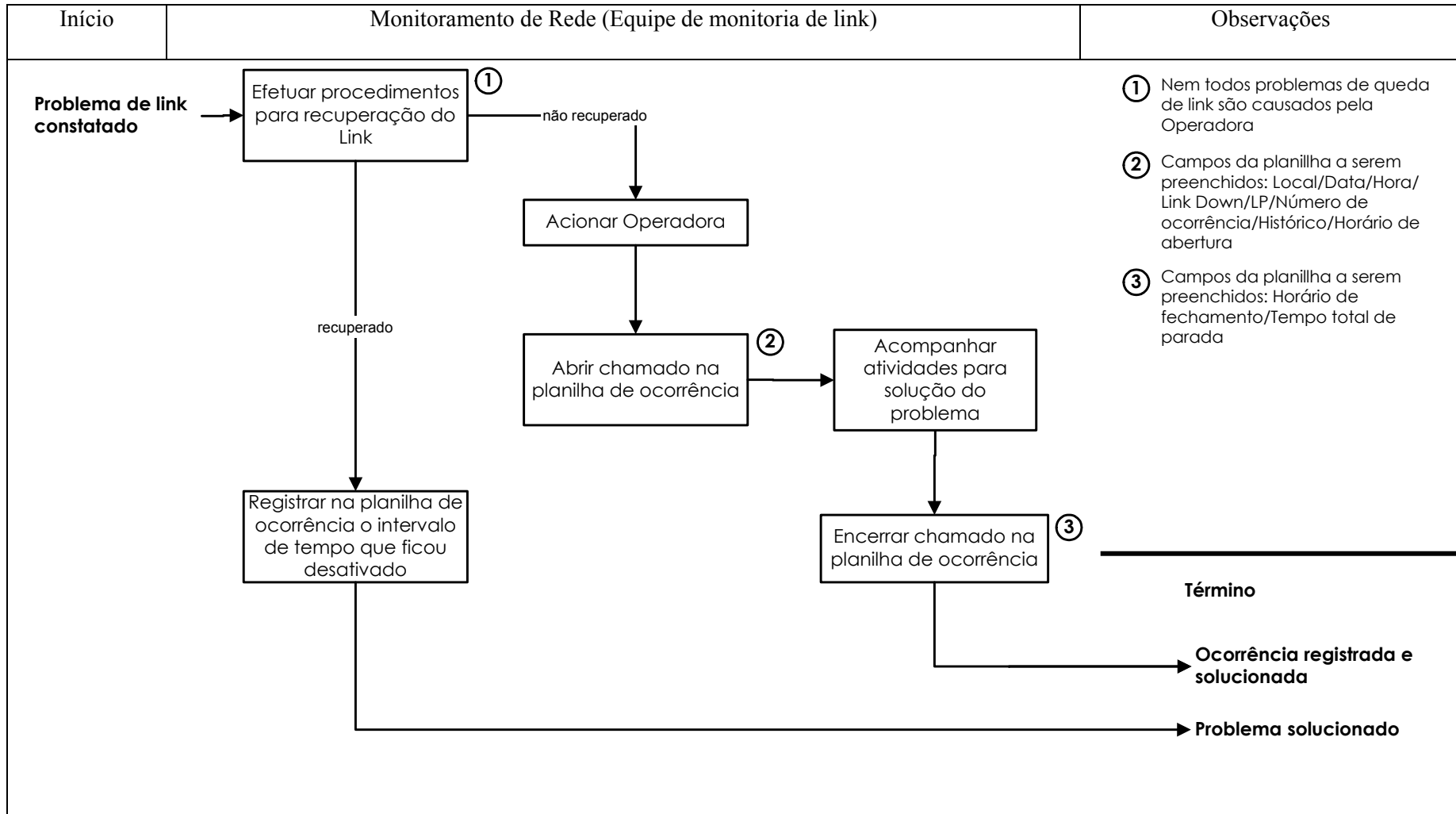
Resumo do Processo:

Descreve as atividades referentes ao processo de Soluções de Problemas - Link.

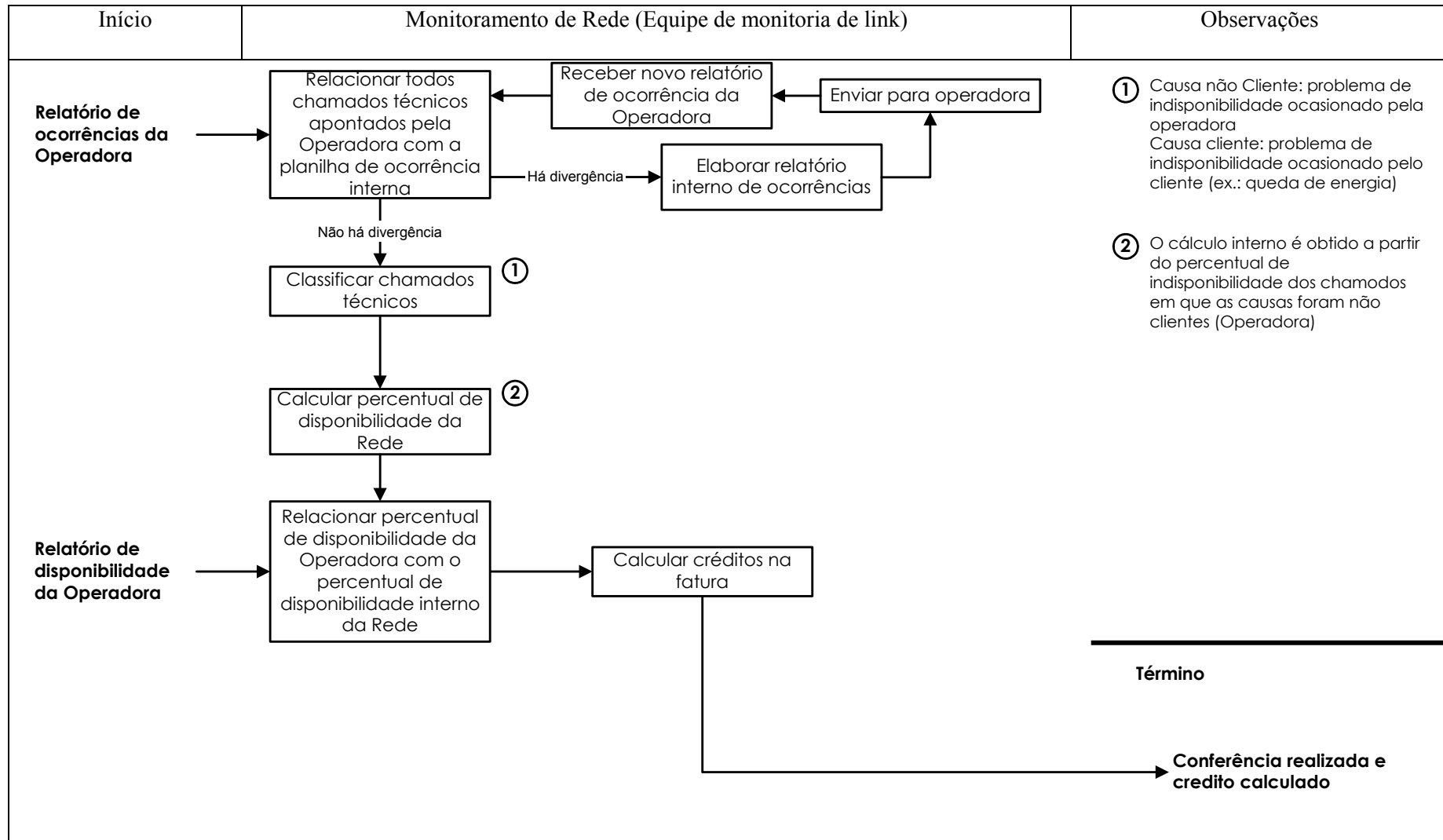
Etapas:

1. **Controle de Ocorrências de chamados da Operadora:** abertura e fechamento do chamado na planilha de ocorrências e registro e solução de problemas de *Link*.
2. **Conferência do Relatório de Ocorrências e Disponibilidade da Operadora:** análise dos relatórios de ocorrências e disponibilidade da Operadora e cálculo de créditos na fatura.
3. **Conciliação das Faturas da Operadora:** verificação dos valores dos *links* (geração/recepção), análise dos créditos de SLA das notas e elaboração de atestado de realização de serviço.

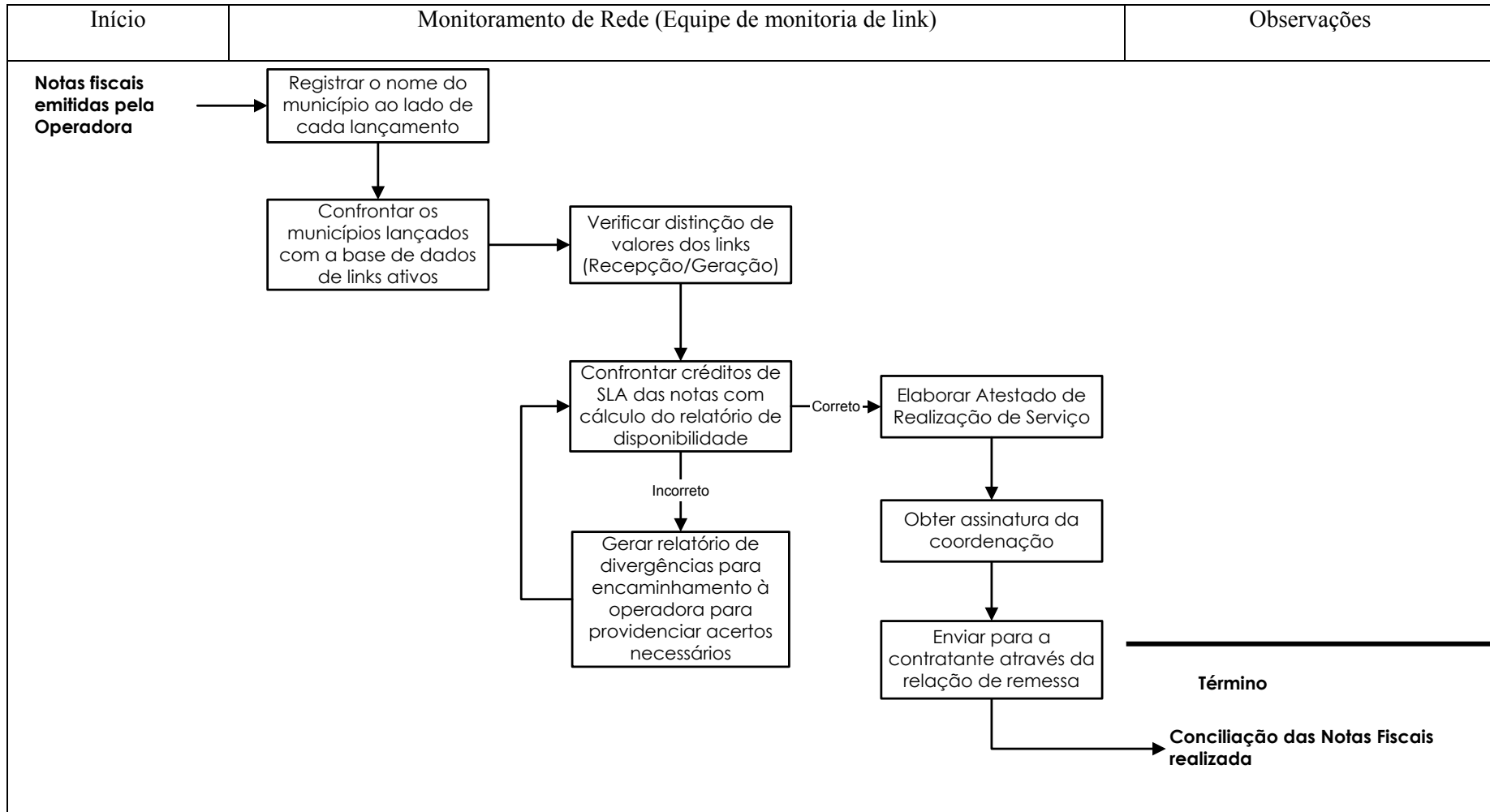
Etapa Macro 1: Controle de ocorrências de chamados da operadora



Etapa Macro 2: Conferência do relatório de ocorrências e indisponibilidade da operadora



Etapa Macro 3: Conciliação das faturas da operadora



Referência bibliográfica

- BALDIN, A. et al. **“Manual de mantenimiento de instalaciones industriales”**. Barcelona, Gustavo Gili, 1982.
- BRYMAN, A. **“Research methods and organization studies”**. London, Unwin Hyman, 1989.
- CAMPOMAR, M. C. **“Do uso de estudo de caso em pesquisas para dissertações e teses em administração”**. Revista de Administração, v. 26, n. 3, pp. 95-97, jul./set. 1991.
- CORRÊA, H. L., CORRÊA, C. A.; **“Administração de produção e operações”**. Editora Atlas S.A., 2004.
- DE GROOTE, P. **“Maintenance performance analysis: a practical approach”**. Journal of Quality in Maintenance Engineering, v. 1, n. 2, pp. 4-24, 1995.
- DOUGLAS, C. J., MUNGER, E. L.; **“Construction management”**. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1969.
- DRUCKER, P. F., et al; **“Rumo à nova organização”**. (ed) in: A organização do futuro: como preparar hoje as empresas de amanhã. São Paulo: Futura, 1997. pp. 15-19.
- EISENHARDT, K. M. **“Building theory from case study research”**. Academy of Management Review, v. 14, n. 4, pp. 532-550, 1989.
- GODOY, A. S. **“Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades”**. Revista de Administração de Empresas, v. 35, n. 2, pp. 57-63, mar./abr. 1995.

- JEONG, K., PHILLIPS, D. T.; “**Operational efficiency and effectiveness measurement**”. International Journal of Operations & Production Management, v. 21, n. 11, pp. 1404-1416, 2001.
- JONSSON, P., LESSHAMMAR, M.; “**Evaluation and improvement of manufacturing performance measurement systems - the role of OEE**”. International Journal of Operations & Production Management, v. 19, n. 1; pp. 55-78, 1999.
- JURAN, J. M.; “**Managerial breakthrough: a new concept of the manager's job**”. New York, McGraw-Hill, 1964.
- KARDEC, A., NASCIF, J.; “**Manutenção função estratégica**”. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2001.
- LEE, J. J., BEN-NATAN, R. “**Integrating service level agreements**”. Indianapolis, Wiley, 2002.
- LEHR, W., MCKNIGHT, L. W.; “**Show me the money: contracts and agents in service level agreement markets**”. Internet and Telecoms Convergence, MIT Press, Cambridge, MA, pp. 24-36, 2002.
- MAIA, M. DE C.; “O uso de tecnologia de informação para a educação a distância no ensino superior”. 2003. 294p. Tese (Doutorado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2003.
- MILEHAM, A. R., CULLEY, S. J., MCINTOSH, R. I., GEST, G. B., OWEN, G. W.; “**Set-up reduction (SUR) beyond total productivity maintenance (TPM)**”. Proceedings of Institution of Mechanical Engineers, v. 211 part B, pp. 253-260, 1997.

- MILES, M. B. “**Qualitative data as an attractive nuisance: the problem of analysis**”. *Administrative Science Quarterly*, v. 24, pp. 590-601, 1979.
- NAKAJIMA, S. “**An Introduction to TPM**”. Productivity Press, Portland, OR, 1988.
- NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1996.
- PARISH, R. J., “**Service level agreements as a contributor to TQM goals**”. *Logistics Information Management*, v. 10, n. 6, pp. 284-288, 1997.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE; “**A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)**”. Four Campus Boulevard, Newtown Square, USA, Third Edition, 2004.
- RASE, H. F., BARROW, M. H.; “**Project engineering of process plants**”. John Willey & Sons, New York, 1976.
- ROCHA, A., COSTA NETO, P.; “**Educação continuada e a distância para a área tecnológica**”. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, IX, 2002. São Paulo. Anais. São Paulo. ABED, 2002.
- SALOMON, D. V. “**Como fazer uma monografia**”. Segunda edição, São Paulo, Martins Fontes, 1991.
- SINK, D. S. “**Productivity management : planning, measurement and evaluation, control, and improvement**”. New York : Wiley, 1985.
- SLACK, N. et al. “**Administração da Produção**”. São Paulo: Atlas, 2002.
- STURM, R., MORRIS, W., JANDER, M. **Foundations of service level management**. Sams, United States of America, 2000.
- SUEHIRO, S.; “**Eliminating minor stoppages on automated lines**”. Productivity Press, Cambridge, MA, 1992.

TAJIRI, M. AND GOTOH, F. **“TPM Implementation: A Japanese Approach.”**

McGraw-Hill, New York, NY, 1992.

THIOLLENT, Michel. **“Metodologia da pesquisa-ação”**. São Paulo: Cortez, 1996.

THOMPSON, J. D. **Organizations in action – social science bases of administrative theory**. Mcgraw-Hill, 1967.

THOMPSON, J. D., HAWKES, R. W. **“Disaster, community organization and administrative process”**. New York, 1962.

VAN MAANEN, J. **“Reclaiming qualitative methods for organizational research”**. Administrative Science Quarterly, v. 24, pp. 520-526, 1979.

VAZ, J. C.; **“Manutenção de sistemas produtivos: um estudo sobre a gestão da disponibilidade de equipamentos”**. 2003. 203p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

YIN, R. K. **“Case study research – design and methods”**. London, Sage, 1989.

ZARIFIAN, P.; **Valor, organização e competência na produção de serviços**. In: SEMINÁRIO TEMÁTICO INTERDISCIPLINAR: os estudos do trabalho, novas problemáticas, novas metodologias e novas áreas de pesquisa. São Paulo, 1999. Anais. São Paulo: USP/UNICAMP/CEBRAP/SENAC, 1999.