

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**

Fabiana Schürhaus

**DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS
COMPLEMENTARES PARA ELABORAÇÃO DE
PROJETOS DE GERÊNCIA DE REDES EM UM
AMBIENTE CORPORATIVO**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação

João Bosco da Mota Alves

Florianópolis, Abril de 2001

DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS COMPLEMENTARES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE GERÊNCIA DE REDES EM UM AMBIENTE CORPORATIVO

Fabiana Schürhaus

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação: Sistemas de Computação e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

Fernando Alvaro Ostuni Gauthier

Banca Examinadora

João Bosco da Mota Alves

Alexandre Moraes

Alessandra Schweitzer

Elizabeth S. Specialski

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pelo dom da vida e por me acompanhar em todos os momentos.

Ao orientador, Prof. Dr. João Bosco da Mota Alves, pelo apoio, sugestões e profissionalismo na orientação deste trabalho.

Ao amigo e professor, Dr. Alexandre Moraes, pelo apoio, revisão, incentivo, esclarecimento de dúvidas, os quais foram de fundamental importância para que este trabalho pudesse ser concluído.

Aos meus familiares, pelo amor, compreensão e incentivo proporcionados.

A todos os professores e funcionários do curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação que tanto fazem em nosso favor.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Contexto	1
1.2	Motivação	2
1.3	Objetivos.....	2
1.4	Limitações do Estudo	3
1.5	Metodologia do Trabalho	3
1.6	Organização do Trabalho.....	4
2	GERÊNCIA DE REDES	6
2.1	Introdução.....	6
2.2	Histórico	7
2.3	Conceitos	8
2.4	Necessidades de Gerenciamento das Redes	10
2.5	Padrões de Gerenciamento	11
2.6	Modelos de Gerenciamento de Rede	14
2.7	O que Gerenciar.....	18
2.8	Ferramentas para Gerenciamento de Redes.....	19
3	ESTRATÉGIAS COMPLEMENTARES PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE GERÊNCIA DE REDES EM UM AMBIENTE CORPORATIVO 23	
3.1	Etapa 1 : Definição dos Objetivos da Área de Gerência de Redes.....	26
3.2	Etapa 2: Identificação dos Recursos a serem Gerenciados.....	31
3.3	Etapa 3: Classificação dos Elementos a Serem Gerenciados por Cada Recurso..	33
3.4	Etapa 4: Definição da Estrutura Funcional.....	34
3.5	Etapa 5: Definição do Perfil dos Profissionais por Área Funcional	35

3.6	Etapa 6: Escolha das Ferramentas de Gerência.....	36
3.7	Etapa 7: Treinamento dos Profissionais que Atuarão na Nova Estrutura Gerencial 38	
3.8	Etapa 8: Estabelecer Compromisso de Nível de Serviço com o Usuário.....	39
3.9	Etapa 9: Plano de Transição	40
4	CASOS DE SUCESSOS E INSUCESSOS.....	42
4.1	Casos de Sucessos	42
4.2	Casos de Insucessos.....	49
4.3	Considerações.....	50
5	EXEMPLO DA APLICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS PROPOSTAS NA REDE CORPORATIVA DA “EMPRESA F”	52
5.1	Etapa 1 : Definição dos Objetivos da Área de Gerência de Redes.....	52
5.2	Etapa 2: Identificação dos Recursos a serem Gerenciados	55
5.3	Etapa 3: Classificação dos Elementos Gerenciáveis por Recursos	55
5.4	Etapa 4: Definição da Estrutura Funcional.....	56
5.5	Etapa 5: Definição do Perfil dos Profissionais por Área Funcional	60
5.6	Etapa 6: Escolha das Ferramentas de Gerência.....	61
5.7	Etapa 7: Treinamento dos Profissionais que Atuam na Nova Estrutura de Gerenciamento.....	63
5.8	Etapa 8: Estabelecimento Compromisso de Nível de Serviço com o Cliente	64
5.9	Etapa 9: Plano de Transição	66
6	CONCLUSÃO.....	70
6.1	Recomendações para Trabalhos Futuros	72
7	GLOSSÁRIO.....	73
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77

ANEXO 1 - FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS DOS RECURSOS GERENCIÁVEIS E SEUS ATRIBUTOS..... 79

ANEXO 2 - EXEMPLO DE UM FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO 80

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Hierarquia de gerenciamento.....	7
FIGURA 2 - Exemplo de um sistema de gerenciamento	9
FIGURA 3 - Configuração de um sistema de gerenciamento de rede	15
FIGURA 4 - Arquitetura de um sistema de gerenciamento de rede.....	17
FIGURA 5 - Mercado de gerenciamento	20
FIGURA 6 - Estratégias complementares	24
FIGURA 7 - Esquema de um projeto de gerenciamento de rede	26
FIGURA 8 - Arquiteturas de gerenciamento.....	28
FIGURA 9 - Exemplo de alinhamento de negócios	32
FIGURA 10 - MTBF e MTTR	40
FIGURA 11 - Modelo operacional da gerência de rede.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Funções cobertas por cada área	56
Tabela 2 - Formulário para coleta de dados dos recursos gerenciáveis.....	79
Tabela 3 - Formulário para a avaliação das ferramentas de gerenciamento.....	81

RESUMO

O presente trabalho propõe estratégias para especificar e elaborar um projeto de gerência de redes de computadores. As estratégias propostas estão organizadas em nove etapas. A primeira etapa determina os requisitos de gerenciamento que serão atendidos e implementados. A segunda etapa tem por objetivo identificar os recursos a serem gerenciados. Na terceira etapa é feita uma classificação dos atributos a serem gerenciados de cada recurso. Já na quarta fase, tem-se a proposta de uma definição de uma nova estrutura funcional. A quinta etapa especifica o perfil dos profissionais que irão atuar nesta nova estrutura. A sexta etapa trata da seleção da ferramenta de gerenciamento de interesse. A sétima etapa prevê um plano de treinamento para os profissionais, enquanto a oitava contempla a especificação do nível de serviço que será disponibilizado ao usuário final. Finalmente, a nona etapa implementa a solução resultante da política de gerenciamento e da solução selecionada. Baseado nas estratégias propostas, é possível fazer a implementação de gerenciamento de recursos eficiente em redes corporativas. Para validar as estratégias propostas neste trabalho é apresentado um exemplo da aplicação destas estratégias numa empresa de mercado e também são mostrados alguns estudos de casos em projetos de gerência de redes de computadores.

ABSTRACT

This paper proposes strategies to specify and develop a project management of computer networks. The proposed strategies are organized into nine steps. The first step determines the management requirements to be met and implemented. The second step aims to identify the resources to be managed. In the third stage is a classification of the attributes to be managed for each resource. Already in the fourth phase, has a proposal for a definition of a new functional structure. The fifth step specifies the profile of professionals who will work in this new structure. The sixth stage is the selection of the management tool of interest. The seventh stage includes a training plan for professionals, while the eighth includes the specification of the level of service that will be available to End User. Finally, the ninth step implements the solution resulting from the policy management and the selected solution. Based on the proposed strategies, it is possible to implement efficient management of resources on corporate networks. To validate the strategies proposed, this paper is an example of implementing the strategies in a marketing firm and also gives some case studies in project management of computer networks.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

Vivencia-se uma era de mudanças profundas e velozes, resultantes de variáveis econômicas, políticas, sociais, culturais, tecnológicas, legais e demográficas, que se inter-relacionam, se interpenetram, se contrapõem e se complementam, numa dinâmica intensa e de grande complexidade. A evolução ocorrida na informática nas últimas décadas teve, como conseqüência, a mudança do ambiente das redes corporativas transformando de centralizado em distribuído. Esse fato contribuiu para o aumento do grau de complexidade dos sistemas necessários para gerenciar as redes que compunham este ambiente, uma vez que além de aumentar o número de computadores a serem gerenciados, aumentou também, a diversidade de plataformas existentes. Além disso, surgiram novos tipos de dispositivos para interconexão de redes e, conseqüentemente, a necessidade de gerenciá-los.

Tendo em vista as características deste novo ambiente, a indefinição dos padrões de gerenciamento com relação a determinadas áreas a serem gerenciadas e a necessidade de gerenciar desde a conexão de um computador na rede até a aplicação que se executa no mesmo, as empresas fornecedoras de soluções de gerenciamento estão propondo suas próprias soluções para gerenciar todo este novo ambiente.

Por um lado, uma vez determinada a solução de gerenciamento, é necessário implementá-la de tal forma a se ter o máximo de retorno em relação ao investimento feito, ou seja, é necessário determinar procedimentos, não somente técnicos, mas também administrativos, para executar as ações referentes ao processo de construção da solução de gerenciamento definida.

Levando em consideração o que foi exposto, este trabalho tem por objetivo apresentar a descrição de etapas que levarão à elaboração de um projeto de gerência de redes que, somados aos padrões técnicos de gerência OSI (*Open Systems Interconnection*), TMN (*Telecommunications Management Network*), ITU-T

(*International Telecommunications Union*) tendem a convergir ao sucesso do gerenciamento.

1.2 Motivação

Infelizmente, em muitas empresas, o gerenciamento não é visto como essencial, apesar das mesmas estarem sob a intensa concorrência do mercado, este ponto de vista ainda continua. Existem empresas que, pelo simples fato de comprar uma solução de gerenciamento acham que seus problemas serão resolvidos e acabam esquecendo, ou na maioria das vezes não sabem, da necessidade de fazer um planejamento estratégico para o projeto. Atualmente, não existe literatura, descrevendo os procedimentos necessários para a elaboração de planos estratégicos específicos para projetos de gerência de redes de computadores.

Em função desta insuficiência de informações que possam colaborar num projeto de gerência de redes de computadores, este trabalho apresenta estratégias que vão complementar os padrões técnicos existentes no mercado. Estas estratégias contemplam etapas que abordam certos fatores importantes dentro de um projeto de gerência de redes, tais como: definição dos objetivos, classificações dos recursos e seus atributos, treinamentos dos profissionais, seleção das ferramentas, níveis de serviços, etc. Estes fatores são abordados dentro deste trabalho.

Com a experiência em projetos de gerência de redes de algumas empresas do mercado, será possível avaliar estas estratégias através da metodologia de pesquisa “Estudo de casos”.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos Gerais

Esta dissertação terá por objetivo definir, para uso dos gerentes e administradores de redes, estratégias (etapas) para elaboração de projetos de gerência de redes de computadores, em um ambiente corporativo.

1.3.2 Objetivos Específicos

Elaborar uma descrição das etapas que compõem as estratégias voltadas para gerentes de redes a fim de elaborarem projetos de gerência de rede de computadores, contemplando as seguintes tarefas:

- Identificação dos elementos de rede a gerenciar;
- Identificação dos recursos dos elementos de rede que devem ser gerenciados;
- Classificação dos elementos e suas características a gerenciar;
- Definição dos requisitos mínimos para a escolha de uma ferramenta de gerência de rede;
- Definição de um plano de treinamento para as pessoas envolvidas;
- Validação das estratégias propostas com a técnica de estudo de casos.

1.4 Limitações do Estudo

O trabalho proposto abrange um projeto de gerência de redes genérico, não abordando detalhes específicos dos padrões técnicos de gerenciamento de redes existentes. A proposta consiste em mapear etapas que uma empresa poderá executar a fim de obter sucesso na implementação de sistemas de gerenciamento. Nas etapas que serão definidas no capítulo 3 não existe nenhuma etapa que contemple as camadas de gerenciamento (gerência de negócios, gerência de aplicações, etc.). Espera-se que após a execução das etapas propostas, a empresa tenha mapeado seu projeto de gerência de redes, mas isso não significa que ela não poderá rever ou até mesmo utilizar as etapas para outras áreas ou níveis de gerenciamento que possam surgir no decorrer do projeto.

1.5 Metodologia do Trabalho

A metodologia de pesquisa utilizada neste trabalho é do tipo Estudo de Casos. Estudo de casos consiste na resolução de assuntos práticos a partir de projeções e simulações. A partir da observação de um caso, muita coisa pode ser aprendida. Pode-se perceber as prováveis soluções que foram apontadas para determinadas situações e fatos.

A utilização do método de estudo de casos visa quatro objetivos (CERVO, 1996):

- capacitar o leitor a usar na prática o conhecimento sobre o projeto de gerenciamento;
- diagnosticar problemas, analisar e avaliar alternativas;
- aprender como encontrar respostas e soluções sem depender de literatura;
- ganhar vivência em vários projetos de gerenciamento de redes que, de outra maneira, levaria anos para adquirir; essas experiências servirão como base para comparar com outros projetos.

Tendo estes quatro pontos como objetivos, o leitor deve se preocupar menos com a pergunta: “Qual a resposta para este caso?” Contrariamente à exposição simplista dos fatos nos livros e às anotações de leitura de significado estreito, o leitor geralmente acaba por descobrir que discussões e análises dos casos não trazem respostas definitivas. Muito ao contrário, discute os prós e contras de cada solução. Avaliam-se várias alternativas e abordagens. Mas os casos em que as respostas são nebulosas são os que mais se aproximam da realidade. Os problemas de uma empresa, cuja análise leva a uma solução simplista, de apenas um caminho a seguir, são tão raros e tão supersimplificados que acabam sendo de pouco valor e não tendo utilidade prática. Na realidade, um mesmo conjunto de circunstâncias geralmente pode ser resolvido ou encaminhado por vários modos de agir igualmente factíveis (CERVO,1996).

1.6 Organização do Trabalho

Este capítulo apresentou o contexto no qual o trabalho está inserido, a motivação para realizá-lo e o objetivo a ser atingido. No capítulo 2 é feita uma revisão bibliográfica sobre os principais tópicos relacionados a este trabalho, tais como: o histórico da gerência, os principais conceitos de gerência, as necessidades de gerenciamento, os modelos de gerenciamento e informações, quais informações gerenciar, protocolos padrões de gerenciamento e as ferramentas existentes no mercado que abrangem toda a infra-estrutura de TI (Tecnologia da Informação). No capítulo 3 são apresentadas as etapas que podem ser utilizadas num projeto de gerência de rede. No capítulo 4, alguns casos de sucessos e insucessos nos projetos de gerenciamento de redes são descritos. Já o capítulo 5 descreve um exemplo de aplicação das etapas

propostas no capítulo 3. O capítulo 6 apresenta as conclusões e as recomendações para trabalhos futuros.

2 GERÊNCIA DE REDES

2.1 Introdução

A evolução do mercado e o crescimento tecnológico exigiram que as organizações distribuíssem seu processamento, passando a ter uma arquitetura mais diversificada e envolvendo uma grande quantidade de equipamentos (computadores, roteadores, *bridges*, repetidores, *hubs*, servidores, aplicações, etc.) tornando a atividade de gerenciamento de rede extremamente complexa.

Também, muitas aplicações cliente/servidor e *Intranet* corporativa estão se tornando críticas – tendo um papel relevante, como as aplicações de *mainframe*, na manutenção da saúde financeira e na eficácia operacional das organizações. Cada vez mais pacotes de Gestão Empresarial, aplicações cliente/servidor e aplicações corporativas *Intranet/Web* estão operando lado a lado num ambiente altamente heterogêneo.

Em busca de uma solução nos problemas de interconexão de sistemas, destacam-se: o modelo OSI, proposto pela ISO (*International Organization for Standardization*), e o modelo da *Internet*, proposto pelo IAB (*Internet Activities Board*) (MADEIRA, 1994).

O ITU-T procurou apresentar uma série de recomendações para o ambiente de telecomunicações, uma vez que este ambiente é considerado bastante complexo. Estas recomendações visam organizar este ambiente e guiar as operadoras e fornecedores de equipamentos e serviços de telecomunicações através de um modelo de gerenciamento. O modelo proposto foi estruturado em cinco níveis, conforme a Fig. 1, podendo ser aplicado em qualquer ambiente de rede.

Hoje, a estratégia de um Gerenciamento Corporativo é gerenciar os níveis de serviços (disponibilidade, tempo de resposta ...) das aplicações de negócios para os clientes, de acordo com a Fig. 1. Para isso, será necessário reduzir o custo total de operação de TI, as barreiras organizacionais que criam abordagens verticais de Gerenciamento Corporativo, os passos nos processos de negócio de TI e implementar

tecnologias habilitadas para o gerenciamento. É evidente que para se alcançar este movimento estratégico será necessário ter implementado todos os níveis anteriores. Atualmente as empresas que já possuem até o nível de gerência de rede implementado estão partindo para seus maiores desafios que seriam gerenciar o serviço que a mesma oferece e, inclusive, o seu próprio negócio.

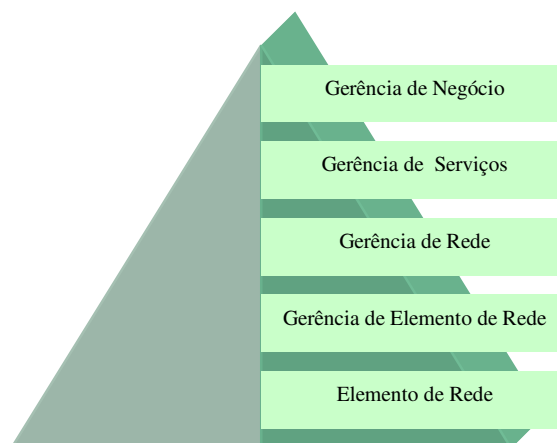


FIGURA 1- Hierarquia de gerenciamento

2.2 Histórico

Cientes dos problemas de interconexão de sistemas, tanto a ISO quanto o IAB iniciaram pesquisas buscando soluções que permitissem aos gerentes de rede realizar tarefas tais como: obter dados sobre desempenho e tráfego da rede em tempo real, diagnosticar problemas de comunicação e reconfigurar a rede atendendo a mudanças nas necessidades dos usuários do ambiente.

Segundo, BARRELLA(1995), “a solução ISO ocorreu através do desenvolvimento de uma arquitetura de gerenciamento de redes ISO/OSI, mais conhecida pelo seu protocolo de gerenciamento CMIP (*Common Management Information Protocol*)”.

Para o gerenciamento de redes baseadas em TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*), duas estratégias foram definidas. A solução a curto prazo deu-se através do protocolo SNMP (*Simple Network Management Protocol*) (ROSE, 1990), que tornou-se rapidamente um sucesso, sendo adotado por vários fabricantes de produtos de rede e pesquisadores. Já para solução a longo prazo, a arquitetura de

gerenciamento OSI foi mapeada sobre o serviço de transporte TCP, dando origem ao CMOT (CMIP *over* TCP). Além disso, foram definidos RMON (*Remote Networking Monitoring*) versões 1 e 2 para viabilizar a monitoração dos recursos gerenciados de segmentos de redes remotos, diminuindo, desta forma, o tráfego de gerenciamento quando tais redes e o sistema de gerenciamento são interconectadas através de redes de longa distâncias.

No modelo *Internet*, o documento sobre SMI (*Structure of Management Information*) descreve regras para a definição de objetos gerenciados de modo que fiquem independentes do protocolo de gerenciamento. Já o documento sobre MIB (*Management Information Base*), segundo BRISA (1993), “descreve os objetos que podem ser acessados via um protocolo de gerenciamento.”

No modelo OSI, a SMI é baseada no paradigma de orientação a objetos, enfatizando as hierarquias de classe, de nomeação e de registro, fornecendo os meios para definir objetos contidos na MIB (BRISA, 1993).

2.3 Conceitos

O ato de gerenciar, desconsiderando-se o contexto em que está inserido, pode ser dividido em duas ações básicas, segundo ODA (1997):

- “O ato de administrar: se restringe a dar manutenção em um processo que esteja em andamento, com o objetivo de manter e/ou tornar cada vez mais eficiente este processo;
- o ato de planejar : refere-se ao futuro, pensando em objetivos, de metas e de maneiras de atingir eficientemente estes objetivos.”

A Gerência de rede consiste em manter sob domínio todo o funcionamento do parque tecnológico disponível na rede (*hubs*, roteadores, servidores *Webs*, aplicações, serviços) proporcionando segurança, confiabilidade, disponibilidade baseado numa política de rede já definida.

Na sua forma mais genérica, os sistemas de gerenciamento possuem sete elementos, conforme a Fig. 2 (BRISA, 1993):

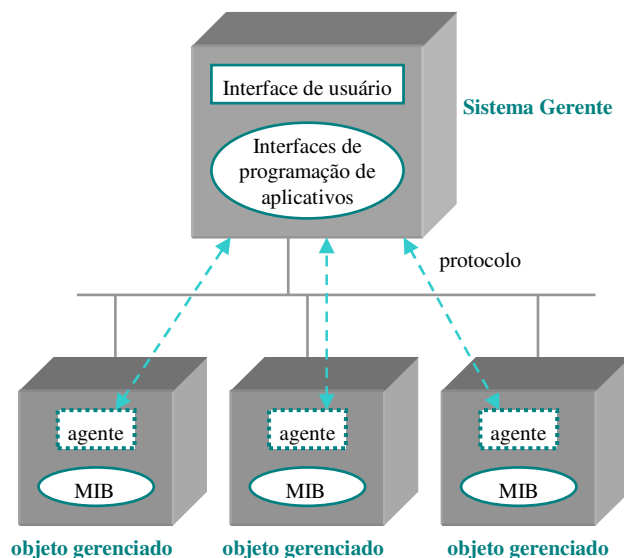


FIGURA 2 - Exemplo de um sistema de gerenciamento

- objetos gerenciados: componentes ativos que formam a rede a ser gerenciada. Os objetos mais comuns podem ser *routers*, *hubs*, *gateways*, concentradores, servidores, e aplicações como: *SAP/R3*, *Oracle*, *Lotus Notes*, *WebSphere*;
- agentes: entidades que fazem a interface com os dispositivos a serem gerenciados, e respondem a solicitações de informações por parte dos gerentes;
- MIB: conjunto de informações acerca dos objetos gerenciados, que abrangem as características úteis para seu gerenciamento;
- gerentes: é um *software* executado normalmente em uma estação de trabalho, que se comunica com os agentes nos elementos gerenciados na rede;
- protocolos de gerenciamento: definem o modo como os programas de gerenciamento e agentes solicitam e trocam informações;
- interfaces de programação de aplicativos (APIs – Application Programming Interfaces): conjunto de funções com as quais um programador pode desenvolver aplicações que interajam com um determinado *software*;
- interfaces com o usuário: apresenta as informações de forma a facilitar a tomada de decisão. Por exemplo mensagem de alarme, gráficos de tráfego, uso de cores diferentes para indicar funcionamento ou falha de cada componente da rede. Recebe os comandos do operador para controle e configuração da rede.

2.4 Necessidades de Gerenciamento das Redes

Por menor e mais simples que seja, uma rede de computadores precisa ser gerenciada a fim de garantir aos seus usuários a disponibilidade de serviços a um nível de desempenho aceitável .

De acordo com Ferro *apud* HADDAD (1993), “a simples adoção de um *software* de gerenciamento não resolve todos os problemas e, normalmente estes *softwares* são sub utilizados, isto é, possuem inúmeras funções inexploradas ou utilizadas de modo pouco eficiente. Para gerenciar um recurso é necessário conhecê-lo muito bem e visualizar claramente o que este recurso representa no contexto da rede.”

Segundo Terplan em 1992 (STALLINGS, 1993), o investimento em um *software* de gerenciamento pode ser justificado pelos seguintes itens:

- Controlar recursos estratégicos da corporação: Redes e recursos computacionais distribuídos, são cada vez mais recursos vitais para a maior parte das organizações, Sem um controle efetivo, os recursos não proporcionam o retorno que a corporação requer.
- Controlar complexidade: O contínuo crescimento do número de componentes de rede, usuários, interfaces, protocolos e fornecedores traz a necessidade de gerenciamento daquilo que está ligado à rede e como os recursos de rede estão sendo utilizado.
- Melhorar o serviço: Usuários esperam que o serviço atual permaneça o mesmo ou melhore conforme as informações de organização e os recursos computacionais crescem ou tornam-se distribuídos.
- Balancar várias necessidades: A informação e os recursos computacionais de uma organização devem atender um espectro de usuários com várias aplicações em diferentes níveis de suporte, com requisitos específicos nas áreas de desempenho, disponibilidade e segurança. O gerente de redes deve alocar e controlar recursos para balancear estas várias necessidades.
- Reduzir o tempo em que a rede permanece paralisada: Conforme os recursos de rede de uma organização se tornam mais importantes, os requisitos

mínimos de disponibilidade da rede atingem os 100 por cento. Além do projeto redundante apropriado, o gerenciamento de redes possui a tarefa indispensável de garantir alta disponibilidade da rede.

- Controlar custos: A utilização de recursos deve ser monitorada e controlada para que as necessidades essenciais dos usuários sejam satisfeitas a um custo razoável.

2.5 Padrões de Gerenciamento

A arquitetura de gerenciamento OSI é descrita através de um conjunto de normas especificadas como resultado do trabalho conjunto da ISO. Também foi apresentada pela ISO, como parte de sua especificação de Gerenciamento de Sistemas OSI uma separação funcional de necessidades no processo de gerenciamento (BRISA, 1993). Os documentos de especificação de arquitetura OSI dividem a tarefa de gerenciamento em cinco áreas funcionais, a saber:

- Falhas: é considerada uma das áreas mais importantes e desenvolvidas do gerenciamento de redes. É a detecção de um problema, diagnóstico, e correção de operações anormais da rede. Pode ser uma falha de *software* (sistemas operacionais, aplicativos, protocolos, etc.), de *hardware* (estação de trabalho, *gateway*, *router*, *bridge*, servidor, etc.) ou mesmo do meio de transmissão (coaxial, fibra óptica, par trançado). As informações provenientes desta gerência são insumos para diversas ações tais como, substituir um equipamento ou mesmo atualizar a versão de um aplicativo. Para controlar o sistema como um todo, cada componente essencial deve ser monitorado individualmente para garantir o seu perfeito funcionamento. Dentro desta perspectiva, o gerenciamento de falhas inclui funções que endereçam: antecipação de falhas, detecção, isolamento e correção de falhas, supervisão de alarmes, teste e manutenção de *log* de eventos.
- Desempenho: O gerenciamento de desempenho inclui funções para coletar informações de desempenho, tais como: número de mensagens transmitidas em um segmento de rede e o atraso de trânsito associado. Preocupa-se, também em monitorar e avaliar o comportamento dos recursos gerenciados e

sua eficiência de utilização e em gerar informações coletadas (CASE, 1990 & STEVENSON, 1997). Através da análise dessas informações de desempenho é possível, então realizar alterações no modo de operação dos recursos envolvidos de modo a garantir o melhor desempenho do sistema como um todo. Um importante objetivo deste gerenciamento é efetuar o planejamento de capacidade ou adotar alternativas temporárias para que os serviços sejam prestados conforme padrões acordados. Além de garantir a qualidade de serviço prometida para os usuários, também assegura que esta é atingida com os menores custos possíveis. O gerenciamento de desempenho está diretamente relacionado ao planejamento da capacidade do sistema sob gerenciamento.

- Contabilização: esta área funcional contemplam funções que viabilizam o controle e contabilização de uso dos recursos de rede. Dentre essas funções, podem ser destacadas: coleta de informações sobre a utilização de tais recursos, estabelecimento de quotas de utilização, estabelecimento das escalas de tarifação, determinação dos custos envolvidos e emissão de relatórios correspondentes. Mesmo que nenhuma cobrança interna seja feita pela utilização, o administrador deve estar habilitado para controlar o uso dos recursos por usuário ou grupo, com a finalidade de: evitar que um usuário ou um grupo de usuários abuse de seus privilégios de acesso e monopolize a rede, em detrimento de outros usuários; evitar que usuários façam uso ineficiente da rede, assistindo-os na troca de procedimentos e garantindo o desempenho da rede; conhecer as atividades dos usuários com detalhes suficientes para planejar o crescimento da rede; o gerente da rede deve ser capaz de especificar os tipos de informações de contabilização que devem ser registrados em cada nodo.
- Configuração: é uma área de muita importância e largamente desenvolvida, permite instalar, controlar e identificar os recursos da rede, coletar e fornecer dados aos objetos gerenciados, com o objetivo de apoiar a operação contínua da rede. Isso torna-se necessário para acomodar mudanças, avaliar congestionamentos na rede ou isolar falhas, a fim de atender as necessidades dos usuários (CASE, 1990 & STEVENSON, 1997). O operador pode definir,

por exemplo: rotas preferenciais; controle de ativos da rede (*log* de eventos significativos); inventário automático (*routers*, versão de protocolo, estações, servidores, etc.); controle de mudanças; velocidade nas portas de acesso; horário para alteração de configuração dos recursos da rede. Relatórios de configuração podem ser gerados periodicamente ou em resposta a requisições de usuários.

- Segurança: é uma área que vem evoluindo muito nos últimos tempos, o gerenciamento de segurança diz respeito ao uso do gerenciamento de redes para monitorar e controlar mecanismos de segurança. Estes mecanismos envolvem serviços de proteção, ou seja, controle de acesso, autenticação, criptografia. No tratamento dos serviços, esta gerência pode ser dividida em duas sub-áreas:
 - **segurança física (integridade da informação)**: atua sobre os equipamentos, ou seja, todo e qualquer *hardware* da rede, sendo fundamental para o funcionamento da mesma. Numa rede é importante implementar mecanismos de segurança física, para o cabeamento, distribuidores, tomadas, *switches*, *routers*, etc., ou seja, para todo e qualquer *hardware* envolvido com a rede.
 - **segurança lógica (acesso indevido)**: também conhecida como a segurança da informação, ou seja, das bases de dados, dos arquivos, dos documentos impressos, discos, qualquer mídia de armazenamento de informações, *mail*, etc.

Estas áreas acabaram constituindo-se a base para o processo de avaliação dos produtos de gerenciamento, disponibilizados pelos fornecedores.

Além da especificação dessas áreas funcionais, para viabilizar o gerenciamento de redes corporativas heterogêneas é fundamental o estabelecimento de padrões de comunicação entre sistemas de gerenciamento e recursos gerenciados e dos modelos de informação empregados em tais sistemas, tendo em vista que esse tipo de rede é composto por recursos de fornecedores distintos. Dentro os padrões de gerenciamento atualmente existentes podem ser destacados os seguintes:

- Gerenciamento TCP/IP: o gerenciamento TCP/IP utiliza o protocolo de gerenciamento SNMP para acessar as informações que estão na MIB do recurso gerenciado. O protocolo SNMP é um padrão *de facto*, além de sua simplicidade, o SNMP apresenta as seguintes vantagens (STALLINGS, 1993): “robusto na ocorrência de falhas na rede; baixo *overhead* nos dispositivos que utilizam o protocolo e facilidade de corrigir erros no próprio protocolo.” Existem três versões do SNMP (SNMPv1, SNMPv2 e SNMPv3). O SNMPv1 suporta as operações: *getrequest*, *getnextrequest*, *setrequest*, *getresponse* e *trap* para obtenção/atualização de dados e notificação de eventos dos recursos gerenciados, respectivamente. O protocolo SNMPv2 foi criado para tentar eliminar os problemas da primeira versão, principalmente na parte de segurança, e foram incrementadas o conjunto de operações primitivas que são descritas abaixo. A versão 2 do protocolo SNMP, SNMPv2, por sua vez oferece suporte às operações *getbulkrequest* e *informrequest*, para transferência eficiente de grandes blocos de informação e gerenciamento distribuído, respectivamente, além daquelas operações já previstas pelo SNMPv1. O protocolo SNMPv3 prevê, adicionalmente aos sistemas anteriores, SNMPv1 e SNMPv2, mecanismos de segurança e controle de acesso associados às operações de gerenciamento.
- Gerenciamento de estações de clientes: devido a larga utilização de estações clientes em uma rede corporativa, outro aspecto importante diz respeito ao gerenciamento desse tipo de recurso, incluindo funções como o controle de inventário, controle remoto e a distribuição de *software*. O objetivo principal deste gerenciamento é a redução de TCO (*Total Cost Ownership*) das estações clientes.

2.6 Modelos de Gerenciamento de Rede

Um sistema de gerenciamento, como já foi abordado, é um complexo de ferramentas para monitorar e controlar a rede, integradas da seguinte forma (LUCCA *et al.* 1994):

- Uma única interface de operador, com um poderoso mas amigável conjunto de comandos, para executar a maioria ou todas as tarefas de gerenciamento;
- uma quantidade mínima de equipamentos separados, isto é, a maioria do *hardware* e *software* necessário para o gerenciamento é incorporado nos equipamentos de usuários existentes.

Segundo LUGCA *et al.* (1994): “O *software* usado para realizar as tarefas de gerenciamento, reside nos computadores (estações de trabalho) e nos processadores de comunicação (*switches*, *hubs*, *routers*, etc.)”

Todos os equipamentos da rede que fazem parte do sistema de gerenciamento, possuem um conjunto de *software* destinado às tarefas de coletar informações sobre as atividades relacionadas com a rede, armazenar estatísticas localmente e responder aos comandos do centro de controle da rede. Estes nodos são referenciados como agentes. No mínimo um hospedeiro da rede é designado para as tarefas de controlador da rede (gerente) e possui uma coleção de *software* chamada aplicação de gerenciamento da rede. A aplicação de gerenciamento da rede possui uma interface que permite, a um usuário autorizado, gerenciar a rede, conforme a descrição do item 2.3. A Fig. 3 ilustra um cenário possível de um sistema de gerenciamento de rede.

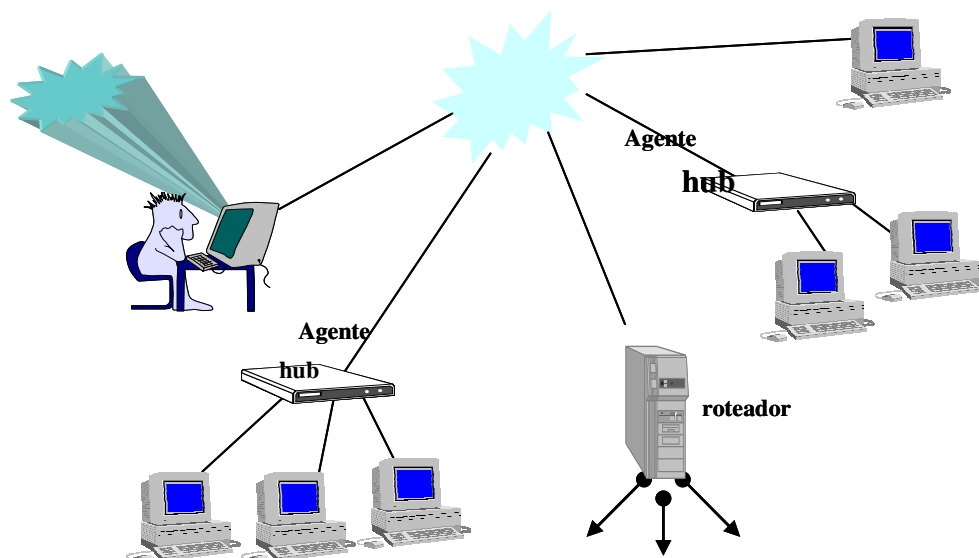


FIGURA 3 - Configuração de um sistema de gerenciamento de rede

A arquitetura do *software* de gerenciamento residente no gerente e nos agentes varia de acordo com a funcionalidade da plataforma adotada. Genericamente, o *software* pode ser dividido em três categorias (LUCCA *et al.* 1994):

- *Software* de apresentação;
- *software* de gerenciamento;
- *software* de suporte.

2.6.1 *Software* de Apresentação

A interface de usuário, em um sistema de gerenciamento, permite que o mesmo monitore e controle a rede. Normalmente ela está localizada no sistema hospedeiro gerente. Em alguns casos é comum existir uma interface em alguns agentes a fim de permitir a execução de testes e também a visualização ou alteração de alguns parâmetros localmente. A Fig. 4 (a) mostra os dois blocos que representam o *software* de apresentação das informações de gerência (LUCCA *et al.* 1994).

O ideal, em qualquer sistema de gerenciamento eficiente, é que a interface seja unificada, isto é, que ela seja a mesma em qualquer nodo, permitindo que o usuário gerencie uma rede heterogênea com um mínimo de treinamento.

A sobrecarga de informações é um dos perigos em qualquer sistema de gerenciamento. Dependendo da configuração estabelecida, uma grande quantidade de informações pode ser disponibilizada para o usuário. As ferramentas da interface de apresentação devem organizar, sumarizar e simplificar, tanto que possível, estas informações. Na maioria dos produtos existentes no mercado, são utilizados gráficos e tabelas para a apresentação das informações.

2.6.2 *Software* de Gerenciamento

O *software* que fornece a aplicação de gerenciamento pode ser muito simples, como é o caso do modelo SNMP, ou muito complexo, como o modelo OSI. A Fig. 4 (b) mostra uma estrutura genérica de um *software* de gerenciamento, organizado em três níveis: aplicação de gerenciamento de rede, elementos de serviço da aplicação e serviço de transporte de dados de gerenciamento da rede (LUCCA *et al.* 1994).

A aplicação de gerenciamento de rede provê os serviços de interesse do usuário, como, por exemplo, gerenciamento de falhas, de configuração, de segurança. Os elementos de serviço da aplicação implementam funções de propósito geral que servem de suporte a diversas aplicações, tais como alarmes genéricos ou sumarização de dados. O serviço de transporte de dados de gerenciamento consiste de um protocolo usado para a troca de informações entre gerentes e agentes e de uma interface de serviço de aplicação (LUCCA *et al.* 1994).

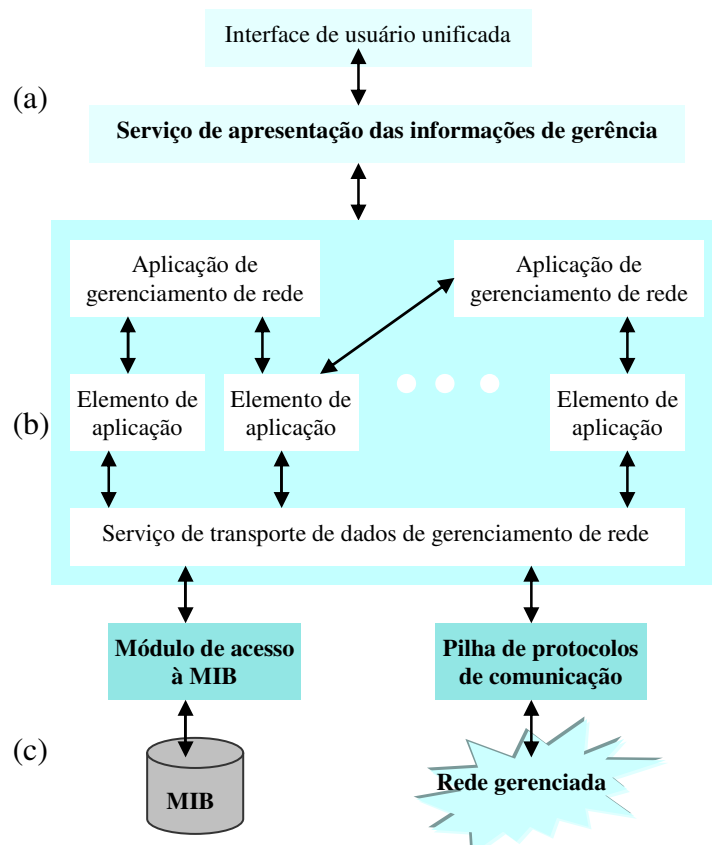


FIGURA 4 - Arquitetura de um sistema de gerenciamento de rede

2.6.3 Software de Suporte ao Gerenciamento

Para executar suas tarefas, o *software* de gerenciamento necessita acessar uma base de informações de gerenciamento (MIB), agentes e gerentes remotos.

A MIB localizada em um nodo agente contém informações que refletem a configuração, o comportamento do nodo e parâmetros que podem ser usados para controlar a operação do nodo. A MIB localizada no gerente contém informações

específicas do nodo onde está localizada e informações resumidas sobre os agentes sob seu controle (LUCCA *et at.* 1994).

O módulo de acesso à MIB, mostrado na Fig. 4(c), inclui *software* de gerenciamento de arquivos que habilitam o acesso à MIB. Adicionalmente, o módulo de acesso à MIB pode converter o formato local das informações para um formato padronizado do sistema de gerenciamento. A comunicação entre gerentes e agentes é suportada por uma pilha de protocolos, tais como a pilha OSI ou a pilha TCP/IP (LUCCA *et at.* 1994). A arquitetura de comunicação suporta o protocolo de gerenciamento de rede que está localizado na camada de aplicação.

2.7 O que Gerenciar

Como já foi comentado no item 2.1, dependendo da heterogeneidade dos ambientes, a dificuldade para gerenciamento da rede é muito grande, implicando assim, o uso de várias ferramentas inseridas em uma estrutura muito complexa, com os limites de atuação muito bem definidos entre os componentes envolvidos.

Os limites de atuação devem levar em conta a amplitude desejada pelo modelo implantado na instalação que, além de operar a rede, deve envolver tarefas como:

- Controle de acesso à rede;
- disponibilidade: grau de possibilidade de utilização de um sistema ou recurso quando necessário para processamento de dados (BARRELLA, 1997);
- desempenho dos recursos: podem ser avaliados pelo MTBF (*Medium Time Between Failures*) – tempo médio entre falhas e MTTR (*Medium Time To Repair*) – tempo médio de recuperação de falhas;
- documentação de configuração: toda a documentação dos recursos de *software* ou *hardware* componentes diretos ou indiretos da rede;
- gerência de mudanças – ter recursos para se gerenciar, de maneira completa, um processo de mudança por toda a empresa, desde a solicitação e a aprovação eletrônica até a esquematização e implementação desta. Mudanças são naturais dentro de qualquer sistema de negócio. A gerência de mudança garante que estas são adequadamente avaliadas e controladas. Os motivos para as

mudanças podem ser: a solução de problemas levantados em relatórios de incidentes ou problemas, a resposta a uma insatisfação de usuário, a introdução de novos itens de configuração no sistema, para atualizar componentes, para responder a mudanças nos requerimentos de negócios, para introduzir um novo produto ou serviço;

- planejamento de capacidade;
- auxílio ao usuário;
- gerência de problemas;
- gerenciar o ciclo completo da vida dos recursos através do controle de inventário – informações sobre a aquisição de um recurso até o seu sucateamento, ex.: data de aquisição, controle sobre os contratos de garantia, manutenção, depreciação, contratos de *leasing*;
- *backup* dos recursos;
- características funcionais dos recursos;
- características dos profissionais envolvidos com a operação e manutenção dos recursos;
- compromisso com o serviço do usuário – para atender o usuário devemos conhecer o trabalho.

A ênfase relativa atribuída em cada um dessas categorias por uma instalação depende do tamanho e complexidade da rede.

2.8 Ferramentas para Gerenciamento de Redes

Cada vez mais a TI tende a trocar a função de apoio pelo gerenciamento críticos nas empresas. De um lado, esse processo evita a perda de tempo e dinheiro com o eventual comprometimento do sistema. De outro, pode trazer melhor desempenho para o negócio.

Segundo a pesquisa feita pelo instituto *Dataquest* em 1999, o mercado de gerenciamento da tecnologia deveria faturar US\$ 10,2 bilhões em 2000. O crescimento em relação a 1999, ficaria em 19% e, essa deverá ser a média de crescimento anual até

2004. Alguns segmentos mantiveram bons índices de vendas, os produtos para gerenciamento de rede e serviços cresce a uma média de 45% ao ano, e as ferramentas para administração de *desktop*, 33% (NETWORK COMPUTING BRASIL, 2001). A fig. 5 ilustra bem o estudo feito com o mercado de gerenciamento.



FIGURA 5 - Mercado de gerenciamento

A partir do momento em que for definido qual modelo de gerência de rede a ser implantado, a empresa poderá buscar ferramentas que auxiliem a execução deste trabalho. Dependendo do ambiente, o próprio fornecedor do *hardware* e *software*, normalmente, oferece alguma ferramenta para gerenciar o ambiente. Quanto mais homogêneo o parque tecnológico de uma empresa, mais fácil torna-se o gerenciamento. Padronizar e atualizar os sistemas é garantia de produtividade e gerenciamento. Acabar com os *bugs* dos sistemas, acrescentar novos recursos, aumentar a produtividade dos usuários e melhorar o gerenciamento da estrutura de TI são as principais vantagens que as empresas podem ter adotando uma política de padronização e atualização de *software* em suas redes.

Durante anos, os produtos de gerenciamento de rede e sistemas fracassaram, graças a plataformas estagnadas e *frameworks* trôpegos. Por mais que os CIOs quisessem informação, só conseguiam extrair os relatórios mais vagos e superficiais de suas aplicações de rede e sistemas. Os fabricantes usavam fumaça e espelhos para vender a idéia de gerenciar tudo, mas pouco ofereciam além de alguns ícones piscantes, ao mesmo tempo que devoravam muitos recursos de *staff*.

São muitas as ferramentas que gerenciam pontos específicos de um parque tecnológico. Os maiores fornecedores de gerenciamento de rede encolheram significativamente no ano 2000. Visando a integração, empresas como *Computer Associates*, *Tivoli Systems* e *Hewlett-Packard* estão apostando no desenvolvimento de soluções que prometem controlar toda a infra-estrutura de TI, do *help desk* ao ERP (*Enterprise Resource Planning*), aumentando a produtividade das empresas e a disponibilidade de suas redes, ou seja, estas empresas estão alinhadas sob a perspectiva de negócios dos clientes. Podemos considerar que estas empresas estão caminhando de acordo com a hierarquia de gerenciamento proposta pela ITU-T.

Enquanto o gerenciamento tradicional é feito por “ilhas” de tecnologia, tais *softwares* integram os demais processos de monitoração criando um sistema corporativo automatizado. Uma operação um tanto complexa, uma vez que a administração leva em consideração roteadores, *firewalls*, conexão com a *Internet* e *switches*; o monitoramento de servidores agrega sistema operacional, banco de dados, antivírus e outros aplicativos. Já o de *desktops* engloba inventário e distribuição de *softwares*. A ferramenta além disso, deve possuir módulos que permitam a intercomunicação entre todos os equipamentos, independente da plataforma dos sistemas operacionais existentes (*Unix*, *Linux*, *OS/2*, *Netware*, *AS/400*, *NT*, etc.) e do banco de dados (*SQL Server*, *DB2*, *Oracle*, *Informix*, *Sybase*, *CICS*, etc.).

Dependendo do nível de detalhamento exigido num gerenciamento, recomenda-se ter um plataforma com essas ferramentas em conjunto com os gerenciadores de elementos específicos de fabricantes (Cisco, Novell). Como exemplo tem-se a linha de produtos da *Tivoli Systems*, a *Unicenter* e a *Openview* podem integrar-se a soluções de terceiros, permitindo um gerenciamento mais eficaz e também a opção por módulos compatíveis com aplicações tradicionais como *SAP/ R3*, *Lotus Notes*, *PeopleSoft*, *WebSphere*.

Além de permitir o controle remoto para suportar o usuário, tais ferramentas analisam o inventário dos equipamentos da empresa, restauram *backups*, mantêm a integridade de dados e preservam a segurança das aplicações do sistemas.

Embora o SNMP tenha melhorado e ainda seja o padrão no coração do gerenciamento de rede, não tem se revelado a panacéia que um dia pareceu que seria.

Ele finalmente inclui segurança e transferência de massa, mas sua implementação continua inconsistente (STALLINGS, 1993). Diversos sistemas oferecem MIBs SNMP como itens de *checklist*, mas não transformaram o suporte ao protocolo em uma metodologia de gerenciamento estratégica. Por isso que este protocolo padrão de gerenciamento é utilizado para a monitoração das atividades dos equipamentos e as relatam para a console de estação de trabalho da rede. Pela console é possível visualizar o gerenciamento da estrutura de TI de uma empresa ponta a ponta. Este padrão é utilizado apenas para gerenciar os elementos de redes de conectividade, enquanto que para as outras funcionalidades de gerenciamento já supracitadas, cada ferramenta usa uma tecnologia proprietária.

3 ESTRATÉGIAS COMPLEMENTARES PARA A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE GERÊNCIA DE REDES EM UM AMBIENTE CORPORATIVO

Este capítulo descreve estratégias complementares essenciais para um projeto de gerência de redes. São consideradas estratégias complementares porque irão dar valor aos padrões técnicos de gerência (OSI, TMN, ITU-T) já existentes.

Estas estratégias são fruto de uma experiência acumulada no projeto de gerenciamento da rede corporativa da “Empresa F”, onde a aplicação das estratégias contribuíram para o sucesso do projeto (ver o capítulo 5: Exemplo da aplicação das Estratégias Complementares na Rede Corporativa da “Empresa F”). Também foram baseadas no documento de recomendação M.3020 (ITU-T *Recommendation M.3020*) da CCITT (*The International Telegraph and Telephone Consultative Committee*), que provê uma metodologia para descrição funcional e as especificações de protocolos do ambiente TMN.

Também foi utilizada a experiência de outras empresas que já implementaram ou vêm implementando um projeto de gerência de redes. Ao partir de um relacionamento dia a dia com estas empresas pode-se afirmar que as estratégias definidas para o projeto da “Empresa F” podem ser aplicadas a estes outros projetos, conforme estudos de casos apresentados neste trabalho. No próximo capítulo apresenta-se a descrição de casos de sucessos e insucessos.

Para cada etapa, tem-se uma base de informação (TBI – *Task Base Information*) associada, conforme a especificação da M.3020. Cada TBI contém o resultado da etapa e a sua contribuição para o objetivo traçado. A Fig. 6 ilustra os detalhes das estratégias propostas.



FIGURA 6 - Estratégias complementares

As estratégias complementares estão definidas em (09) nove etapas, descritas a seguir:

- Etapa 1 : Definição dos objetivos da área de gerência de redes;
- Etapa 2 : Identificação dos recursos a serem gerenciados;
- Etapa 3 : Classificação dos elementos a serem gerenciados por cada recurso;
- Etapa 4 : Definição da estrutura funcional;
- Etapa 5 : Definição do perfil dos profissionais por área funcional;
- Etapa 6 : Escolha das ferramentas de gerência de redes;
- Etapa 7: Treinamento dos profissionais que atuarão na nova estrutura de gerenciamento;
- Etapa 8 : Estabelecer compromisso de nível de serviço com o cliente;
- Etapa 9: Plano de transição

As estratégias assumem que a implementação de gerenciamento em uma rede corporativa é um processo cíclico e contínuo, ou seja, a execução dessas etapas constitui um ciclo que atenderá a um conjunto de requisitos de gerenciamento.

Nem todos os casos permitem que na fase de projeto seja possível elaborar um plano de gerenciamento completo. Mas sempre será possível decidir que modelo de gerenciamento será utilizado, que elementos de gerenciamento os recursos deverão possuir e que características o *software* de gerenciamento deverá suportar.

O importante é que todas as etapas sejam executadas sempre visando a prestação de um serviço com alta disponibilidade, segurança, desempenho e qualidade. Deve-se ter sempre a consciência de que o modelo proposto é dinâmico e sofrerá correções ao longo do tempo.

A partir do plano de negócios e do planejamento estratégico da empresa mapeado, que são definidos com o que vai ser gerenciado e quais os resultados esperados, a empresa necessitará ter uma rede que suporte a realização dos planos traçados. Para viabilizar estes planos é necessária a existência de uma política de rede que deve estar alinhada ao plano estratégico. A política de rede define os requisitos lógicos e físicos da

rede para atingir estes planos. Sendo assim, especifica os indicadores de níveis de serviço requeridos, os parâmetros e limites dos componentes da rede como, por exemplo a importância de um elemento; quanto tempo pode ficar fora; fator redundância (MTBF); política de segurança; política de *backup*. Dessa forma, as etapas descritas acima vêm para prover informações que contribuirão para o projeto de gerenciamento de rede e este para cumprir as definições contidas na política de rede. Por fim, é implementado o sistema de gerência. Estes elementos é que norteiam um projeto de gerenciamento de rede, a Fig. 7 mostra este fluxo.

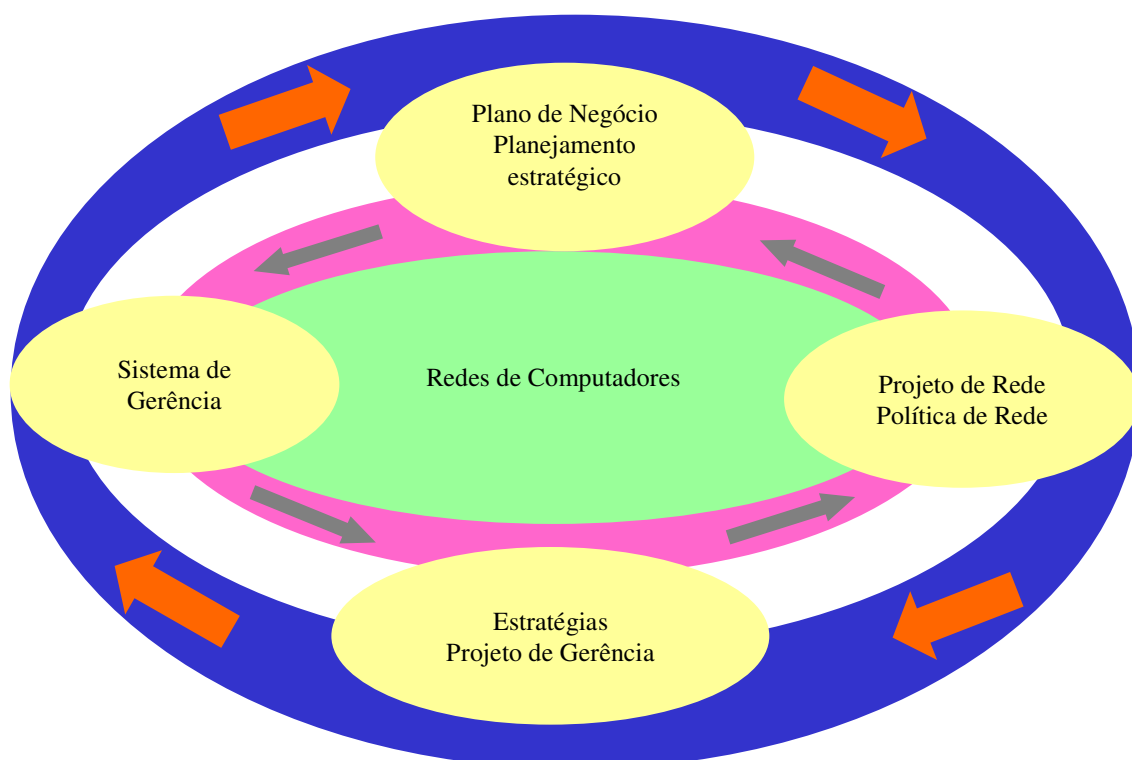


FIGURA 7 - Esquema de um projeto de gerenciamento de rede

3.1 Etapa 1 : Definição dos Objetivos da Área de Gerência de Redes

Esta etapa abrange uma descrição completa dos objetivos. Entende-se por objetivos tudo aquilo que se deseja atingir a partir da implantação da gerência de redes. Em primeiro lugar, deve ficar bem claro qual o negócio da empresa. Por exemplo, considerando-se uma empresa de telecomunicações, fica óbvio que o negócio é o fornecimento de serviços de telecomunicações e que este serviço deve ser realizado de forma competitiva e, sem dúvida apresentar resultados satisfatórios em termos de receita. Dessa forma, torna-se vital a existência de ferramentas para possibilitar a sua

sobrevivência no mercado e o próprio sucesso do negócio. Uma vez identificados os objetivos a serem alcançados pela empresa, deve-se focalizar o conjunto de serviços que serão comercializados. Nesta fase, é importante que se defina claramente quais os objetivos de cada um dos serviços, por exemplo: termos de funcionalidades, disponibilidade, custo, qualidade, etc.. Dependendo do negócio da empresa ou a necessidade, pode-se ter um foco diferente no projeto. Por exemplo, uma empresa pode ter que iniciar seu projeto pela área de gerenciamento de *desktop*, enquanto outra pela área de segurança, face ao negócio da empresa. Entender a hierarquia de gerenciamento proposta pelo ITU-T (capítulo 2) é muito importante para se chegar a um sistema de gerenciamento eficaz, uma vez que esta hierarquia é aplicável não só no ambiente de Telecomunicações.

A arquitetura de gerenciamento a ser adotada é uma questão que também poderá ajudar a definir os objetivos. Existem alguns tipos de arquiteturas de gerenciamento centralizadas, gerente de gerentes, rede de gerentes, brevemente descritas a seguir (BRISA, 1993).

Hoje o mercado é composto por uma grande quantidade de fornecedores de sistemas de gerenciamento proprietários que, em sua maioria não trocam informações entre si. Neste caso, a maneira mais prática de integrar estes sistemas de gerenciamento proprietários é utilizar *interfaces* gerente-agente. Dessa forma, a arquitetura gerente dos gerentes (vide Fig. 8 (a)) desenvolve um gerente integrado que obtém informações de gerentes desenvolvidos para cada sistema de gerenciamento proprietário (BRISA, 1993). A vantagem desta solução é a facilidade de sua implementação, pois necessita apenas acrescentar as interfaces nos gerentes de cada sistema de gerenciamento.

A Fig. 8 (b) mostra a rede de gerentes, uma arquitetura que possui diversos gerentes integrados de diferentes fornecedores, mas esta solução propicia muitas interfaces. Para diminuir a quantidade de produtos de gerência de redes e de consoles pode-se implantar APIs.

Na arquitetura centralizada todos os equipamentos (agentes) reportam seu *status* para um equipamento central, conforme a Fig. 8 (c), local do administrador que se encarrega de efetuar os ajustes necessários para corrigir os possíveis problemas. A escolha depende da topologia de rede e da política que vai se adotar na gerência, da

forma de como os dados estão disponíveis (distribuídos ou centralizados) e também da relação custo *versus* benefício.

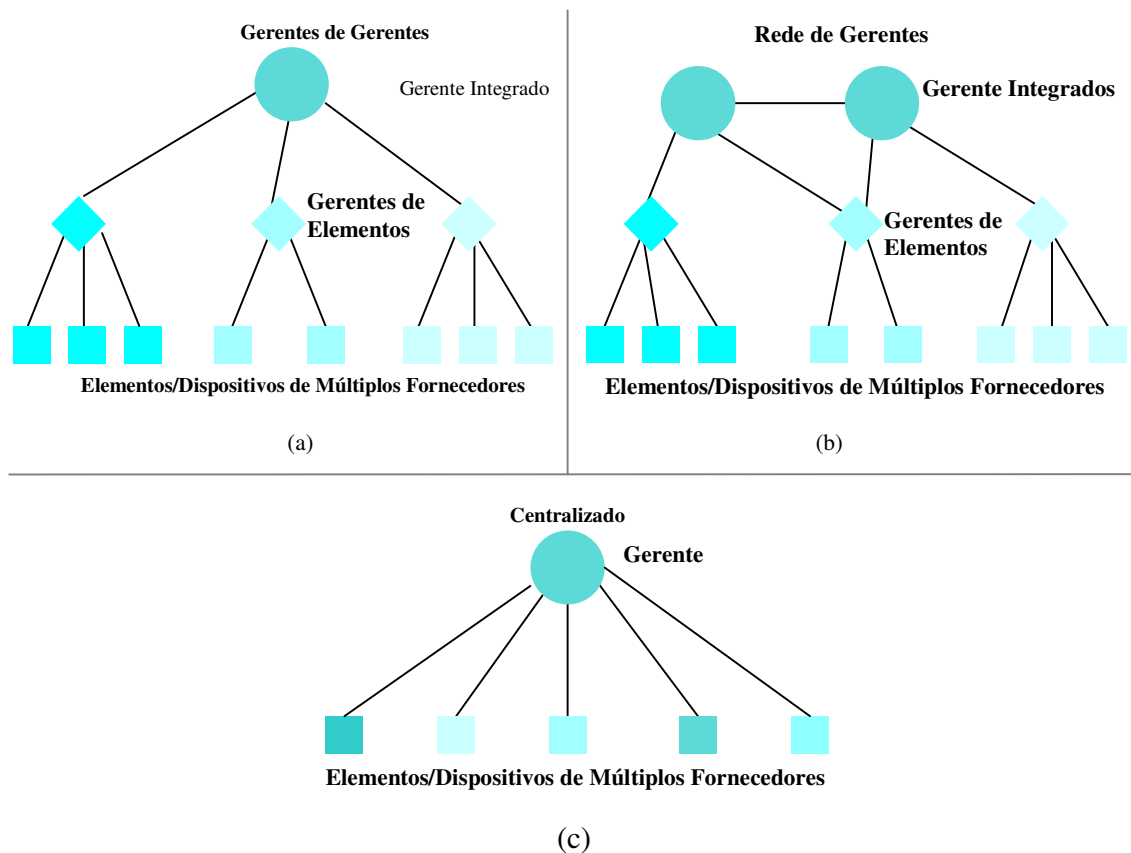


FIGURA 8 - Arquiteturas de gerenciamento

Para definir os objetivos, pode-se especificar questões básicas pertinentes à área de gerência de redes, tais como:

- Definir o que será gerenciado. Implantar a gerência de rede é uma tarefa muito difícil, pois existe uma gama muito grande de recursos a serem gerenciados. Pode-se ter por objetivo gerenciar todos os recursos físicos e lógicos existentes na rede. Entende-se por recursos físicos, os recursos de *hardware* alocados nas instalações da empresa, tais como: equipamentos de conectividade de redes, *mainframes*, microcomputadores, equipamentos de comunicações de dados, etc. Já os recursos lógicos são caracterizados por todo e qualquer *software* componente da rede (aplicações, processos, etc.). De início deve-se restringir aos equipamentos de conectividade de redes (*routers*, *hubs*, *gateways*, *switches*) e servidores *mainframes*, servidores UNIX, servidores Windows NT.

Dessa forma, não se terá uma gama muito grande de informações para gerenciar e não se correrá o risco de ficar perdido por excesso de informações. A *posteriori* pode-se pensar em gerenciar os microcomputadores, as impressoras, etc. Ao nível de *software*, inicialmente deve-se focar os *softwares* básicos (UNIX, banco de dados) e as aplicações voltadas aos negócios da empresa. Aqui também está embutido qual será a área de gerenciamento que se pode iniciar o projeto, como por exemplo: área de segurança (administração de usuários, grupos, serviços *Webs*, autenticação de certificados Internet, etc.), área de *desktop* (inventário, distribuição de software, controle remoto, etc.), área de servidores (monitoração dos servidores, aplicações instaladas, desempenho, etc.), área de aplicações (*Lotus Notes*, *CICS*, *MQSeries*, etc.) . Fica claro que esta escolha de recursos físicos ou lógico depende muito do tipo de negócio e a criticidade do mesmo. O ideal é mapear os recursos que fazem parte dos serviços que a empresa presta.

- Determinar quais os resultados que se pretende obter com o gerenciamento. O objetivo da rede é o usuário e é através de parâmetros de nível de serviço que se pode chegar a este objetivo. Estes parâmetros devem ser estabelecidos e quantificados durante o acordo com o usuário. Existem pontos de vista na visão do usuário e do técnico, onde ao estabelecer o contrato de nível de serviço é importante levar em consideração a visão do usuário. Um acordo de nível de serviço deve contemplar a descrição do serviço, tempo de resposta, relação custo *versus* benefício. O tempo de resposta é considerado o tempo decorrido entre o instante em que o operador pressiona a tecla “enter” (ou equivalente), e o instante em que aparece o primeiro caracter de resposta na tela. Pode ser obtido com uso de *softwares*, uso de cronômetro, por amostragem, etc.
- Definir qual a melhor postura a ser assumida pela área de gerenciamento da informática em relação às demais gerências da empresa. Na maioria das empresas existe um departamento de informática que se responsabiliza em disponibilizar o gerenciamento dos recursos tecnológicos da empresa. É importante que este departamento possa apresentar informações que permitam acompanhar o desempenho da rede, disponibilidade, MTBF, MTTR, causas

das interrupções, tempo de resposta, impacto do negócio, ou seja, apontar o problema ocorrido ou que possam ocorrer. É evidente que este departamento não tomará ações sobre os problemas e, sim passará para as áreas competentes.

- Estabelecer quais os níveis de atendimento que se pretende garantir aos usuários. Verificar se já existe *help desk* implantado e, caso afirmativo, avaliar se a estrutura atual de *help desk* pode ser usada. O objetivo do gerenciamento é manter a rede dentro de padrões de desempenho adequado às necessidades e expectativas dos usuários finais, a curto, a médio e em longo prazo, definidos pela política de rede. Falhas na rede são inevitáveis e precisam ser administradas da melhor maneira possível. Pode-se implantar uma estrutura de atendimento em níveis, ou seja, ter uma hierarquia de atendimento, tais como: *help desk*, suporte de 2º nível, suporte de 3º nível. É a forma mais interessante para que se possa atender bem o usuário. É no *help desk* que se faz o registro de falhas, identificação inicial de problemas, análise e soluções dos mesmos, encaminhamento dos problemas não resolvidos aos níveis superiores de suporte. Estes níveis superiores de suporte (2º nível e 3º nível) necessitam ter mais experiência, conhecimento.
- Avaliar a situação atual da(s) rede(s), verificando se a rede existente tem um bom desempenho e se existe muita diversidade de fabricantes de *hubs*, *switches* e *routers*. Identificar os procedimentos operacionais existentes (processo de operação diária documentado, política de *backup* e *restore* definida, plano de contingência, contratos de manutenção e suporte). É importante ter uma descrição da situação atual, pois às vezes, dependendo do objetivo final, não se tem infra-estrutura para suportar o projeto.

Resolvidas estas questões básicas, pode-se começar a elaboração das estratégias necessárias para um projeto de gerência de redes. É importante ressaltar que esta etapa servirá de base para as próximas pois, com os objetivos traçados, pode-se vencer as próximas etapas e, se possível, no fim destas, atingir estes objetivos.

Na verdade, tem-se como resultado desta etapa toda a descrição do projeto a ser desenvolvido, e a abrangência deste projeto em relação às demais áreas.

3.2 Etapa 2: Identificação dos Recursos a serem Gerenciados

Uma vez identificados os objetivos a serem alcançados pela empresa em relação aos negócios e serviços prestados, tem-se a necessidade de mapear os recursos que serão contemplados pelo projeto. A seguir são apresentados alguns exemplos de recursos que podem ser gerenciáveis:

- Sistemas operacionais (*Unix* , *Linux* , *OS/2*, *Netware*, *AS/400*, *Windows NT*, *Windows 2000*, etc.);
- *softwares* aplicativos;
- banco de dados (*SQL Server*, *DB2*, *Oracle*, *Informix*, *Sybase*, *CICS*, etc.);
- aplicações tradicionais: *SAP/ R3*, *Lotus Notes*, *PeopleSoft*, *Exchange*, *WebSphere*;
- aplicações *Webs*;
- protocolos de comunicação de dados;
- *mainframe*;
- microcomputadores “*Standalone*” – micros não ligados à rede – *486*, *Pentium*, *PentiumII*, *Pentium III*;
- controladoras de comunicação ou de terminais;
- terminais – equipamentos sem capacidade de processamento de dados - *IBM 3278*, *Bull – DKU 7102*, *VT100*;
- aplicações cliente e servidor;
- *gateways*;
- *routers*;
- *bridges* e *switches*;
- *repeaters* e *hubs* - os *hubs* são equipamentos passivos dentro da gerência, não processam *frames*, apenas visualizam tudo que está acontecendo;

- cabeamento – implica diretamente no funcionamento adequado da rede, além do crescimento da mesma;
- modem – normalmente são geridos por outros equipamentos conectados aos mesmos;
- multiplexadores.

Todos estes recursos podem ser mapeados, vai depender do serviço que se quer gerenciar, ou seja, quais recursos compõem o serviço escolhido. A Fig. 9 ilustra um exemplo do serviço *Internet Banking* prestado por uma empresa do mercado financeiro; nela pode-se observar a quantidade de recursos que compõe este serviço. Se for o caso deste serviço ser gerenciado, será necessário mapear todos os recursos que fazem parte do mesmo. Dessa forma, tem-se o alinhamento do negócio envolvendo todas as camadas de gerenciamento (rede, sistemas, banco de dados, aplicações e serviços).

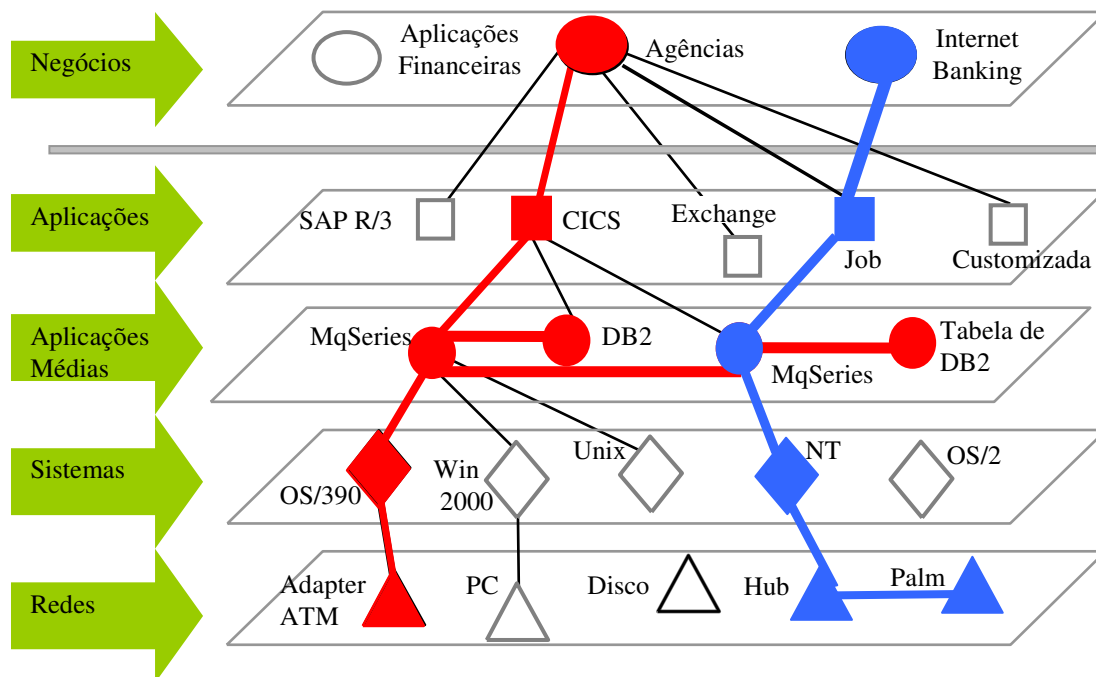


FIGURA 9 - Exemplo de alinhamento de negócios

Deve-se analisar inicialmente as características básicas dos recursos, sendo que posteriormente verificam-se seus atributos. Pode-se pensar em: fabricante do recurso, data de aquisição e respectivo custo, data de instalação, localização física,

características técnicas, histórico (como foi a instalação deste recurso), dados do fornecedor, dados do mantenedor, dados do usuário, configuração do recurso, etc.

É necessário definir uma estratégia de levantamento dos recursos gerenciáveis e quais ferramentas serão utilizadas para a coleta e documentação destes recursos.

Se a rede está implantada e já existe um desenho da topologia da rede, deve-se fazer um reconhecimento *in loco* de cada equipamento pois nem sempre o cadastro de informática acusa o que existe. Nesta fase de levantamento, além das informações citadas acima é importante saber se o recurso é gerenciável, se o recurso possui agente e se está ativo. Normalmente o agente é implementado em recursos chaves da rede, tais como *bridges*, roteadores, *hubs* e *switches*.

3.3 Etapa 3: Classificação dos Elementos a Serem Gerenciados por Cada Recurso

Uma vez identificados os recursos (*software* e *hardware*) que compõem os serviços de uma empresa, tem-se a necessidade de classificar quais serão as informações que serão monitoradas e gerenciadas pela solução de gerenciamento.

Como foi descrito na etapa anterior, deve-se analisar primeiro as características básicas dos recursos. Portanto, é extremamente importante efetuar uma documentação de controle de todos os recursos de *software* e *hardware* quanto às suas características. Não adianta viabilizar uma documentação adequada sem que se tenha um eficiente método de atualização. Seguem, abaixo, algumas informações que poderão ser coletadas dos recursos:

- tipo/modelo/versão do recurso;
- localização do recurso;
- funcionalidades do recurso;
- informações de configuração do recurso;
- relação do recurso com o serviço no qual ele compõe;
- dependências que o recurso possa ter com outros recursos disponíveis;

- importância no contexto do negócio;
- informações de disponibilidade;
- custos envolvidos;
- qualidade do recurso;
- elementos que devem e podem ser gerenciados, do recurso em questão.

3.4 Etapa 4: Definição da Estrutura Funcional

Esta etapa consiste em caracterizar as várias áreas que podem fazer parte do projeto de gerência de redes. Inicialmente deve-se considerar o modelo de gerência adotado sendo que as áreas de atuação gerencial não podem ser definidas como uma regra única para toda e qualquer organização, tendo de ser adequada a cada perfil organizacional. Desta forma, pode-se dar a caracterização de uma área:

- nome da área;
- definição básica;
- inter-relacionamento desta área para com as demais;
- descrição detalhada das funções da área.

A estrutura funcional para gerenciamento de redes pode contemplar áreas como: suporte de rede, centro de atendimento ou produção, gerência de mudanças, gerência de segurança.

O centro de atendimento (*help desk*), deverá gerenciar e administrar, em nível macro a rede, responsabilizando-se pela integração das demais áreas. É uma área com funções de gerência de falhas. Normalmente nesta área é feita uma divisão em níveis. O primeiro nível deve usar a linguagem do usuário, portanto é de extrema importância que a divisão do *help desk* seja feita de acordo com a área de ação do usuário. Estas funções podem ser distribuídas para os respectivos níveis de um centro de atendimento. Pode-se disponibilizar uma console onde todos os eventos de origem (rede, banco de dados, aplicações, administração de usuários) e, a partir da chegada dos eventos passa para a área de competência.

3.5 Etapa 5: Definição do Perfil dos Profissionais por Área Funcional

Não basta definir as áreas de atuação gerencial, deve-se efetuar também um estudo do perfil do profissional, necessário para cada tipo de atuação. O aumento da produtividade, além da execução coerente das funções atribuídas, é consequência direta de uma adequada alocação de recursos humanos.

As áreas de recursos humanos das empresas geralmente não conhecem informática, muito menos suas áreas de atuação gerencial. Portanto, na maioria dos casos, não são capazes de efetuar a alocação correta de profissionais. Deve-se planejar um treinamento necessário para o profissional da área especificada.

Esta etapa consiste em definir o perfil do profissional para atuar na estrutura funcional definida na etapa 4 e os requisitos gerais e específicos. A seguir serão apresentados alguns requisitos gerais:

- ter capacidade de tomada de decisões;
- aceitar novos desafios buscando sempre melhoria de conhecimentos;
- ter capacidade para ler e assimilar manuais técnicos e de operação;
- ter bom relacionamento com as divisões afins ao seu trabalho;
- ter capacidade de observação;
- ter capacidade de fazer uso de documentos operacionais e rotinas de procedimentos;
- ter afinidade com as funções executadas;
- ter a capacidade de realizar tarefas em equipe;
- ter noção exata de suas responsabilidades;
- ser organizado e saber gerenciar o tempo;
- acultramento quanto a sua nova função de informática dentro da empresa.

No caso do centro de atendimento (*help desk*), área citada na quarta etapa, o profissional deve ter o seguinte perfil:

- deve estar familiarizado com a situação e com a linguagem dos clientes que irão atender;
- deve ser educado e solícito no atendimento aos clientes;
- ter conhecimento do *software* de gerência da rede.

O perfil destes profissionais também dependerá do nível de atuação do *help desk*. Como já foi mencionado, pode-se criar vários níveis de atendimento. É importante a segurança que o usuário deve sentir nesta área, a qual deve dar total respaldo às necessidades do mesmo.

Na área do suporte de rede e gerência de segurança o profissional deve ter como perfil:

- total domínio sobre a tecnologia que é utilizada para suporte da rede;
- ter alto conhecimento técnico dos recursos de *hardware* e *software*;
- estar atento a evolução tecnológica da empresa.

O profissional que atuará na área do centro de gerência de rede deve ter com perfil:

- estar ciente das necessidades da organização;
- ter conhecimento das diretrizes estratégicas da empresa;
- ter alto conhecimento técnico em redes integradas.

Já o profissional da gerência de mudanças deve ter:

- conhecimento técnico dos recursos de *hardware* da rede;
- alto conhecimento técnico sobre o sistema de cabeamento estruturado da rede e da utilização das ferramentas para teste, reparos.

3.6 Etapa 6: Escolha das Ferramentas de Gerência

O mundo dos negócios tem sofrido muitas mudanças. Processamento distribuído, computação móvel, *Intranets* e *Internets*. É complexo relacionar a grande quantidade de

plataformas, sistemas operacionais, redes, banco de dados, aplicações e fornecedores envolvidos no gerenciamento de tecnologia, nos dias de hoje.

A utilização de ferramentas de gerenciamento de redes valoriza a situação preventiva, e não meramente reativa, em relação aos possíveis problemas. Existem no mercado vários tipos de ferramentas de gerenciamento.

A escolha de uma ferramenta adequada não é uma tarefa fácil, e como é necessário fazer uma pesquisa de mercado, pode-se considerar alguns destes requisitos citados abaixo:

- interface gráfica com o usuário, baseada em janelas;
- suporte para estrutura multiplataformas: os principais sistemas operacionais, protocolos de rede, ambientes Cliente/Servidor;
- integração das funções de gerenciamento, como por exemplo: inventário, distribuição de *software*, aplicações *Webs*, monitoração de servidores, segurança e armazenamento devem cooperar entre si;
- ser aberta a *software* de terceiros e aplicações customizadas;
- ser flexível para customização por parte dos usuários, bem como por provedores de serviços;
- oferecer gerenciamento globalizado dos recursos da rede (topologia, sistemas e componentes);
- responder automaticamente a mensagens que requeiram intervenção manual;
- permitir interagir pró-ativamente e reativamente;
- gerenciamento de configuração – descrição dos elementos gerenciáveis, suporte a banco de dados relacionais (*SQL Server*, *DB2*, *Oracle*, *Informix*, *Sybase*, *CICS*, *Ingres*, etc.);
- gerenciamento de falhas – alarmes de falhas em nó, detalhamento de falhas, configuração de eventos, tratamentos de eventos;

- gerenciamento de desempenho – facilidade de visualização de várias informações de desempenho da rede, filtro de forma personalizada as informações necessárias;
- gerar relatório gerencial em nível das funções de gerenciamento citadas acima;
- relação custo *versus* benefício.

O anexo 2 - Exemplo de um formulário para avaliação das ferramentas de gerenciamento - apresenta um quadro que pode ajudar nos critérios a serem considerados na avaliação das ferramentas.

3.7 Etapa 7: Treinamento dos Profissionais que Atuarão na Nova Estrutura Gerencial

Charles Darwin uma vez disse “adaptar-se ou morrer” em referência ao processo evolucionário. Este processo tem um novo significado quando aplicado ao dinâmico mundo global dos negócios – um mundo onde as mudanças são uma constante, e a capacidade de adaptar-se é a chave para a sobrevivência e para o sucesso dos negócios. Os próprios profissionais dos sistemas de informação têm que adaptar-se às condições de mudança do mundo de negócios quase que diariamente; uma tendência que influencia as organizações de todo tamanho. O desenvolvimento acelerado de computadores e da microeletrônica tem levado a área de TI a assumir papel estratégico nas organizações privadas e públicas, em que pese sua capacidade de aperfeiçoar processos de trabalho e gerar impactos significativos à gestão de negócios, exigindo de seus profissionais que se mantenham atualizados nas respectivas especialidades organizacionais ou computacionais, a fim de responderem aos desafios da modernidade. Dessa forma, é necessário definir um programa de treinamento, proporcionando, aos profissionais, qualificação técnica e visão gerencial da utilização da Tecnologia de Informação no contexto de empresarial. Este programa deve conter cursos com conhecimentos relativos as atividades de:

- Tecnologias de transmissão de dados.
- Arquiteturas e redes.

- Sistemas Operacionais.
- Redes de Comunicação.
- Gerência de redes: *softwares* de gerência, gerência de segurança, distribuição de *software*, gerência de desempenho.
- Administração de Redes de Computadores TCP/IP.
- Gerenciamento de Redes Locais – LAN (*Local Area Network*).
- Teoria de gerenciamento de redes.

É extremamente necessário que estes profissionais estejam cientes das necessidades da organização, e que estejam em constante contato com as novas tecnologias da área de informática.

3.8 Etapa 8: Estabelecer Compromisso de Nível de Serviço com o Usuário

Para que as organizações possam ser atendidas nas suas necessidades de informática, é necessário atender aos usuários destas organizações. Normalmente o usuário não conhece as limitações e complexidades da área de informática, e o profissional da informática não conhece as necessidades do usuário.

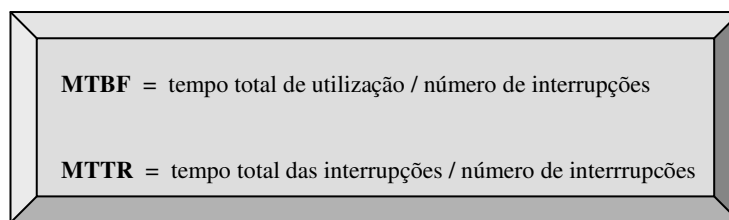
O primeiro passo é procurar entender detalhadamente quais são as aspirações do usuário no que se refere aos seus serviços. Portanto, é necessário conhecer profundamente a área do usuário, os processos de tratamento de informações existentes, e os pretendidos. Com isso pode-se “negociar” a solução a ser adotada.

Na negociação são estabelecidos compromissos baseados em disponibilidade por recurso, que é a relação entre o tempo efetivo de funcionamento e o tempo total em que se poderia utilizar o recurso.

Além da disponibilidade do recurso, deve-se manter um compromisso de atendimento com tempos de resposta adequados a cada tipo de serviço, o MTBF e MTTR por recurso da área de ação, sem esquecer da relação custo *versus* benefício. Na Fig. 10 pode-se observar como o MTBF e o MTTR são calculados.

Atualmente, os recursos computacionais têm um alto MTBF. Assim, deve-se efetuar uma monitoração constante dos recursos com o intuito de aferir este indicador.

A disponibilidade requerida para determinado recurso comanda a necessidade ou não de redundância, sendo que os recursos com alto MTBF têm redundância mais otimizada.



MTBF = tempo total de utilização / número de interrupções

MTTR = tempo total das interrupções / número de interrupções

FIGURA 10 - MTBF e MTTR

O tempo médio de recuperação de falhas é muito importante para que se possa avaliar critérios de disponibilidade. A manutenção de recursos, com falhas totais ou parciais, deve ter um compromisso de atendimento e, para isso, é estipulado um MTTR mínimo e um máximo. Quando da ocorrência de falhas, deve-se registrar o motivo e a ação de recuperação da mesma.

Os valores de MTBF e MTTR devem ser hierarquizados em uma rede e a tolerância deve ser inversamente proporcional ao nível do componente que apresentou a falha.

Variáveis como: a quantidade de transações, sistemas, usuários, tempos de respostas, MTBF e MTTR, no controle de uma rede, podem sofrer alterações que refletem nos serviços prestados.

3.9 Etapa 9: Plano de Transição

Nesta etapa é feita uma identificação e uma priorização das atividades necessárias para a realização do projeto já elaborado.

Qualquer projeto a ser implementado com sucesso necessita que a equipe encarregada de sua implementação seja composta de profissionais com perfil adequado.

É importante que seja definido um coordenador da equipe cuja missão é propôr o cronograma de trabalho para aprovação de toda a equipe, convocá-la para reuniões, prever e cuidar para que se tenham todos os recursos necessários para a realização destas reuniões. O coordenador deve conhecer a engenharia de informações e possuir

conhecimentos sistêmicos das áreas funcionais analisadas. É indispensável ter facilidade de comunicação, necessária para mediar as discussões durante os trabalhos.

A implementação de uma gerência de rede visa, através de um profundo estudo dos seus procedimentos, identificar oportunidades de melhorias que se traduzem em resultados imediatos, isto é, ações que produzirão impactos em curto prazo.

Os responsáveis por cada uma dessas ações, juntos, devem buscar a identificação das falhas, pontos críticos e as oportunidades de melhorias. Não existe responsável pela falha, mas responsável pela busca do sucesso. As oportunidades, depois de priorizadas, se transformam em ações a serem implementadas imediatamente.

4 CASOS DE SUCESSOS E INSUCESSOS

O objetivo deste capítulo é despertar o conhecimento e a troca de experiências a respeito de temas ligados ao projeto de gerenciamento de redes.

A fim de demonstrar a aplicabilidade e, conseqüentemente, a validade das estratégias complementares, propostas no capítulo anterior, 05 (cinco) casos de sucesso e insucesso serão apresentados.

Os casos de sucesso permitem visualizar que o projeto está diretamente relacionado com as estratégias, mesmos que estas não tenham sido seguidas. Por outro lado, uma das formas de aprendizado é através da análise dos casos que não obtiveram êxito. KOLODNER (1993), ao descrever os elementos de representação de um caso ressalta a importância de se diagnosticar os motivos de insucesso de um caso, a fim de antecipar-se e evitar-se potenciais falhas em projetos futuros, obtendo-se, desta forma melhores resultados.

4.1 Casos de Sucessos

4.1.1 Empresa A

Empresa estabilizada no mercado financeiro adotou uma solução de gerenciamento para monitorar e controlar seus processos de tecnologia, garantindo flexibilidade e um custo menor nos serviços.

O projeto iniciou-se em 1998, onde a empresa buscou a melhor solução tecnológica que garantisse o gerenciamento de todo seu complexo ambiente, composto por mais de 600 (seissentas) localidades remotas e quase 7000 (sete mil) pontos gerenciáveis, oferecendo confiabilidade e segurança.

De acordo com o plano de negócio definido pela empresa, a meta principal abordada foi o serviço prestado pela empresas nas localidades remotas. Sendo assim, estabeleceu-se como prioridade o gerenciamento das filiais em nível macro, começando

pelos servidores NT. Nesta etapa estava prevista a implementação do inventário, controle remoto e distribuição de *software* para as localidades remotas. Dessa forma, a empresa teria um inventário da rede automatizado e a distribuição imediata de *softwares*, considerados vitais para a organização.

Com a tecnologia implementada hoje, todas as filiais têm acesso à informação na mesma hora. Para os servidores corporativos, foi implementada a monitoração distribuída, incluindo tempo de resposta, tamanho de sistema de arquivos (*file system*), estado de algum serviço, aplicações que estão voltadas para o negócio da empresa. Alguns monitores são comuns em qualquer sistema operacional.

Pode-se observar que os objetivos, os recursos e seus elementos foram bem definidos durante a implementação do projeto de gerenciamento de rede. Estas medidas estão inseridas nas estratégias 1, 2 e 3, definidas no capítulo anterior. Estas estão voltadas a cumprir o plano de negócio que a empresa definiu, conforme o fluxo mostrado na Fig. 7 do capítulo anterior.

A empresa não modificou a sua estrutura funcional, mas adaptou as áreas existentes às novas funções que foram criadas após a implementação do projeto. Por exemplo, a divisão de análise e projeto de telecomunicações, responsável em disponibilizar as tecnologias de gerenciamento para as demais áreas, implementa e customiza as ferramentas para as áreas competentes. Foi nesta divisão que os profissionais envolvidos no projeto foram capacitados numa empresa de treinamento e, em um segundo momento, os mesmos foram responsáveis em elaborar um mini curso, onde repassavam o conhecimento adquirido para as outras áreas da empresa. Esta divisão é a área que tem relacionamento direto com as outras, definindo as novas funções para os usuários que irão operar a ferramenta. Pode-se observar que a empresa não definiu uma estrutura nova para atender o projeto, mas optou em alocar as novas funções criadas para suprir a proposta do projeto nas áreas já existentes.

Além de atingir os pré-requisitos levantados pela empresa, a ferramenta foi homologada pelos profissionais da área supracitada. A empresa comprou módulos para a gerência de desktops (distribuição de *software*, inventário, controle remoto), gerência de segurança (administração de usuários, administração de recursos) e gerência de redes (recursos físicos, topologia da rede).

Na estratégia 7, que prevê a definição de uma ferramenta e sugere alguns requisitos, é importante lembrar que a empresa necessita verificar uma ferramenta que contemple todas as necessidades de gerenciamento de uma forma única e integrada. Este tipo de ferramenta torna a empresa mais competitiva.

A divisão que selecionou a ferramenta foi quem acordou os níveis de serviços que seriam cumpridos com as demais áreas, havendo uma negociação entre várias áreas. Foram acordados dados de tempo de resposta, tempo que os recursos ficariam indisponíveis, entre outras variáveis, conforme a descrição da estratégia 8, que prevê a negociação de níveis de serviços com os usuários.

Para o projeto de gerenciamento, foi definido um coordenador, que ficou responsável em gerenciar todas as atividades a serem executadas através de um cronograma pré-definido e, este foi validado toda a semana. Para cada atividade tinha um prazo com as tarefas endereçadas para os profissionais envolvidos. Toda semana tinha uma reunião com os profissionais envolvidos no projeto, seus gerentes para uma validação das atividades da semana, problemas e pendências. Dessa forma, todo o projeto estava sobre controle.

Em resumo, este projeto abordou basicamente todas as estratégias propostas no capítulo anterior e todas as etapas, foram definidas e executadas, contribuindo para o sucesso do projeto junto à criação/definição de novos processos e procedimentos. Mesmo que a empresa não tenha seguido as estratégias explicitamente, pode-se observar que as estratégias propostas estão no caminho de um projeto bem sucedido.

Durante esses anos, vários benefícios foram percebidos, a empresa ganhou agilidade e flexibilidade, além dos custos terem diminuído. A empresa também percebe essa melhoria na maior disponibilidade dos serviços, com menores taxas e mais segurança.

4.1.2 Empresa B

Empresa estabilizada também no mercado financeiro, opera as carteiras: comercial, de investimentos, de crédito ao consumidor e de crédito imobiliário. No seu segmento de mercado, este grupo corporativo tem uma posição destacada também nas áreas de *leasing*, *underwriting*, custódia, corretagem de valores mobiliários, na

administração de fundos de investimento e recursos de terceiros, em seguros, capitalização, previdência privada, câmbio, *corporate finance* e financiamento ao comércio exterior.

O consistente desempenho, a imagem confiável e a melhoria constante na qualidade dos serviços prestados estão intrinsecamente relacionados aos investimentos em tecnologia da empresa.

No mesmo ano da empresa anterior, em 1998, esta empresa desafiou o mercado competitivo, começando um projeto de gerenciamento corporativo na área de segurança. Na maioria das empresas esta área fica numa segunda proposta. Mesmo sendo pioneira, esta empresa foi em busca de um diferencial competitivo em termos de tecnologias disponível no mercado que atendesse seus processos.

Uma vez definido o plano estratégico da empresa para esta área, suas políticas e processos, foi elaborado um documento com os objetivos que iriam garantir que estes elementos fossem cumpridos. O objetivo principal era agilizar e automatizar o processo de administração de usuários e recursos.

Iniciaram pela plataforma *Netware* que mais apresentava servidores remotos, onde a dificuldade de manutenção dos usuários era mais complexa, depois os usuários do sistema operacional *Windows NT (Windows 2000)*, *Unix*, *AS/400* e, por último, a plataforma de grande porte (*S/390*). Para cada uma destas plataformas era definido um projeto que seguia as mesmas políticas e regras definidas para todo o escopo.

Independente por onde comece o projeto de gerenciamento, os recursos dependem do objetivo de cada área de gerenciamento. Neste caso, os recursos que a empresa iria gerenciar eram os usuários e os elementos (atributos, definidos no perfil de cada usuário de acordo com o sistema operacional utilizado).

O gerenciamento destes recursos (usuários), em consonância com os elementos (seus atributos), vem reforçar a importância de se garantir que o serviço disponibilizado esteja sempre alinhado à política de rede definida e, conseqüentemente, de acordo com o plano estratégico elaborado, viabilizando assim o sucesso do negócio da empresa.

Para atender as necessidades de gerenciamento na área de segurança, foi criado um setor que é responsável em disponibilizar todas as tecnologias dentro da área

proposta. No caso, para cada sistema operacional existe uma equipe responsável. Dessa forma, as outras áreas receberam estas tecnologias implementadas. As áreas existentes e a que foi criada receberam novas funções após a implementação da solução. Apenas as pessoas do novo setor fizeram treinamentos com as novas ferramentas e, principalmente, com cada sistema operacional que iria ser implementado.

A empresa foi em busca de uma solução de gerenciamento que contemplasse os seguintes requisitos:

- Gerenciamento de usuários abrangendo as operações de criação/eliminação, troca de senhas e conexão/remoção de usuários a grupos;
- gerenciamento de grupos dos usuários (criação, eliminação, alteração), permitindo estabelecer e controlar a política de segurança com atribuição de acesso a recursos específicos de cada plataforma existente na empresa;
- o acesso de recursos de plataformas heterogêneas de qualquer lugar da empresa;
- gerenciamento de riscos possibilitando centralizar exposições relacionadas com informações do *firewall*, detecção de intrusão, vulnerabilidades e outros pontos de segurança;
- mapeamento dos processos de negócio da empresa;
- console unificada dos eventos vindo de vários ambientes;
- monitoração dos serviços da empresa;
- capacidade de trabalhar com um fluxo de solicitações de alteração/criação envolvendo usuários e grupos vindos de todos os ambientes.

Este é um exemplo de um projeto bem sucedido, onde foram apontadas como principais vantagens a centralização e automatização dos processos de administração de usuários e recursos das diversas plataformas, a redução do nível de exigência do conhecimento técnico das plataformas para executar funções de administração de segurança e a restrição de uso de recursos críticos.

O projeto de gerenciamento corporativo foi bem divulgado, ou seja, a organização “comprou o projeto” e novos processos e procedimentos foram criados. Foi feito um

mapeamento dos recursos a serem gerenciados; houve uma reestruturação das áreas; a equipe que ficou responsável pela disponibilização da ferramenta trabalha tempo integral na função e possuem *expertise*, isto é conhecimento na ferramenta para sua operação e customização da solução.

A descrição deste caso ilustra que o projeto definido seguiu todas as estratégias propostas neste trabalho e, mais uma vez, pode-se comprovar que as mesmas estão no caminho do sucesso.

4.1.3 Empresa C

Empresa de *outsourcing* que presta serviços, incluindo principalmente projetos de gerenciamento de rede.

O projeto de gerenciamento de redes foi estruturado para o ambiente de TI de uma empresa de grande porte distribuída em 6 estados. O ambiente era centralizado em *mainframe*, com diversas redes locais não integradas e dispersas. Primeiramente, migrou-se as aplicações do *mainframe* para aplicações cliente/servidor em um sistema de ERP que foi desenvolvido. Paralelamente foram criadas redes locais *Ethernet*, revisadas e ajustadas as atuais, onde foi feita integração das mesmas com criação de backbones ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) de alta velocidade via satélite.

O cronograma de montagem e/ou revisão-reorganização das redes locais iniciou-se com o projeto piloto em uma cidade do interior e logo após seguiu-se um cronograma de instalação nas demais cidades (aproximadamente 25). Para esta nova estrutura de rede foi identificada a necessidade de gerenciar a ponta, tendo sobre controle a distribuição automática de software, o controle remoto e principalmente o inventário. Esta última função de gerenciamento teve um cronograma próprio pois dependia do desenvolvimento de controles e processos complementares. A grande parte dos processos foram criados e bem como as políticas de acordo com o plano de negócio da empresa.

Na definição dos objetivos pensou-se em dividir o projeto em várias frentes:

- revisão/criação/gerenciamento de redes;
- desenvolvimento/implantação de ERP;

- criação de um centro de *help desk*;
- criação de suporte que consistia em mais de 40 operações divididas nas 25 cidades;
- remodelação da área de operação (mudança de *mainframe* para servidores RISC).

A montagem do *help desk*, como os demais serviços, foi baseada em contrato de acordo de nível de serviço (*Service Level Agreement - SLA*).

Conforme a definição da segunda estratégia proposta foram mapeados, além dos microcomputadores dos usuários remotos, os servidores corporativos que tiveram as características que os fornecedores disponibilizaram. Porém a definição final ficou a cargo da empresa que contratou o serviço desta. Para os servidores de rede foi criada uma padronização de utilização.

A empresa de *outsourcing* necessitou definir um escopo de atuação, níveis de serviço, políticas, volumes, horários de atendimento/disponibilidade e, principalmente perfis de recursos humanos. Hoje esta empresa possui uma estrutura robusta para atender toda a infra-estrutura da empresa que contratou os serviços de gerenciamento; inclusive fez um planejamento para o desenvolvimento de conhecimento para as pessoas que iriam operar a solução escolhida, disponibilizando cursos, dando incentivo à certificação, além do auto-estudo.

Na estratégia que propõe a escolha de uma ferramenta, foram analisados os principais fornecedores do mercado no que tange às questões técnicas, preço e relacionamento.

Já na estratégia de compromisso de nível de serviço, foi feito um acordo com a empresa contratante, através de pesquisas e testes comparativos com as melhores práticas no Brasil e exterior, adaptados às necessidades e cultura da empresa contratante. Seguem alguns exemplos acordados : tempo de início de atendimento do chamado, tempo de solução do chamado, percentual de solução remota, número de ligações em aguardo de atendimento, disponibilidade de servidores, disponibilidade das redes LANs / WANs.

Este caso assemelha-se ao da “Empresa A” que criou uma nova rede e mapeou todos seus recursos. Acredita-se que seja mais fácil criar processos e políticas quando os mesmos não existem, onde se consegue definir bem seus objetivos e, principalmente, alinhar estes ao negócio da empresa.

4.2 Casos de Insucessos

4.2.1 Empresa D

Empresa que atua no mercado de produtos petroquímicos básicos e intermediários, utilidades e serviços. Em 1998, esta decidiu comprar uma solução de gerenciamento de tecnologia.

Na época, a empresa achava que pelo simples fato de comprar uma solução de gerenciamento os seus problemas seriam resolvidos. A visão deles era que a solução seria *plug-and-play* e substituiria as as ferramentas pontuais existentes na empresa, ou seja, a solução seria instalada e, a partir daí, as pessoas da empresa não precisariam mais customizar, melhorar, dar manutenção à solução. Nesta fase começaram a surgir os reais problemas da organização. A solução começou a apresentar problemas; não existiam processos para as atividades; não existiam pessoas alocadas para trabalhar no projeto de gerência; as pessoas que cuidavam da ferramenta não tinham treinamento; a idéia de um projeto de gerenciamento corporativo não foi difundido pela empresa. Enfim, vários fatores contribuíram para o insucesso deste projeto.

A inexistência de uma política de rede levou à utilização precária dos produtos de gerenciamento comprados e à impossibilidade de determinar os benefícios decorrentes do gerenciamento. Em particular, o acompanhamento através da utilização de indicadores de nível de serviço permite uma verificação contínua, com relação ao nível de qualidade do gerenciamento implementado e, conseqüentemente, aos benefícios decorrentes desse gerenciamento.

Pode-se concluir que a inexistência de um projeto estruturado foi a chave para o fracasso deste projeto de gerenciamento, onde nenhuma das estratégias propostas neste trabalho, foram definidas.

4.2.2 Empresa E

Esta empresa foi umas das primeiras no ramo de varejo de alimentos. Atualmente atua como uma das maiores empresas de varejo do país, divididos em três unidades de negócios principais: supermercados, hipermercados e produtos eletrônicos.

Para cumprir sua estratégia de crescimento sustentável com competitividade, eficiência e rentabilidade, esta empresa está sempre atenta às características específicas do negócio e dedica atenção especial a determinadas áreas, capazes de se transformar em diferenciais importantes em um segmento marcado pela forte concorrência, como o varejo de alimentos no Brasil.

Um dos pilares da empresa, a tecnologia é mais que apenas uma área de suporte e atua como parceiro das demais áreas, auxiliando na consolidação das diversas ações estratégicas. Como parte de melhoria contínua em 2000, a área de tecnologia começou um projeto de gerenciamento de identidades por si só. Um dos maiores erros do projeto, foi não envolver as outras áreas (áreas de recursos humanos, sistemas operacionais, *help desk*) que seriam diretamente afetadas pelo novo processo de administração dos usuários. Também contribuíram para o insucesso do projeto: falta de definição das informações que seriam gerenciadas, falta de políticas que fariam parte do novo processo, falta de estratégia, falta de comprometimento das pessoas e, a falta de um plano de transição. A solução foi instalada e configurada num ambiente controlado, porém teve um atraso gigantesco na ida para a produção.

4.3 Considerações

Os casos estudados, de modo geral, trouxeram informações sobre os projetos de gerência das empresas em pauta, seus objetivos, a história e desenvolvimento da organização, seus produtos e mercados, bem como o cenário e as personalidades-chave da entidade. Apresentam, também, informações sobre as instalações de produção da organização, o ambiente de trabalho, a estrutura organizacional, a abordagem do *marketing*, e informações relevantes quando às finanças, contabilidade, vendas, produção e mercado.

Um ponto importante a considerar é que, apesar dos casos serem de sucesso, eles não foram totalmente exemplares; faltou cumprir algumas estratégias, ou até mesmo ter melhor definido alguns aspectos, o que poderia ter levado a resultados melhores.

Nos casos de insucesso, as empresas tentaram de alguma forma seguir algumas estratégias de forma isolada, não suficiente para garantir o sucesso do projeto. Acredita-se que as empresas não alinharam seus objetivos com seu plano de negócio e as políticas também não foram definidas de acordo com este plano.

É importante observar que nada é perfeito ou imperfeito por inteiro, sendo assim também os casos apresentados.

5 EXEMPLO DA APLICAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS PROPOSTAS NA REDE CORPORATIVA DA “EMPRESA F”

Este capítulo aplica passo a passo as estratégias complementares descritas no capítulo 3. As etapas de definição dos objetivos, classificação dos recursos a serem gerenciados, os elementos gerenciáveis por recursos e o compromisso com o cliente foram aplicadas na rede atual e as demais etapas foram definidas visando à implantação da Rede de Serviços Multi-protocolos (nova rede).

A Rede de Serviços Multi-protocolos (RSM) é formada por um conjunto de recursos computacionais e serviços, e abrange as funções de gerência corporativa, rede, distribuição de *software*, desempenho e atendimento (*help desk*), impulsionando a integração entre os diversos departamentos e setores afins na troca de dados, arquivos e na utilização dos serviços corporativos de telemática necessários à execução da automação de suas tarefas.

Em busca de melhor qualidade de prestação de serviços, esta empresa adotou uma nova visão de mercado, tratando o usuário da rede como cliente. A palavra “usuário” implica em dependência, obrigação e “cliente” visa conquista, compromisso.

5.1 Etapa 1 : Definição dos Objetivos da Área de Gerência de Redes

Com a implantação da nova rede a empresa adotou a arquitetura de gerenciamento **gerentes de gerentes**, conforme foi citado no capítulo 3. A RSM é formada por um *backbone* ATM, interligando roteadores, *switches* ATM, *hubs* e equipamentos de diferentes fornecedores que apresentam *software* de gerenciamento proprietário. Dessa forma, a ferramenta escolhida abrangeu a integração dos respectivos *softwares* de gerenciamento proprietários.

Primeiramente foi pensado em se gerenciar ao nível macro, começando pelos *hubs*, roteadores, servidor *mainframe*, servidores UNIX. Já ao nível de *software*, é importante para empresa gerenciar os *softwares* básicos e os aplicativos que estão voltados ao negócio da empresa como, por exemplo, o sistema CGO (Cadastro geral de

Operações), que é um dos mais importantes da empresa. Neste sistema é feito o contrato de compra e venda de telefones, reparo da rede, disponibilidade de terminais, entre outros. É extremamente importante gerenciar este sistema e mais tarde pensar nos outros sistemas não tão críticos, tais como a folha de pagamento, ordem de viagem, controle de estoque, etc.

Com a implantação da gerência da rede obteve-se uma estrutura funcional e operacional para a gerência, administração e suporte da rede. Esta nova estrutura foi baseada na adoção de uma estrutura em níveis, buscando minimizar o tempo gasto no atendimento e na resolução de problemas, “filtrando” os pedidos de suporte técnico ao máximo através da adoção de procedimentos de gerência reativos e pró-ativos com a finalidade de manter desempenho, disponibilidade e confiabilidade de todos os recursos e serviços da rede atual e da RSM.

O modelo gerencial adotado pela empresa foi adequado de acordo com a sua realidade, seguindo algumas premissas básicas:

- Adequar às características das áreas fim da empresa;
- objetivar o atendimento dos clientes dos serviços prestados pela rede;
- garantir os acordos de serviços feitos com os clientes, bem como disponibilidade, confiabilidade e desempenho dos recursos de *hardware* e *software* oferecidos;
- dar ciência ao corpo gerencial da apropriação dos recursos de informática;
- não ser uma área fim, sendo apenas uma área meio, prestadora de serviços, com as seguintes metas:
 - ◆ aumentar a produtividade da empresa;
 - ◆ ser fator fundamental nos programas de qualidade total da empresa;
 - ◆ viabilizar sempre a relação custo *versus* benefício;
 - ◆ buscar uma integração das áreas meio e fim da empresa garantindo interoperabilidade entre plataformas de *hardware* e *software* heterogêneas;
 - ◆ fornecer consultoria e trabalhar em parceria com os clientes na resolução dos seus problemas de informática.

Além disso, a implantação da **gerência de rede** precisava:

- garantir a disponibilidade dos serviços 7 (sete) dias por semana, 24 (vinte e quatro) horas por dia;
- prover tempo de resposta menor que 3(três) segundos nas estações de trabalho utilizadas na comunicação com os clientes.

A implantação da gerência da rede abrangeu a gerência da rede local na época em operação, e atualmente toda a Rede de Serviços Multi-protocolos.

É importante ressaltar que a estrutura existente para gerenciamento do ambiente de grande porte SNA (*Systems Network Architecture*) foi aos poucos integrada pela nova estrutura. Com o acultramento dos profissionais envolvidos e a sedimentação do modelo proposto, a gerência, administração e suporte da RSM da empresa foi feito de forma unificada.

A complexidade da gerência foi causada por:

- número e variedade de componentes de rede: *hubs*, estações de trabalho, *PCs*, terminais, *modems*, *switches*, *routers*, *gateways*, *repeaters*;
- heterogeneidade de sistemas: sistema operacional, *interfaces*, protocolos e versões;
- distribuição geográfica dos componentes;
- número de fornecedores envolvidos;
- número e heterogeneidade dos serviços e aplicações distribuídas.

A RSM apresenta uma nomenclatura definida, política de criação de nomes de usuários, grupos e senhas, padronização do endereçamento de LAN e WAN (*Wide Area Network*), processo de operação diária documentado, política de *backup/restore*, contratos de manutenção.

Já existia uma estrutura de *help desk* dividida em 2 níveis: o 1º nível é onde os atendentes identificam os problemas, analisam e tentam solucioná-los e, quando não resolvem, encaminham para o 2º nível. Com esta estrutura não existem procedimentos pró-ativos. Foi necessário fazer uma reestruturação no *help desk*, analisando os perfis dos profissionais da área, suas funções que não estavam de acordo com a área. Com a

nova visão adotada pela empresa, o *help desk* passou a ser o ponto focal de atendimento ao cliente. Novas atividades foram definidas e novas funções foram criadas para se adequar às necessidades e expectativas dos clientes.

5.2 Etapa 2: Identificação dos Recursos a serem Gerenciados

Como não existia nenhum *lay-out* da rede que mostrasse a disposição física dos *hubs*, *repeaters*, servidores, *modems*, e da interconectividade dos respectivos recursos, foi necessário fazer um levantamento *in loco* para se poder identificar estes recursos e suas conexões para poder elaborar um desenho da rede ao nível macro.

Nesta fase não foi possível identificar as informações dos micros, pois seria necessário instalar um agente SNMP para poder gerenciar. Na época, o ambiente de trabalho utilizado pelos clientes era um micro com sistema operacional *Windows 95* e seria trabalhoso instalar em todos micros o agente SNMP sem saber o que se iria gerenciar neste recurso. Com o projeto de gerência proposto seria possível se ter informações sobre o que o cliente estava usando, quais *softwares* estavam instalados em sua máquina, quanto espaço em disco, etc.

A partir deste momento foi necessário definir uma política de manutenção deste *lay-out*. Assim, qualquer mudança ou inclusão de qualquer recurso deveria ser comunicada, pela a área responsável, para a equipe que ficou responsável pela gerência de configuração. Depois do entendimento da disposição dos recursos foi definida uma estratégia para fazer o levantamento dos elementos gerenciáveis por recursos. Esta tarefa será descrita na próxima etapa.

5.3 Etapa 3: Classificação dos Elementos Gerenciáveis por Recursos

O levantamento dos equipamentos de conectividade (*routers*, *hubs*, *repeaters*, servidores, *modems*, *mainframe*) foi feito manualmente através do formulário (ver anexo 2). Nesta etapa de levantamento foi necessário verificar quais recursos eram gerenciáveis, e quais não eram gerenciados. Caso o recurso não fosse gerenciável foi verificado o que precisaria para torná-lo gerenciável. Com este levantamento constatou-se que os *hubs* não apresentavam módulos SNMP então foi feita uma instalação do agente SNMP e uma configuração dos mesmos.

Como a empresa já tinha um *software* de gerência física (*Netview 6000* – da IBM), após o levantamento manual foi feito o descobrimento automático dos recursos utilizando a ferramenta. Após o descobrimento, comparou-se os dados anteriormente levantados com este descobrimento para verificar o que estava diferente.

5.4 Etapa 4: Definição da Estrutura Funcional

De acordo com o organograma da empresa o centro de processamento de dados estava dividido em uma área de produção e outra de suporte. A área de produção possui funções de preparação, manutenção de equipamentos, expedição, recepção e digitação das contas. A área de suporte tem funções de supervisão do sistema operacional (*mainframe*), banco de dados, segurança, correio eletrônico, teleprocessamento, rede local, *help desk* (1º nível e 2º nível).

A estrutura proposta para a gerência de rede estava focada em um Centro de Gerência de Rede (CGR), sendo suportada por quatro áreas: suporte de rede, centro de atendimento (*help desk*), gerência de mudanças e gerência de segurança (Fig. 11).

As funções cobertas por cada área proposta estão explicitadas na tabela 1.

Áreas	Funções
Centro de Gerência de Rede	Gerência de contabilização e contratos
Suporte de Rede	Gerência de desempenho, configuração, armazenamento e distribuição de <i>softwares</i>
Centro de Atendimento	Gerência de falhas
Gerência de Mudanças	Gerência de mudança e manutenção
Gerência de Segurança	Gerência de segurança

Tabela 1 - Funções cobertas por cada área

Além destas áreas e funções definidas, conforme a tabela 1, foi negociado junto aos clientes de cada rede local remota um responsável direto pelo suporte para problemas que não possam ser resolvidos remotamente pelo **Centro de Atendimento** (por exemplo: dar *boot* em um servidor).

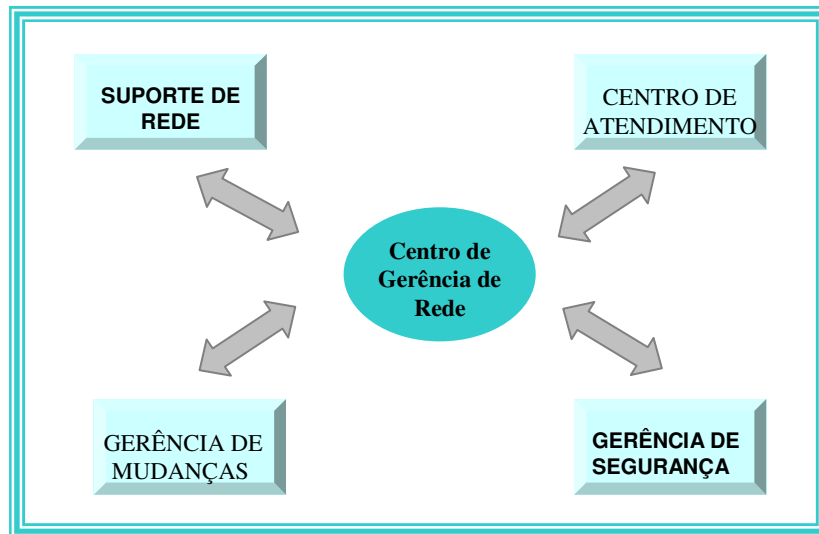


FIGURA 11 - Modelo operacional da gerência de rede

5.4.1 Descrição das funções das respectivas áreas:

5.4.1.1 Centro de Gerência de Rede

- contabilizar os recursos de *hardware* e *software* utilizados pelos clientes;
- definir os acordos prestados com o cliente;
- gerência de qualidade;
- subsidiar o planejamento na estratégia de crescimento a longo prazo;
- gerenciar os contratos de garantia e manutenção de equipamentos;
- planejar a migração e instalação de *hardware* e *software*;
- prestar serviços de consultoria/projetos de integração dos sistemas corporativos específicos;
- estudar novas tecnologias que poderão ser utilizadas na empresa;
- conhecer outras organizações e analisar suas soluções;
- definir e documentar dos recursos e serviços da rede.

5.4.1.2 Suporte de Rede

- gerenciar, administrar e dar suporte técnico à RSM e se responsabilizar pelo desempenho da rede, integração dos recursos disponibilizados e pela coordenação da instalação de *softwares*;
- analisar e fazer a simulação estatística de crescimento e mudanças;
- administrar o sistema operacional dos servidores, sistema de *backup* corporativo segundo estratégia definida pelo **Centro de Gerência de Rede**;
- resolver problemas de crescimento a curto prazo dentro das tecnologias já utilizadas;
- garantir acordos de serviços com os clientes;
- executar as atividades de monitoração e de análise de desempenho;
- coordenar a instalar *softwares* básicos;
- fazer uma diagramação da rede e descrever a configuração lógica dos recursos;
- documentar os controle de processos e procedimentos;
- gerenciar a *MTBF/MTBR* dos recursos lógicos;
- controlar os recursos lógicos e a sua documentação;
- garantir a interoperabilidade e a conectividade entre os recursos disponibilizados na rede;
- garantir a disponibilidade, a confiabilidade e o desempenho dos recursos físicos e lógicos da rede;
- definir uma estratégia de *backup*, de impressão remota e um plano de contingência;
- gerenciar o histórico de problemas;
- reportar os problemas mais graves ao suporte *Hot-Line* dos fornecedores;
- dar suporte ao **Centro de Atendimento**.

5.4.1.3 Centro de Atendimento

- atender diretamente aos clientes da RSM, registrando as solicitações de serviço e as notificações de problemas, acompanhando-os até a solução final;
- redirecionar problemas não resolvidos para o **Suporte de Rede**;
- redirecionar para o **Centro de Gerência de Rede** os pedidos de instalação e ampliação de recursos físicos e lógicos;
- executar a operação do sistema de gerência, para determinação de problemas, *status* de equipamento, histórico, bem como integração com o gerenciamento do ambiente SNA;
- servir como agente de acultramento dos clientes;
- consultar documentação dos recursos físicos e lógicos da rede e histórico dos problemas;
- reportar histórico de problemas e solicitações ao **Centro de Gerência de Rede**;
- manter os clientes atualizados sobre os pedidos de resolução de problemas e outras solicitações.

5.4.1.4 Gerência de Mudanças

- gerenciar e administrar todos os componentes do sistema de cabeamento estruturada da RSM, se responsabilizando pelos testes e pelo transporte, instalação, manutenção e substituição dos equipamentos;
- manter o cadastro/inventário dos equipamentos;
- gerenciar histórico de problemas;
- reportar problemas não resolvidos ao **Centro de Gerência de Rede**;
- gerenciar a manutenção terceirizada;

5.4.1.5 Gerência de Segurança

- gerenciar e administrar a segurança lógica e física dos dados e equipamentos que trafegam ou fazem parte da RSM;
- efetuar o controle e cadastramento de usuários e senhas;
- executar a administração da segurança baseada em políticas definidas pelo **Centro de Gerência de Rede**;
- definir a política de implantação de sistemas;
- definir o *hardware/software* antivírus a ser usado nas estações de gerenciamento;
- especificar dos equipamentos de segurança física;
- efetuar a certificação da legalidade dos *softwares* instalados nos servidores;
- realizar a auditoria das máquinas da rede (estações e servidores);
- definir e executar o controle de permissões de acesso: aplicativos, sistemas, banco de dados, serviços correio eletrônico;
- definir e executar o controle de hierarquias de acesso a recursos físicos e lógicos (arquivos, discos, impressoras, programas, etc.);
- gerenciar a habilitação/deshabilitação de usuários.

5.5 **Etapa 5: Definição do Perfil dos Profissionais por Área Funcional**

De acordo com a nova estrutura de gerenciamento, a empresa definiu o perfil dos profissionais seguindo os seguintes requisitos:

- **Centro de Atendimento** – ter bom relacionamento; capacidade de utilizar procedimentos para determinação de problemas; conhecimentos básicos em comunicação de dados, teleprocessamento e rede local; nível segundo grau;
- **Suporte de Rede** – nível superior; ter bom relacionamento; identificar problemas de 3º nível, conhecimento em sistemas de informação, métodos de acesso, procedimentos de configuração, procedimentos de determinação de problemas; ter conhecimento técnico dos recursos de *hardware* e *software*;

estar atento à evolução tecnológica da organização; conhecimento dos serviços dos clientes; preocupação com a documentação da rede; experiência em diversos ambientes computacionais;

- **Gerência de mudanças** – ter conhecimento técnico sobre o sistema de cabeamento estruturado da rede e da utilização das ferramentas para testes e reparos; ter conhecimento dos recursos de *hardware*;
- **Gerência de segurança** – poderá ter os mesmos requisitos que o suporte de rede, com conhecimentos em criptografia e *softwares* de segurança;
- **Centro de Gerência da rede** - profissionais de alto nível; conhecimento de todas as tecnologias empregadas na rede; grande experiência em gerenciamento de redes; noção total da topologia da rede; conhecimento das necessidades dos clientes e dos compromissos assumidos pela rede para o cliente.

5.6 Etapa 6: Escolha das Ferramentas de Gerência

Com a aprovação da nova rede, a empresa realizou um processo de licitação, na modalidade de concorrência, tipo de técnica e preço. A empresa vencedora teria que fornecer *hardware/software* para o *backbone*, serviços de instalação, configuração, cabeamento e treinamento, inclusive o *software* de gerenciamento.

Na especificação do *software* de gerência de redes dentro das obrigações dos recursos o *software* a empresa necessitava atender os seguintes itens:

- gerência de desempenho, falhas, configuração, segurança;
- monitoramento em tempo real, de toda a rede;
- ter capacidade gráfica;
- permitir o armazenamento das informações indicativas de falhas, gerando um histórico, possibilitando acesso à informações registradas sobre alarmes de no mínimo um mês após a sua ocorrência;
- a gerência de desempenho deverá permitir coletar, armazenar e apresentar o número de células transmitidas e recebidas por porta;

- a gerência de falhas deverá realizar a supervisão de alarme, localização, correção, detecção, caracterização e indicação de falhas, e testes em qualquer dos recursos da rede, visando identificar situações anormais;
- a gerência de configuração deverá permitir ao operador, a partir do **Centro de Gerência de Rede**, verificar e/ou alterar o estado operacional e alterar características de funcionamentos dos recursos físicos;
- integração com os ambientes operacionais já existente na empresa de forma nativa, APIs ou captura de mensagem;
- capacidade de *sign-on* único para qualquer plataforma, integrando na estação cliente os diversos recursos a serem acessados, podendo ser estabelecido uma única identificação de usuário (*user id*) e uma única senha para todos os ambientes: LAN, MVS, VM (*Virtual Machine*), UNIX e qualquer outro que venha a ser adicionado *a posteriori*;
- capacidade de trafegar as informações de *sign-on* de forma criptografada.

O *software* de gerenciamento oferecido pela empresa contratada foi o *HP Network Node Manager*. Como já estava definido o que queriam gerenciar, a que nível, a ferramenta não atendia a todos os objetivos traçados no projeto de gerenciamento de redes. A aceitação da rede foi feita junto a este *software*, mas em paralelo foi contratado com a IBM um projeto para a gerência de redes de acordo com as características do ambiente da empresa. Antes da contratação foi feita uma reunião com o objetivo de sincronizar ambos os lados (IBM e a empresa), foram abordados os seguintes tópicos:

- apresentação da rede nova;
- apresentação das expectativas do projeto de gerência de rede;
- visão geral dos produtos oferecidos pela IBM, no caso a solução *Tivoli*;
- proposta da solução.

Estavam presentes os profissionais envolvidos neste processo de implantação de gerência de rede junto aos especialistas da solução oferecida.

A solução *Tivoli* está dividida em módulos de gerência que podem ser agregados ao ambiente existente. Os *softwares* a seguir descritos, foram básicos na implementação

de toda infra-estrutura de gerência tendo em vista as características do ambiente da empresa.

A implantação da gerência de rede em sua totalidade, com a solução *Tivoli*, foi dividida em três etapas:

- **etapa 1** – planejamento da instalação da etapa relativa ao gerenciamento da rede lógica da rede, compreendendo a conexão com o *mainframe*. Foi feita a instalação/operação dos seguintes produtos: *Tivoli Framework Management*, *Tivoli Netview 5.0*, *Tivoli Distributed Monitoring*, *Tivoli Software Distribution*, *Tivoli Inventory*;
- **etapa 2** – planejamento da instalação da etapa relativa à adição dos elementos de segurança e administração de contas de usuários na rede. Esta etapa abrangeu a instalação/operação dos seguintes produtos: *Tivoli SecureWay Security Management*, *Tivoli SecureWay User Administration*;
- **etapa 3** – planejamento da instalação da etapa de configuração e controle remoto: *Tivoli Remote Control* e planejamento da instalação da etapa da console corporativa e registro e abertura de eventos/alarmes no sistema *help desk* (*Tivoli Enterprise Console*).

Com as etapas descritas acima, foi relacionado um conjunto de atividades de serviços para tornar os módulos operacionais, formando a “infra-estrutura mínima” de funcionamento, onde foi possível a empresa ter uma percepção melhor das próprias necessidades com relação a cada módulo de gerência implantado.

5.7 Etapa 7: Treinamento dos Profissionais que Atuam na Nova Estrutura de Gerenciamento

Os profissionais que estão atuando nesta nova estrutura gerencial foram treinados em *hardware* e *software* conforme os cursos abaixo relacionados. Foram realizados dois tipos de cursos:

- **Básico de Redes de Computadores** – este curso possibilitou a aquisição de conhecimentos relativos às atividades de: histórico de redes de computadores, tecnologias de transmissão de dados, redes locais e de longa distância,

topologias de redes, protocolos de comunicação, arquiteturas de redes (OSI, TCP/IP, TMN), endereçamento e roteamento IP, gerência de redes, redes de alta velocidade e redes ATM.

- **Gerência de Rede** – este tipo de curso possibilitou a aquisição de conhecimentos relativos às atividades de: plataforma do sistema de gerência, operação do sistema, monitoração dos equipamentos, interpretação de alarmes, utilização dos recursos computacionais para avaliação de desempenho, manutenção, configuração e segurança, procedimentos de recuperação do sistema em caso de falha.

Outros cursos foram viabilizados no decorrer da implantação da nova rede abrangendo assuntos de redes ATM, redes virtuais, *switch* ATM, *switching hub*, e cursos de operação e manutenção dos respectivos recursos envolvidos na implantação.

5.8 Etapa 8: Estabelecimento Compromisso de Nível de Serviço com o Cliente

Com a implantação da nova rede foi viabilizado um cabeamento estruturado de acordo com os padrões do IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*), distâncias físicas dos recursos de *hardware*, tubulações, flexibilidade de crescimento e outros aspectos, pois um cabeamento bem elaborado influencia diretamente no bom desempenho da rede, num alto índice de MTBF e num baixo índice de MTTR.

O compromisso de nível de serviço foi acordado com a empresa contratada para implantação que tem que atender a solicitação de assistência técnica e manutenção para os equipamentos e cabeamento instalados num período inferior a 16 (dezesseis) horas em qualquer parte do estado. Também haverá recursos de *hardware* sobressalentes, nas regiões extremas do estado, para manter a disponibilidade e MTBF dos mesmos.

Com isso, a empresa estabeleceu o tempo médio de recuperação de falhas de quatro horas, pois a manutenção de um recurso com falhas total ou parcial deve ter o compromisso de atendimento. Não se pode esquecer que mesmo após a ativação de um *backup* para determinado recurso, deve-se garantir a manutenção eficiente do serviço titular.

Como já foi descrito no capítulo 3, apenas a disponibilidade não pode garantir a qualidade da prestação de serviços na rede. Para viabilizar um serviço adequado via rede, deve-se manter também o tempo de resposta.

A empresa garante a disponibilidade dos serviços 7 (sete) dias por semana, 24 (vinte quatro) horas por dia e provê o tempo de resposta de no mínimo de 1 (um) segundo e no máximo de 3 (três) segundos nas estações de trabalho utilizadas pelos seus clientes.

Este desafio do tempo de resposta é devido ao Sistema de Faturamento e Arrecadação, um dos principais sistemas da empresa que está disponível num ambiente cliente/servidor em nove diferentes localidades. A intenção é assegurar portabilidade, interoperabilidade e racionalidade às operadoras regionais. Este sistema automatiza os processos de faturamento, verificação de contas, arrecadação e cobrança, contabilidade, reclamação de contas, autofinanciamento e formatação de entradas.

O registro, o tratamento e a apresentação das ocorrências de forma clara e dirigida fornecerão os subsídios para as ações a serem tomadas visando corrigir as distorções. As informações que estão presentes na avaliação de desempenho através do MTBF e MTTR são as seguintes:

- Recurso;
- número de série, modelo, tipo, versão;
- fornecedor, fabricante;
- responsável pela manutenção;
- tipo de contrato de manutenção;
- data de aquisição/implantação;
- data/hora do problema;
- data/hora da chamada de manutenção;
- data/hora da chegada do técnico de manutenção;
- data/hora da resolução do problema;
- descrição do problema;

- descrição da solução.

Periodicamente é emitido um relatório gerencial que permite acompanhar o desempenho da rede, contento além destes outros itens, como:

- Comportamento no período;
- disponibilidade, MTBF, MTTR;
- causas das interrupções;
- suporte externo;
- tempo de resposta.

5.9 Etapa 9: Plano de Transição

A seguir são apresentadas as recomendações que foram executadas no Plano de Transição para a implantação da gerência da Rede de Serviços Multi-Protocolos. Para o projeto de gerência de rede a empresa já tem contratado os seguintes *softwares*:

- *Tivoli Framework Management*;
- *Tivoli Netview*;
- *IBM Netview – mainframe*.

5.9.1 1ª FASE

Esta fase compreendeu a instalação/operação dos seguintes módulos de gerência de rede e algumas atividades relacionadas:

- *Tivoli Distributed Monitoring*;
- *Tivoli Software Distribution*;
- *Tivoli Inventory*;
- definição do coordenador para a implantação da gerência de rede que foi o ponto focal de todas as definições e decisões da área;
- integração do *Tivoli Netview* com o *Netview* do *mainframe*;

- definição dos servidores que farão parte do projeto de gerência de rede (servidor UNIX e X-terminal para o centro de atendimento);
- programação de palestras técnicas sobre os módulos contratados;
- definição da estrutura e das atribuições das áreas de suporte à Gerência de Rede (centro de gerência de rede, suporte de rede, centro de atendimento, gerência de mudanças e gerência de segurança);
- definição das regras para o endereçamento IP da nova rede;
- adequação do *lay-out*;
- adequação dos horários de trabalho;
- treinamento dos técnicos do **Centro de Atendimento**;
- programa de treinamento em gerência de redes;
- programa de treinamento nos equipamentos já instalados na rede;
- classificação dos recursos a serem gerenciados;
- classificar dos elementos gerenciáveis por recurso;
- levantamento dos contratos de manutenção de *hardware*;
- fazer contratos de manutenção para equipamentos não cobertos;
- levantamento do tempo de atendimento para manutenção de *hardware*;
- negociação do tempo de atendimento para manutenção de linhas e modems;
- estabelecimento de um caminho crítico de *hardware* que no caso de indisponibilidade poderá afetar nível de serviço;
- estabelecimento do nível de serviço interno (compromisso da gerência de rede, mas não formalizado com o cliente);
- definição da distribuição de impressão na rede local e sua integração com o *mainframe*;
- definição da terceirização das atividades de instalação/manutenção de pontos de acesso.

5.9.2 2ª FASE

Esta fase compreendeu a instalação/operação dos seguintes produtos de gerência de rede e algumas atividades relacionadas:

- *Tivoli SecureWay Security Management;*
- *Tivoli SecureWay User Administration;*
- registro, para criação de um Banco de Soluções, dos problemas da rede;
- programa de treinamento no *software* do *firewall*;
- definição das regras de funcionamento da *Internet*;
- definição das regras de segurança para os servidores de linha discada;
- definição da estrutura de segurança da rede (RACF (*Resource Access Control Facility*), *firewall*, linha discada);
- definição e implantação de um *software* antivírus na rede;
- definição das regras para atribuição de senha única para usuários da rede;
- definição das regras para o registro, acompanhamento e solução dos problemas de *software* (aplicativos, *Lotus*, *Microsoft*, *Corel*, etc.);
- definição do perfil do cliente e as regras para distribuição de *softwares* (aplicativos e pacotes).

5.9.3 3ª FASE

Esta fase compreendeu a instalação/operação dos seguintes produtos de gerência de rede:

- *Tivoli Remote Control;*
- *Tivoli Enterprise Console;*

5.9.4 4ª FASE

- definição das regras e do(s) responsável(is) pelo *backup* e restauração dos arquivos da rede;

- definição de como será a operação dos sistemas na arquitetura cliente/servidor;
- definição de como será a operação dos sistemas monolíticos que estarão em operação no ambiente de rede;
- definição da regras para operação do *Lotus Notes E-mail* , treinamento do usuário e para integração com o *OfficeVision*;

Após o período de implementações das ações da gerência de rede se iniciou uma avaliação dos resultados, isto é, a revisão operacional que deve fazer parte permanente do todo e qualquer processo.

6 CONCLUSÃO

Atualmente, a gerência de rede tornou-se algo tão complexo quanto aos sistemas que a compõem. O mercado, sempre atento, tem assistido aos freqüentes lançamentos de ferramentas com o objetivo de simplificar a vida dos administradores de rede de computadores. A gerência de rede deve ter a capacidade de responder ao complexo conjunto de questões relacionados aos negócios da empresa e concentrar seus esforços no gerenciamento dos recursos que causam impacto aos mesmos.

A existência de uma política de rede é fundamental dentro do contexto de gerência de redes, pois é ela que vai estabelecer os indicadores de nível de serviço para acompanhar a qualidade e a eficiência do processo de gerenciamento.

Gerenciar uma rede não é uma tarefa trivial e sua complexidade é diretamente proporcional a sua abrangência (áreas), ao tamanho da rede e à diversificação de recursos. Os sistemas de gerência, os protocolos, os equipamentos e os aplicativos são algumas peças deste “quebra-cabeça”. Dispor de um sistema de gerência e de equipamentos gerenciáveis não é suficiente para converter a gerência de rede em um projeto bem sucedido. Para isto é necessário montar um projeto estruturado que mostre detalhadamente como se encaixam as peças deste complicado “quebra-cabeça” e quais são os principais procedimentos para implantá-lo corretamente.

A abordagem de implementação do gerenciamento, em etapas apresentadas neste trabalho, é fundamental e alinhada com a realidade, principalmente, levando em conta os custos elevados da solução de gerenciamento que atenda a todos os requisitos de uma rede corporativa. Através dessa abordagem, a empresa pode atender aos requisitos de gerenciamento prioritários, de acordo com a verba disponível que possui no momento. Independente desse aspecto, a implementação do gerenciamento em etapas, também, é importante devido à revisão do gerenciamento que se faz necessária quando ocorre uma atualização tecnológica na rede corporativa.

Pela participação ativa nos casos descritos neste trabalho, pode-se afirmar que as estratégias propostas estabelecem os serviços que devem ser gerenciados em cada etapa

e os requisitos de gerenciamento da etapa corrente. Esse procedimento permite que a empresa visualize, claramente, as suas necessidades de gerenciamento atuais e futuras. Adicionalmente, o mapeamento dos requisitos de gerenciamento feito junto aos responsáveis, que convivem diariamente com os problemas da rede corporativa, traz como grande vantagem a escolha de uma solução de gerenciamento que realmente atenda às necessidades e expectativas existentes em torno dessa solução. O ponto de partida para a determinação dos requisitos de gerenciamento, que irão compor uma determinada etapa de implementação de gerenciamento, são os serviços prestados pela empresa.

Pode-se observar que na maioria dos casos descritos no capítulo 4, a seleção de produtos foi feita de forma criteriosa, através de roteiros de avaliação. Esta atividade foi descrita na etapa sete, o que contribuiu significativamente para que a solução de gerenciamento fosse bem especificada e atendesse os requisitos de gerenciamento determinados.

Sendo assim, considera-se que os casos descritos no capítulo 4 foram a grande contribuição científica deste trabalho que tem o propósito de trazer para o mundo acadêmico a experiência dos projetos de gerência de redes que estão sendo implementados no mercado.

Com a aplicação das estratégias complementares para o gerenciamento da rede corporativa da “Empresa F”, procurou-se garantir o sucesso do projeto, a satisfação dos clientes com recursos e serviços disponibilizados e, desta forma, o início de uma nova filosofia de atendimento ao cliente. Neste contexto, foi feita a seleção dos recursos físicos, do pessoal técnico especializado e a da ferramenta de gerenciamento. Também foram pré-estabelecidos e quantificados os parâmetros de nível de serviço.

A experiência obtida no processo de elaboração do projeto da “Empresa F” mostrou que, para gerenciar um ambiente corporativo complexo, é necessário o alinhamento da tecnologia, dos processos, da organização e principalmente das pessoas envolvidas no plano de negócios da empresa, ou seja, deve-se assegurar que os componentes supracitados estejam em equilíbrio e focados no negócio. Este conceito serve para qualquer organização, independente da área de atuação da mesma.

6.1 Recomendações para Trabalhos Futuros

Um aspecto em que as estratégias propostas poderão ser melhoradas é a inclusão de uma nova estratégia para definir um Plano de Contingência com procedimentos e responsabilidades. É importante ressaltar que um Plano de Contingência Global para a informática deve ter a participação da alta administração da empresa, na tomada de decisões, pois a estratégia e a definição de procedimentos não se resumem apenas em decisões técnicas.

As estratégias definidas não contemplam uma fase avaliação, esta poderia ser inserida como uma nova etapa. Uma forma de avaliação seria mostrar como calcular o custo total de propriedade do ambiente de TI, pois este deverá diminuir após a implementação de um projeto de gerenciamento de rede.

Outro aspecto que poderia ser detalhado é um plano global de segurança com definições bem claras das responsabilidades, funções e conscientização de todos os envolvidos, técnicos e usuários.

7 GLOSSÁRIO

Address Resolution Protocol (ARP) - o protocolo do conjunto de protocolos Internet utilizado para mapear endereços IP em endereços físicos.

Application Programming Interface (API) - interface de programação de aplicativos. A linguagem de aplicação formalmente definida, que age como interface para o programa de controle do sistema ou programa produto e seu usuário.

Agente de gerenciamento de rede - a implementação de um protocolo de gerenciamento de rede que troca informações de gerenciamento com uma estação de gerenciamento de redes.

ANS.1 - notação para especificação de estrutura de dados de forma abstrata, padronizada pela ISO.

Asynchronous Transfer Mode (ATM) - é uma tecnologia de transmissão e comutação de informações (dados, voz, vídeo).

Backbone - conceitos técnicos de rede. A conexão entre diferentes redes de organização, seu objetivo não é interligar os nós individuais da rede, mas fornecer um canal de comunicação entre as redes.

Chief Information Officer (CIO) - um título de cargo dado ao diretor de informática, o responsável pela informática de uma empresa.

Common Management Information Protocol (CMIP) - o protocolo OSI para gerenciamento de redes.

CMOT (CMIP over TCP/IP) - um padrão Internet que define o uso do CMIP para o gerenciamento de redes TCP/IP.

Exterior Gateway Protocol (EGP) - protocolo de alcançabilidade utilizado por roteadores em uma internet de dois níveis.

Enterprise Resource Planning (ERP) - são sistemas de informação que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema.

International Organization for Standardization (ISO) - grupo internacional de padrões de comunicações de dados composto por representantes de países membros. Os EUA são representados pelo ANSI.

Internet - uma grande coleção de redes conectadas, inicialmente nos Estados Unidos, rodando o conjunto de protocolos Internet. Às vezes referido como DARPA Internet, NFS/DARPA Internet ou Federal Research Internet.

Internet Activities Board (IAB) - comitê que coordena o desenvolvimento dos protocolos da arquitetura Internet.

internet (i minúsculo) - fisicamente uma coleção de redes de comutação de pacotes, interconectadas por roteadores, juntamente com protocolos que permitem que funcionem logicamente como uma única rede virtual.

Internet Control Message Protocol (ICMP) - protocolo que faz parte da arquitetura TCP/IP e que lida com mensagens de erro e de controle.

Internet Protocol (IP) - o protocolo do nível de rede (nível 3), do conjunto de protocolos Internet. Oferece o serviço de datagrama não orientado à conexão.

Local Area Network (LAN) - sistema interligado de computadores e periféricos. Conhecidas como redes locais, surgiram dos ambientes de institutos de pesquisas e universidades.

Management Information Base (MIB) - uma coleção de objetos que podem ser acessados via um protocolo de gerenciamento de rede.

Metropolitan Area Network (MAN) - rede metropolitana que surgiu com o aparecimento do padrão IEEE 802.6. É uma rede pública de alta velocidade e capaz de fazer transmissão de voz e dados a distâncias de 40 e 80 Km.

Open Systems Interconnection (OSI) - um modelo para redes desenvolvido pela *International Organization for Standardization*, dividindo as funções de rede em sete camadas complementares. Cada camada se apóia nos serviços oferecidos pelas camadas anteriores.

Polling - um método para controle de seqüência de transmissão entre dispositivos de comunicação num circuito compartilhado, que funciona enviando uma consulta a cada dispositivo, perguntando se tem alguma mensagem para transmitir.

Protocolo de gerenciamento de redes - o protocolo utilizado para transportar informações de gerenciamento.

Service Level Agreement (SLA) - é a parte de contrato de serviços entre duas ou mais entidades no qual o nível da prestação de serviço é definido formalmente. Na prática, o termo é usado no contexto de tempo de entregas de um serviço ou de um desempenho específico.

Systems Network Architecture (SNA) - o esquema da IBM para a conexão de seus produtos de computador, de modo que consigam comunicar-se e trocar dados.

Simple Network Management Protocol (SNMP) - protocolo da camada de aplicação do conjunto de protocolos Internet, que oferece serviço de gerenciamento de rede.

Structure of Management Information (SMI) - estrutura de informação de gerenciamento que especifica como a informação a gerir está organizada, agrupada e as suas características, também define a MIB.

Transmission Control Protocol (TCP) - o protocolo do conjunto de protocolos Internet que oferece serviço de transporte orientado a conexão.

Tecnologia de Informação (TI) - pode ser definida como um conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação. Na verdade, as aplicações para TI são tantas - estão ligadas às mais diversas áreas - que existem várias definições e nenhuma consegue determiná-la por completo.

Telecommunications Management Network (TMN) - é um modelo de protocolo definido pela ITU-T para gerenciamento de sistemas abertos em uma rede de comunicações.

Total Cost Ownership (TCO) - custo total da posse, é uma estimativa financeira projetada para consumidores e gerentes de empresas a avaliar os custos diretos e indiretos relacionados à compra de todo o investimento importante, tal como softwares e hardwares, além do gasto inerente de tais produtos para mantê-los em funcionamento, ou seja, os gastos para que se continue proprietário daquilo que foi adquirido.

User Datagram Protocol (UDP) - protocolo do conjunto de protocolos Internet que oferece serviço de transporte não orientado à conexão.

Wide Area Network (WAN) - rede remota, de longa distância. Um tipo de rede que interliga computadores em áreas potencialmente tão amplas quanto a superfície da terra.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRELLA, F.E.; Gasparini, A.F.; LOPES, F.E. Gerência de Informática: Técnica e Sensibilidade. São Paulo: Érica, 1995. 258p.
- BARRELLA, F.E. SNMP – Conceitos e Funcionamento. Telecon Consultoria e Treinamento em Telemática Ltda, 1997. 28p.
- BRISA. Gerenciamento de Redes – Uma Abordagem de Sistemas Abertos. São Paulo, Makron Books, 1993. 364p.
- CASE, J. et. Al. A Simple Network Management Protocol (SNMP). Network Working Group, Request for Comments 1157, (DDN Network Information Center, SRI Internacional), 1990.
- CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. Metodologia Científica. 4. Ed. São Paulo: MAKRON Books. 1996.
- HADDAD, S.E. Gerenciamento de Redes. IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Outubro, 1993.
- ITU-T Recommendation M.3020. TMN Interface Specification Methodology.
- KOLODNER, J. (1993). Case-Based Reasoning. Morgan Kaufmann, Los Altos, CA.
- LUCCA, J.E.; WESTPHALL, C.B.; SPECIALSKI, E.S. Uma Arquitetura para Gerência de Redes. Anais do 12º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, Curitiba, Maio, 1994.
- MADEIRA, E.R.M.; CARRILHO, J.A. Um Esquema para o Gerenciamento do Protocolo FTP baseado em Domínios. Anais do 12º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, Curitiba, Maio, 1994.
- NETWORK COMPUTING BRASIL. Gerenciamento cresce lentamente <URL> <http://www.networkcomputing.com.br/noticias/artigo.asp?id=7607>, 19 de fevereiro de 2001 – 14:00h.

- ODA, Cybelle S. Introdução a Redes de Computadores. <URL> <http://www.gter.cg.org/operacoes/gerencia-redes> ,10 de novembro de 1997 – 20:15h.
- ROSE, M.; MCGLOGHRIE, K. Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based internets, Request for Comments 1155, (DDN Network Information Center, SRI Internacional), 1990.
- STALLINGS, W. SNMP, SNMPv2, and CMIP: The Practical Guide to Network Management Standards. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1993.
- STEVENSON, D. W. Network Management – What it is and what it isn't. <URL> <http://netman.cit.buffalo.edu/Doc/Dstevenson/> ,17 de novembro de 1997, 18:00h.

ANEXO 1 - FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS DOS RECURSOS GERENCIÁVEIS E SEUS ATRIBUTOS

Cada recurso tem suas próprias características funcionais, dependendo do tipo, função, aplicação, modelo. Para que se possa efetuar a gerência adequada dos recursos, é importante conhecer profundamente as características dos mesmos, assim como os serviços prestados pelo recurso.

CONTROLE DOS RECURSOS GERENCIÁVEIS E SEUS ELEMENTOS	
Tipo de recurso	
Fabricante	
Modelo	
Localização física	
Número de série	
Fornecedor	
Mantenedor	
Data da compra/ data da instalação	
Histórico do recurso	
Dados do usuário ¹	
Características técnicas ²	
Configuração do recurso ³	

Tabela 2 - Formulário para coleta de dados dos recursos gerenciáveis

¹ Neste campo deve conter nome do usuário, telefone, horário de trabalho, departamento/divisão, nível de conhecimento.

² Estas informações podem ser obtidas através do manual do fabricante. Por exemplo, voltagem do equipamento, periféricos, interfaces, restrições e recomendações de operação.

³ Endereço IP, máscara de sub-rede, *softwares* instalados, sistema operacional, funcionalidade.

ANEXO 2 - EXEMPLO DE UM FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO

Os itens citados na tabela 3 ajudarão na escolha da ferramenta, quanto mais critérios a ferramenta abordar, mais chance terá de ter feito uma escolha correta e também adequada. Outros fatores que deverão ser considerados são: o tamanho da rede, a política de gerência de rede definida e, principalmente, a relação custo *versus* benefício.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	a	b	c	d
<i>Interface</i> do usuário ⁴				
Protocolo suportados ⁵				
Opção de linha de comando				
Controle remoto				
Gerenciamento SNA				
Gerenciamento <i>Lotus Notes</i> ⁶				
Gerenciamento de <i>Web server</i>				
Gerenciamento de Inventário				
Gerenciamento de Segurança				
Gerenciamento de Falhas				
Gerenciamento de Desempenho				
Relatórios				
Administração de usuários				
Distribuição de <i>software</i> ⁷				
<i>Login</i> único para ambientes heterogêneos(<i>single sign-on</i>)				
Arquitetura distribuída				

⁴ 2D, 3D, ícones

⁵ TCP/IP, SNMP IPX, IPX, DEC LAT, SNA, NetBIOS

⁶ *Software* que oferece um sistema de correio eletrônico, o qual possibilita o compartilhamento da informação através de aplicativos (*Workflow, broadcast, reference, tracking, discussion*).

⁷ Automatizar, distribuir, instalar, ativar ou remover um *software* a partir de um ponto central.

PLATAFORMA DE SERVIDORES				
UNIX				
<i>Windows NT</i>				
<i>NetWare</i>				
OS/2				
OS/390				
AS/400				
PLATAFORMA DE ESTAÇÃO DE GERENCIAMENTO				
UNIX				
DOS				
<i>Windows 3.x / Windows 95 / Windows NT</i>				
OS/2				
<i>Apple Mac</i>				
BANCO DE DADOS				
<i>Oracle</i>				
<i>Sybase</i>				
<i>CA-OpenIngres</i>				
DB2				
<i>SQL Server</i>				

Legenda:

a,b,c,d – nome das ferramentas de gerenciamento

Tabela 3 - Formulário para a avaliação das ferramentas de gerenciamento