

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências e Tecnologia
Departamento de Sistemas de Computação
Coordenação de Pós-Graduação em Informática

Uma Metodologia para *Rightsizing*
em Serviços de Mensagem

Flávia Augusta Martins Dantas

Campina Grande - PB
Dezembro - 1998

Flávia Augusta Martins Dantas

Um Metodologia para *Rightsizing* em Serviços de Mensagem

Dissertação submetida ao curso de Pós-Graduação em Informática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do grau de mestre em informática.

Área de Concentração: Ciências da Computação

Sub-Área: Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos

Orientador: Francisco Vilar Brasileiro

Campina Grande
Dezembro - 1998



D192m Dantas, Flavia Augusta Martins
Uma metodologia para Rightsizing em serviços de mensagem
/ Flavia Augusta Martins Dantas. - Campina Grande, 1998.
153 f.

Dissertação (Mestrado em Informática) - Universidade
Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia.

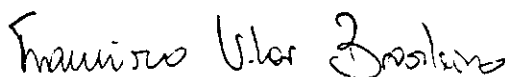
1. Redes de Computadores 2. Sistemas de Distribuição 3.
Dissertação - Informática I. Brasileiro, Francisco Vilar
II. Universidade Federal da Paraíba - Campina Grande (PB)
III. Título

CDU 004.7(043)

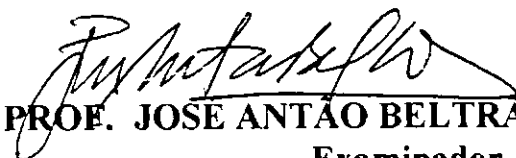
**UMA METODOLOGIA PARA RIGHTSIZING EM SERVIÇOS DE
MENSAGEM**

FLÁVIA AUGUSTA MARTINS DANTAS

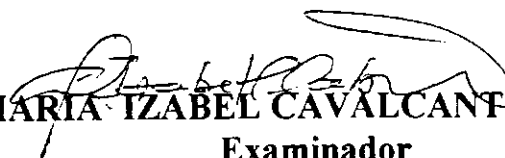
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 21.12.1998



PROF. FRANCISCO VILAR BRASILEIRO, Ph.D
Orientador



PROF. JOSÉ ANTÃO BELTRÃO MOURA, Ph.D
Examinador



PROF. MARIA IZABEL CAVALCANTI CABRAL, D.Sc
Examinador



CLIZENTE PINHEIRO ASSIS DE LIMA, M.Sc
Examinador

CAMPINA GRANDE - PB

*A meus pais:
José Augusto Dantas e Maria Martins Dantas.*

AGRADECIMENTOS

A DEUS pelo dom da vida, permitindo a realização de mais um objetivo.

Ao meu orientador Francisco Vilar Brasileiro que com sabedoria e simplicidade me apoiou na consecução deste trabalho.

A meus irmãos Marilson (Valdice e Augusto), Márcia (Kleber) e Andréa pelo carinho e estímulo.

A Adna pela amizade e incentivo na realização deste trabalho.

Aos colegas de turma e em especial ao amigo Alexandre Viana pelo companheirismo.

Aos funcionários da COPIN pela presteza.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	III
LISTA DE TABELAS.....	V
RESUMO.....	VI
ABSTRACT.....	VII
1 - INTRODUÇÃO.....	8
1.1 VISÃO GERAL.....	8
1.2 MOTIVAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	10
1.3 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO.....	11
1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO.....	12
2 - METODOLOGIA PARA RIGHTSIZING EM SERVIÇOS DE MENSAGEM.....	14
2.1. FASE I - DEFINIÇÃO DO TIME PARA O PROJETO.....	18
2.2. FASE II - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES.....	21
2.3 FASE III - DEFINIÇÃO DA SOLUÇÃO.....	26
2.3.1 Seleção do Produto.....	26
2.3.2 Treinamento do Time.....	52
2.3.3 Definição do Modelo final.....	53
2.3.4 Definição do Plano de Migração.....	59
2.3.5 Definição das Estratégias para Implantação do Plano de Migração.....	70
2.4 IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	71
2.5. IMPLANTAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	72
3 - ESTUDO DE CASO.....	75
3.1 INTRODUÇÃO.....	75
3.2 O PROCESSO DE RIGHTSIZING.....	76
3.2.1 Definição do Time para o Projeto.....	78
3.2.2 Levantamento das Informações.....	78
3.2.3 Definição da solução.....	80
3.2.4 Implementação.....	93
3.2.5 Implantação.....	94
3.3 SITUAÇÃO ATUAL.....	96
3.4 CONCLUSÕES.....	96
4 - CONCLUSÕES.....	98

APÊNDICE A - CONCEITOS FUNDAMENTAIS.....100

APÊNDICE B - GLOSSÁRIO DE TERMOS RELACIONADOS COM SERVIÇOS DE MENSAGEM..140

BIBLIOGRAFIA.....150

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Fases da metodologia	17
Figura 2.2 - Organização do time do projeto	20
Figura 2.3 - Árvore genérica de requisitos.....	31
Figura 2.4 - Etapas da sub-fase de definição do plano de migração	58
Figura 2.6 - Modelo ilustrativo de um suporte em dois níveis	67
Figura 3.1 - Topologia do serviço de mensagem	83
Figura 3.2 - Modelo de conexão ao <i>site post-office</i>	83
Figura 3.3 - Estrutura do Piloto da GEPiR/PE.....	91
Figura 3.4 - Arquitetura do piloto	95
Figura A.1 - Modelo genérico de um sistema de mensagem X.400	104
Figura A.2 - Modelo UA e MTA residentes em máquinas distintas	106
Figura A.3 - Modelo UA e MTA co-residentes	107
Figura A.4 - Visão simplificada de diretório	109
Figura A.5 - Árvore de Diretório	110
Figura A.6 - <i>Distinguished name</i> de um objeto.....	111
Figura A.7 - Comunicação entre DSA e DUA.....	112
Figura A.8 - Esquema de diretório distribuído.....	113
Figura A.9 - Protocolos de diretório.....	114
Figura A.10 - Modelo de criptografia.....	117
Figura A.11 - Criptografia de chave simétrica	118
Figura A.12 - Criptografia de chave assimétrica.....	119
Figura A.13 - Esquema de utilização de assinatura digital	120
Figura A.14 - Geração da assinatura digital.....	121
Figura A.15 - Acessando a Internet.....	125
Figura A.16 - Transferência de mensagens com o cliente POP3	126
Figura A.17 - Autenticação de cliente POP3	128

Figura A.18 - Caminho da mensagem na Internet.....	129
Figura A.19 - Cliente LDAP.....	130
Figura A.20 - Serviço de mensagem baseado em <i>host</i>	133
Figura A.21 - Serviço de mensagem <i>shared-file</i>	135
Figura A.22 - Uso de MTA em serviços <i>shared-file</i>	135
Figura A.23 - Serviço de mensagem cliente/servidor.....	137
Figura A.24 - Utilização de <i>gateways</i> para conexão de serviços heterogêneos.....	138
Figura A.25 -Utilização de <i>hub</i> de mensagem para conexão de serviços heterogêneos	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Resumo do levantamento de informações {Fase II}	25
Tabela 2.2 - Levantamento de informações para a revisão da solução	73
Tabela 3.1 - Relação do processo de <i>rightsizing</i> com as fases da metodologia	77
Tabela 3.2 - Fragmento de um <i>checklist</i>	94

RESUMO

O *rightsizing* de um serviço de mensagem para o modelo cliente/servidor é um processo complexo, pois envolve questões como mudança de tecnologia, mobilização de pessoas, resultados não imediatos, acontece de forma concorrente com a rotina diária da empresa, com prazos e custos a serem atingidos. A não utilização de uma metodologia no processo de *rightsizing* potencializa os riscos de adoção de soluções inadequadas, repetição de etapas, ocasionando prejuízos de tempo e recursos. Este trabalho propõe uma metodologia específica para auxiliar as organizações no planejamento e execução do *rightsizing* do serviço de mensagem para o modelo cliente servidor baseado em LAN e WAN, buscando minimizar os riscos envolvidos nesse processo. Esta metodologia oferece à empresa uma sistemática para levantamento de suas necessidades com relação ao serviço e um roteiro para a seleção do produto, definição, implementação e implantação da solução.

ABSTRACT

The rightsizing of a message service for a client/server model is a complex process that involves issues such as technology changes, mobilization of people, as well as long term results. Furthermore, it happens in a parallel way with the daily routine of the company, with deadlines and budgets to be met. This work proposes a methodology to help the organizations in the planning and execution of a rightsizing of the message service for a client/server model deployed over a LAN/WAN. This methodology offers the company a systematic way for custom requirements assessment with relation to the service and a guide for the selection of the product, and the definition, implementation and deployment of the solution.

CAPÍTULO 1

Introdução

1.1 Visão Geral

Serviços de mensagem são uma forma de comunicação assíncrona, baseada no princípio de armazenar e reenviar, onde o emissor e o receptor não interagem diretamente [NEXOR, 1998]. Os usuários sabem que seus documentos podem ser entregues imediatamente mas só serão lidos quando o destinatário assim desejar. Usuários, pessoas ou processos computadorizados, podem trocar informações de forma rápida independente de horários ou localizações geográficas. As mensagens que são enviadas eletronicamente podem ser lidas, revisadas, respondidas, reenviadas e armazenadas. Mensagens eletrônicas podem ser usadas como uma alternativa para as formas tradicionais de comunicação tais como, memorandos, fax, telefone, sistema postal e reuniões.

A utilização dos serviços de mensagem em ambientes corporativos está diretamente relacionada com a infra-estrutura de rede disponível. Em virtude disso, os serviços de mensagem têm passado por várias transformações, começando com serviços baseados em *hosts* (*mainframes* ou minicomputadores) onde todo o processamento de mensagens era centralizado em uma única máquina e os usuários acessavam as mensagens através de terminais, depois com o advento das redes locais de microcomputadores surgiram os serviços chamados *Shared-file Mail System* (Sistema de Correio de Arquivo Compartilhado) servindo a unidades da organização onde o servidor é apenas um repositório para as mensagens e todo o processamento é iniciado pelo cliente, seguindo

para ambientes híbridos interligados ou não e a mais recente tendência é um único serviço corporativo de mensagem baseado no modelo cliente/servidor envolvendo toda a organização [SHELTON e PERRIN, 1998].

A migração para um único serviço de mensagem apresenta benefícios, como:

- fidelidade aos recursos das mensagens que não precisam ser transferidas através de *gateways* e não perdem suas características originais como a formatação dos caracteres;
- recursos sofisticados são disponibilizados nos softwares clientes e servidores, como rastreamento de mensagens, trabalho *off-line*, recursos avançados de segurança, aplicações para trabalho em grupo;
- melhoria no desempenho, pois as mensagens não passam por *gateways* para serem convertidas, indo diretamente do remetente ao destinatário;
- um diretório único para a organização eliminando o tempo gasto em sincronização de diretórios e proporcionando facilidades de endereçamento e recuperação de informações do diretório;
- padronização da infra-estrutura de mensagem com a utilização de aplicações corporativas de *workflow*, *groupware*, e gerenciais que não poderiam ser utilizadas em ambientes heterogêneos.

No ambiente corporativo essa evolução de comunicação operou mais mudanças. Os serviços de mensagens incorporaram funções de *groupware* (trabalho em grupo), recursos de computação colaborativa como os que permitem a formação de grupos de discussão, agenda de grupo, o gerenciamento de documentos e tarefas e o desenvolvimento de aplicações. Outra tendência emergente é a incorporação de padrões (protocolos) do serviço

de mensagem da Internet ao serviço de mensagem corporativo, permitindo a comunicação com clientes e fornecedores externos à organização e a utilização de clientes especiais utilizando o protocolo de acesso HTTP (browsers) ou IMAP4 para acesso ao serviço de mensagem.

As organizações buscam sistemas de computação que lhes proporcionem maior produtividade, melhoria nos processos de tomada de decisão e respostas rápidas às necessidades do negócio. Com a disseminação da tecnologia de microcomputadores, o *downsizing*, ou seja, a redução das plataformas com a passagem de um sistema baseado em *mainframe* para outro de porte menor, como microcomputadores ligados em rede, foi apontado como uma das soluções para melhoria de produtividade. Em seguida surgiu uma nova denominação: o *rightsizing*. O termo *rightsizing* significa encontrar um nível correto de recursos de processamento para os aplicativos, podendo representar um "*downsizing*" ou um "*upsizing*" [WHEELER, 1994].

O *rightsizing* tratado nesse trabalho consiste na migração do serviço de mensagem baseados em *hosts*, modelo *shared-file* em LAN ou híbridos para a plataforma cliente/servidor baseada em LAN e WAN.

1.2 Motivação da Dissertação

Hoje, muitas empresas estão planejando grandes mudanças na infra-estrutura de seu serviço de mensagem. Sistemas antigos de mensagem eletrônica e automação de escritório estão sendo substituídos, e novos produtos cliente/servidor estão sendo avaliados. Algumas mudanças podem ser facilmente implementadas, enquanto outras são migrações maiores que requerem bastante esforço de planejamento e execução.

Uma migração de um sistema de mensagem pode ser tratado como um projeto com o objetivo restrito a tempo e orçamento. Um valioso incremento de objetivo pode ser construir uma infra-estrutura, tecnológica e operacional, que seja mais adequada às mudanças: mais ágil. A razão para essa extensão de objetivo busca primeiro, reduzir o custo com mudanças futuras no ambiente de mensagem, e diminuir o impacto que novas necessidades comerciais e avanços tecnológicos possam gerar sobre a organização [CULLEN e PIERSON, 1996].

A definição de uma metodologia para migração de serviços de mensagem em grandes organizações deve ser minuciosa e criteriosa, principalmente quando a mudança acontece entre plataformas diferentes, e sendo o serviço de mensagem crítico para a organização.

O projeto para *rightsizing* de um serviço de mensagem para o modelo cliente/servidor envolve vários aspectos que não são apenas técnicos, mas também gerenciais, organizacionais, financeiros e culturais. Não se conhece nenhuma metodologia que se proponha a auxiliar as empresas especificamente na implementação de um projeto de *rightsizing* em serviços de mensagem.

1.3 Objetivos da Dissertação

Em um ambiente de grande utilização, onde o serviço de mensagem é crítico para o negócio, a migração para um ambiente cliente/servidor de forma transparente para o usuário, ou seja, sem interrupção dos serviços disponíveis antes, durante e após a migração é um grande desafio.

Este trabalho apresenta uma metodologia para *rightsizing* em serviços de mensagem corporativos, migrando para o ambiente cliente/servidor baseado em LAN e

WAN. Ele busca ajudar as organizações a definirem a sua estratégia de migração, considerando a configuração corrente do ambiente de informação, que produtos estão sendo usados e as diretrizes futuras para a infra-estrutura de informação na empresa, buscando:

- unir as mudanças no negócio, tecnológicas e organizacional, não impedindo que essas mudanças continuem existindo;
- uma arquitetura de mensagem modular, permitindo que componentes sejam migrados com a mínima interrupção do serviço.

O trabalho baseou-se em pesquisa na literatura e na experiência como integrante do time de definição e implantação de um projeto de *rightsizing* de um serviço de mensagem corporativo, onde não foi aplicada nenhuma metodologia específica. Não é pretensão deste trabalho levantar todos os questionamentos a serem observados no processo de *rightsizing* de serviços de mensagem, mas contribuir com um roteiro para auxiliar a quem se proponha a desempenhar tal tarefa.

1.4 Organização da Dissertação

Esta dissertação foi organizada em 4 capítulos e 2 apêndices, iniciando por este capítulo introdutório.

O capítulo 2 promove uma breve discussão dos riscos envolvidos em um projeto de *rightsizing* e propõe uma metodologia para escolha de estratégias de *rightsizing* para serviços de mensagem baseados na plataforma cliente/servidor em LAN e WAN que busca identificar e minimizar esses riscos.

O capítulo 3 apresenta um estudo de caso do processo de implantação de um serviço de mensagem cliente/servidor baseado em LAN e WAN em substituição a um baseado em *mainframe* até a fase de implantação e revisão do piloto. Como não era conhecida nenhuma metodologia destinada ao processo de *rightsizing* em serviços de mensagem para a plataforma cliente/servidor, as etapas desse processo foram estabelecidas de forma empírica, ou seja, à medida que os problemas ocorriam as soluções eram buscadas, gerando alguns inconvenientes discutidos nesse capítulo. No capítulo 3 ainda é analisado como a aplicação da metodologia proposta ajudaria na minoração desses inconvenientes.

Por fim, no Capítulo 4 são apresentadas as considerações finais sobre este trabalho.

No apêndice A, são descritos conceitos relacionados com o serviço de mensagem. São apresentadas as principais organizações de padronização em redes e telecomunicações e em seguida os padrões propostos para o serviço de mensagem em diversas implementações. Este apêndice também apresenta as principais características das arquiteturas de serviço de mensagem existentes nas empresas, sendo elas: baseada em *host*, *share-file*, cliente/servidor e híbridos.

O apêndice B é um glossário de termos relacionados com serviço de mensagem, sendo a maioria deles mencionados neste trabalho e o restante útil para outras leituras sobre o mesmo tema.

CAPÍTULO 2

Metodologia para Rightsizing em Serviços de Mensagem

A opção pelo *rightsizing* no serviço de mensagem é uma decisão gerencial anterior as etapas da metodologia aqui proposta. A utilização de TCO (*Total Cost of Ownership* ou custo total de propriedade) e ROI (*return of investments* ou retorno de investimento) são algumas metodologias para embasar a decisão para utilização de novas tecnologias de informação e acompanhar o retorno do investimento. O Gartner Group revendo sua metodologia de TCO incluiu, entre outros fatores, os custos operacionais e de implementação no seu modelo[Gatner, 1997].

A metodologia aqui apresentada para *rightsizing* em serviços de mensagem, estabelece uma seqüência de fases. Essa divisão em fases busca reduzir os riscos do projeto para implantação de um novo serviço de mensagem baseado na arquitetura cliente/servidor. Cada fase funciona como um "teste" que assegura a continuidade do projeto. Segundo [GAGLIARD, 1996], os riscos na aplicação de uma nova tecnologia, a curto ou longo prazo, podem ser tecnológicos, econômicos, operacionais ou políticos. Os riscos tecnológicos estão relacionados com a escolha de uma tecnologia que não funciona em toda a sua potencialidade. Para diminuir tais riscos no momento da escolha do produto deve-se buscar uma tecnologia já testada e utilizada em todas as características desejadas e que tenha uma base instalada considerável. As tecnologias realmente novas somente poderão ser validadas na fase de implementação, onde devem ser testados todos os recursos desejados do produto. Outro risco é o da obsolescência da tecnologia em um curto

intervalo de tempo. Através do correto diagnóstico dos objetivos da empresa, suas demandas futuras e expectativas com relação ao serviço de mensagem é possível aumentar as chances de que o produto escolhido possa ser usado por um período de tempo satisfatório.

Os riscos operacionais dizem respeito à manipulação real dos dados. O produto escolhido deve funcionar usando os padrões estabelecidos para o serviço na organização. *Mainframes* processam centenas de milhares de transações e lidam com um volume muito grande de informações. É preciso garantir que a nova tecnologia trabalhará com o volume de dados da organização. Busca-se minimizar esse risco entendendo como o modelo cliente/servidor difere do modelo tradicional de computação e qual a infra-estrutura de rede precisa estar disponível. Outra necessidade a longo prazo é que a solução apresentada seja flexível, tendo a capacidade de crescer ou adaptar-se à medida que as mudanças na organização e no negócio acontecerem.

Os riscos econômicos surgem quando o orçamento para o projeto não retrata os custos reais de implantação. Essa área é a mais susceptível a erros. Além dos custos de implantação, tem-se a longo prazo os custos de manutenção do serviço. Por isso, além de definidos na fase de planejamento os custos devem ser revisados antes da fase de expansão para toda a organização. Os grandes investimentos iniciais devem ser evitados até que a solução comprovadamente satisfaça às necessidades da organização.

Os riscos políticos dizem respeito à satisfação dos usuários e dos gerentes. A resistência natural a mudanças gera uma primeira sensação de perda. Essa resistência pode ser vencida apresentando-se os motivos que levaram à adoção de uma nova solução e os benefícios advindos de tal mudança. A antecipação de possíveis desapontamentos dos usuários, a proposição de soluções para adaptá-lo ao novo sistema, a definição e aplicação

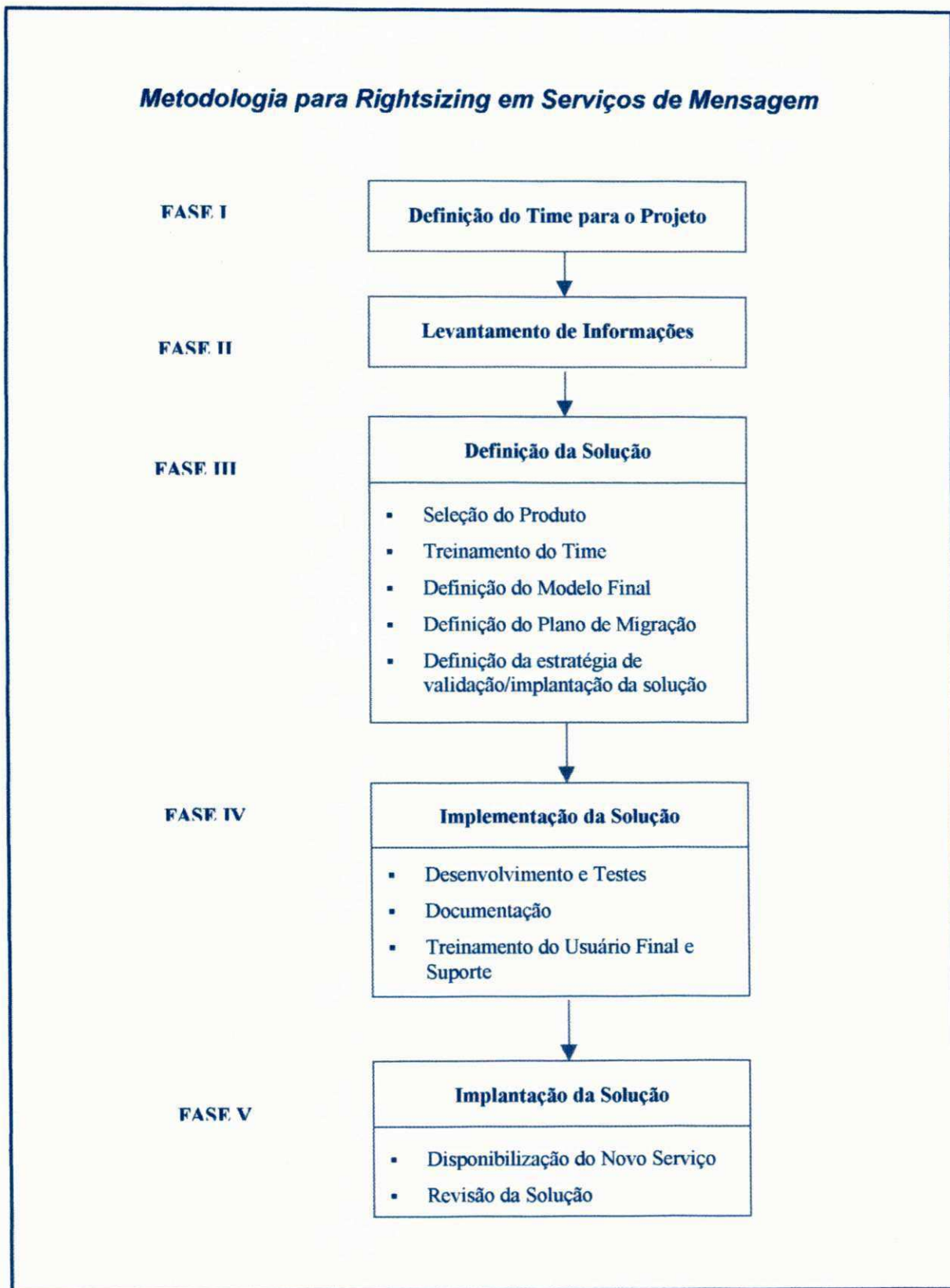


Figura 2.1 - Fases da metodologia

2.1. FASE I - Definição do Time para o Projeto

A escolha do time para *rightsizing* do serviço de mensagem é de extrema importância para o sucesso do projeto. Se não for feita corretamente, poderá repercutir em atrasos de cronogramas e dificuldades de gerenciamento.

A primeira decisão a ser tomada é se a empresa trabalhará sozinha, contando com a capacidade e dedicação do seu pessoal, ou se terá o auxílio de consultores.

A consultoria agrega valor ao projeto quando traz a experiência de profissionais que já tenham participado na condução e operacionalização de trabalhos similares envolvendo serviço de mensagem. Normalmente os serviços de consultoria costumam cobrar pelo tempo de seus profissionais utilizado no projeto. Assim, em caso de uso de consultoria, para tentar reduzir esse custo é importante que a empresa saiba absorver parte das tarefas definidas no projeto que não necessariamente precisam ser desenvolvidas pelos consultores e para as quais o pessoal interno tenha tempo e condições técnicas de desenvolver. Uma equipe interna com habilidades, limitará as horas de consultoria. Se a equipe não render o esperado mais horas de consultoria serão necessárias.

É preciso de profissionais com iniciativa, dedicação e bom relacionamento interpessoal. Disponibilidade desse tipo de pessoal com certeza não deve existir. Assim, ao decidir quem trabalhará no projeto deve-se estar disposto a negociar firmemente a disponibilização de pessoal "crítico", "impossível de ser liberado", etc.

Uma coisa é certa, quando o projeto for concluído é o pessoal da empresa que irá manter o sistema em funcionamento de acordo com o planejado. Essa constatação já pressupõe que esse objetivo deve estar definido desde o início dos trabalhos. Isso significa

que a empresa precisa de pessoas que vão se dedicar a conhecer o funcionamento do serviço de mensagem garantindo um nível de suporte aos usuários e conhecendo porque determinadas opções de configuração foram feitas. Evidentemente essa tarefa será facilitada de acordo com o grau de documentação de cada fase do projeto. Em suma, a empresa terá como uma de suas principais responsabilidades "aprender" o novo serviço de mensagem.

É importante que todas as unidades que tenham ligação com o serviço de mensagem participem, desde o nível estratégico até o operacional. Isso gera o comprometimento e a avaliação dos impactos operacionais. Alguns precisarão de dedicação em tempo integral, coordenando os trabalhos ou trabalhando junto com os consultores, outros acompanharão a evolução dos trabalhos, disponibilizando recursos e tomando decisões e o restante participará em momentos especiais - *workshops* e treinamentos operacionais.

A Figura 2.3 descreve um modelo de organização do time do projeto. A **gerência do projeto** é formada pelo coordenador técnico e pelo gerente do projeto. O gerente de projeto é o responsável pela administração do processo (pessoas, cronogramas, despesas), sendo a interface entre o nível executivo e o operacional durante a implementação. Ele deve manter a alta administração informada da evolução do projeto, avaliar os resultados obtidos, tomar decisões para garantir a continuidade do projeto, comunicar-se com os participantes em tempo parcial no projeto e assegurar que ao final do processo existirá uma equipe técnica capacitada a dar suporte ao serviço. Ao gerente de projeto não cabe só avaliar os trabalhos efetuados ou cobrar cronogramas. Ele é responsável por escolher a equipe de trabalho e o coordenador técnico, deixar claro o objetivo e o escopo do projeto e promover um ambiente de confiança e cooperação entre os membros do time. À medida

que o projeto avançar o gerente do projeto deve estar cada vez mais preparado para apresentar e discutir os diversos aspectos técnicos, gerenciais e políticos do projeto.

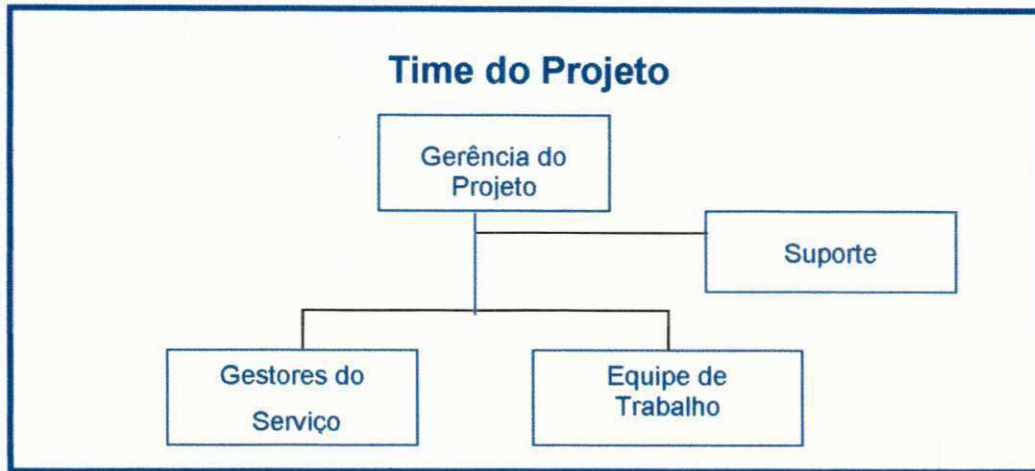


Figura 2.2 - Organização do time do projeto

O coordenador técnico pode ou não ser um consultor externo e é responsável por coordenar as atividades técnicas a serem desenvolvidas, liderando a equipe de trabalho. Esta equipe compõe-se do pessoal que vai executar cada uma das tarefas definidas no planejamento do qual participaram. A **equipe de trabalho** deve agregar perfis técnicos com conhecimento no sistema operacional, protocolos e infra-estrutura de rede da organização, no serviço de mensagem existente e de linguagem de programação. Este último perfil será utilizado no desenvolvimento de interfaces (ferramentas de migração e sincronização de diretórios, conversão de formulários, por exemplo) a serem identificadas na fase de definição da solução.

Utilizar equipes de trabalho distintas em diferentes fases do projeto é um erro. O aprendizado de uma fase precisa ser aplicado na próxima. Quando equipes diferentes são usadas a continuidade de conhecimento deixa de existir e erros são cometidos repetidamente. Isso não impede que em fases avançadas do projeto mais pessoas sejam

agregadas, possibilitando trabalhos simultâneos de equipes com a preservação do conhecimento adquirido [GLAGIARDI, 1996].

O serviço de mensagem exige uma infra-estrutura de rede pronta para ser utilizada, em determinado momento do projeto pode ser necessário que sejam promovidas customizações no ambiente de rede, instalação de softwares clientes, etc. Essas atividades não necessariamente precisam ser desenvolvidas pela equipe de trabalho, podendo ser efetuado por um outro grupo identificado na Figura 2.3 como **suporte**. Os **gestores do serviço** são as pessoas que definem como o serviço funciona com relação às normas e padrões e aspectos de segurança. Normalmente não têm dedicação exclusiva ao projeto como acontece com a equipe da trabalho.

2.2. FASE II - Levantamento de Informações

O projeto de migração para uma nova estrutura de serviço de mensagem requer algumas informações que serão utilizadas desde a seleção criteriosa do produto até a implementação da solução. Assim, nesta fase o time estará realizando o levantamento da estrutura organizacional e operacional da empresa e dos recursos de tecnologia disponíveis, agrupando essas informações como apresentado a seguir. É importante verificar durante este levantamento quais as tendências do negócio e de tecnologias a serem implantadas na empresa que possam alterar os recursos ou necessidades a curto e médio prazo.

Informações sobre a Distribuição Geográfica da Organização e dos Usuários

Informações sobre a localização física das unidades de negócio da empresa podem determinar: os domínios¹ do serviço de mensagem, as possíveis localização dos servidores e a previsão do fluxo de mensagens através da rede. As informações que precisam ser investigadas são: localização geográfica, endereço, total de empregados, serviço de mensagem utilizado, números de usuários do serviço, número de usuários remotos (acesso por linha discada ao serviço de mensagem), número de estações de trabalho por configuração (300 486s com 16MB de RAM, 500 pentium com 32MB de RAM, 50 macintoshes com 32MB de RAM, por exemplo), e sistema operacional utilizado.

A informação de endereço das unidades de negócio são utilizadas no dimensionamento dos servidores de um prédio onde estão localizadas várias unidades. O número de usuários do serviço de mensagem e o total de funcionários será útil na identificação da demanda para o novo serviço. A informação do hardware disponível é utilizada na revisão da infra-estrutura necessária para implantação do novo serviço.

Informações sobre a Infra-estrutura de Rede

O serviço de mensagem opera sobre uma infra-estrutura de rede, ou seja, topologia, *links*, protocolos de comunicação e sistema operacional de rede. As conexões de rede existentes entre as unidades podem impor restrições no serviço de mensagem e deve ser estudada cuidadosamente.

Entender a malha física da rede facilitará a definição da topologia de roteamento do serviço de mensagem, localização dos servidores e escolha da forma de conexão dos domínios. Conhecer a largura de banda (*bandwidth*) disponível nas conexões entre as unidades ajuda a determinar possíveis necessidades de instalação de um servidor local. Se

m *link* muito lento é altamente usado e serve a uma determinada unidade, então instalar um servidor ali pode ser uma decisão técnica apropriada. A topologia do *backbone* ajuda a determinar se rotas redundantes para tolerância a falhas podem ou devem ser estabelecidas. Os protocolos de rede provêm conectividade entre a estação de trabalho e o servidor e entre servidores. Para a seleção do novo produto é preciso identificar que protocolos de rede são utilizados na empresa.

Informações sobre a Infra-estrutura dos Serviços de Mensagem em Uso

Para determinar como migrar usuários e como conectar os possíveis serviços de mensagem existentes ao novo serviço é preciso levantar informações sobre a topologia do serviço de mensagem e a convenção de endereços utilizada. Caso exista mais de um serviço em uso na organização é importante verificar se eles estão interligados e de que forma isto acontece. No caso de serviços de mensagem baseados em *host*, normalmente a topologia do serviço de mensagem se restringe a um servidor que atende a toda a organização. Entender os padrões de nomes e convenções ajuda na migração e definição de padrões para o novo serviço. Padrões de nomenclatura e endereços utilizados para caixas postais, listas de distribuição, quadro de avisos ajudarão no processo de migração.

É importante conhecer quais recursos os usuários utilizam no serviço atual e quais os padrões definidos para esses recursos. Por exemplo, os usuários fazem uso dos recursos de agenda, listas de distribuição públicas.

Informações sobre os Requisitos para o Novo Serviço de Mensagem

Os recursos disponíveis nos serviços de mensagem em uso já foram verificados anteriormente. Agora é preciso definir quais recursos existirão no novo serviço e as novas características a serem implementadas. As características desejadas no serviço devem ser

¹ Agrupamento lógico de servidores

agrupadas em três classes: essenciais, desejadas e opcionais [SILVA, 1997]. Esse agrupamento de características será utilizado na fase seguinte para a seleção do novo software de serviço de mensagem.

As características essenciais são aquelas consideradas indispensáveis ao serviço de mensagem para que este possa atender às necessidades da organização. As características desejáveis são as características extremamente desejáveis, mas não absolutamente essenciais para que o serviço atenda às necessidades da organização. As características opcionais referenciam características cuja presença ou ausência não afetam significativamente a adequação do produto à organização.

Um sumário apresentando as ações da fase seguinte do projeto que utilizarão as informações colhidas nesta fase é apresentado na Tabela 2.1.

LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	
Informação	Ações da próxima fase
<p>Distribuição Geográfica da Empresa e dos usuários</p> <ul style="list-style-type: none"> • localização geográfica • endereço, total de empregados • serviço de mensagem utilizado • números de usuários do serviço • número de usuários remotos • sistema operacional utilizado 	<ul style="list-style-type: none"> • definição da topologia do novo serviço • dimensionamento e localização de servidores • revisão de hardware • seleção do produto
<p>Infra-estrutura de Rede</p> <ul style="list-style-type: none"> • topologia • links • protocolos de comunicação • sistema operacional 	<ul style="list-style-type: none"> • definição da topologia do novo serviço • localização de servidores • revisão da infra-estrutura de rede
<p>Serviços de Mensagem em Uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • serviços existentes • tipo de conexão entre os serviços existentes • tipo de endereçamento • padrões de nomes dos objetos do diretório 	<ul style="list-style-type: none"> • definição do plano de migração • conexão dos serviços • definição do novo serviço
<p>Requisitos para o Novo Serviço de Mensagem</p> <ul style="list-style-type: none"> • características essenciais • características desejáveis • características opcionais 	<ul style="list-style-type: none"> • seleção do software de serviço de mensagem • definição do modelo final do novo serviço

Tabela 2.1 - Resumo do levantamento de informações {Fase II}

2.3 FASE III - Definição da Solução

Como visto no início deste capítulo na Figura 2.1, a fase de definição da solução é composta por cinco sub-fases, quais sejam: seleção do produto, treinamento do time, definição do modelo final, definição do plano de migração e definição das estratégias para validação/implantação da solução. As próximas seções discutem os procedimentos a serem adotados em cada uma dessas sub-fases.

2.3.1 Seleção do Produto

O processo de seleção de um pacote de serviço de mensagem deve ser feito de forma cautelosa. Algumas empresas selecionam um novo produto baseado nos produtos que estão sendo utilizados por seus concorrentes ou solicitam aos fornecedores que apresentem os produtos para uma escolha posterior. É essencial perguntar, além de ouvir e ver. As perguntas mais importantes são aquelas sobre informações que normalmente não constam na apresentação.

A equipe de seleção deve ter em mente que não existe um produto "ideal" que atenda a todos os requisitos da empresa da forma desejada. "Todo pacote de software existente no mercado nasceu da experiência (ou da oportunidade) de um grupo de pessoas em um ramo de negócios específico - essas pessoas criaram um sistema que poderia atender adequadamente certos segmentos empresariais, e foram ampliando a área de atuação de seu produto à medida que questões práticas de implementação foram surgindo, e conceitos mais amplos foram sendo aprendidos e introduzidos no software através de pesquisas, associações com terceiros, cópia de boas idéias dos concorrentes, sugestões de consultores e de usuários, e assim por diante" [LOZINSKY].

É recomendável, no entanto, com ou sem a ajuda de consultores, que a seleção seja feita de forma criteriosa, buscando minimizar as possibilidades de escolha de um produto inadequado.

Buscando escolher um produto para serviço de mensagem que atenda da melhor forma possível os requisitos da empresa e minimizar tempo e custos na avaliação dos produtos, dividimos o processo de seleção do produto em duas etapas. A primeira etapa destina-se a diminuir o escopo de produtos a serem avaliados, identificando os que realmente podem vir a atender às necessidades da empresa. A segunda etapa estabelece critérios para avaliação mais detalhada dos produtos, buscando identificar o que melhor atende aos requisitos estabelecidos.

Algumas vezes o processo de seleção se transforma em um processo de validação. Isso ocorre quando a empresa já possui um produto de serviço de mensagem e quer se certificar de que a sua implantação atenderá às necessidades da empresa, não existindo melhor solução a ser implantada.

Pré-seleção de Produtos

Existem muitos produtos disponíveis no mercado, e sempre surgem novos para dificultar o processo de seleção. Devido à necessidade de se limitar o tempo destinado à escolha do produto, não é eficiente a avaliação de uma quantidade muito grande de produtos; é melhor dedicar mais tempo na avaliação mais detalhada de uma quantidade menor de produtos.

Os requisitos classificados no levantamento de informações como essenciais ao novo serviço de mensagem devem ser utilizados para reduzir o número de produtos a serem avaliados mais detalhadamente. Os requisitos essenciais devem ser específicos e determinantes, pois cada produto será avaliado quanto a existência ou não da característica.

A escolha dos requisitos pode variar de empresa para empresa. Mas, devem fazer parte os requisitos julgados pela empresa como mandatórios para o seu negócio, ou seja, características desejadas nos produtos que são consideradas inegociáveis.

A seguir são apresentados alguns exemplos de possíveis requisitos essenciais com relação ao fornecedor e ao produto, considerando os vários níveis de utilização do serviço de mensagem na organização:

- **conceito do produto** - o produto deve possuir uma base instalada no país e no exterior, tendo sucesso comprovado em vários países;
- **suporte local** - o fornecedor deve disponibilizar suporte local (físico ou por ligação remota) que garanta prazos de atendimentos que sejam aceitáveis para a empresa;
- **arquitetura cliente/servidor** - a arquitetura do serviço de mensagem deve ser cliente/servidor;
- **integração com o sistema operacional de rede e suporte aos protocolos de comunicação utilizados na rede** - qualquer sistema operacional de rede vem com seu próprio conjunto de recursos de segurança embutidos, incluindo permitir o controle de acesso dos usuários. Alguns pacotes de serviço de mensagem também vêm com recursos de segurança embutidos como telas de *login*, delegação de direitos administrativos a outros usuários. Quanto maior for a interligação entre esses dois níveis, maior a segurança que se terá no serviço. O produto deve ser integrado com os recursos de administração e segurança do sistema operacional utilizado na rede, como também deve suportar os protocolos de comunicação adotados na rede;

- **suporte aos sistemas operacionais das estações de trabalho** (Windows 95, DOS, Windows NT Workstation, OS/2) - o software cliente de correio deve suportar os sistemas operacionais que são executados nas diversas estações de trabalho da organização que acessarão o serviço de mensagem ;
- **ferramentas para trabalho em grupo (*groupware*)** - o produto deve fornecer ferramentas de agenda, calendário, grupos de discussão e formulários eletrônicos;
- **Conectividade com o(s) produto(s) de serviço de mensagem existente(s) na organização** - o produto deve possibilitar a troca de mensagens com o produto de correio existente, pois dependendo da abrangência da empresa torna-se inviável uma migração em um único momento de todos os usuários para um novo sistema;
- **Ferramentas de customização** - o produto deve oferecer ferramentas que possibilitem o desenvolvimento de recursos não disponíveis primitivamente no software e considerados importantes para a organização;
- **Software cliente em português e com interface gráfica** - as empresas que trabalham com softwares em português e com interface gráfica nas estações de trabalho, na maioria das vezes, desejam preservar essas características para o acesso ao serviço de mensagem.

Os produtos que não atendam aos requisitos essenciais deverão ser descartados. Caso isso leve a obtenção de um conjunto vazio de produtos, deve-se rever a definição dos requisitos essenciais. Após a revisão, não havendo alteração dos resultados deve-se rever o que motivou a decisão de implantação de um novo serviço de mensagem, pois as

características essenciais para atender a empresa não são encontradas em nenhum produto disponível no mercado, naquele momento.

Refinamento da Árvore Genérica de Requisitos

Escolhidos os produtos que têm as maiores chances de atenderem à empresa, pois atendem aos requisitos essenciais, é hora de avaliá-los mais detalhadamente.

Para comparar produtos precisamos de uma base comum de comparação, que permita "medir" efetivamente as vantagens e desvantagens de cada produto em relação aos demais, e assim estabelecer a base técnica que fundamentará a decisão final.

Essa base de comparação é uma lista extensa e detalhada de requisitos funcionais e técnicos. Nesta lista de requisitos devem ser detalhadas as características técnicas dos requisitos essenciais e incluídos os requisitos desejados e opcionais, definidos no levantamento de informações

Para facilitar a montagem dessa base de comparação apresentamos na Figura 2.4 uma Árvore Genérica de Requisitos (AGR) que tem como objetivo apresentar um conjunto de características e recursos básicos necessários a um serviço de mensagem cliente/servidor. Estas características foram compiladas a partir de consulta a revistas especializadas, manuais de produtos e artigos [PC MAGAZINE, 1998], [MICROSOFT, 1998], [INFO 1998], [LOTUS 1998], [WEISS 1998].

Árvore Genérica de Requisitos

a - Características Gerais

- a.1 - Plataforma do Servidor*
- a.2 - Escalabilidade do Servidor*
- a.3 - Protocolos de Comunicação*
- a.4 - Serviço de Diretório*
- a.5 - Armazenamento de mensagem*
- a.6 - Roteamento de mensagem*

b - Gerenciamento

- b.1- Administração do ambiente*
- b.2 - Monitoração*
- b.3 - Disponibilidade e segurança*

c - Conectividade/Interoperabilidade

- c.1 - Conectividade com o sistema existente*
- c.2 - Ferramentas para migração*
- c.3 - Padrões suportados*

d - Trabalho em grupo/Desenvolvimento

- d.1 - Groupware*
- d.2 - Linguagens de programação suportadas*

e - Software Cliente

- e.1 - Tipos*
- e.2 - Plataformas*
- e.3 - Características*
- e.4 - Gerenciamento da caixa postal*

Figura 2.3 - Árvore genérica de requisitos

A AGR tem como nós principais os requisitos: Características Gerais, Gerenciamento, Conectividade/Interoperabilidade, Trabalho em grupo/Desenvolvimento e Software Cliente.

A partir da AGR e com base nos requisitos levantados pela empresa como importantes para o serviço de mensagem que irá atendê-la, deve-se refinar a árvore para se chegar a uma árvore que represente as necessidades da empresa com relação a um serviço de mensagem corporativo. A partir da AGR, com a inclusão e exclusão de itens, deve-se compor uma Árvore Específica de Requisitos (AER) que reflita as necessidades da organização [SILVA, 1997]. As características definidas devem buscar, além da disponibilidade e segurança do serviço, que as necessidades futuras possam ser supridas pelo serviço de mensagem com custos minimizados.

Apresentamos a seguir a descrição dos requisitos propostos na Árvore Genérica de Requisitos e alguns sub-requisitos que podem compor uma AER:

a. Características Gerais

Neste requisito consideramos os itens relacionadas à infra-estrutura da informação, ou seja, em que plataforma de hardware e software o serviço deve operar e que características de sua arquitetura são desejáveis para permitir maior disponibilidade e desempenho.

a.1 - Plataforma dos servidores

Em que hardware e sistemas operacionais de rede o *software* servidor será executado.

a.2 - Escalabilidade e Tolerância a Falha

A possibilidade do serviço de mensagem atender ao aumento de demanda por parte da organização pode ser verificado por alguns aspectos do software servidor como: suporte

em um único servidor do número de usuários esperado, suporte a máquinas multiprocessadas (SMP), limite de armazenamento de mensagens por servidor que satisfaça às necessidades da empresa e facilidade para inclusão de novos servidores de mensagem.

a.3 - Protocolos de Comunicação

Cada sistema operacional de rede pode trabalhar com um ou mais protocolos de rede. Assim, o produto de mensagem deve possuir suporte aos protocolos existentes nas diversas redes da empresa. São exemplos de protocolos de rede: TCP/IP, IPX/SPX e NetBIOS/NetBEUI.

a.4 - Serviço de Diretório

Características desejadas no serviço de diretório, como por exemplo:

- **ferramentas para importação de dados** - uma das principais etapas na implantação de um serviço de mensagem é o cadastro de objetos no diretório, a importação de dados consiste em criar entradas no diretório a partir de processos em *batch* ou seja, a criação das caixas postais a partir de banco de dados já existente. Isso minimiza a alimentação inicial do sistema que é uma tarefa árdua quando feita manualmente;
- **integração com o sistema operacional de rede** - a maioria dos sistemas de rede têm diretórios incorporados; é importante que o serviço de mensagem seja integrado a esse diretório para usufruir dos aspectos de segurança que isso proporciona. Assim, quando uma conta de usuário for excluída para acesso à rede automaticamente sua caixa de correio também pode ser eliminada ou vice-versa. As contas dos usuários cadastrados na rede podem ser usadas para criação

automática das caixas postais, onde o usuário faz uso de uma única conta para acessar à rede e conseqüentemente ao serviço de mensagem;

- **administração hierárquica** - é possível trabalhar com níveis hierárquicos de administração do diretório, delegando funções administrativas de forma diferenciada. Determinado usuário poderá adicionar, alterar atributos e remover caixas postais mas não conseguirá criar listas de distribuição pública ou alterar configuração dos servidores;
- **hierarquia de nomes** - a hierarquia de nomes torna possível a consulta a grupos de usuários, por exemplo, todos os usuários do departamento de vendas;
- **replicação comparativa** - quando o serviço de mensagem possui mais de um servidor, o que ocorre normalmente no modelo cliente/servidor, cada servidor armazena determinados objetos que são replicados para os demais servidores. A replicação de diretórios pode ser comparativa, ou seja, só os elementos alterados no diretório em determinado período de tempo precisam ser replicados para os demais servidores;
- **replicação seletiva** é destacada no serviço de diretório X.500 como sendo muito útil aos clientes móveis que recebem apenas atualizações de um subconjunto do diretório por ele definido. A replicação em nível de campo é interessante pois se um usuário tem seu telefone alterado apenas o atributo telefone é enviado para alteração e não todos os atributos do usuário, o que consome menos largura de banda;
- **replicação escalonada** - o administrador pode definir quando se dará a replicação de diretório entre servidores de domínios diferentes, normalmente é escalonada para horários de menor utilização da rede;

- **atributos customizados** - além dos atributos previamente definidos para as caixas postais, como nome, endereço e telefone, é importante que a administração possa definir outros atributos para os objetos do diretório e que esses atributos possam ser usados como filtros para as visões de diretório²;
- **endereços SMTP e X.400 nativos** - Para interligação com a Internet e sistemas X.400 é importante que o diretório já atribua automaticamente a cada objeto um endereço em cada um desses padrões;
- **alias** - é desejado que o serviço de mensagem identifique os objetos por alias que facilitem a localização desses objetos. Por exemplo, para enviar uma mensagem para qualquer usuário da organização não é preciso especificar o endereço X.400 ou SMTP bastando o uso do *alias* que é um nome mais simples;
- **suporte a X.500 e LDAP** - o serviço de diretório permite o acesso por clientes para consulta sobre informações dos usuários através de softwares no padrão X.500 e LDAP.

a.5 - Armazenamento de Mensagens

São as características desejadas para o armazenamento de mensagens no servidor. Exemplos dessas características são descritas abaixo.

- **cópia única de mensagem** - apenas uma cópia de cada mensagem é armazenada no servidor. Isto contribui para diminuir a utilização de espaço em disco;

² Visão de diretório corresponde a visualização das entradas do diretório agrupadas por determinado(s) atributo(s).

- **limite de armazenamento por usuário** - O administrador pode limitar o espaço em disco no servidor que pode ser utilizado pelos usuários. Isso pode ser definido para um grupo de usuários ou individualmente. Alguns serviços de mensagem disponibilizam dois ou três limites de armazenamento, quando o usuário extrapola esses limites ele é impedido de enviar e/ou receber mensagens até que elimine mensagens armazenadas no servidor;
- **arquivamento de mensagem fora do servidor de correio** - diz respeito ao armazenamento de mensagens no disco do usuário ou em um servidor de arquivos destinado a esse fim. As mensagens são acessadas normalmente pelo software cliente.

a.6 - Roteamento de Mensagens

As características de roteamento dizem respeito a como o MTA trabalha. O MTA é o componente do serviço de mensagem responsável pelo roteamento de mensagens para outros MTA, e entrega das mensagens para serem armazenadas no servidor do destinatário da mensagem. São características do MTA:

- **MTA nativo para SMTP e X.400** - alguns serviços de mensagem além de possuírem o seu MTA nativo ou proprietário, ou seja, que se comunica com MTAs do mesmo serviço de mensagem, possuem também MTA SMTP e X.400 nativos que eliminam a necessidade de *gateways* para comunicação com outros MTA SMTP ou X.400;
- **multithreading** - Um MTA que utiliza o conceito de *multithreading* pode tratar em paralelo, múltiplas transferência de mensagens para MTAs remotos;

- **roteamento automático e dinâmico** - O serviço de mensagem deve implementar tolerância a falhas através de rotas alternativas entre os MTAs e em caso de falha de um servidor ou de um *link* automaticamente deve ser escolhida uma outra rota de menor custo garantindo a entrega das mensagens;
- **limite no tamanho das mensagens** - é possível definir o tamanho máximo das mensagens a serem trocadas entre MTAs;
- **expansão de listas de distribuição** - O MTA pode ser configurado para que todos os MTAs expandam as listas de distribuição públicas, disponíveis para toda a organização, ou eleger determinados MTAs para a realização dessa tarefa.

b - Gerenciamento

Para reduzir custos de administração um serviço de mensagem deve possuir recursos nas áreas de customização do ambiente, instalação, configuração e monitoração.

b.1 - Administração do Ambiente

- **interface gráfica de administração** - O serviço de mensagem deve fornecer uma interface de administração amigável com ajuda *on-line*;
- **administração remota** - habilidade de configurar e gerenciar a infra-estrutura de mensagem remotamente. Isso é interessante para empresas que têm servidores distribuídos, ou para administradores que ocasionalmente precisam administrar os servidores de casa;
- **administração centralizada** - a partir de um console é possível enxergar todo o serviço de mensagem da organização e configurá-lo;

- **alteração das propriedades do usuário** - alguns serviços de mensagem permitem ao administrador liberar determinados atributos para que o próprio usuário altere, como por exemplo, endereço e telefones;
- **estatísticas de usuários** - o serviço de mensagens pode prover ferramentas para o administrador acompanhar os recursos de disco e que estão sendo utilizados por cada usuário, que usuários estão conectados no momento e quando foi efetuado o último *logon*, por exemplo;
- **estatísticas de mensagens** - recursos que permitem o acompanhamento do número de mensagens enviadas, recebidas por cada servidor, etc.
- **remoção de mensagens** - é o recurso que possibilitar o administrador limpar as caixas postais, ou seja, ele pode configurar a remoção de mensagens baseado em critérios como: quantidade de dias que a mensagem está disponível na caixa postal, todas as mensagens maiores que x *Kbytes*, mensagens já lidas, mensagens não lidas, etc;
- **ferramenta para mover objetos** - permite ao administrador a transferência de uma caixa postal de um servidor para outro utilizando apenas o recurso de arrastar e soltar.

b.2 - Monitoração

Os monitores são recursos para uma administração pró-ativa, eles liberam o administrador de checagens manuais.

- **integração com plataformas de gerenciamento de rede** - softwares de gerência de rede têm sido desenvolvidos para permitir ao administrador da rede gerenciar dispositivos conectados, acompanhar tendências e uso de recursos,

detectar e corrigir erros e problemas graves, tudo isso de uma estação de trabalho de gerenciamento central. O *Simple Network Management Protocol* (SNMP) tem sido o padrão da indústria para gerenciamento de redes. Como parte da rede, a infra-estrutura de comunicação deve ser gerenciável pelo SNMP;

- **monitoração de links** - recurso disponível para monitoração da comunicação entre os servidores do serviço de mensagem interno ou entre esses e servidores de outros sistemas e da própria Internet;
- **monitoração de servidores** - recurso disponível para monitoração dos serviços de mensagem que executam no servidor. Em caso de falha de algum serviço pode ser configurado para que determinada ação ocorra, uma mensagem seja enviada ao administrador ou um evento seja registrado no sistema;
- **notificação de eventos** - alertas são enviados ao administrador notificando que um recurso tornou-se crítico para o serviço de mensagem. Por exemplo, o administrador pode receber um alerta quando o espaço de utilização do disco atingir determinado índice;
- **logs** - o serviço de mensagem deve oferecer um mecanismo de *log* para provê informações relevantes sobre o sistema, como data e hora de *logon* dos usuários ao servidor de mensagem e cadastro, alteração e exclusão de caixas postais;
- **habilitar/desabilitar protocolos por usuário** - isso permite ao administrador diferenciar usuários que poderão utilizar determinados softwares clientes para acesso ao servidor ou ainda acessar determinados serviços como a Internet;

- **tracking de mensagem** - é um recurso útil para rastrear mensagens quando elas estão sendo perdidas, ou seja não estão chegando ao destino.

b.3 - Disponibilidade/Segurança

- **backup *on-line*** - o serviço não precisa ser paralisado para que a rotina de *backup* seja efetuada;
- **suporte a *clustering*** - Um *cluster* é definido como um grupo interconectado de dois ou mais servidores que aparecem de forma transparente a um usuário como um único servidor. O *clustering* usa uma combinação de hardware especializado de conectividade de alta velocidade com o software sendo executado em cada servidor para conectar os servidores em um *cluster* e oferecer esse acesso transparente;
- **controle de acesso** - o controle de acesso deve ser possível em vários níveis no servidor, desde o acesso a caixas postais, listas de distribuição, pastas publicas, formulários e campos dos formulários;
- **criptografia** - os dados devem ser protegidos quando transmitidos entre servidores e do cliente para o servidor. Isto é especialmente importante em comunicações através da Internet onde a empresa tem pouco controle do acesso à rede;
- **assinatura digital** - O serviço de mensagem pode suportar a tecnologia de assinatura digital que verifica a identidade do remetente da mensagem e comprova a origem e a entrega.

- **segurança em dados locais e móveis** - Um modelo de segurança de um sistema de mensagem abranger também os usuários móveis e a informação que eles armazenam em seus *laptops*;
- **Suporte ao padrão X.509** - Os serviços de mensagem implementam segurança para conexão de seus clientes nativos no modelo da recomendação X.509;
- **suporte SSL** - recurso para comunicação segura com a Internet através de criptografia no processo de troca de mensagens e autenticação de clientes POP3, IMAP4, HTTP (*browsers*) ou clientes NNTP.

c - Conectividade/Interoperabilidade

c.1 - Conectividade com o serviço existente

Quando se migra para um serviço de mensagem cliente/servidor pode existir um período de coexistência dos serviços. A conectividade entre os serviços pode ser necessária para troca de mensagens entre os sistemas e sincronização de diretórios. Assim. É importante verificar que ferramentas de conectividade existem para conexão com outros serviços de mensagem.

c.2 - Ferramentas de migração

São ferramentas utilizadas para exportar dados de um sistema e importá-los em outro sistema. A maioria dos produtos possuem essas ferramentas. O desejável aqui é verificar se existem ferramentas no produto que possam extrair dados do serviço de mensagem existente na empresa que poderão se usadas na migração de usuários, de mensagens dos usuários ou de informações de agenda e listas de distribuição.

c.3 - Padrões suportados

Além do padrão proprietário disponibilizado pelo serviço de mensagem, deve-se

verificar outros padrões que são desejados ao MTA. Por exemplo, suporte aos padrões X.400 e padrões Internet (SMTP, POP3, HTTP, IMAP4, SSL, etc.).

d - Trabalho em grupo

d.1 - Groupware

Algumas organizações utilizam ou buscam utilizar ferramentas que permitam o trabalho em grupo. Os serviços de mensagem podem fornecer ferramentas para o trabalho em grupo, tais como: agenda particular e de grupo, ferramenta para gerenciar e atribuir tarefas, grupos de discussão, pastas públicas, formulários e gerência de reuniões. Essas ferramentas podem permitir:

- **gerência de informações pessoais** - permite ao usuário gerenciar suas informações pessoais incluindo anotações, tarefas, eventos (agenda) e contatos. Todas essas informações podem ser compartilhadas com outros usuários;
- **grupos de discussão** - permite que usuários compartilhem informações através de pastas públicas. A replicação de pastas públicas permite que usuários em grandes organizações participem da mesma aplicação de pasta pública como se todos estivessem trabalhando com o mesmo servidor;
- **compartilhamento de documentos** - As pastas públicas devem ser capazes de armazenar vários tipos de objeto, planilhas, textos, figuras, etc., não apenas mensagens;
- **controle do fluxo de documentos** - recurso que permite o controle de todos os documentos recebidos e expedidos através do serviço de mensagem, e acompanhamento de sua distribuição;

- **ferramenta para formulários** - permite ao usuário facilmente criar formulários e disponibilizá-los para uso pelo grupo, automatizando o fluxo do documento;
- **gerência de reuniões** - permite que reuniões sejam marcadas consultando a agenda individual de cada componente do grupo;
- **tarefas** - tarefas podem ser delegadas aos componentes de um grupo e serem gerenciadas automaticamente no mesmo ambiente do correio eletrônico;

d.2 - Linguagens de Programação Suportadas

De acordo com a organização é interessante que o serviço de mensagem disponibilize um ambiente integrado que permita desde o desenvolvimento de aplicações ou agentes pelo usuário final até aplicações mais sofisticadas que exigem conhecimento de linguagens de programação mais poderosas.

O serviço de mensagem deve suportar as linguagens de programação para desenvolvimento de aplicações mais poderosas para o trabalho em grupo e interfaces para outros sistemas da organização. Se já existe uma infra-estrutura de desenvolvimento na organização deve-se buscar o suporte às linguagens já utilizadas.

e - Software Cliente

Nesse requisito são definidas as características relacionadas ao software cliente a ser instalado nas estações de trabalho para acesso ao serviço de mensagem.

e.1 - Tipo

A maioria dos serviços de mensagem cliente/servidor implementam um software cliente que se comunica com o servidor através do protocolo RPC (*Remote Procedure Call*). Esse protocolo é independente da rede e permite a comunicação na maioria dos sistemas operacionais de rede. Esses softwares clientes são chamados clientes nativos ou

proprietários. Os clientes nativos oferecem a totalidade dos recursos do serviço de mensagem desde aspectos de segurança até o gerenciamento de mensagens.

A crescente utilização da Internet e de *intranets* tem levado os serviços de mensagem a suportarem padrões abertos de comunicação, ou seja, os servidores passam a suportar softwares clientes utilizados em correio eletrônico na Internet, através do suporte aos protocolos POP3, SMTP, IMAP4, HTTP e NNTP. Assim, softwares como Eudora, Internet Mail e Outlook Express podem ser usados para conexão com o servidor de mensagem.

O tipo de software a ser disponibilizado para o cliente depende da localização e das necessidades do usuário. Alguns clientes estão ligados diretamente ao servidor através de rede local, outros são **clientes remotos** que usam *modems* para se conectar ao servidor. Esses clientes podem trabalhar de forma conectada visualizando as mensagens existentes no servidor, podendo conectar-se a partir de máquinas diferentes, os chamados **clientes conectados**. Alguns clientes oferecem ao usuário a opção, a cada acesso ao serviço de mensagem, de trabalhar on-line (conectado) ou *off-line*, os usuários trabalham off-line tendo em sua máquina local uma cópia do seu ambiente de correio existente no servidor, conectando-se ao servidor para enviar e receber novas mensagens, sincronizando a posição da caixa postal local com o servidor. Existem ainda os clientes que trabalham **desconectados**, acessando o servidor para transferir as mensagens para a máquina local. Com os emergentes padrões da Internet, os serviços de mensagem devem suportar o acesso via *browsers*, clientes POP3 e IMAP4.

e.2 - Plataforma

Os softwares clientes devem estar disponíveis nas várias plataformas (sistema operacional) das estações de trabalho existentes na empresa que serão utilizadas no novo serviço de mensagem.

e.3 - Características

Algumas características importantes para o software cliente são:

- **caixa de entrada universal** - permite ao usuário receber todos os tipos de comunicações eletrônicas em um único local. Na caixa de entrada universal é possível receber e visualizar: mensagens com anexos, mensagens com gráficos ou fax, mensagens com som e vídeo, tarefas e calendário, mensagens da Internet;
- **facilidade no uso** - o software cliente deve prover as funcionalidades de uma forma simples, sem a necessidade de grande esforço de treinamento para a sua utilização;
- **pesquisa de endereços** - o software cliente deve prover ferramenta para consulta ao diretório, facilitando a pesquisa de endereços e outros atributos dos objetos;
- **visões** - o software cliente deve permitir a criação de visões do diretório;
- **listas de distribuição pessoais e públicas** - o software cliente deve permitir o acesso a listas de distribuição públicas da organização;
- **catálogo particular de endereços** - o software cliente deve permitir a criação e gerência de listas particulares de distribuição³, além de endereços individuais de usuários;
- **editor rich text** - editor de mensagens que suporte texto formatado com vários tipos e tamanhos de fontes;

³ Listas particulares são listas de endereços que estão disponíveis apenas para o usuário que a criou. Essas listas não são visualizadas no diretório da organização.

- **suporte a OLE2** - permite a inserção de planilhas e outros objetos como parte do corpo da mensagem;
- **link hipertexto** - o software deve ter habilidade de enviar, receber e visualizar URLs;
- **corretor ortográfico em português** - o software cliente deve permitir a verificação ortográfica da mensagem e a inclusão de novas palavras na base de correção;
- **pesquisa completa** - permite a pesquisa de determinado texto no campo assunto e no corpo das mensagens em qualquer pasta da caixa postal;
- **prioridade de mensagens** - é possível sinalizar o status da mensagem como de prioridade baixa, normal ou alta;
- **sensibilidade de mensagens** - permite associar as mensagens o caráter de particular, confidencial, etc.;
- **assinatura** - permite a criação de textos padrão a serem inseridos normalmente no final da mensagem. Assim, para assinar as mensagens o usuário não precisa digitar seus dados em cada uma delas bastando clicar no botão correspondente a assinatura e escolher a desejada;
- **arrastar e soltar entre pastas** - para organizar o armazenamento de mensagens pode fazer uso do recurso "*drag-and-drop*" para movê-las;
- **pré-visualização da mensagem na caixa de entrada** - permite a leitura da mensagem sem a necessidade de abri-la. Já na caixa de entrada pode-se ter um painel de pré-visualização que apresenta o conteúdo da mensagem. Outra forma é que seja pré-visualizado apenas as primeiras linhas da mensagem;

- **notificação de entrega** - permite ao remetente ter a certeza de que a mensagem foi entregue. Este recurso é útil para se verificar o tempo gasto por uma mensagem para ser entregue de um ponto a outro. Normalmente é retornada uma mensagem de *status* cujo conteúdo indica a data e hora da entrega de determinada mensagem;
- **notificação de leitura** - este recurso permite se ter certeza de a mensagem foi lida e em que momento. Normalmente é retornada uma mensagem de *status* cujo conteúdo indica a data e hora da entrega de determinada mensagem. Em alguns produtos quando as notificações são lidas, podendo serem removidas em seqüência, o *status* de leitura é repassado para a cópia da mensagem enviada que ficou com o remetente. Assim, com o atributo de uma mensagem enviada com opção de notificação de leitura é possível gerenciar os destinatários que já leram ou não a mensagem a partir da própria mensagem;
- **bloqueio de impressão, cópia ou reenvio** - através da configuração de determinado atributo da mensagem é possível impedir que a mensagem enviada seja impressa, copiada ou reenviada pelo destinatário;
- **data de expiração** - este recurso consiste em definir um prazo de validade para uma mensagem enviada, caso ela não seja lida dentro daquele prazo ela será excluída automaticamente;
- **mensagens com arquivos anexados** - as mensagens podem servir de transporte para outros arquivos ditos arquivos atachados ou anexados, alguns softwares permitem o envio de múltiplos anexos, visualização dos anexos no corpo da mensagem, e a apresentação de um icone na caixa de entrada ao lado da mensagem para indicar que ela possui arquivos atachados;

e.4 - Gerenciamento da Caixa Postal

O uso do correio eletrônico torna-se cada vez maior e mais diversificado. Por isso, características de gerenciamento tornam-se críticas para o usuário final.

- **estrutura hierárquica de pastas** - o usuário pode criar pastas e sub pastas para organizar melhor o armazenamento das mensagens;
- **visões** - é possível criar filtros para visualização das mensagens. Alguns produtos trazem visões pré-definidas e permitem que o usuário crie suas próprias visões, por exemplo, visualizar apenas as mensagens que chegaram nos últimos 7 dias, apenas as mensagens não lidas, ou apenas as mensagens de remetentes específicos;
- **pesquisa no texto completo** - ferramentas de pesquisa para localização de mensagens por palavras existentes no assunto ou no corpo do documento;
- **resposta automática** - pode-se definir regras para que quando mensagens que atendam a determinados critério chegarem, seja enviada uma mensagem padrão de resposta ao remetente;
- **reenvio automático** - em muitos softwares clientes é possível configurar que todas ou determinadas mensagens quando chegarem sejam reenviadas automaticamente para outro usuário;
- **regras servidor e cliente** - é possível configurar regras para tratar as mensagens que chegam. Por exemplo, pode-se definir que toda mensagem que contenha determinada palavra no assunto e/ou corpo da mensagem seja movida automaticamente para determinada pasta ou simplesmente removida. Algumas

dessas regras executarão no servidor enquanto outras estarão rodando na estação de trabalho;

- **remoção de mensagens** - provê ferramentas para a remoção de mensagens armazenadas a mais de x dias.

Avaliação dos produtos

Composição da Árvore Específica de Requisitos (AER)

Como vimos anteriormente, a AER é um refinamento da AGR buscando identificar as necessidades da empresa com relação ao serviço de mensagem. O refinamento da AGR consiste em incluir ou excluir requisitos e sub-requisitos para a montagem da AER. Concluída a AER é preciso definir como serão calculadas as pontuações dos produtos.

Atribuição de pesos

Para cada requisito definido na AER deve ser atribuído um peso (PR_i) de acordo com a importância do serviço para a empresa, de modo que a pontuação venha a beneficiar aqueles produtos que atendam os requisitos mais críticos. Deve ser atribuída a soma dos pesos (SP) do requisitos um valor fixo.

Para cada requisito deve-se agrupar os sub-requisitos em essenciais, desejáveis e opcionais dentro do requisito. Cada sub-requisito será verificado quanto a sua existência ou não recebendo o valor 0 (zero) ou 1 (um).

Essa atribuição de prioridades deve ser definida com a participação da gerência. Se for possível os requisitos devem ser testados em laboratório para verificar a facilidade de implementação.

Cálculo da pontuação de cada produto

Para obter a nota final do produto deve-se somar a pontuação obtida em cada requisito, como mostrado a seguir:

$$NP = \sum_{i=1}^n Ri$$

Para cada requisito deve-se calcular a pontuação do requisito (Ri), como mostrado a seguir:

$$Ri = ((REi + RDi + ROi) / SP) * PRi, \text{ onde:}$$

- PRi é o peso atribuído a cada requisito;
- REi é a soma dos pontos dos sub-requisitos essenciais do requisito, dividido pelo número de sub-requisitos essenciais no requisito e multiplicado por 6;
- RDi é a soma dos pontos dos sub-requisitos desejáveis do requisito, dividido pelo número de sub-requisitos desejáveis no requisito e multiplicado por 3;
- ROi é a soma dos pontos dos sub-requisitos opcionais do requisito, dividido pelo número de sub-requisitos opcionais no requisito e multiplicado por 1;

Preenchimento da AER

A resposta quanto a existência ou não das características que compõem a AER pode ser feita através de formulário enviado aos fornecedores ou mais eficientemente através de apresentações dos fornecedores de como o produto por eles representado atende aos requisitos solicitados. Os fornecedores devem ter tempo suficiente para preparar e apresentar a sua solução de modo a se poder avaliar em detalhe cada função do serviço.

Para que essas apresentações permitam realmente uma comparação de produtos, é interessante enviar antecipadamente a lista de requisitos aos fornecedores.

É importante ainda para a empresa criar uma lista de requisitos considerados relevantes para uma nova parceria, incluindo questões como qualidade do atendimento, nível de conhecimento demonstrado pelos apresentadores do produto, qualidade do material distribuído. Esta lista não será divulgada aos fornecedores.

A empresa também pode solicitar aos fornecedores que disponibilizem o produto para testes em máquina, por um determinado período, sem o compromisso de compra.

Apresentação da avaliação a gerência

É hora de definir o produto a ser utilizado na infra-estrutura de mensagem. Observe que se a pré-seleção dos produtos foi bem conduzida todos os produtos selecionados atenderiam às necessidades essenciais da empresa. A avaliação mais minuciosa busca identificar o produto que melhor atenderia às necessidades técnicas da empresa. A decisão de qual produto será escolhido deve ocorrer em nível gerencial onde serão considerados aspectos intangíveis ao produto e ao fornecedor.

Além dos recursos e facilidade de uso e implementação, um fator considerado na escolha de um software para implementação de um novo serviço é o custo. Embora os preços dos pacotes de correio eletrônico de marcas conhecidas sejam competitivos, existem dois fatores a serem considerados com cuidado:

- Custo de licenças adicionais; e
- Possibilidade de upgrade

Ao comprar um pacote de software cliente/servidor, normalmente é fornecido juntamente com o software do servidor um número de licenças para clientes que não é suficiente para atender a todos os acessos. As licenças adicionais são adquiridas para cada nó ou usuário que deseje acessar o servidor. Assim, dependendo do software de correio

têm-se a possibilidade de pagar por cada nó que acessa o servidor de correio ou por cada usuário. Quando se têm vários usuários fazendo uso da mesma máquina para acesso ao servidor de correio a melhor opção é a licença adicional por nó.

Outro fator a ser observado na aquisição de um pacote serviço de mensagem é o *upgrade*. O fabricante do software pode cobrar cada versão atualizada do aplicativo adquirido, ou simplesmente uma taxa única de atualização que garante o *upgrade* do produto por determinado período de acordo com contrato de manutenção.

Outro fator relevante na escolha do produto é a reputação do fornecedor. O fornecedor deve ser conhecido pelo suporte prestado aos seus clientes e por fazerem parte de uma organização bem estabelecida. Investir em uma solução de correio eletrônico corporativo e depois assistir à falência do fornecedor e descontinuidade do produto pode ser desesperador.

Além dos preços dos softwares, outros custos relativos a quantitativo de servidores, treinamento, manutenção, consultoria e desenvolvimento compõem o custo de propriedade dentro de um projeto para implantação de um produto na empresa. Normalmente estes dados não estão disponíveis nesta fase inicial do processo por não estarem totalmente definidos, sendo concluídos após a definição do modelo final e do plano de migração. A compra da quantidade de software necessária para atender a toda a organização só deve ocorrer após os testes do produto em todas as características desejadas, evitando-se investimentos iniciais que venham a impedir uma mudança necessária de planos.

2.3.2 Treinamento do Time

Escolhido o produto faz-se necessário nivelar a equipe interna com relação ao produto escolhido. O processo de avaliação dos produtos não é suficiente para adquirir o

conhecimento mínimo necessário para sua implantação. Os treinamentos devem abranger da forma mais aprofundada possível o funcionamento do software servidor e do cliente.

A administração do serviço de mensagem está intimamente ligada à administração do sistema operacional de rede em atividades como cadastro e manutenção de usuários. Dessa forma, algumas vezes, torna-se necessário treinamento de administração no sistema operacional da rede que suportará o serviço de mensagem para os membros da equipe que trabalham com suporte e segurança em outras plataformas e serão responsáveis por essas atividades no novo serviço.

2.3.3 Definição do Modelo final

Com base nas informações levantadas e nas características do produto escolhido é possível definir como o novo serviço de mensagem irá trabalhar. Para tanto deve-se escolher a arquitetura do serviço e como se deseja que o serviço opere após a migração.

Topologia do Serviço de Mensagem

Inicialmente, deve-se definir a topologia do serviço de mensagem, ou seja, quantos e quais serão os domínios para o serviço de mensagem, onde estarão localizados os servidores e quais os *links* existentes entre eles. Quais desses servidores serão *post-office*, ou seja, armazenaram caixas postais de usuários e quais comporão o *backbone*, servidores têm a função apenas de roteamento de mensagens. Definida a topologia do serviço é possível definir como os diretórios serão replicados entre os servidores.

Definição da política de administração e utilização

Com o uso do serviço de mensagem corporativo é preciso definir claramente a política de administração e utilização do serviço dentro da organização. Ou seja, como as responsabilidades administrativas serão distribuídas, como será feita a administração das caixas postais, listas de usuários e pastas públicas, como se realizará a monitoração do sistema.

Definição do servidor e das estações de trabalho

Nesta etapa, deve-se definir a configuração de hardware a ser adotada para os servidores de mensagem e a configuração mínima para as estações de trabalho na utilização dos softwares clientes escolhidos.

Os servidores devem ser dimensionados de acordo com o serviço a ser suportado, ou seja, número de usuários, o espaço reservado para as caixas postais no servidor, armazenamento de pastas públicas, roteamento de mensagens e sobretudo pelo tempo de resposta desejável para o serviço.

Os recursos de memória, subsistema de disco e processador podem contribuir para uma boa performance do serviço, não esquecendo que de nada adiantará um servidor bem definido se a infra-estrutura de rede não é capaz de permitir que o serviço seja disponibilizado com o tempo de resposta adequado. Esses recursos devem sempre ser vistos de forma agrupada, pois influenciam uns aos outros no resultado de desempenho final do sistema.

Alguns aspectos devem ser observados no dimensionamento dos processadores, quais sejam: a aplicação do servidor consome recursos para gerenciar o serviço de mensagem, o número de usuários acessando simultaneamente influenciam no consumo de recursos. No caso de ser preciso grande poder de processamento e sendo a aplicação de

serviço de mensagem *multithreading* é mais aconselhável ao invés de um único processador com grande poder de processamento ter-se máquinas com mais de um processador executando tarefas em paralelo.

Para determinar o número de usuários que são suportados em uma configuração de CPU e memória alguns produtos disponibilizam aplicativos para simulação de carga no servidor. O aplicativo é instalado nas estações de trabalho e configurado com a carga de trabalho de um usuário padrão para um dia de utilização do serviço. Esta carga de utilização do serviço é definida por parâmetros como o número de mensagens recebidas, enviadas, removidas, reenviadas; quantidade de pastas públicas folheadas e arquivos contendo mensagens a serem utilizadas na simulação com diversos tamanhos e conteúdos, por exemplo. Uma estação de trabalho pode simular dezenas e até centenas de usuários utilizando o serviço de mensagem por um período de tempo definido, dependendo de sua configuração de hardware. No servidor deve ser feita a monitoração do consumo de CPU e memória e acompanhamento das filas de mensagens.

O espaço em disco necessário em cada servidor dependerá do número de usuários que terão suas caixas postais armazenadas nele, os recursos reservados para cada usuário e as informações de outros servidores estarão replicadas na máquina.

Alguns fatores podem afetar o desempenho do subsistema de disco, entre eles o número e o tipo de controladoras que influenciam a velocidade com que as informações são lidas ou gravadas no disco (*throughput*) e o *caching* de disco ajuda a melhorar o tempo de resposta.

Normalmente se busca características de tolerância a falha em servidores de aplicações críticas. A tolerância a falha é a capacidade de um sistema continuar

funcionando após a falha de um ou mais componentes fundamentais. A chave para a tolerância a falha é o uso da redundância.

A elaboração de um sistema tolerante a falhas é cara, e quanto mais tolerância a falha for incorporada, mais caro ele se torna. Uma das tecnologias de tolerância a falha mais utilizados em servidores de mensagem para proteção contra falhas de disco rígido é o RAID (*Redundant Array of Inexpensive Disks*). O RAID protege seus dados distribuindo-os em várias unidades de disco rígido. Existem vários níveis de RAID, sendo cada um otimizado para vários tipos de requisito de armazenamento. O RAID pode ser implementado em hardware ou software, sendo as implementações por hardware de melhor performance e maior custo. Os níveis de RAID 1 e 5 são os mais comuns em ambientes de LANs de PC. O RAID 1 consiste em espelhamento ou duplicação das unidades de disco. Essa redundância total significa que caso uma unidade em um *array* de RAID 1 seja perdida existe outra com uma duplicata exata do conteúdo da unidade defeituosa. O RAID 5 distribui os dados por várias unidades de disco, distribuindo o *array* de informações de paridade⁴ em todas as unidades de disco do *array*. Assim, na falha de uma unidade de disco os dados dessa unidade podem ser reconstituídos em outra unidade de disco que substituiu a defeituosa. Além de tolerância a falha para discos é possível redundância de fonte, placas de rede e do próprio servidor (*clustering*).

Análise custo x benefício

O objetivo da análise custo/benefício é apresentar os custos e benefícios relevantes do projeto proposto, em grau de detalhe suficiente para permitir que a administração possa comparar com os levantamentos já efetuados e decidir levar o projeto adiante ou não.

⁴ Informações que permitem a reconstituição dos dados

Devem constar dessa análise:

- o custo operacional do serviço atual;
- o custo do serviço proposto após sua implantação total;
- os custos das fases seguintes do projeto;
- uma base para se estimar como tais custos e benefícios se modificarão durante o decurso de alguns anos;
- uma descrição dos benefícios intangíveis, ou seja, o que o novo serviço pode oferecer de flexibilidade e ganho ao negócio. Ao se considerar a migração para a arquitetura cliente/servidor, não se deve pensar apenas na redução de custos, mas, principalmente, no impacto positivo da nova tecnologia sobre os negócios da empresa, e o conseqüente ganho de produtividade e competitividade de mercado.

A estimativa dos custos do serviço de mensagem pode ser obtida considerando os seguintes aspectos:

- custos iniciais de hardware, software, comunicações e pessoal;
- custos de desenvolvimento de aplicativos;
- custos de operação e manutenção.

Os custos com pessoal dizem respeito a custos com os serviços de treinamento e suporte aos usuários, como também reciclagem técnica da equipe de suporte.

FASE III - Definição da Solução

SUB-FASE - Definição do Plano de Migração

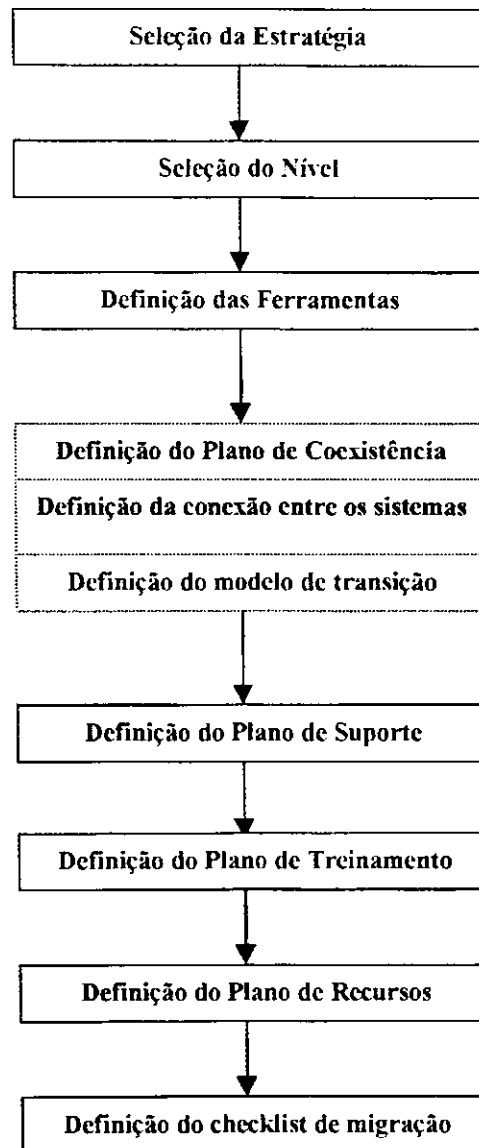
Metodologia de Rightsizing em Serviços de Mensagem

Figura 2.4 - Etapas da sub-fase de definição do plano de migração

2.3.4 Definição do Plano de Migração

Um planejamento apropriado e estratégias de migração testadas podem reduzir o trabalho administrativo antes, durante e após a migração. A chave de uma migração com sucesso é identificar quando se tem um problema, tendo os recursos para resolvê-lo e tendo um plano que preveja atrasos, falhas e estratégias de retorno ao serviço anterior.

As fases da definição do plano de migração são apresentadas na Figura 2.3 e serão discutidas a seguir:

Definição da estratégia

Há dois métodos para a introdução da mudança numa organização. O mais comum é prosseguir lenta mais firmemente em direção à visão. Isso gera mudanças num ritmo gradual, dando à organização tempo para digerir e ajustar-se a elas. Infelizmente, o método também prolonga o tempo necessário para terminar a transição. O outro método é introduzir a mudança o mais rápido possível, causando o máximo de deslocamento possível. Se for bem-feito, o caos resultante poderá manter as pessoas tão ocupadas que não terão tempo de entender o que está acontecendo, muito menos de resistir a isso! Embora esse método seja duro para as pessoas, ele encurta bastante o período de transição. Toda dor ocorre de uma só vez a fim de que a normalidade logo seja restabelecida [RENAUD, 1994].

A escolha da estratégia para migração de um serviço de mensagem corporativo depende entre outros fatores do tamanho e complexidade do serviço de mensagem atual e da flexibilidade da organização em disponibilizar o recursos necessários à mudança. Existem duas estratégias possíveis para a migração de um serviço de mensagem:

- **Estratégia 1 - Migração em fases** - consiste em mover um grupo de caixas postais por vez, isso significa que o sistema antigo coexistirá com o novo sistema enquanto existir alguma caixa postal no serviço antigo. A migração em fases gera aumento na

carga de suporte já que os dois sistemas precisam ser mantidos e gargalos no tráfego de mensagens podem ocorrer.

- **Estratégia 2 - Migração em um único passo** - é a migração onde todos os usuários são movidos para o novo sistema em um único grupo. Essa migração pode levar algumas horas (uma noite, por exemplo) ou alguns dias (um final de semana, por exemplo). Essa estratégia de migração não é apropriada para organizações que não podem prescindir do serviço de mensagem ou não têm os recursos disponíveis para migrar eo serviço no curto intervalo de tempo requerido. A migração em um único passo requer um planejamento cuidadoso, mas pode ser a melhor opção para a organização se:

- todo o hardware e software necessários estão disponíveis;
- toda a organização precisa das características do novo produto rapidamente;
- o sistema existente não está estável ou está impedindo negócios;
- poucos ou nenhum dado precisam ser movidos do sistema antigo;
- o grupo de implementação do novo serviço de mensagem é grande o bastante para migrar todo o serviço em tempo hábil;
- o grupo de suporte ao usuário é grande bastante para tratar as demandas que uma migração rápida pode gerar;
- Ferramentas podem ser utilizadas para instalação dos clientes rapidamente;

Definição do Nível

Definido de que forma os usuários serão migrados é preciso definir o que será migrado. Para isso a migração pode ocorrer em dois níveis:

- **Nível 1** - Migração Seletiva - apenas as caixa postais são migradas sendo criadas vazias no novo serviço.
- **Nível 2** - Migração completa - as caixas postais são migradas juntamente com as mensagens existentes.

Definição das Ferramentas

É preciso definir que ferramentas serão utilizadas para extração dos dados do sistema antigo e importação dos dados extraídos para o novo serviço. No caso da migração com a estratégia 2, além das ferramentas para migração das caixas postais deve-se definir como será a migração das listas de distribuição, formulários e demais recursos existentes no sistema antigo que se deseja manter no novo serviço.

Definição do Plano de Coexistência

A conexão entre os sistemas se fará necessário quando a estratégia adotada para migração for a estratégia 1 ou estratégia 2 combinada com o nível 1 e for desejado que antes da conta dos usuários serem desativadas no sistema antigo eles possam reenviar as mensagens importantes para sua conta no novo sistema.

Definição da Conexão entre os Sistemas

A conexão entre dois sistemas é implementada por um *gateway* entre eles. Como mostrado na Figura 3.5, o *gateway* enfileira as mensagens enviadas por usuários de um serviço que têm como destinatário usuários do outro serviço. O primeiro trabalho a ser realizado é a conversão de endereços quando os serviços de mensagem utilizam endereços diferentes (um serviço utiliza endereço Internet, enquanto outro usa o endereço X.400, por exemplo).

minimizar o gargalo é configurar múltiplos *gateways* para a troca de mensagens entre os sistemas. Outra opção é migrar simultaneamente grupos de usuários que tipicamente trocam mensagens entre si, para reduzir a quantidade de tráfego através do *gateway*; é possível também restringir o tamanho das mensagens trocadas pelos sistemas.

O *gateway* é o intermediário na troca de mensagens. Assim, deve-se monitorar a conexão entre os serviços através de monitores de *link* e monitores de servidor buscando a detecção o mais rápido possível de falha na comunicação entre os sistemas.

Definição do Modelo de Transição

A adoção da estratégia 1 de migração gera a coexistência dos dois serviços de mensagem. Para esse período é preciso definir como será a manutenção dos recursos (diretório, listas de distribuição e formulários) que estarão disponíveis nos vários serviços.

Os diretórios sofrerão mudanças durante a migração. Quando uma nova caixa postal é adicionada ou excluída em qualquer um dos serviços esta informação precisa ser replicada para ambos. É preciso manter os diretórios atualizados e resolver como um usuário do sistema antigo envia mensagens para um usuário que já migrou e vice-versa.

Alguns serviços de mensagem, principalmente os baseados em *host*, disponibilizam recursos de listas de distribuição pública, ou seja, listas de distribuição que estão disponíveis para toda a organização e formulários para automatização do fluxo de trabalho. Discutiremos a seguir algumas alternativas para manutenção desses recursos durante o processo de transição.

Manutenção das listas de distribuição

As listas de distribuição podem tornar a migração de usuários trabalhosa, especialmente em uma migração em fases. Quando uma caixa postal é migrada, todas as

listas de distribuição que contém a caixa postal como membro da lista devem ser atualizadas, apontando para o novo endereço. Isso deve ocorrer nos dois sistemas. O desafio é como distribuir mensagens para os membros de uma lista quando as listas e os endereços estão sendo migrados. Discutiremos quatro possíveis alternativas:

- a) **atualizar as listas no serviço antigo** - é possível manter listas de distribuição no sistema existente e atualizá-las a cada migração. Sem uma aplicação para automatizar essas atualizações as inclusões ou exclusões de endereços podem consumir muito tempo dificultando a migração. Isso é aceitável apenas se as listas de distribuição são poucas, a migração acontecerá em poucas fases e existe aplicações para efetuar tais atualizações.
- b) **manter listas duplicadas em ambos os serviços** - as listas de distribuição são excluídas da sincronização de diretórios. Sem uma aplicação para manutenção das listas esse trabalho manual com certeza consumirá um tempo considerável; manter as listas duplicadas tem duas vantagens em comparação com a opção de mantê-las apenas em um serviço. Primeiro, mensagens enviadas para uma lista de distribuição em um sistema são tratadas pelo próprio sistema, apenas uma cópia da mensagem é enviada ao outro sistema caso algum membro da lista esteja no outro sistema. Isso reduz tráfego de mensagem através do *gateway*, quando comparado com listas de distribuição em um único sistema. Segundo, quando a migração é concluída, todas as listas já estão prontas no novo sistema.
- c) **converter listas de distribuição para pastas públicas** - pastas públicas podem ser usadas para substituir listas de distribuição. Um usuário que recebe permissão para visualizar a pasta pública vê um histórico das mensagens recentes. Se a troca de listas de distribuição será feita por pastas públicas, parte

da migração é mover usuários de listas de distribuição no serviço existente para pastas públicas no novo sistema e a sincronização do diretório deve envolver as pastas públicas. A seguir são descritos alguns passos para mover usuários de listas de distribuição para pastas públicas: 1 - criação de uma pasta pública para cada lista de distribuição; 2 - adição de uma regra em cada pasta pública que reenvia todas as mensagens novas para todos os membros da lista que estão no sistema antigo; até que todos tenham sido migrados e possam acessar a pasta pública, este será o caminho para receber mensagens; 3 - conceder permissão para acesso a pasta pública a todos os usuários migrados que compõem a lista de distribuição; 4 - após o nome da pasta pública ser colocado no diretório do sistema anterior, remover a entrada correspondente para a lista de distribuição.

- d) **desabilitar as listas de distribuição** - a constituição de cada lista de distribuição é salva e as listas são removidas. Após a conclusão da migração as listas são recriadas no novo sistema. Esta opção reduz drasticamente os recursos necessários para migração mas pode ser inaceitável em um processo de migração demorado ou em uma organização que precisa das listas de distribuição para o seu trabalho diário.

Manutenção de formulários

Os formulários são mensagens que têm características especiais como formatação, tabulação de campos pré-definida, campos calculados, crítica do tipo de dado do campo, destinatários pré-definidos, cadeia de endereçamento, etc. Os formulário com cadeia de endereçamento são os formulários que passam por vários destinatário intermediários até chegar ao destinatário final. Um exemplo simples de um formulário com cadeia de endereçamento seria: o usuário origem preenche determinados campos de um formulário

que é automaticamente enviado para um segundo usuário que tem acesso e preenche outros campos do formulário e automaticamente reenvia ao destinatário final.

Como vimos anteriormente, alguns *gateways* não suportam as propriedades dos formulários, ou seja, os formulários que trafegam pelo *gateway* perdem suas propriedades de campo sendo convertidos para mensagens em formato de texto comum.

Os formulários que não possuem destinatários intermediários não sofreriam grandes mudanças devendo apenas serem convertidos e disponibilizados também no novo sistema. Quando o remetente e o destinatário de um formulário estiverem em sistemas diferentes os formulários serão entregues no destino como texto. Os formulários com cadeia de endereçamento devem ser analisados pois estando qualquer um dos destinatários intermediários em sistema diferente do remetente as funcionalidades como endereçamento automático e características de campos são perdidas.

Definição do Plano de Suporte

Muitas empresas utilizam um modelo de suporte ao usuário em dois níveis, como ilustra a Figura 3.5. No modelo de suporte em dois níveis, a linha de ajuda (*help-desk*) do primeiro nível é preparada para responder a perguntas do tipo "como fazer" e o segundo nível para resolução de problemas. O suporte em dois níveis é essencial para atender a milhares de usuários de forma eficiente. Grupos de usuário menores podem ter o suporte de uma linha de ajuda de um único nível. Em ambos os casos, deve haver um ponto de domínio para os problemas de um usuário (que não seja o próprio usuário).

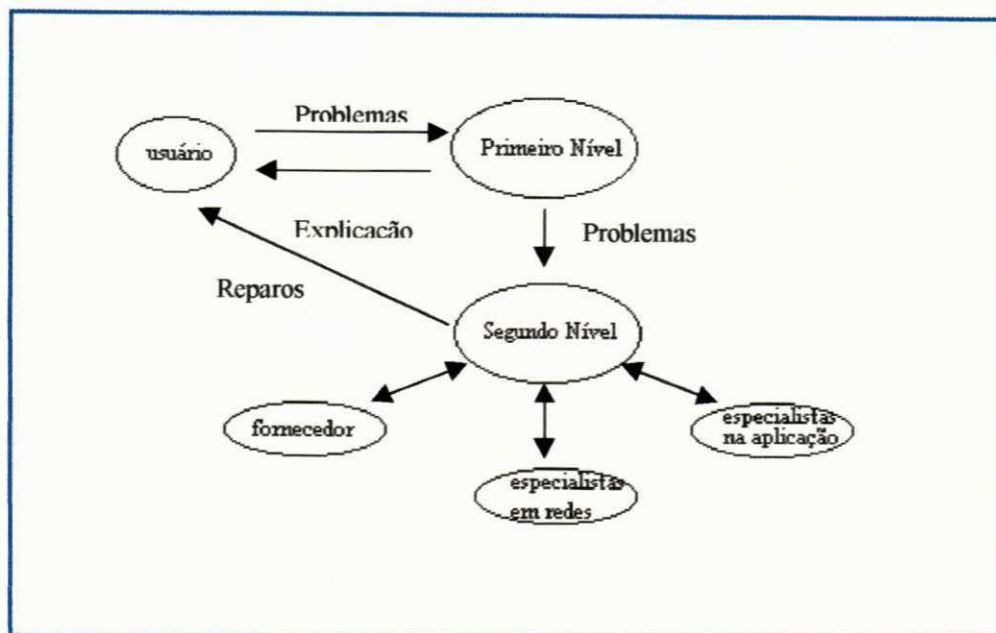


Figura 2.6 - Modelo ilustrativo de um suporte em dois níveis

O serviço de mensagem deve fazer parte das aplicações atendidas pelo *help-desk* que normalmente também atende o usuário em questões de utilização da rede através da qual os serviços são explorados.

Na migração é interessante que todos os problemas ocorridos sejam atendidos de forma centralizada facilitando a identificação e resolução das ocorrências e análise do plano de migração.

É preciso definir como trabalhará o *help-desk* :

- quem o *help-desk* deve contactar em caso de dúvidas e problemas levantados pelo usuário que estejam fora do seu conhecimento;
- planejamento das tarefas a serem realizadas pela equipe de suporte durante a fase de implantação e que atividades serão executadas em suas rotinas diárias após a implantação.

Definição do Plano de Treinamento

Um plano de treinamento envolve definições básicas da agenda de desafios, como: público alvo, objetivo a ser alcançado, conteúdo a ser abordado, recursos a serem utilizados no treinamento, carga horária e, quando necessário, palestrante ou instrutor.

É preciso definir como serão treinados os administradores do novo serviço, a equipe do *help-desk*, e os usuários finais.

Para o treinamento desses grupos, as formas mais comuns são:

- auto-treinamento, baseado em CBT (*Computer Based Training*);
- distribuição de material para consulta rápida de como utilizar o novo sistema;
- treinamento em sala de aula para todos os usuários ou, dependendo do número de empregados e da política de treinamento da empresa, de facilitadores, ou seja, usuários de alta produtividade com maiores habilidades com o computador que são encarregados de repassar o treinamento aos demais usuários de sua unidade, sendo um recurso para o grupo quando não lembrarem como operar o sistema. Esses usuários devem possuir ferramentas para contato direto com o suporte, com o próprio correio eletrônico e grupos de discussão;

Todos precisam saber como utilizar o novo serviço e as políticas da empresa para esse serviço. Os administradores e a equipe de *help-desk* deve entender o funcionamento do serviço e os planos de migração, como eles afetam o uso diário do correio e como é feito o roteamento de mensagens entre os sistemas. Os administradores também precisam saber em que fase durante a migração eles começarão a ser responsáveis por seus domínios de mensagem. O treinamento de administradores deve ser ministrado a empregados já treinados em sistema operacional de rede que serão responsáveis pela administração do *site*

local. Neste treinamento serão repassadas as rotinas de criação e manutenção de caixas postais de usuário e unidades, assim como a operacionalização da coexistência dos dois sistemas de correio.

É preciso definir se todos serão treinados, ou se serão utilizados os facilitadores ou multiplicadores. As formas de treinamento citadas anteriormente não são excludentes, devendo ser empregadas de acordo com os recursos disponíveis e as políticas de treinamento adotadas na empresa.

Definição do Plano de Recursos

Nesta fase é necessário a revisão dos recursos de hardware, e comunicação disponíveis na instalação com o objetivo de identificar se estes atendem aos requisitos mínimos necessários às estações de trabalho do novo serviço de mensagem e ao tráfego gerado pela aplicação. É preciso definir como será a atualização de hardware e software necessários; quem será responsável por disponibilizar os recursos; como também qual a estratégia que será utilizada para instalação do software cliente. O software cliente pode ser instalado anteriormente à migração nos microcomputadores que já possuem o software de acesso ao serviço anterior. O software de acesso ao serviço antigo deverá ser desinstalado apenas quando o novo serviço tiver sido implantado e o serviço antigo não seja mais utilizado na empresa.

Definição do Checklist de Migração

Um guia passo-a-passo (*checklist*) detalhando cada operação a ser feita para migrar o serviço de mensagem será muito útil para evitar o esquecimento de operações cruciais a manutenção do serviço disponível ao usuário. O checklist também pode ser utilizado no aprimoramento do processo, principalmente quando a migração vai ser executada em um

processo gradativo. Ele ajuda o trabalho de equipes que podem estar geograficamente distribuídas com atividades relacionadas.

O *checklist* deve ser composto por etapas a serem desenvolvidas, sendo para cada uma das etapas apresentadas as atividades a serem desenvolvidas, os pré-requisitos, o(s) responsável(is) e o tempo esperado para execução de cada uma das atividades. O *checklist* deve ser aprimorado na fase de testes, onde deve ser possível prever o tempo necessário para cada uma das atividades, como por exemplo a migração de diretórios.

3.3.5 Definição das Estratégias para Implantação do Plano de Migração

Nessa fase deve-se definir como o plano de migração será implantado na organização. Se no plano de migração optou-se por uma migração em fases é a hora de definir que área da organização, ou que grupo de usuários participarão da migração piloto ou em que seqüência as unidades serão migradas. A abrangência do piloto deve permitir verificar, em uma escala menor, se todas as partes do plano de migração acontecerão como o esperado. Definido o grupo piloto, é necessário definir-se os recursos necessários ao piloto e o cronograma de disponibilização desses recursos. O maior benefício de se trabalhar com o piloto é que os aspectos técnicos podem ser corrigidos, se for preciso, sem sacrificar toda a organização.

Independente da estratégia de migração adota é preciso a definição do cronograma para as fases seguintes cronogramas e para a disponibilização dos recursos que serão necessários concluída a fase de testes em laboratório.

2.4 Implementação da solução

O objetivo dessa fase é encontrar possíveis falhas no planejamento, propor correções e dar familiaridade ao time com o novo produto e os procedimentos de migração.

Desenvolvimento e testes

É a hora de implementar em laboratório as definições propostas no modelo final e no plano de migração. Todo o desenvolvimento de interfaces, agentes e conversão de objetos necessários à fase de implantação devem ser realizados e testados, assim como, se for o caso, testar a troca de mensagem desejada entre os serviços.

Documentação

Devem ser documentados todos os procedimentos operacionais para implantação da solução, assim como, as alterações na documentação do projeto elaboradas até o momento e que foram revisadas nessa fase. Os procedimentos operacionais, como por exemplo, instalação e configuração dos softwares dos servidores e das estações de trabalho, configuração de *gateways*, criação de caixas postais, sempre que possível, devem ser documentados de forma passo a passo. Esse tipo de documentação permitirá a descentralização de atividades e facilitará futuras revisões de procedimentos. O *checklist* de migração deve ser aprimorado, incluindo-se o maior número de detalhes possíveis como também os tempos estimados para a realização das atividades.

Treinamento do Usuário Final e do Suporte

Após a revisão das soluções e do *checklist* de migração deve acontecer o treinamento dos usuários finais e da equipe de administradores e *suporte*, baseados no plano de treinamento. Não é interessante que os treinamentos aconteçam com um intervalo de tempo muito grande para a migração pois os conhecimentos adquiridos serão

sedimentados com a prática. Para complementar vale a pena lembrar que discursos bem colocados pela administração da empresa na abertura ou finalização dos treinamentos dos diversos grupos demonstram o compromisso da empresa para com o projeto, reforçando que não se pode mais regredir. O novo serviço deixou de ser uma idéia para ser uma realidade.

2.5. Implantação da solução

O novo serviço deixará de ser futuro para tornar-se realidade. Para tanto, a implantação deve ser abordada em duas etapas, como apresentado a seguir:

Disponibilização do Serviço

Nesta fase os recursos são disponibilizados em ambiente de produção aos usuários. É hora de colocar o piloto em produção, ou na migração em um único passo toda a organização. Neste momento, os usuários já não estão muito dispostos a aturar erros e atrasos. O *checklist* será o maior aliado nessa hora. É interessante que a migração seja acompanhada por uma equipe de testes garantindo que cada passo necessário foi realizado e teve o resultado o esperado.

Apesar de todos os cuidados e testes da fase anterior, imprevistos de última hora ainda podem acontecer. É importante que a estratégia preveja o adiamento da implantação em virtude de atrasos na rotina de migração ou acontecimentos inesperados. Os usuários devem poder trabalhar no dia seguinte com o sistema antigo de forma normal.

Revisão da Solução

Após a implantação do piloto ou a migração de toda a organização e decorrido algum período de utilização do novo serviço, deve-se reservar um espaço de tempo para revisão da solução. Devem participar dessa revisão pessoas que participaram ativamente do

projeto de implementação e conhecedores do serviço, elas efetuaram uma análise dos benefícios já alcançados, dos eventuais problemas existentes e as possíveis melhorias do serviço. Essa atividade de revisão deve ser refeita periodicamente, buscando uma melhoria contínua no processo. Para essas revisões devem ser levantadas informações, conforme sugerido na Tabela 2.2.

Público Consultado	Informações desejadas
Usuários chave	qual a impressão dos usuários do serviço com relação a facilidade de uso, desempenho e a utilização dos recursos disponíveis.
Suporte	quais os problemas enfrentados e como está o desempenho do serviço, o suporte dos fornecedores e o grau de suporte solicitado pelos usuários do serviço.
Conhecedor do produto	Levantamento das funcionalidades disponíveis no serviço, mas ainda não utilizadas na empresa.

Tabela 2.2 - Levantamento de informações para a revisão da solução

Feito isso e estando o serviço estável é necessário uma nova apresentação à gerência para validação dos custos e posicionamento da evolução do projeto. Caso a migração esteja ocorrendo em fases, deve ser feita a revisão do cronograma para disponibilização dos recursos necessários para expansão do serviço a toda a organização.

Normalmente, os recursos avançados não são disponibilizados no início da implantação de um novo serviço de mensagem. Isso deve-se aos prazos de implantação reduzidos ou ao despreparo dos usuários, no início do processo, para a exploração desses recursos. Após a desativação do serviço antigo é a hora de explorar toda a potencialidade do novo serviço. Esse é um momento adequado para se realizar um revisão do serviço em uso e explorar recursos especiais do serviço.

Capítulo 3

Estudo de Caso

3.1 Introdução

Neste capítulo descreveremos o processo de *rightsizing* do serviço de mensagem da Caixa Econômica Federal. Esse processo foi desenvolvido sem utilização de nenhuma metodologia específica. A participação na equipe que definiu e implantou o projeto foi uma das fontes de motivação para definição da metodologia apresentada no capítulo anterior.

A Caixa Econômica Federal é uma empresa pública de direito privado que atua na prestação de serviços bancários, administração do FGTS e como agente de fomento para os setores de Habitação e Saneamento. A Caixa Econômica Federal conta com aproximadamente 2.000 unidades de negócio espalhadas por todo o Brasil, estando a gerência central (matriz) em Brasília. A gerência de área de tecnologia (GEATE) tem sob sua vinculação gerências de tecnologia em São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília (respectivamente GETES, GETER e GETEB) e as Gerência de Processo de Informática (GEPIR) regionais as quais estão vinculadas as centrais de logística e retaguarda (CERET) de cada estado.

A partir daqui, trataremos a Caixa Econômica Federal como a Empresa. A Empresa começou a utilizar correio eletrônico no ambiente de *mainframe* em 1986, dentro da área de tecnologia. Em 1993, todas as suas áreas já eram usuárias de serviço de mensagem. No início de 1996, implantou-se um novo produto, ainda em plataforma *mainframe*, buscando redução de custos e maior flexibilidade. O objetivo era usar esse produto como

intermediário para uma futura migração para a solução cliente/servidor, pois o Plano Diretor de Tecnologia havia estabelecido o padrão cliente/servidor como a plataforma a ser adotada nas aplicações corporativas da Empresa.

A seguir apresentamos uma visão geral do processo de *rightsizing* da Empresa relacionando suas fases com as fases da metodologia proposta, buscando identificar como a utilização da metodologia proposta no capítulo anterior contribuiria para o aperfeiçoamento do processo.

3.2 O Processo de Rightsizing

A comunicação entre as unidades administrativas e operacionais tem como principal ferramenta o serviço de mensagem. No início de 1997, a Empresa contava com 38000 usuários e identificou-se que a projeção para o crescente aumento na utilização desse serviço mostrava-se, a curto prazo, um problema para o serviço de mensagem existente. Em função da grande quantidade de transações, da restrição no número de usuários acessando simultaneamente o serviço e de uma base única, a capacidade do produto esgotou-se rapidamente, antecipando a implantação do serviço na nova plataforma.

Nesse mesmo período, definiu-se um projeto de rede para toda a Empresa, possibilitando o *rightsizing* do serviço de mensagem já projetado sinalizado no Plano Diretor de Tecnologia.

Como não era conhecida nenhuma metodologia destinada ao processo de *rightsizing* de serviços de mensagem para a plataforma cliente/servidor, as etapas desse processo foram estabelecidas de forma empírica, ou seja, à medida que os problemas ocorriam as soluções eram buscadas, gerando alguns inconvenientes que serão discutidos mais adiante.

A Tabela 3.1, apresenta um quadro onde pode-se observar que a maioria das fases propostas na metodologia existiram no processo de *rightsizing*. Algumas etapas foram totalmente executadas em acordo com a metodologia e outras parcialmente. Discutiremos a seguir como essas etapas aconteceram no processo de *rightsizing* do serviço de mensagem da Empresa.

Metodologia	Totalmente executada	Parcialmente executada
<u>Definição do Time para o Projeto</u>		
<u>Levantamento das Informações</u>		
<u>Definição da Solução</u>		
Seleção do Produto		
Treinamento do Time		
Definição do Modelo Final		
Definição do Plano Migração		
Estratégia de validação/implantação		
<u>Implementação da Solução</u>		
Desenvolvimento		
Testes		
Documentação		
Treinamento		
<u>Implantação da Solução</u>		
Disponibilização do serviço		
Revisão da solução		

Tabela 3.1 - Relação do processo de *rightsizing* com as fases da metodologia

3.2.1 Definição do Time para o Projeto

O time constituiu-se de um coordenador de projeto, lotado na matriz, sendo o elo do time com a alta gerência de tecnologia e responsável pela definição da equipe técnica e indicação do coordenador técnico. A equipe técnica foi formada por quatro técnicos, vinculados a GEPIR/PE, com conhecimento nas áreas de rede de computadores, sistema operacional WINDOWS NT e administração do serviço de mensagem existente.

A equipe responsável pelo suporte ao serviço de mensagem existente não participou desde o início do processo, sendo integrada ao time quando este já havia estudado o novo produto e apresentado propostas de funcionamento. Tal situação contraria a metodologia que destaca a importância do envolvimento dos responsáveis pela manutenção do serviço de mensagem durante a coexistência e após a implantação do novo serviço desde o início dos trabalhos. Isso provocou atraso nas atividades do projeto.

Participaram do projeto representantes da área gestora do serviço de mensagem com relação a normas e padrões, da unidade responsável pelo ambiente de rede, e a unidade responsável pela segurança nos ambientes operacionais da empresa.

Serviços de consultoria foram utilizados para desenvolvimentos de interfaces e ferramentas necessárias à empresa e não disponíveis no produto e na validação do modelo proposto para o novo serviço de mensagem.

3.2.2 Levantamento das Informações

A metodologia propõe que o levantamento de informações defina as características desejadas ao novo serviço, agrupando-as em requisitos essenciais, desejáveis e opcionais, para uma futura escolha/validação do serviço de mensagem, porém a Empresa levantou as necessidades do novo serviço buscando apenas validar o produto já existente sem a

pretensão de compará-lo a nenhum outro. As características levantadas pela Empresa como essenciais são descritas a seguir:

- facilidade de uso e alta disponibilidade;
- capacidade de arquivamento de pastas e documentos pelo prazo que o usuário necessitar;
- suporte a listas de distribuição corporativas e particulares;
- suporte a automação de processos através do uso de formulários;
- capacidade de manter-se estruturas eletrônicas similares a Quadros de Avisos;
- suporte a agenda eletrônico para endereços, compromissos e dados de usuários;
- capacidade de localização de usuários cadastrados no serviço de mensagem da organização (Serviço de Diretórios);
- capacidade de envio de arquivo anexados, com suporte inclusive a arquivos multimídia;
- característica Cliente/Servidor;
- suporte a ambiente TCP/IP;
- utilização do sistema operacional Windows NT SERVER nos servidores;
- segurança na troca e armazenamento de mensagens;
- administração centralizada;
- hierarquização dos níveis administrativos
- suporte ao gerenciamento de listas de discussão eletrônicas;

- integração com produtos de correio eletrônico usados na Internet;
- escalabilidade;
- tolerância a falha;
- interoperabilidade com o produto atual.

3.2.3 Definição da solução

Seleção do Produto

A metodologia propõe que a seleção ou validação de produtos se dê no início do processo e seja feita através de comparação com soluções existentes no mercado. A Empresa procedeu de forma diferente, efetuando a validação do produto existente com as características levantadas como essenciais para o serviço de mensagem da Empresa. Como o produto atendeu aos requisitos estabelecidos o projeto foi iniciado com esta solução.

Em fase seguinte do projeto foi questionado pela alta gerência se o produto utilizado era o único que atenderia a empresa. Para responder a esse questionamento, uma avaliação técnica dos produtos de serviço de mensagem disponíveis no mercado foi solicitada ao time do projeto e outra a um grupo de técnicos não integrantes do projeto, buscando evitar que o envolvimento dos técnicos no processo viessem a influenciar nos resultados. Os resultados foram submetidos para avaliação da alta gerência que escolheu a solução do produto existente como a que melhor atenderia a Empresa.

Quando um processo de *rightsizing* é iniciado a partir de um produto pré-estabelecido sem a devida validação com soluções de mercado, corre-se o risco de não ser adotada a solução o que melhor atende às necessidades da empresa e ainda fragiliza-se o

projeto aumentando os riscos de ter que retornar a etapa de seleção de produtos quando outras etapas do o projeto já foram executadas. Esses efeitos podem ser evitados seguindo-se a metodologia proposta.

Treinamento do Time

Todo o time do projeto foi treinado no produto a ser implantado, proporcionando um nivelamento para o início dos trabalhos. O treinamento teve carga horária de 40 horas de carga horária abrangendo os recursos do software servidor e do cliente. Os técnicos envolvidos já haviam sido treinados no sistema operacional e protocolos utilizados na rede da Empresa. A equipe de suporte e manutenção do serviço de mensagem foi treinada juntamente com representantes da área gestora do serviço de mensagem com relação a normas e padrões e da unidade responsável pelo ambiente de rede. Foram treinados também 12 instrutores de informática da Empresa responsáveis pelo repasse dos treinamentos aos usuários finais.

Modelo Final

O modelo apresentado a seguir foi submetido à apreciação de consultores externos para validação da solução proposta, buscando a validação das especificações do projeto. Para esta solução foi feita uma análise da relação custo benefício, através da qual provou-se que o projeto de implantação do novo serviço de mensagem se pagaria no primeiro ano de utilização após a migração de todos os usuários, sendo considerado os custos de coexistência dos dois serviços por um período de 18 meses.

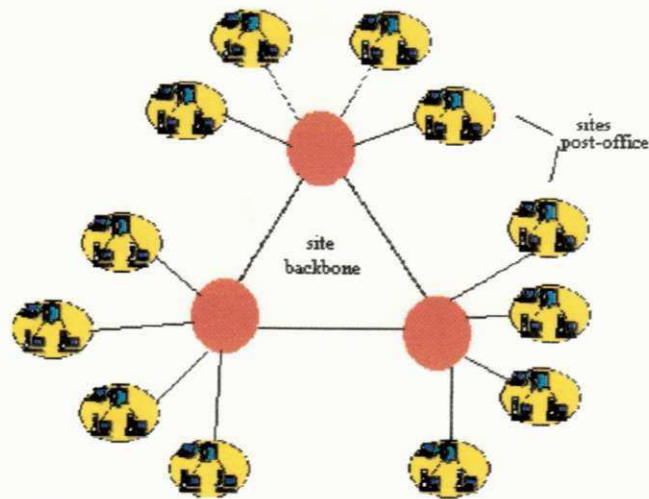


Figura 3.1 - Topologia do serviço de mensagem

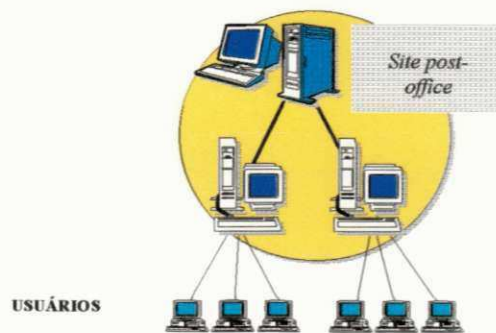


Figura 3.2 - Modelo de conexão ao *site post-office*

A rede utiliza como sistema operacional o MS WINDOWS NT. No projeto da rede foram definidos 10 domínios NT⁶ de Contas Regionais. Esses domínios juntos mantêm as contas de todos os usuários da empresa com acesso à rede. O serviço de mensagem faz uso do serviço de diretório do NT, ou seja, os usuários usam sua conta de rede para acesso ao serviço de mensagem.

Os servidores do serviço de mensagem estão instalados em um outro domínio NT: o domínio de recursos, que ficará sob gerência da unidade responsável pela disponibilização do serviço de mensagem. Não há usuários definidos no domínio de recursos. O domínio de recursos contém apenas as contas das máquinas servidoras de correio e as contas de serviço necessárias para executar os processos do serviço. Isso elimina dos servidores de correio a tarefa de validação de usuários e manutenção/replicação de contas.

Todos os servidores do serviço de mensagem, independentemente da sua localização física, fazem parte do domínio de recurso e são instalados como *Backup Domain Controllers*⁷ (BDC) deste domínio para o *site backbone* e *Member Server* para os servidores do *site post-office*. O *Primary Domain Controller*⁸ (PDC) do domínio correio não é servidor de mensagem. Esta estrutura de domínios de recursos separados de domínios de contas permite maior nível de segurança na administração do serviço de mensagem corporativo. Esse é o modelo de domínios NT mais indicado para a organização onde o grupo de administração do serviço de mensagem é diferente do grupo de administração dos domínios de contas. Dessa forma é possível o controle da inclusão ou remoção dos servidores destinados ao serviço e das permissões administrativas concedidas

⁶ Para o Windows NT um domínio é uma unidade básica de segurança e administração.

⁷ Em um domínio Windows NT um BDC é um computador rodando Windows NT Server que recebe uma cópia da base de dados do diretório do domínio contendo todas as informações de contas e políticas de segurança do domínio. Essa cópia é sincronizada periódica e automaticamente com a cópia master no Primary Domain Controller (PDC). BDCs também autenticam logons de usuários. Múltiplos BDCs podem existir em um domínio.

⁸ Em um domínio Windows NT um PDC é um computador rodando NT Server que autentica logons e mantém a base de dados do diretório. Mantém também o registro de todas as máquinas do domínio. Existe apenas um PDC por domínio NT.

no ambiente do serviço de mensagem, pois para registrar um nova máquina em um domínio NT é preciso ter permissão adequada no domínio.

Para que um usuário de determinado domínio de contas possa acessar o domínio de recurso, ou seja, utilizar ou administrar os servidores do serviço de mensagem, é necessário a existência de uma relação de confiança entre esses dois domínios. Assim, o domínio de recursos mantém uma relação de confiança em um único sentido com cada um dos domínios de conta. A Empresa tem unidades em todo o país, e alguns empregados normalmente estão viajando para outras unidades fora do seu domínio de contas. Para que eles possam acessar o seu domínio de contas a partir de máquinas de outro domínio sem a necessidade de alteração de configurações da máquina, ou seja, de forma transparente para o usuário, existe relação de confiança nos dois sentido entre os domínios de contas. A relação de confiança entre os domínios de contas e o domínio de recursos permite que os usuários administradores utilizem suas próprias contas, cadastradas no seu domínio de contas, para administrar os servidores do serviço de mensagem.

Para atender a critérios de segurança, existirão grupos com privilégio de administração sobre os servidores de mensagem. Estes grupos são definidos e administrados de forma centralizada pela área de tecnologia responsável pelo manutenção do serviço. A administração do correio é feita de forma hierárquica baseada em 3 perfis de administração:

- administradores da Organização - usuários que possuem autoridade administrativa sobre todos os *Sites* da Organização;
- administradores de *Site* - usuários que possuem autoridade administrativa sobre um determinado *site Post-office*;

- administradores de Caixas Postais - usuários que possuem autoridade administrativa sobre caixas postais de usuários e unidades em um determinado *site Post-office*.

Para permitir que mensagens sejam trocadas entre usuários de *sites* diferentes, estes *sites* precisam estar conectados. De acordo com a topologia do modelo proposto, todos os *sites Post-office* devem se conectar ao *Site Backbone*. Para conectar dois *sites* utiliza-se um conector de mensagem. Este conector é instalado remotamente por um administrador da organização, pois requer permissões administrativas em ambos os *sites*. O conector de mensagem está configurado de forma que qualquer servidor no *site* local possa enviar mensagens a vários servidores alvo⁹ no *site* adjacente. No servidor alvo de cada *site* a conexão é feita obedecendo a custos de roteamento. Assim, os servidores alvo devem ter custo 1 para os servidores do *backbone* no qual está ligado diretamente e custo maior e de valor igual para os demais servidores do *backbone*. A atribuição desse esquema de custos garante não só o menor custo na transmissão da mensagem, como a tolerância a falhas caso a rota de menor custo não esteja disponível. Assim, os servidores do *site Post-office* enviam mensagens ao servidor alvo de menor custo no *site backbone*. No *site backbone*, o servidor alvo recebe a mensagem, verifica qual o *site Post-office* de destino e envia ao servidor do *site* remoto.

A replicação de diretórios permite que cada servidor conheça os objetos (endereço das caixas postais, pastas públicas, listas de distribuição) dos outros servidores. A replicação de diretórios também torna possível a administração do serviço de mensagem da

⁹ Servidor alvo - servidor com ligação direta ao *site backbone*

organização de um ponto centralizado. A replicação de diretórios ocorre *intra-site* e *inter-side*. A replicação *intra-site* ocorre de forma automática a cada 5 minutos após detectado alteração nos objetos do diretório. O serviço de diretório do servidor onde ocorreu a mudança de diretório, informa aos outros servidores do *site* que, em seguida, solicitam a alteração e a replicação *inter-sites* acontece de forma diferente. Todas as alterações de diretório são colocadas em mensagens e enviadas aos outros *sites*. Este envio não é automático. É necessário que os *sites* estejam conectados por um conector de mensagens e que seja instalado o conector de replicação de diretórios. Cada *site post-office* tem instalado um conector de replicação para o *site backbone*. Cada servidor *backbone* tem um conector de replicação instalado para cada *site post-office*. Os conectores de replicação estão configurados para solicitarem alteração de diretórios em dois momentos (noite e madrugada) onde o fluxo é menor. O segundo horário de replicação existe por questões de redundância no caso de algum *site* não conseguir replicar no primeiro horário. Como apenas as alterações são replicadas, se no primeiro ciclo de replicação todos atualizarem seus diretórios, o segundo ciclo não terá efeito.

Plano de Migração

Semelhante ao que é sugerido na Metodologia a Empresa adotou a estratégia de migração por fases, onde os usuários são movidos gradativamente para o novo serviço. Essa opção foi feita devido ao perfil de atuação da Empresa, o projeto de rede ainda não estar concluído e a quantidade de usuários envolvidos. A empresa optou por não migrar as mensagens dos usuários visando iniciar o novo serviço com a menor carga possível. Os usuário migrados permanecem com acesso ao antigo serviço por 90 dias, espaço de tempo no qual as mensagens consideradas importantes podem ser reenviadas ao novo sistema. A opção anterior corresponde a seleção do nível 1 (migração seletiva) proposto na

metodologia. Para a migração em fases e a troca de mensagens entre os sistemas definiu-se a utilização de *gateway* entre os serviços.

Definiu-se que ferramentas seriam utilizadas para a migração dos usuários. Definiu-se também quem seria o responsável por desenvolvê-las e como se daria a manutenção de diretórios durante a coexistência dos serviços. Precisaram ser desenvolvidos agentes para migração do usuários e sincronização de diretórios em ambos os serviços. Os agentes utilizados no serviço existente foram desenvolvidos pelo time do projeto e consultores foram contratados para o desenvolvimento dos agentes do novo serviço. Conforme prevê a metodologia o trabalho que pode ser assumido pela Empresa diminui os custos de consultoria.

Assim, os usuários do *mainframe* continuariam adotando os mesmos procedimentos para envio e recebimento de mensagens, independente do sistema que o destinatário utilizasse, o mesmo acontecendo para os usuários do novo serviço. Durante a transição as alterações de diretório ocorridas em um serviço seriam espelhadas no outro. Os usuários do *mainframe* têm em seu diretório todos os usuários de correio da empresa, como também seus atributos como, nome, endereço, lotação e telefones, não sendo alterada a forma de utilização do diretório.

A definição de quais ferramentas seriam utilizadas para a manutenção dos recursos nos dois serviços durante a coexistência aconteceu conforme a metodologia. Essa etapa demandou bastante tempo e esforço na definição de como estariam disponíveis e como seria a manutenção dos recursos de listas de distribuição pública, quadros de aviso e formulários. A solução apresentada preocupou-se em tornar transparente para os usuários a coexistência dos dois serviços de mensagem, como também gerar um nível de manutenção aceitável pelo suporte.

As listas de distribuição pública e os quadro de avisos são criadas/alteradas nos dois ambientes pela equipe de manutenção do serviço de mensagem. Esta opção foi feita após serem analisadas várias possibilidades de desenvolvimento de soluções para sincronismo das listas/quadros de aviso. Nenhuma das opções apresentadas foi considerada confiável, pois baseavam-se do lado do *host* em emulação. Os custos de terceirização das rotinas aconteceriam a cada unidade migrada.

A Empresa possui mais de 120 formulários implementados. A maioria desses formulários tinha um único envio. Mas, 30% possui programação de roteamento intermediário, ou seja, vários usuários preenchem parte do formulário e o seu envio era automaticamente passando por dois ou mais destinatários intermediários antes de chegar ao destinatário final. A solução adotada foi a conversão dos formulários para o novo ambiente. Os formulários com um simples envio não apresentaram dificuldades para manutenção do envio automático. Mas, os formulários com destinatários intermediários tornaram-se um problema já que o usuário origem poderia estar em qualquer um dos dois sistemas, assim como os destinatários intermediários e finais. Foi necessário negociar com as áreas para que durante o período de transição esse recurso deixasse de ser usado quando os usuários envolvidos no processo estivessem em ambientes diferentes de correio. O serviço de conversão dos formulários foi terceirizado, pois não havia disponibilidade de pessoal interno para desenvolver tal tarefa. A metodologia prevê a alocação de pessoal no time do projeto com conhecimento na área de programação para desenvolver tais rotinas, que minimizaria custos e possíveis atrasos decorrentes da inserção do novo membro ao time em uma etapa avançada do projeto.

Em relação ao plano de treinamento, foi elaborado, para atender dois públicos: os usuários finais e a equipe de suporte ao serviço. O treinamento ao usuário final abrangeria

a utilização do software cliente para acesso ao novo correio com carga horária de 6 horas, sendo institucionalizado, ou seja, homologado como um treinamento corporativo constando no currículo do empregado. Esse treinamento foi desenvolvido por instrutores de informática da Empresa. Para ministrá-lo foram habilitados 12 instrutores. Inicialmente existia a proposta de treinar em sala 20% dos usuários do serviço, priorizando os empregados responsáveis por despachar as caixas postais das Unidades.

Seria distribuído a cada usuário um guia de consulta rápida e a cada Unidade um manual detalhado de operação dos recursos do novo serviço. Um módulo de Correio Eletrônico deveria ser incluído no programa de auto-treinamento baseado em computador existente na Empresa.

A equipe de suporte e administração dos *sites* participaria de treinamento montado pela equipe de implantação, cujo conteúdo abrangeria além do módulo do usuário final as possíveis solicitações a serem atendidas e como proceder na hierarquia de suporte ao serviço.

Definição das Estratégia para Validação/Implantação da Solução

Como sugerido na metodologia a Empresa definiu uma estratégia para validação e implantação da solução proposta. Essa estratégia considerou a disponibilização dos requisitos de recursos e a política de administração do serviço de mensagem.

Mesmo a Empresa já possuindo uma cultura de utilização de correio eletrônico, o novo serviço de mensagem apresentava uma forma de trabalho diferente, com outra interface de comunicação que, embora mais fácil e vantajosa, poderia despertar inicialmente resistência em seus usuários. Buscando minimizar essas dificuldades, o processo de migração de usuários foi iniciado pelas unidades que trabalham com

Após a conclusão do piloto, os procedimentos de administração e produção seriam homologados pelas área de tecnologia da Matriz (GEATE) e gestores do serviço, sendo concluído o repasse dos procedimentos técnicos para suporte e administração do serviço a essas áreas. O *site backbone* é finalizado passando a abranger GETEB e GETER, o *site* da unidade de tecnologia de Recife é estendido e demais *sites* implantados, na medida em que atendem os seguintes pré-requisitos:

- rede TCP/IP instalada, com rota de comunicação para o *site backbone*;
- servidores para instalação do serviço, de acordo com os modelos especificados pela GEATE;
- microcomputadores para instalação do software cliente do correio
- técnicos aptos a receberem treinamento de suporte e administração do serviço de mensagem, ou seja, já treinados em Windows NT Server;
- definição da estruturação do *site*, aprovada pela GEATE, constando:
 - número de servidores e localização
 - modelos dos servidores utilizados
 - o número de usuários atendidos por cada servidor
 - largura de banda existente entre os servidores de correio;
 - largura de banda entre as Unidades clientes e os servidores.

3.2.4 Implementação

Essa etapa ocorreu conforme sugerido pela metodologia, abrangendo as atividades de desenvolvimento, testes, documentação e treinamento. Inicialmente testou-se a comunicação entre os serviços, junto com consultores utilizando um ambiente de teste montado em Brasília, para confirmar que a comunicação entre os dois serviços era possível.

Em seguida, foi instalado um *site* laboratório em São Paulo e interligado ao laboratório já instalado em Recife. Foram testados e documentados os procedimentos de migração, procedimentos de configuração do servidor e das estações clientes, rotinas operacionais como administração de caixas postais e *backup*. A documentação contém todos os procedimentos passo-a-passo para execução das atividades de instalação do serviço e padronização de ambiente.

O *checklist* de migração foi aprimorado procurando detalhar todas as atividades a serem realizadas para a migração dos usuários. A Tabela 3.2 contém um fragmento do *checklist* de migração que especifica a ordem das atividades a serem executadas, uma breve descrição do seu objetivo, o aplicativo necessário para realizar a atividade, a existência de alguma dependência de atividade ou recursos, o nome do responsável e o tempo previsto para a atividade, a data, e o local onde a atividade estará sendo iniciada já que durante a migração tinha-se a equipe distribuída em localizações diferentes da organização.

Durante as semanas que antecederam as migrações foram treinados os usuários e o suporte do novo serviço.

Atividade	Descrição	Observação	Pré-requisito	Responsável	Local	Tempo previsto	Data	Tempo consumido	Situação
1	Cópia do diretório do host	Extrair contas do host para comporem entradas de diretório no novo serviço	Utilizar job siconew.	Conclusão da rotina de semanal de reorg	Murilo	SP	00:20	23/05	
2	Transferência do arquivo	Transfere o arquivo gerado para o PC via FTP		1	Mário	SP	00:10	23/05	
3	Instalar Sincronização	Instalar serviço de sincronização	syncserv.exe		Mário	SP	00:10	23/05	
4	1ª Sincronização de diretório	Enviar msg (arquivo do host) ao agente de sincronização que cria as caixas postais apontando para o endereço no sistema antigo		2.3	Mário	SP	1:15	23/05	
5	Migração	Executar agente de migração para criar caixa postal, conta NT e deletar o apontador para o endereço no sistema antigo	migra.exe - Entradas: com código da unidade, lista padrão, domínio de contas	4	Leo	RE	00:30	24/05	

Tabela 3.2 - Fragmento de um *checklist*

3.2.5 Implantação

A Empresa adotou a migração por fases, assim a migração aconteceu por código de lotação (unidade do usuário) que é um atributo das caixas postais. As rotinas de migração foram executadas sempre durante o final de semana. A primeira migração ocorreu após a conexão dos serviços de mensagem em ambiente de produção. Após o ambiente do novo serviço ter sido instalado foi efetuada uma primeira sincronização responsável pela criação do diretório do novo serviço com as caixas postais do sistema *mainframe* (*custom recipients*). Foram criados 41.117 *custom recipients* (37.085 caixas postais de usuários,

3.918 de unidades e 114 usuários externos) no Site GETES em 1,5 hora de execução. Em seguida o agente de migração migrou 100 usuários para o novo serviço no site Recife. Após 15 dias da primeira migração foi efetuada uma segunda migração e no final de semana seguinte a terceira, totalizando um total de 490 caixas postais migradas para o novo serviço.

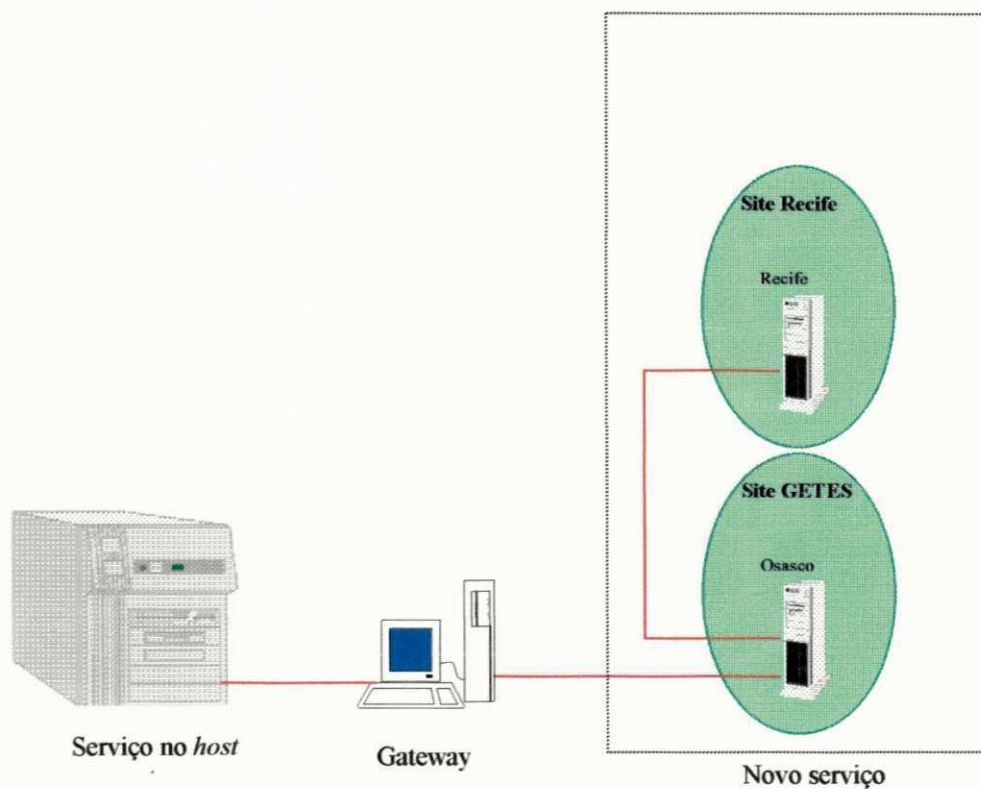


Figura 3.4 - Arquitetura do piloto

Após a implantação do piloto, existia no *site* Recife um servidor que atendia a todos os estados do piloto. O *site* é interligado ao site GETES que possui a conexão com o serviço antigo, conforme a Figura 3.4. Uma segunda fase do piloto foi a adição de mais 1 servidor ao site Recife sendo localizado em João Pessoa para atender aos usuários do serviço na Paraíba, possibilitando o teste da escalabilidade e desempenho do produto na rede.

3.3 Situação Atual

O piloto está em produção há 6 meses e conta com 520 caixas postais no novo serviço de mensagem e 41.500 usuários no serviço antigo, trocando mensagens de forma transparente. O software do *gateway* instalado no *mainframe* teve sua versão atualizada tornando a conexão mais estável e as rotinas de *backup* foram automatizadas.

Como a Empresa está utilizando a estratégia de migração por fases, a metodologia sugere que logo após a implantação do piloto seja realizada a revisão do serviço para uma posterior expansão a toda a organização. A expansão foi suspensa inicialmente em virtude da análise comparativa do produto utilizado com os serviços de mensagem existentes no mercado, comentado anteriormente e em seguida por estar a Empresa reformulando sua rede de processos, alterando a localização de muitas de suas unidades funcionais, devendo o processo está concluído até o final de 1998. Assim, a expansão do novo serviço as demais unidades da Empresa foi prevista para 1999.

Um ponto a ser destacado é que a documentação efetuada no processo da Empresa, conforme enfocado na metodologia, permitirá a continuação do projeto de forma mais ágil, minorando o tempo necessário para finalização da revisão da solução e expansão do serviço.

3.4 Conclusões

O processo de *rightsizing* da Empresa abrangeu todas as fases da metodologia proposta, sendo algumas executadas totalmente em acordo com a metodologia e outras parcialmente e os problemas surgidos poderiam ser minimizados caso a metodologia tivesse sido utilizada.

A metodologia prevê que a equipe de manutenção e suporte ao novo serviço comporá o time desde o início dos trabalhos. No processo da Empresa, isso não aconteceu, os técnicos responsáveis pela manutenção do serviço foram incorporados ao time com o processo em andamento, provocando atraso em algumas atividades.

A Empresa iniciou o projeto com um produto pré-determinado e contrariando o sugerido na metodologia, efetuou sua validação apenas com relação às necessidades da empresa, sem preocupar-se em compará-lo com outras soluções existentes no mercado. Isso, deu margem, em fase adiantada do projeto, a questionamento se o produto utilizado era o que melhor atenderia a Empresa. Tal questionamento implicou em retorno a fase de avaliação de produtos, descrito anteriormente neste capítulo, e poderia ter mudado os rumos do projeto, caso fosse feita a opção por adoção de outro produto. Caso a metodologia tivesse sido utilizado a seleção/validação do produto ocorreria no início do processo, minimizando os riscos de retorno a essa fase posteriormente.

Durante a definição da solução não foi identificado, de início, como os serviços existentes seriam mantidos durante o processo de coexistência dos serviços. Essa etapa consumiu bastante tempo, acarretando atrasos na implantação e poderia ter sido iniciada com maior antecedência caso a metodologia tivesse sido aplicada.

Assim, a metodologia serviria como um roteiro a ser utilizado no início dos trabalhos para termos uma visão global das várias etapas a serem superadas, e podermos diagnosticar os possíveis gargalos do processo buscando minimizá-los. Um ponto a ser destacado é que a documentação efetuada no processo da Empresa, conforme focado na metodologia, será um grande aliado na retomada do projeto, minorando a perda de tempo na recuperação das informações e de procedimentos.

CAPÍTULO 4

Conclusões

O *rightsizing* para o modelo cliente/servidor, em grandes organizações, é um processo complexo, pois envolve questões como mudança de tecnologia, mobilização de pessoas, resultados não imediatos, acontece de forma concorrente com a rotina diária da empresa, vinculados a prazos e orçamentos, desencadeando riscos como: a escolha inadequada da solução a ser implantada, a insatisfação das pessoas envolvidas no processo de mudança, considerável atraso em cronogramas comprometendo a credibilidade do time de implantação e grandes extrapolações de orçamento.

Não é conhecido nenhuma metodologia específica que busque ajudar as organizações no processo de *rightsizing* de serviços de mensagem para o modelo cliente/servidor baseado em LAN e WAN.

Nesta dissertação, apresentou-se uma metodologia de definição de estratégias para *rightsizing* de serviços de mensagens para o modelo cliente/servidor. A metodologia define estratégias para a seleção criteriosa do produto a ser utilizado, definição, implementação e implantação do modelo proposto, a partir do ambiente de informação existente na organização, das suas necessidades futuras e das diretrizes do negócio.

A não utilização de uma metodologia no processo de *rightsizing* potencializa os riscos de repetição de etapas, ocasionando prejuízos de tempo e recursos e dificulta respostas rápidas aos problemas surgidos no decorrer do processo. A metodologia proposta

busca minimizar esses riscos dividindo o processo em fases, onde cada fase funciona como um "teste" que assegura a continuidade do projeto, sendo os investimentos iniciais os mínimos necessários.

A principal contribuição deste trabalho está justamente no desenvolvimento de uma metodologia específica capaz de auxiliar as organizações no processo de *rightsizing* do serviço de mensagem. A utilização da metodologia permite uma visão antecipada das muitas fases a serem suplantadas, proporcionando uma visão global do processo e permitindo diagnosticar os possíveis gargalos a serem minimizados. Este trabalho é um ponto de partida para o planejamento e execução desse desafio.

Uma outra contribuição desta dissertação refere-se ao fato de que, mesmo as empresas que estão iniciando a utilização de serviços de mensagem, buscando o modelo cliente/servidor, podem fazer uso da metodologia proposta, pois a única etapa que não deve ocorrer em sua totalidade neste caso é a sub-fase de definição do plano de migração.

Como seqüência natural deste trabalho, temos a aplicação da metodologia proposta para validação e expansão das suas fases. Espera-se que o trabalho proposto possa contribuir com as organizações usuárias de serviço de mensagem quando precisarem ir ao mercado em busca de uma solução que melhor atenda as suas necessidades de serviço de mensagem e na definição de estratégias para implantação desta solução.

Apêndice A

Conceitos Fundamentais

A.1 Padronização de Rede

Existe muitos fabricantes e fornecedores de rede, cada qual com sua própria concepção. Sem padronização os usuários não conseguiriam interligar equipamentos de fabricantes diferentes. Os padrões não apenas permitem que computadores diferentes se comuniquem, mas também aumentam o mercado para os produtos que aderem ao padrão, o que leva à fabricação em alta escala e outros benefícios que diminuem os preços dos produtos e aumentam sua aceitação no mercado [TANEMBAUM, 1997].

Os padrões existem em duas categorias. A primeira são os padrões "de fato" que são aqueles que simplesmente são adotados sem nenhuma imposição formal. O IBM PC e seus sucessores são padrões "de fato". A segunda categoria são os padrões "de direito" que são padrões formais, legais, aceitos por uma entidade de padronização autorizada. As entidades internacionais de padronização normalmente são divididas em dois grupos: as estabelecidas através de acordos entre governos e as organizações voluntárias [TANEMBAUM, 1997].

- **ITU**

A ITU (*International Telegraph Union*) foi fundada em 1865 com o objetivo de padronizar as telecomunicações internacionais, então realizadas por telégrafos. Em 1947, a ITU tornou-se uma agência das Nações Unidas. A ITU possui três setores: radiocomunicação (ITU-R), desenvolvimento (ITU-D) e padronização das telecomunicações (ITU-T). Até 1992, a ITU tinha outra estrutura para tratar principalmente

com sistemas telefônicos e de comunicação de dados. Esse último grupo era chamado CCITT, um acrônimo do seu nome em francês: *Comité Consultatif International de Télégraphique et Téléphonique* (Comitê Consultivo Internacional de Telegrafia e Telefonia). A tarefa do CCITT era fazer recomendações técnicas sobre interfaces telefônicas, telegráficas e de comunicação de dados. Essas tarefas são hoje desempenhadas pelo ITU-T.

- **ISO**

A ISO (*International Standards Organization*) é uma organização voluntária, não governamental, fundada em 1946. Seus membros são as organizações nacionais de padronização das nações membros. A ISO emite padrões em uma gama enorme de assuntos. A ISO tem quase 200 Comitês Técnicos (TC), numerados pela ordem de criação, cada um cuidando de um assunto específico. O TC97 focaliza os computadores e o processamento da informação. Cada comitê possui subcomitês (SC), divididos em grupos de trabalho (WG). Esses grupos de trabalho estão espalhados por todo o mundo e são compostos por voluntários. Muitos desses voluntários são designados por seus empregadores, cujos produtos estão sendo padronizados, para trabalhar em assuntos da ISO. Outros são funcionários governamentais interessados em que a forma como seu país faz as coisas se torne padrão internacional. Acadêmicos especialistas também participam de muitos grupos de trabalho [TANEMBAUM, 1997].

O representante dos EUA na ISO é o ANSI (*American National Standards Institute*) que é uma organização privada, não governamental, sem fins lucrativos. No Brasil, a organização-membro é a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Em questões de padrões de telecomunicações, a ISO e o ITU-T cooperam para evitar a possibilidade de serem desenvolvidos dois padrões internacionais oficiais mutuamente incompatíveis [TANENBAUM, 1997].

- **IEEE**

O IEEE (*Institute of Electrical and Eletronics Engineers*) é a maior organização profissional do mundo. Além de publicar diversas revistas e organizar inúmeras conferências a cada ano, o IEEE possui um grupo de padronização que desenvolve padrões na área de engenharia elétrica e computação. O padrão IEEE 802 para redes locais é o mais importante para LANs. Ele foi subseqüentemente adotado pela ISO como base para o padrão ISO 8802 [TANENBAUM, 1997].

- **ISOC**

Os padrões utilizados na Internet não são elaborados por órgãos internacionais de padronização, como a ISO e o IEEE. O responsável por esta tarefa é a Internet Society (ISOC).

A ISOC é uma organização voluntária cuja proposta é promover a troca global de informações através da tecnologia da Internet. Um dos objetivos da ISOC é desenvolver e manter padrões para a Internet. A ISOC coordena os seguintes grupos:

- IETF (*Internet Engineering Task Force*) - desenvolve soluções para problemas técnicos e operacionais que surgem na Internet e desenvolvem protocolos e padrões para a Internet;
- IESG (*Internet Engineering Steering Group*) - funciona como o gerência operacional do IETF;

- IAB (*Internet Architecture Board*) - inspeciona o desenvolvimento de protocolos e padrões de Internet e é o elo de ligação entre a ISOC e outros grupos de padronização;
- IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) - é a coordenação central para designação de parâmetros únicos que são usados na Internet, tais como nome de domínio e endereçamento IP.

A IETF estabelece grupos de trabalho cuja proposta é investigar com mais detalhes problemas importantes. Qualquer pessoa pode participar das reuniões da IETF e fazer parte desses grupos. Os grupos de trabalho produzem relatórios, chamados RFCs ou *Request for Comments*, que definem o modo de funcionamento da Internet, como usá-la e quais as diretrizes para o futuro. Dependendo do tipo de recomendação feita pelo relatório, ela pode ser considerada uma documentação e ser colocada à disposição de qualquer pessoa, pode ser voluntariamente adotada como uma boa idéia a ser seguida por todos que forem implementar a tecnologia da Internet ou pode passar a uma etapa seguinte com o status de *draft standard* sendo testado em dois sites independentes por um período de 4 meses e enviada ao IAB para que seja declarado como um padrão para todos que usarem a Internet [SANDLER, 1996].

A.2 Padronização do Serviço de Mensagem

A motivação para o desenvolvimento de padrões surge de necessidades comerciais. O comércio internacional simplesmente não poderia operar sem procedimentos padrões para troca de informações. Isso também ocorre nos serviços de mensagem, a interoperabilidade é essencial, e ela depende da adoção de padrões. Procuramos descrever nessa seção os principais padrões relacionados com o serviço de mensagem.

A.2.1 Padrão X.400/MOTIS

Em 1984, o CCITT elaborou a recomendação X.400, que foi usada mais tarde como a base para o MOTIS da ISO. Em 1988, o CCITT modificou a X.400 para ajustá-lo ao MOTIS [SOARES,].

X.400 é um série de recomendações que definem a infra-estrutura básica de um sistema de mensagem para transferência de mensagens eletrônicas baseadas em computador. As recomendações da série X.400 denominam os sistemas de correio eletrônico de *Message Handling Systems* (MHS). Essas recomendações definem os serviços e protocolos que visam permitir a todos os sistemas de correio eletrônico, públicos e/ou privados, se comunicarem, assegurando que as mensagens sejam encaminhadas desde a caixa postal do remetente até a de seu ou seus destinatários, não importando onde esses estejam ou de que sistema façam parte.

Modelo Conceitual

O MHS é um conjunto de componentes funcionais, interconectados e aplicáveis à diferentes configurações físicas e organizacionais. A Figura A.1 apresenta um modelo genérico de correio eletrônico baseado no X.400/MOTIS. Os componentes funcionais do MHS são descritos a seguir.

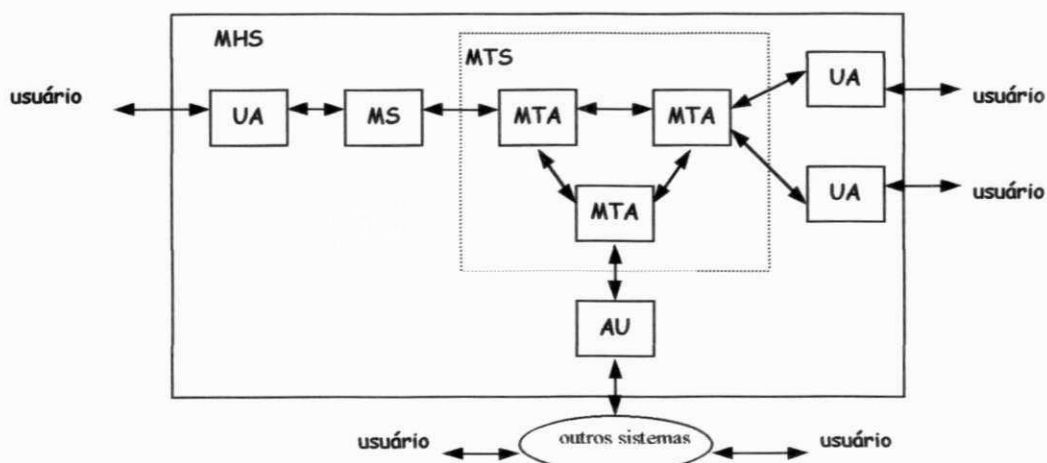


Figura A.1 - Modelo genérico de um sistema de mensagem X.400

Agente do usuário (*User Agent*, ou UA) - é a aplicação utilizada pelo usuário para a confecção, envio e recebimento de mensagens ou qualquer outro serviço referente à troca de mensagens.

Agente de Transferência de Mensagens (*Message Transfer Agent*, ou MTA) - é a aplicação que visa o roteamento de mensagens entre um UA origem e os UAs destinos especificados na mensagem.

Armazenador de Mensagens (*Message Store*, ou MS) - tem como finalidade principal o armazenamento e a recuperação das mensagens enviadas. É um componente opcional.

Unidade de Acesso (*Access Unit*, ou AU) - unidade funcional que trabalha associada a um MTA para fornecer comunicação com outros sistemas ou serviços.

Um conjunto de MTAs compõem uma rede denominada de Sistema de Transferência de Mensagem (*Message Transfer System*, ou MTS).

O usuário representa o remetente (originador) ou o destinatário (receptor) de uma mensagem, podendo ser uma pessoa ou um programa de computador que faça uso do sistema de correio.

O modelo apresentado na Figura A.1, refere-se às recomendações X.400 de 1988, que apresentam diferenças das recomendações de 1984 como a inclusão do MS, do AU e listas de distribuição.

O conjunto dos UA, MS e MTA é denominado MHS - Sistema de Tratamento de Mensagem. O MTS é o *backbone* do MHS. O MHS e os usuários a ele associados são denominados conjuntamente de Ambiente de Tratamento de Mensagem.

As mensagens trocadas em um Ambiente de Tratamento de mensagens são constituídas de envelope mais conteúdo. O envelope contém as informações a serem utilizadas pelo MTA para o roteamento da mensagem, assim como, campos que identificam o destinatário, o remetente, o assunto, os serviços desejados (notificação de entrega, indicativo de urgência, etc.). O conteúdo é a própria informação que o remetente deseja enviar ao destinatário.

A troca de mensagens em sistemas MHS é baseado no modelo armazenar-e-reenviar, o que significa que a correspondência eletrônica pode viajar por vários sistemas enquanto é armazenada e reenviada para o seu destino final. Ou seja, a mensagem é armazenada em um sistema até que o próximo esteja disponível para receber uma mensagem. Se o próximo sistema não for o destino final, ele repetirá o processo até que a mensagem seja entregue ao sistema destino.

Na recuperação ou troca de mensagens o usuário utiliza o software cliente de correio (UA). O usuário interage com o UA através de um periférico de entrada/saída que pode possuir inteligência ou não. Todos os UA implementam as funções básicas necessárias à edição, envio e recebimento de mensagens.

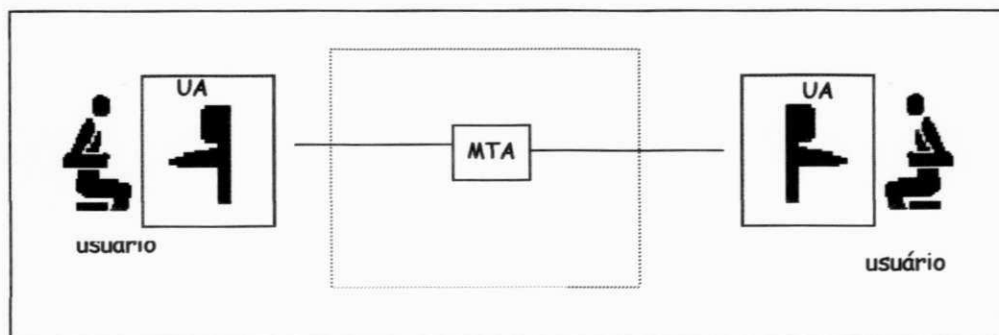


Figura A.2 - Modelo UA e MTA residentes em máquinas distintas

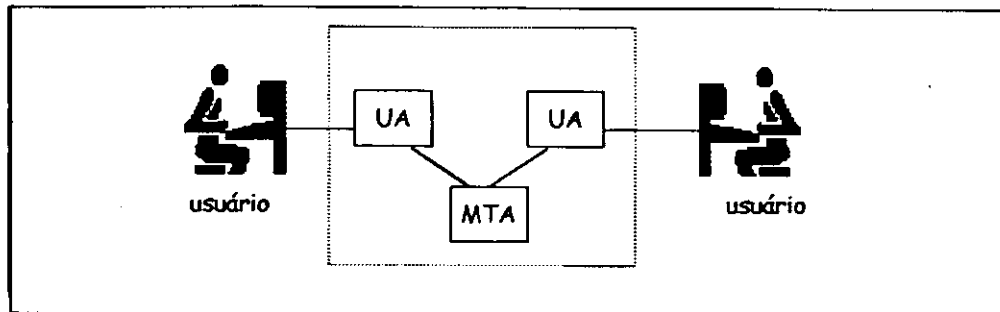


Figura A.3 - Modelo UA e MTA co-residentes

O UA pode ser um software instalado em microcomputador local ficando fisicamente em uma máquina diferente do MTA, Figura A.2, ou pode ter o seu acesso disponibilizado através de terminais (video e teclado) ou microcomputadores emulando terminais, ficando residente na máquina onde está o MTA, Figura A.3. No primeiro caso, o UA se comunicará com o MTA através de protocolos padronizados especificados pelo MHS. No segundo caso, o UA tem acesso ao MTA interagindo diretamente, já que estão no mesmo sistema.

Domínios de Gerenciamento

Para permitir a interconexão de vários MHS, tanto em nível nacional como internacional, o padrão X.400 define uma forma de endereçamento de seus usuários baseada em um Mapeamento Organizacional que consiste em dividir o MHS em Domínios Gerenciais (*Management Domains*, ou MDs). Um MD é uma coleção de pelo menos um MTA, zero ou mais UAs, zero ou mais MSs, e zero ou mais AUs gerenciados por uma organização. Um MD administrado por uma organização prestadora de serviços públicos de telecomunicação é denominado de domínio gerencial de administração (*Administration Management Domain*, ou ADMD), enquanto outro chamado domínio gerencial privado

(*Private Management Domain*, ou PRMD) é um domínio privativo interno, local a uma companhia.

Na recomendação X.400 um PRMD envia e recebe mensagens para e de um ADMD mas não se comunica diretamente com outro PRMD. Entretanto, na prática é comum um PRMD se conectar a outro PRMD.

Endereçamento

Um usuário é identificado dentro do MHS por um Nome O/R (*Originator/Receptor*) que deve ser único dentro do MD. São atributos do Nome O/R, os seguintes campos:

- nome do país;
- nome do domínio administrativo do usuário (ADMD);
- nome do domínio privado do usuário (PRMD);
- nome da organização;
- nome da unidade dentro da organização onde o usuário pode ser encontrado;
- nome do usuário;
- atributos próprios do domínio.

O armazenamento e reenvio de mensagens para outros sistemas feito nos MTAs baseia-se nos endereços dos usuários remetente e destinatário.

A.2.2 Recomendações X.500 - Serviço de Diretório

Diretório é um sistema de informação que registra dados sobre um conjunto de objetos de interesse, veja a Figura A.4. Um objeto de interesse é aquele sobre o qual um usuário, pessoa ou processo computadorizado, pode solicitar informações ao diretório. O uso mais típico do diretório é o armazenamento de informações sobre usuários, processos, periféricos e tudo que engloba a comunicação nas organizações.

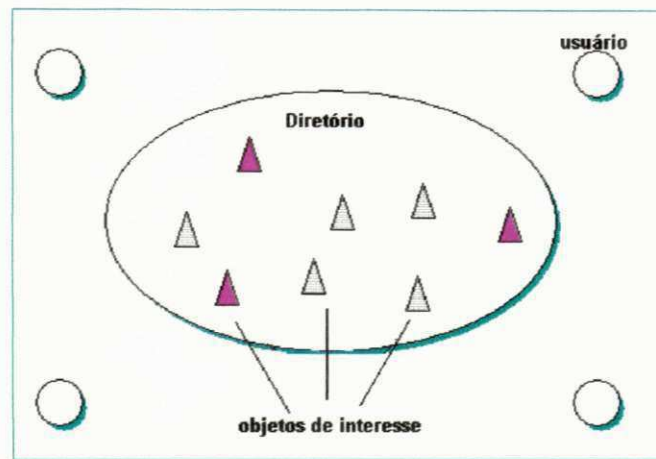


Figura A.4 - Visão simplificada de diretório

O serviço de diretório é responsável pelo gerenciamento das informações do diretório, permitindo a leitura ou modificação das informações nele armazenadas, por usuários do diretório que tenham a permissão necessária.

O serviço de diretório pode ser utilizado para controle de acesso, centralizando as informações dos usuários, armazenando a senha do usuário em um único local acessível a diferentes aplicações. Dessa forma não é preciso que cada aplicação mantenha um banco de dados com seus usuários e senhas, além de permitir que o usuário modifique sua senha em um único local, ou seja, no diretório.

As informações sobre os objetos do diretório são armazenadas em uma única base de dados denominada de *Directory Information Base* (DIB). Cada objeto do diretório corresponde a uma entrada na DIB. Cada entrada consiste de um ou mais atributos. Um atributo é composto por dois campos: um deles armazena o tipo do atributo e o outro contém um ou mais valores. O tipo do atributo define a forma como deve ser interpretada a informação armazenada no campo valor. A presença e o tipo dos atributos de uma entrada dependem da classe do objeto que a entrada instancia [SOARES, 1995].

As regras de definição que garantem a consistência da DIB são conhecidas como Esquema do Diretório. As entradas do DIB são organizadas de forma hierarquicamente em uma árvore de informação de diretórios (DIT). A DIT, Figura A.5, é uma combinação de uma entrada raiz representando o início da árvore, entradas folhas que representam o objeto de interesse e entradas não-folhas representando a estrutura hierárquica da DIT. As entradas não-folhas são conhecidas também como *containers* de objetos.

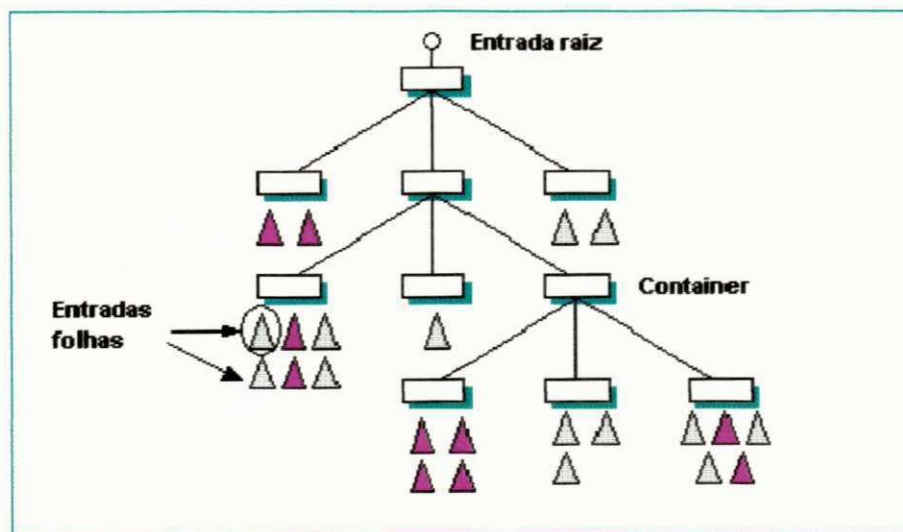


Figura A.5 - Árvore de Diretório

O nome que identifica unicamente uma entrada na DIB, ou seja um objeto, pode ser construído a partir de sua localização na DIT. Este nome que é a combinação da estrutura da DIT com o nome único do objeto, é conhecido como *distinguished name (DN)*. Um DN é uma lista ordenada de uma série de *Relative Distinguished Names (RDNs)* que servem para identificar os *containers* a serem percorridos na DIT para a localização relativa de um objeto (folha) partindo da entrada raiz da DIT. Todas as entradas (e portanto todos os objetos) na DIT têm um DN. A Figura A.6 apresenta um exemplo de um DN onde CTRY corresponde ao país, ORG a organização, SITE a um divisão da organização, DPTO a uma unidade do SITE e CN ao nome do objeto.

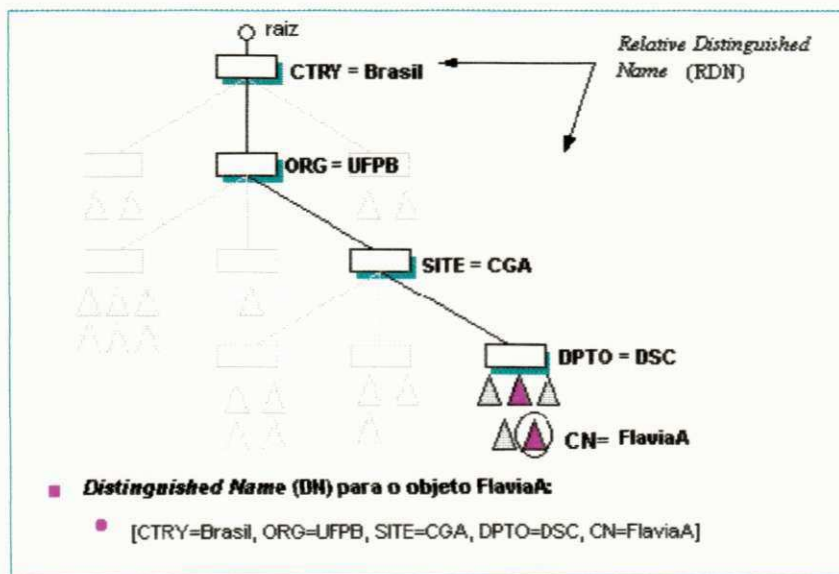


Figura A.6 - Distinguished name de um objeto

Modelo do Serviço X.500 de Diretório Distribuído

Uma vez que o diretório é criado e organizado de forma hierárquica com um esquema de diretório e de nomes, esse diretório pode ser disponibilizado aos usuários. Um processo computadorizado é utilizado para abstrair detalhes do diretório para o usuário.

Esse processo é chamado *Directory User Agent (DUA)* e é utilizado para acesso e manutenção do diretório. Ele passa as consultas ao componente do serviço de diretório chamado *Directory Service Agente (DSA)*. Existe um DUA para cada usuário do serviço de diretório, como mostra a Figura A.7.

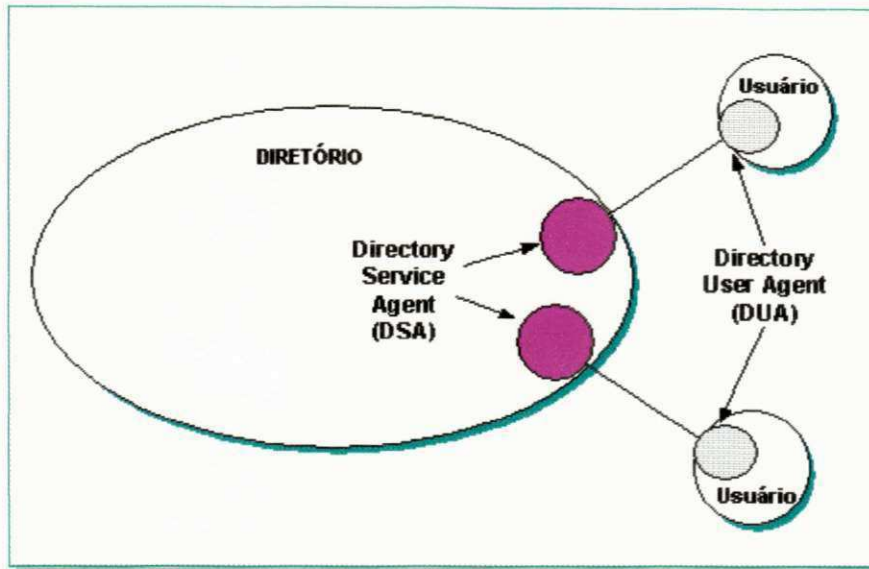


Figura A.7 - Comunicação entre DSA e DUA

Um único DSA não tem que armazenar todas as informações do diretório (DIT). Estas informações podem estar distribuídas em vários DSAs e cada um deles sabe que fragmento de informações da DIT os outros possuem. Esse tipo de diretório é conhecido como **diretório distribuído** (veja a Figura A.8). O DSA é responsável por tratar as consultas do DUA ou repassá-las a outros DSAs dentro do diretório ou ainda indicar ao DUA o DSA que possui a informação desejada.

Os DSAs podem interagir de diversas formas. A primeira é o modelo conhecido com *Referral* onde o DSA consultado não possui as informações do objeto desejado e devolve ao DUA a identificação do DSA que deve ser consultado para obter a resposta. Um outro modelo é o conhecido com *Chaining* onde os DSAs estão encadeados, assim se

um DSA consultado não tem informações sobre o objeto ele repassa a consulta ao DSA seguinte até que seja encontrado o DSA capaz de responder a consulta e a resposta é devolvida seguindo a mesma seqüência de DSA até chegar ao DUA. Uma terceira abordagem é conhecida como *Multicasting* (consulta múltipla) que possui duas variações: paralela ou simultânea e seqüencial. Paralela é quando uma consulta de um DUA é repassada simultaneamente para todos os DSA e todos eles respondem. Na seqüencial o repasse é feito de forma seqüencial até que um deles responda.

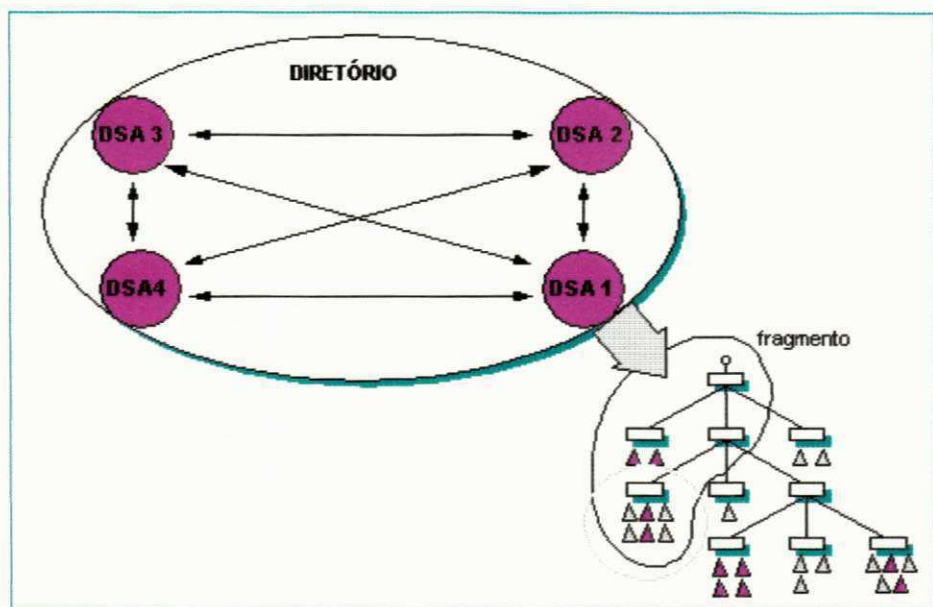


Figura A.8 - Esquema de diretório distribuído

Protocolos do Diretório

A Figura A.9 apresenta os dois protocolos usados pelo Diretório para consulta e manutenção. O *Directory Access Protocol* (DAP) é usado para interações entre um DUA e um DSA. O *Directory System Protocol* (DSP) é usado em interações entre DSAs.

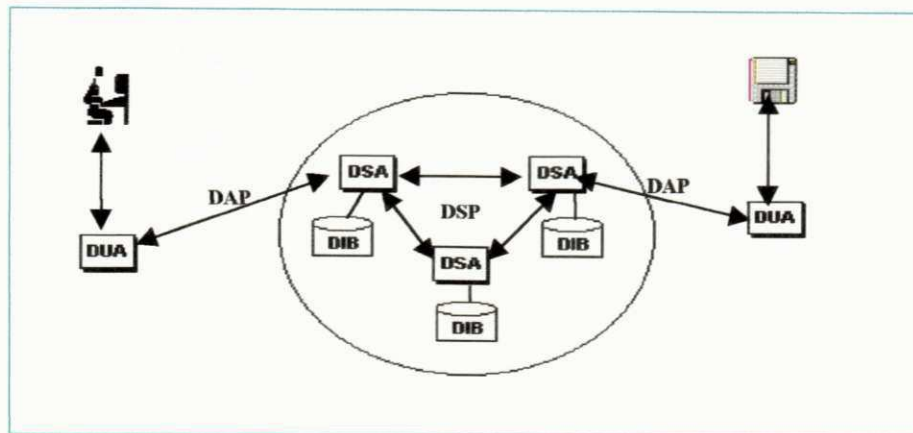


Figura A.9 - Protocolos de diretório

Replicação de Diretório

A consulta a outros DSAs significa aumento no tempo de acesso, assim além de armazenar e manter um subconjunto da DIT o DSA também pode copiar seus fragmentos da DIT e enviar as mudanças desses fragmentos para os outros DSAs no processo conhecido como replicação. A replicação garante que todos os DSA têm uma cópia mais recente do diretório. A replicação caracteriza um diretório dito replicado que é utilizado para diminuir o tempo de acesso para os usuários e para tolerância a falhas. O modelo de replicação é conhecido como *master/shadow*. Isso significa que as atualizações podem apenas ser direcionadas para o *master*, ou seja o DAS que é responsável por manter atualizada determinada porção do diretório. Um DAS pode ser *master* para algumas informações do diretório e *shadow* para outras informações. O *Directory Operational Binding Management Protocol* (DOP) é utilizado entre dois DSAs que desejam participar de um processo de replicação, espelhando a parte do diretório do outro DAS ou para manter ponteiros de referência para dados que não sejam gerenciados por ele. O protocolo responsável pela replicação e atualização de informações entre os DSAs é o *Directory Information Shadowing Protocol* (DISP) e antes dele ser utilizado os DSAs precisam estar

conectados através do DOP. O DOP permite aos DSAs negociarem a natureza da conexão e que parâmetros regem esta conexão, como por exemplo com que frequência as informações de atualização serão enviadas do DSA *master* para o DSA *shadow*. Essas características foram adicionadas à série X.500 em 1993.

Modelo Organizacional

Diferentes organizações podem cooperar para prover um serviço de Diretório comum. Ou ainda uma organização pode ter um único diretório lógico distribuído em vários servidores espalhados geograficamente. Um conjunto de DUAs e DSAs, ou porção do diretório, gerenciado por uma organização é conhecido como *Directory Management Domain* (DMN). Como no MHS, existem dois níveis de DMD: os administrativos ADDMDs gerenciados por prestadores de serviços públicos de telecomunicações; e os privados PRDMDs, gerenciados por organizações privadas.

A série X.500 faz uma distinção entre autoridades de nomeação e autoridades administrativas. Autoridades de nomeação determinam a estrutura e a localização dos nomes. Autoridades administrativas operam DSAs e mantêm a informação nos DSAS de acordo com o esquema do Diretório e as decisões das autoridades de nomeação [TAROUCO].

A.2.3 Recomendação X.509 - Segurança

O serviço de mensagem tornou-se tão crítico quanto o serviço de telefonia. Por isso, os usuários precisam sentir-se seguros para trocar documentos comerciais (contratos, especificação de produtos, informações de pagamento, etc.). Para tanto as seguintes características devem ser garantidas:

- integridade: as mensagens não podem ser alteradas durante o tráfego;
- autenticação: garantia da origem da mensagem; isto é, a possibilidade de verificar se o emissor da mensagem é quem diz ser;
- não repúdio: o emitente não deve ter como negar que a mensagem foi enviada por ele;
- privacidade: ninguém pode ler as informações enviadas, exceto seus destinatários.

Para que uma tecnologia de segurança seja amplamente difundida ela precisa em primeiro lugar ser fácil de usar e em segundo lugar deve trabalhar com diferentes sistemas de mensagem, não apenas com sistemas de mensagem restritos a uma organização, mas aqueles que são usados nas redes públicas. Normalmente as soluções existentes exigem que o remetente e o destinatário estejam no mesmo sistema.

A recomendação X.509 divulgada pela ISO, define os serviços de autenticação, como também a sintaxe dos certificados digitais usados nesses serviços. Assim, esses mecanismos podem ser usados por qualquer aplicação que atenda à recomendação X.509.

Criptografia

Criptografia é a transformação de dados em um tipo de informação não legível, com o propósito de impedir que pessoas não autorizadas mesmo com acesso aos dados criptografados não sejam capazes de decifrá-los.

A Figura A.10 [TANENBAUM, 1997], apresenta um modelo de criptografia onde a mensagem a ser criptografada, denominada de texto simples, é transformada por uma função que usa como parâmetro uma chave. A saída do processo de criptografia, denominada texto cifrado ou criptograma, é então transmitida. O intruso pode interceptar o

texto cifrado, mas ao contrário do receptor a quem se destina a mensagem o intruso não conhece a chave de descifragem e não pode decodificar a mensagem. A chave consiste em uma seqüência (em geral) curta de caracteres e ao contrário do método de criptografia a chave pode ser alterada com qualquer freqüência. Assim, mesmo o método de criptografia sendo conhecido a utilização de chaves impede que o texto cifrado seja decodificado com facilidade.

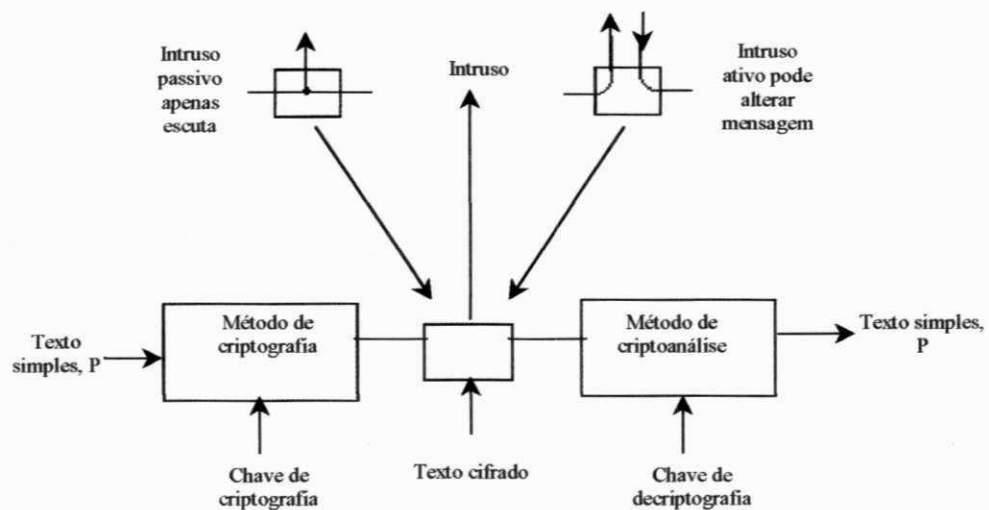


Figura A.10 - Modelo de criptografia

O método de criptografia deve garantir que seja, senão impossível, pelo menos muito difícil que um intruso recupere as chaves a partir do texto cifrado e do conhecimento sobre o método de criptografia utilizado para cifrar o texto. Assim, a confidencialidade do texto transmitido é garantida enquanto as chaves permanecem secretas.

A criptografia é utilizada para identificar a fonte, a autenticidade do conteúdo e fornecer a privacidade contra o acesso indevido a mensagens.

Criptografia com Chave Secreta ou Chave Única

Um dos principais métodos de criptografia baseia-se em algoritmos simétricos. Os algoritmos simétricos utilizam a mesma chave para criptografar e decifrar, sendo necessário que o remetente e o destinatário conheçam a chave. A Figura A.11 exemplifica esse modelo.

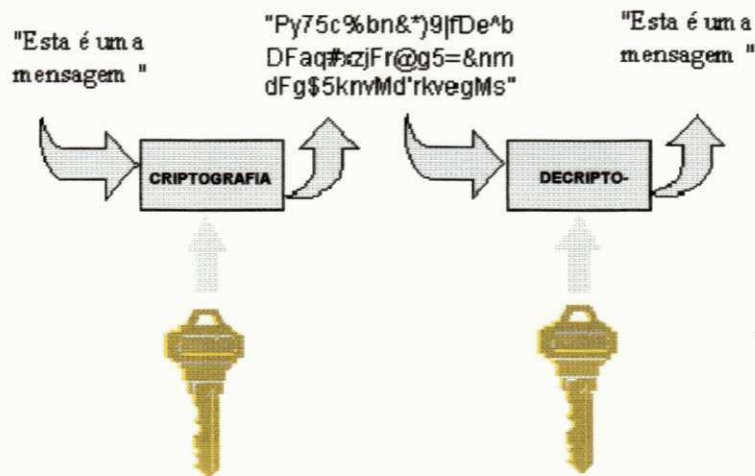


Figura A.11 - Criptografia de chave simétrica

O mesmo "segredo" ou chave sendo utilizado para criptografar e decifrar os dados gera alguns inconvenientes como: o segredo (chave) precisa ser divulgado ao destinatário pois só quem possui o segredo poderá decifrar os dados, na maioria das vezes será preciso utilizar várias chaves e administrar todas as chaves pode ser trabalhoso.

Alguns dos algoritmos simétricos mais comuns são o RC4 e o *Data Encryption Standard* (DES). O DES foi adotado pelo governo dos EUA em 1977 como padrão de criptografia. Essa adoção estimulou os fabricantes a implementarem o DES em hardware, tornando-o rápido.

Criptografia com Chave Pública

Os algoritmos da criptografia com chave pública utilizam duas chaves diferentes e por isso são também denominados de algoritmos de criptografia assimétrica. Esse par de chaves (chave privada e chave pública) são geradas ao mesmo tempo e usados de forma casada. Cada chave executa uma transformação que só a outra chave do par pode desfazer.

A chave pública do par de chaves é divulgada enquanto a chave privada é conhecida apenas por seu proprietário. Para o usuário A enviar uma mensagem criptografada para o usuário B (destinatário), o usuário A utiliza a chave pública de B para criptografar a mensagem. Um vez criptografada a mensagem dessa forma, apenas a chave privada do destinatário, que é conhecida apenas pelo usuário B, pode decifrar a mensagem (veja a Figura A.12).

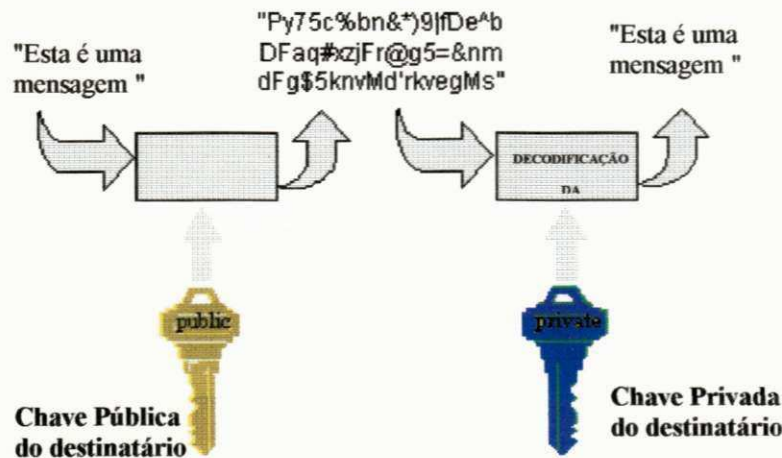


Figura A.12 - Criptografia de chave assimétrica

Assinatura Digital

A assinatura digital é usada quando uma mensagem deve ser distribuída e deseja-se que os destinatários possam verificar que a mensagem realmente foi enviada pelo

remetente informado ou que a mensagem não sofreu nenhuma alteração intencional ou acidental depois de assinada.

Assinaturas digitais são geradas usando-se algoritmos de assinatura de chave pública. A assinatura digital deve garantir que quem enviou a mensagem foi realmente o remetente constante no cabeçalho da mensagem. Para tanto o remetente deve fazer uso da sua chave privada e criptografar a mensagem que poderá ser decriptografada utilizando-se a chave pública do remetente que é conhecida por todos.

Uma chave privada é utilizada para gerar a assinatura e a chave pública correspondente é usada para validar a assinatura. Este processo é mostrado na Figura A.13.

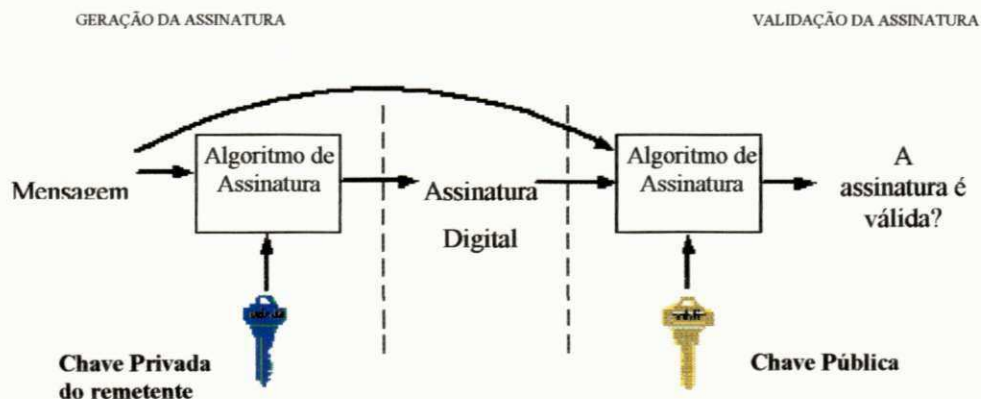


Figura A.13 - Esquema de utilização de assinatura digital

O mecanismo de geração da assinatura, apresentado na Figura A.14, consiste em duas partes: a primeira é aplicar uma função *hash*¹⁰ de criptografia ao documento original, gerando um "número" que é único para aquele documento; a segunda parte consiste em criptografar esse resultado ("número") com a chave privada do remetente. A primeira etapa

servirá para verificar que a mensagem original não foi alterada e a segunda para garantir a autenticidade do remetente.

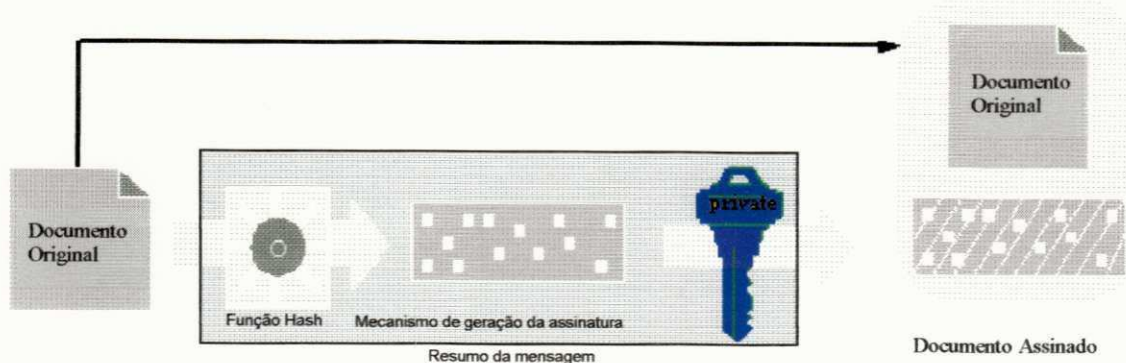


Figura A.14 - Geração da assinatura digital

A assinatura digital não altera a mensagem. Simplesmente é gerada uma seqüência de caracteres que serve como uma assinatura digital que pode ser transmitida junto com a mensagem ou em separado. Quando uma mensagem com assinatura digital é recebida tem-se a opção de validação da assinatura para confirmação do remetente da mensagem e de que não houve nenhuma alteração da mensagem após a assinatura. A assinatura digital é um processo independente da criptografia, ou seja, o documento original para assinatura pode ou não ter sido criptografado.

Certificados Digitais e Autoridades de Certificação

O Certificado Digital é a versão eletrônica (digital) da cédula de identidade. Ele pode ser apresentado eletronicamente como prova de identidade. O certificado digital associa a identidade a um par de chaves eletrônicas (uma pública e outra privada) que,

¹⁰ A função hash de criptografia é uma função utilizada sobre um documento gerando um valor de saída único, ou seja, dois documentos diferentes não podem ter o mesmo valor de *hash*.

usadas em conjunto, fornecem a comprovação da identidade. Em um certificado digital o par de chaves está associado ao nome do proprietário, e a outras informações de identificação. Normalmente um certificado digital contém as seguintes informações: chave pública do proprietário, nome do proprietário, data de expiração do certificado, nome do emissor do certificado, número serial do certificado e assinatura do emissor.

O certificado digital comprova a identidade a servidores e a outros usuários, podendo ser anexado a correspondência eletrônica (assinatura digital), utilizado em comércio eletrônico, *groupware* (Internet e *intranet*) e transferência eletrônica de fundos, garantindo àqueles para os quais a correspondência for enviada, a origem e integridade das mensagens. De forma similar, um Servidor Seguro deve possuir seu próprio certificado digital para garantir aos usuários (empresa) que usam os seus serviços tenham a certeza de que realmente a conexão foi feita com a máquina desejada.

O certificado digital é emitido por uma Autoridade de Certificação Digital e assinado com a chave privada da Autoridade de Certificação que emite os certificados. A Autoridade de Certificação deve ser uma entidade independente, que tenha como foco de negócio o serviço de autenticar pessoas e/ou entidades para o uso seguro da Internet e/ou de *intranets*. Uma empresa pode emitir Certificados Digitais para seus funcionários. Autoridades de Certificação podem certificar sub-autoridades, ou seja, delegar a geração de certificados. Essa delegação reduz a carga do uso de um servidor centralizado. Um exemplo é uma grande organização que tenha quatro divisões. A Autoridade de certificação central poderia certificar quatro sub-autoridades de certificação que gerenciariam os certificados digitais dos empregados de cada divisão. Assim, todos os empregados poderiam criptografar e assinar mensagens que poderiam ser decifradas e validadas por todos da organização pois estão sob a mesma hierarquia de certificação.

A.2.4 Padrões da Internet

O serviço de correio eletrônico disponível na Internet segue o modelo armazenar-e-reenviar (*store-and-forward*). O padrão de correio eletrônico na Internet que define como as mensagens devem ser construídas, o que elas podem conter, e como identificar o emissor e destinatário das mensagens é chamado SMTP (*Simple Mail Transport Protocol*) documentado nos RFCs 821 e 822. Esse padrão definiu entre outras coisas:

- endereçamento - O remetente e destinatários são identificados por nomes na forma de <usuário>@<nome_dominio>, onde usuário identifica a caixa postal de um usuário armazenada em um servidor de correio eletrônico pertencente a um grupo de máquinas identificadas pelo nome_dominio. Por exemplo, flavia@dsc.ufpb.br é um endereço SMTP válido;
- conteúdo - a mensagem não deve conter linhas longas (no máximo 1.000 caracteres entre as quebras de linhas), todos os caracteres devem ser ASCII 7 bits (letras, números e pontuações usados na língua inglesa);
- entrega - como entregar mensagens de um servidor de correio eletrônico para outro na Internet.

A forma de endereçamento das mensagens trocadas na Internet não precisou de alterações, mas o conteúdo das mensagens e as formas de acessá-las apresentaram novas necessidades, e RFCs têm sido desenvolvidos para atender a essas necessidades, estendendo o SMTP.

Conteúdo das mensagens de correio eletrônico na Internet

As mensagens de correio eletrônico na Internet são compostas por duas partes: o cabeçalho e o corpo da mensagem. O cabeçalho contém informações como o remetente, o

destinatário, data e hora do envio da mensagem, data e hora da entrega da mensagem, assunto da mensagem. O corpo da mensagem contém as informações especificadas como mensagem, semelhante ao conteúdo de uma correspondência comum, restrita a caracteres ASCII 7 bits. Com essa restrição do correio eletrônico na Internet os arquivos binários, isto é, arquivos que não são textos, como por exemplo, planilhas eletrônicas, imagens e vídeos, não poderiam ser enviados como arquivos anexados às mensagens (*attachments*). A solução, então, é codificar a mensagem em um formato ASCII 7-bits, ou seja, converter o formato de um arquivo binário em outro formato, tal como arquivos ASCII 7-bits. Esses arquivos codificados, podem, então, ser enviados através do correio eletrônico sem o risco de serem danificados. O arquivo codificado normalmente é maior que o original e o receptor tem que decodificar a mensagem. Assim, é necessário que o software cliente de correio eletrônico do remetente e destinatário da mensagem possuam as mesmas características de codificação e decodificação. A maneira mais comum de efetuar essa conversão de arquivos para o formato ASCII 7-bits é usar a Codificação de *UNIX*-para-*UNIX* ou UUEncode. O programa usado para decodificar mensagens codificadas dessa maneira é o UUDecode. Outros formatos de codificação em 7 bits similares a esse são o BinHex e o MIME. O BinHex é uma codificação projetada e usada pelos usuários de máquinas Macintosh. A codificação e decodificação BinHex vêm normalmente embutidas no softwares de correio para Macintosh.

O MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*) é um outro método para solucionar as limitações do correio eletrônico padrão da Internet. Ao contrário do UUEncode e do BinHex, O MIME não é apenas um programa projetado para um pequeno grupo de usuários; ele é o resultado de um projeto do IETF proposto no RFC 1341 e revisado no RFC 2049. O MIME se preocupa não somente em transportar os arquivos de

forma a não danificá-los, mas também como dizer ao destinatário da mensagem como manipular os dados recebidos. O MIME inclui no cabeçalho da mensagem informações que fornecem uma identificação clara e distinta do tipo de conteúdo dos arquivos anexados à mensagem, para que o destinatário possa identificar facilmente que aplicativo deve ser utilizado para acessar o arquivo enviado. O MIME aceita arquivos anexados do tipo: texto com ou sem formatação, aplicativo, imagem, áudio ou vídeo. Normalmente os decodificadores MIME estão embutidos nos softwares clientes que suportam esse padrão.

O S/MIME (*Secure Multipurpose Internet Mail Extensions*) é o protocolo que adiciona às mensagens MIME os recursos de criptografia e assinatura digital.

Roteamento de Mensagens no Correio Eletrônico da Internet

O SMTP foi projetado para transferir mensagens entre servidores de correio na Internet. O acesso a servidores de correio na Internet pode ser feito por conexão em rede local com o servidor ou usando um modem em uma conexão discada (*dial-up*), como mostra a Figura A.15. Normalmente, as conexões discadas são feitas aos chamados provedores de acesso à Internet (ISP).

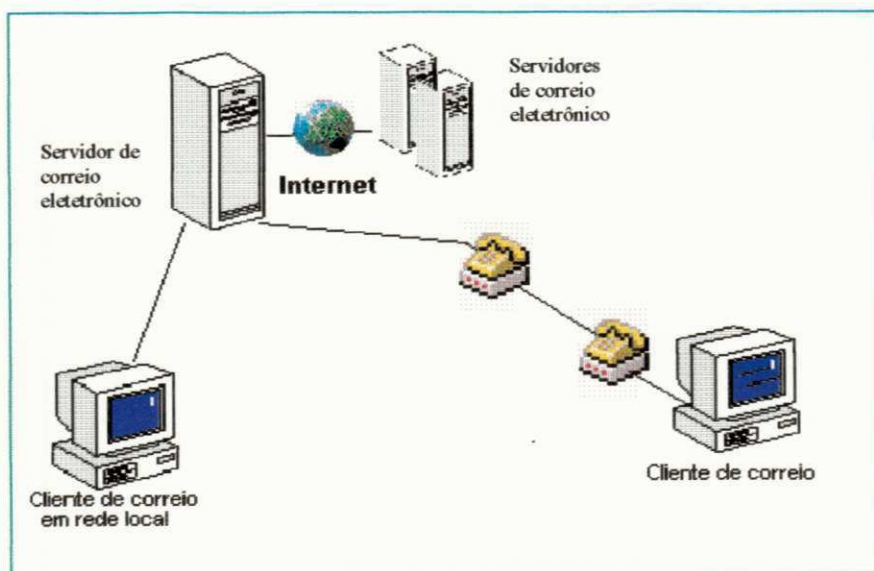


Figura A.15 - Acessando a Internet

A Internet utiliza o protocolo TCI/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*), definido no RFC 1006, para comunicação entre máquinas da Internet. Para que o TCP/IP possa ser usado em conexões sobre linhas de comunicação serial (RS232), que são utilizadas pelos *modems*, foram desenvolvidos os protocolos SLIP (*Serial Line Internet Protocol*), definido no RFC 1055 e PPP (*Point to Point Protocol*), definidos nos RFCs 1172 e 1331. Esses protocolos permitem que sejam atribuídos um endereço IP dinamicamente a cada usuário conectado ao provedor de acesso. A conexão do tipo PPP fornece ao computador de cada usuário os recursos do TCP/IP, permitindo que este se porte como um *host* da Internet com seu próprio endereço IP.

Solucionado o problema de conexões discadas em baixas velocidades, precisava-se resolver como um cliente conectado através de um modem conseguiria acessar as mensagens no servidor. A solução foi o projeto de um protocolo específico para fazer com que um computador cliente recupere mensagens armazenadas em um servidor na Internet; o mais popular desses protocolos é o POP3 (*Post Office Protocol*, versão 3), definido no RFC 1939. Conforme a Figura A.16, o POP3 é utilizado apenas para a leitura das mensagens, o envio das mensagens ao servidor continua sendo feito através do SMTP.

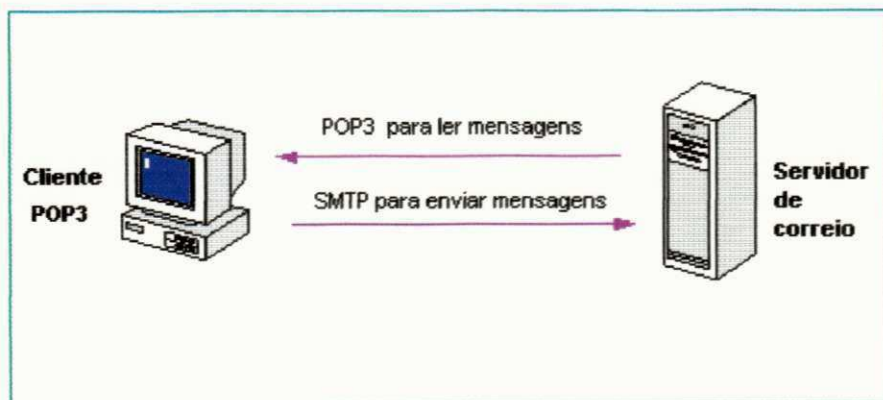


Figura A.16 - Transferência de mensagens com o cliente POP3

Para que o software cliente POP3 possa transferir as mensagens de um servidor de correio para o microcomputador local, o usuário deve primeiro ser autenticado, ou seja, deve informar o nome do usuário e senha para acesso a caixa postal. A conexão entre um cliente POP3 e um servidor de correio eletrônico na Internet com suporte a POP3 permite vários tipos de autenticação do usuário, entre eles: *clear text*, NTLM (*Windows NT ChallengeResponse*) e o SSL (*Secure socket Layer*).

No método de autenticação *clear text*, o usuário e senha trafegam sem nenhum tipo de criptografia. O método NTLM é usado para conexão com servidores executando o sistema operacional Windows NT, neste método quando o usuário solicita um logon a senha não é enviada pela rede, ao invés disso, o servidor envia uma palavra aleatória para o usuário que a criptografa e envia de volta ao servidor, este utiliza a password do usuário cadastrada no diretório do sistema operacional para decriptografar a mensagem e autenticar o usuário. O protocolo SSL foi a proposta da Netscape para tornar segura a comunicação entre Clientes e Servidores através de TCP/IP. Ao iniciar uma sessão, caso o Servidor e o Cliente disponham de Certificados (emitidos por uma Autoridade Certificadora Digital que ambos reconheçam), eles trocam suas chaves públicas, escolhem o algoritmo de criptografia que usarão (que seja comum a ambos e ofereça o maior grau de segurança) e negociam o tamanho das chaves simétricas (40 ou 128 bits, por exemplo). Essa é a situação ideal, e a recomendada por todas as especificações e padrões internacionais que tratam de segurança na Internet, no intuito de proporcionar privacidade e segurança na comunicação; outra forma é a autenticação de Servidor onde somente o Servidor tem e apresenta seu Certificado, assim apenas o cliente tem certeza de que está conectado ao servidor correto. O SSL requer que os certificados sejam gerados e distribuídos por uma companhia especializada.

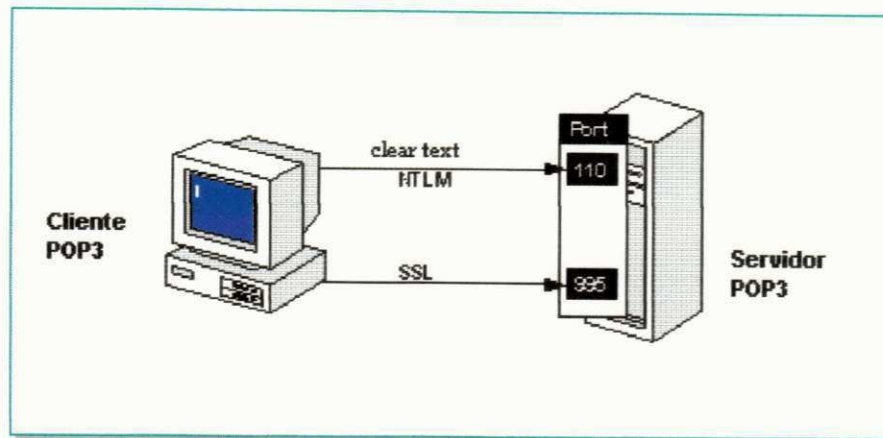


Figura A.17 - Autenticação de cliente POP3

Um protocolo para acesso às mensagens existentes em um servidor de correio eletrônico na Internet que está se difundindo rapidamente é o IMAP4 (*Internet Message Access Protocol*), RFC 2060, que é similar ao POP3, mas oferece maior flexibilidade, por exemplo, permitindo que as mensagens sejam mantidas no servidor após serem lidas, característica útil para quem verifica mensagens a partir de diversos computadores. Também existe a possibilidade de vários usuários compartilharem as mesmas pastas em grupos de trabalho. A desvantagem no IMAP4 é o aumento no tempo de conexão: no POP3 os usuários apenas transferem suas mensagens para o computador local e trabalham desconectados. Com o IMAP4 é preciso possuir uma conexão confiável que não interrompa o trabalho a todo momento.

A Figura A.18, resume o trajeto de uma mensagem de correio eletrônico na Internet, desde o remetente até chegar ao destinatário. O remetente em conexão com seu provedor de acesso (ISP), utiliza o software cliente do usuário (UA) para enviar uma mensagem ao servidor de correio (MTA), que é responsável pela entrega da mensagem localmente ou pelo repasse a outro servidor, que repassará a outros MTAs até que a mensagem seja entregue ao servidor de correio do destinatário e seja armazenada em sua caixa postal. Para envio de mensagens os UAs se comunicam com os servidores de correio

utilizando o SMTP, que também é utilizado na comunicação entre MTAs na Internet. Para ler a mensagem o destinatário conecta-se ao seu provedor de acesso e utiliza um software cliente (UA) que pode ser o mesmo utilizado pelo remetente ou não. A comunicação do UA com o servidor de correio para recuperação de mensagens é feita utilizando os protocolos POP3 ou IMAP4.

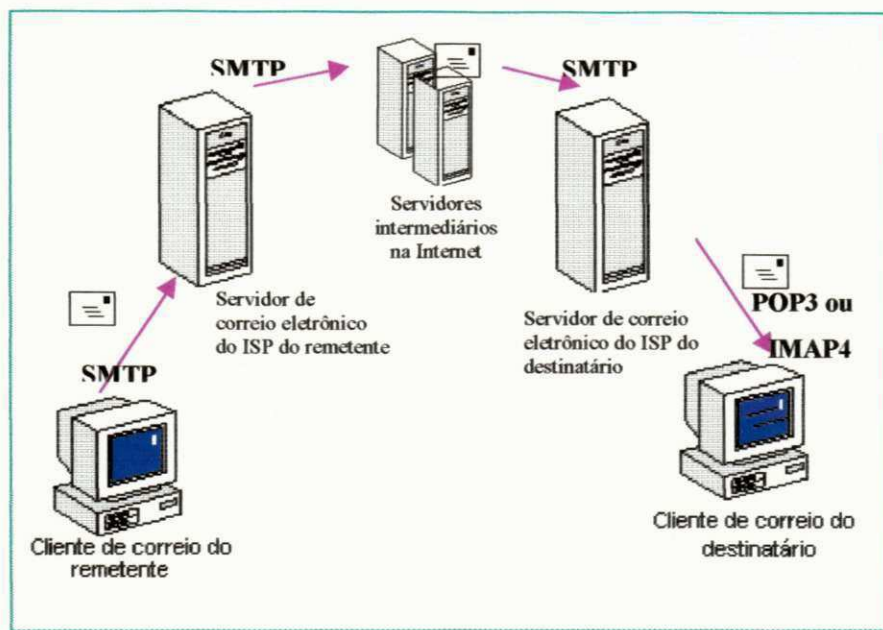


Figura A.18 - Caminho da mensagem na Internet

Outros RFCs Relacionados ao Correio Eletrônico na Internet

O LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*) é um protocolo para acesso a dados de diretórios com modelo de nomes X.500 ou servidores LDAP, (veja Figura A.19). No padrão de diretório X.500 o protocolo especificado para acesso ao diretório pelo cliente é o DAP. A implementação do DAP é complexa. O LDAP é uma simplificação do DAP. O objetivo do LDAP é minimizar a complexidade facilitando o desenvolvimento de

aplicações que utilizem o serviço de diretório. O LDAP é uma proposta de padrão Internet através dos RFCs 1777 a 1960 e 1823.

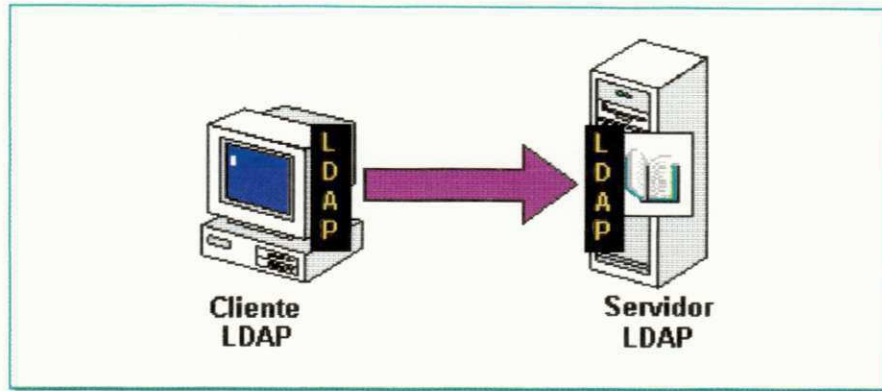


Figura A.19 - Cliente LDAP

O NNTP (*Network News Transfer Protocol*), definido no RFC 977, foi projetado para divulgação e recuperação de artigos a centenas de usuários da Internet de forma rápida. O NNTP é utilizado entre duas entidades do sistema de correio, o cliente e o servidor de NEWS, para troca de notícias nos chamados *newsgroups*.

Ao contrário das listas de distribuição onde as mensagens são enviadas para a caixa postal de cada membro da lista, as mensagens de um *newsgroup* ficam situadas em um mesmo local (um servidor que armazena determinado número de *newsgroups*). A mensagem jamais chegará à caixa postal do membro do grupo. O usuário precisa acessar o servidor onde está os *newsgroups* e ler as mensagens (tendo a opção também de arquivar o conteúdo na sua máquina), responder, criar uma nova mensagem ou reenviá-la para alguém. Dessa forma, as mensagens de um *newsgroup* não circulam em desperdício. Ao contrário, são acessadas somente pelos que nelas tem interesse. Para que um usuário acesse um *newsgroup* o software cliente precisa suportar o protocolo NNTP. Existem softwares específicos para acesso a *newsgroup* os chamados leitores de *news*.

O PEM (*Privacy Enhanced Message*) é definido nos RFCs de 1421a 1424. O PEM usa os métodos RSA e DES e também aceita outros métodos de criptografia com o objetivo de manter-se sempre atualizado. Ele permite a segurança "total", ou seja, assinatura digital para garantir a integridade e criptografia do texto para impedir a intrusão. O PEM trabalha com hierarquia de certificação.

A.2.5 Padrões Proprietários

Vários padrões de sistema de mensagem proprietários foram desenvolvidos como parte de um pacote para automação de escritório e foram projetados para serem usados como ferramentas de comunicação dentro da organização, e não entre organizações. Outros foram desenvolvidos para explorar as características de produtos que armazenam arquivos em LAN, e também foram destinados para um uso localizado.

Certamente, um fabricante que estabeleça o seu padrão proprietário como um padrão de fato estará em uma posição privilegiada no mercado perante seus competidores. A maior desvantagem de um sistema proprietário é o isolamento dos seus usuários com relação a outros sistemas de mensagem. Isso torna-se mais evidente em corporações onde é comum uma infra-estrutura heterogênea com vários sistemas de LAN proprietários e sistemas legados¹¹. Produtos para conexão têm sido desenvolvidos para permitir a conectividade entre sistemas proprietários. Durante vários anos os fornecedores tentaram estabelecer padrões proprietários, mas tornou-se claro que essas soluções incompatíveis não satisfaziam ao usuário que buscava interoperabilidade. Um dos pré-requisitos, em muitas organizações, para uma solução de mensagem é que haja comunicação com os sistemas proprietários através de protocolos padronizados.

A.3 Arquitetura dos serviços de mensagem

A arquitetura dos serviços de mensagem foi se modificando em função da tecnologia de rede disponível no mercado. Podemos verificar três estágios do serviço de mensagem. Os primeiros serviços de mensagem surgiram baseados em *mainframe*, depois com o advento das redes locais de microcomputadores surgiram os sistemas chamados *shared-file* (compartilhamento de arquivos) e por último os baseados na arquitetura cliente/servidor. Comentaremos a seguir as principais características desses modelos.

Serviço Baseado em *Host*

O serviço de mensagem baseado em *hosts* (*mainframes* ou minicomputadores) é aquele onde uma única máquina provê o serviço para todos os usuários da organização. Todo o processamento ocorre no servidor. As características dessa arquitetura são alto custo de manutenção do serviço; interface pobre com o usuário; alta segurança e administração centralizada.

A maioria desses sistemas são anteriores à edição das recomendações X.400 e X.500, e portanto, puramente proprietários. A incapacidade desses sistemas de se conectarem diretamente e seu alto custo contribuíram para a busca de padrões nos protocolos de rede. Enquanto protocolos como X.25 e TCP/IP têm sido incorporados, e o suporte para conexão com serviços externos tem se desenvolvido, muitos desses produtos estão se tornando ultrapassados.

Ao mesmo tempo, muitos desses sistemas baseados em *hosts* estão sendo aperfeiçoados e estão sendo integrados com as infra-estruturas de rede existentes. O maior desafio para os fabricantes dos sistemas baseados em *hosts* tem sido a atualização das

¹¹ Os sistemas são conhecidos como "legados" (*legacy systems*) porque o software tem sido passado de geração a geração.

interfaces com o usuário. Inicialmente esses sistemas utilizavam apenas protocolos de telas de terminais baseados em caracter para permitir ao usuário se comunicar com a aplicação que executava no *host* remoto. Com o sucesso do conceito de GUI (*Graphical User Interface*), esses protocolos têm sido considerados obsoletos, e sistemas tradicionais que ainda os utilizam tendem a desaparecer. Alguns fornecedores estão resolvendo esse problemas através da reengenharia de seus produtos buscando a arquitetura cliente/servidor, onde o *mainframe* ficaria como um grande repositório para as mensagens tendo softwares clientes com interface gráfica.

A Figura A.20, apresenta um modelo do serviço de mensagem baseado em *host*, onde todas as funções do serviço de mensagem são executadas no servidor. Os usuários acessam o serviço através de terminais, ou microcomputadores emulando terminais, ou seja, o vídeo do microcomputador passa a trocar telas com o servidor como se fosse um terminal. Para ocorrer a emulação é necessário um *gateway*, ou seja, um conjunto de hardware e software capaz de conectar o protocolo do *host* com os utilizados em rede local.

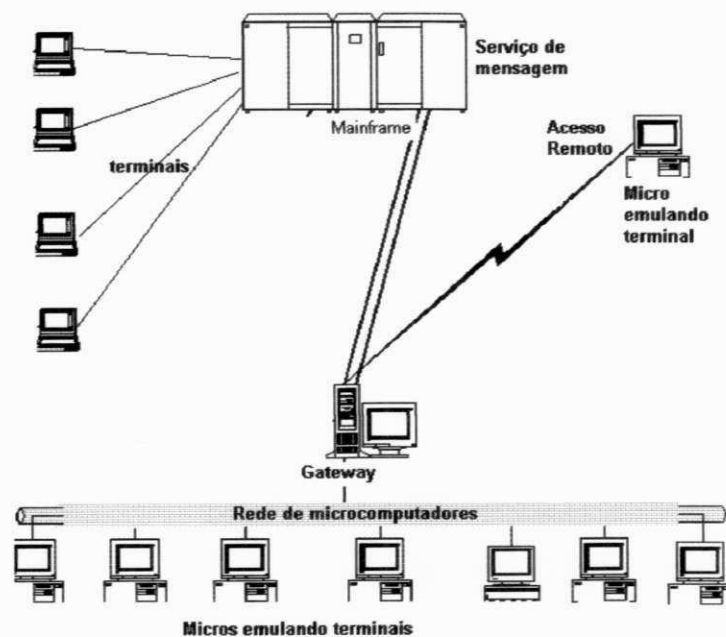


Figura A.20 - Serviço de mensagem baseado em *host*

Serviço Shared-files

O serviço de mensagem baseado em servidor de arquivos (*Share-file Mail System*) surgiu com as redes locais, explorando o princípio fundamental de rede local que é o compartilhamento de arquivos de uma forma controlada, gerenciável e de fácil utilização. O sistema de mensagem *Shared-file* é classificado como passivo, ou seja, todos os processos são iniciados pelo cliente (único elemento ativo) e o servidor assume um papel meramente administrativo. Nesse sistema um grupo de usuário com caixas de correio (diretório) em um servidor de arquivo (*post-office*) da rede tem um software cliente de correio que efetua o compartilhamento das informações na forma de mensagem, com a combinação de textos e arquivos anexados, (veja a Figura A.21).

O sistema *Share-file* é indicado para pequenos departamentos, cujos usuários têm acesso a um servidor de arquivos e a troca de mensagem está restrita a um grupo de trabalho específico. O servidor não precisa de um hardware muito potente já que o processamento efetuado nele é mínimo não existindo nenhum processo específico sendo executado. Os servidores suportam um número pequeno de usuários; com o aumento do número de usuários surge a necessidade de aumentar o número de servidores (*post-office*) no sistema; todos os *post-offices* existentes têm que ser atualizados, para que eles possam saber como acessar o novo *post-office*. A administração é feita em um *post-office* por vez. Para fazer uma mudança em um *post-office* o administrador tem que está conectado diretamente a ele, assim, em um sistema com dezenas de *post-office* as manutenções demandam um tempo considerável. Também não existe nenhuma forma de se visualizar o sistema de uma só vez, dificultando as atividades de monitoração.

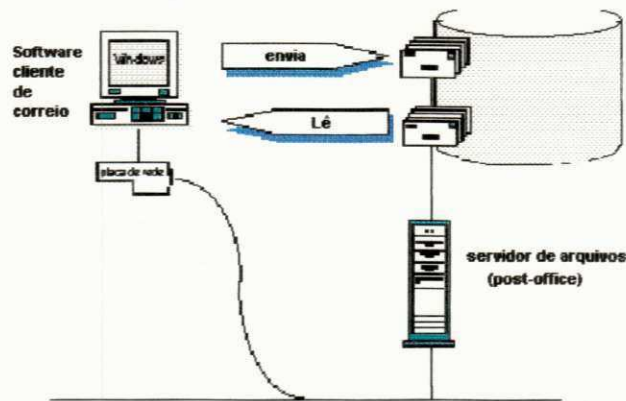
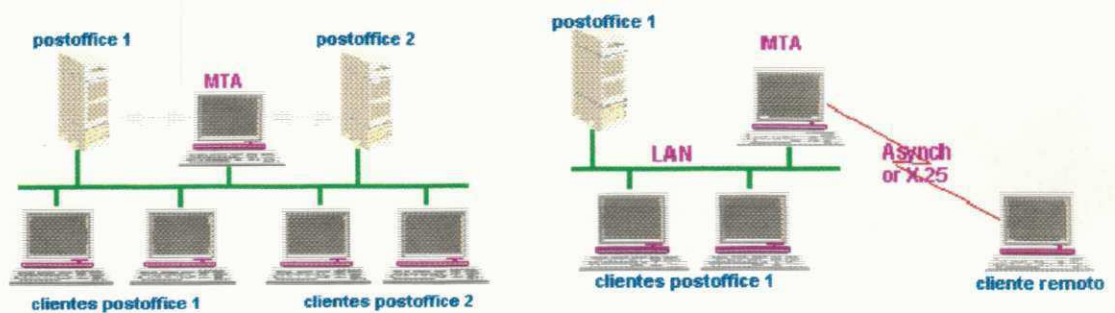


Figura A.21 - Serviço de mensagem *shared-file*

O *pos-office* é sempre passivo, contendo apenas listas de endereços, caixas postais de entrada e saída dos usuários, informações de roteamento e só. Alguns fornecedores aprimoraram esse modelo de serviço de mensagem adicionando um componente MTA para entregar mensagens entre usuários de um *post-office* para outro *post-office* diferentes, Figura A.22 (a), e para manter a sincronização de diretórios. O MTA é um processo externo que roda em uma máquina independente, e também permite conexão remota através de comunicação assíncrona ou X.25, Figura A. (b).



(a) comunicação com múltiplos *post-office*

(b) comunicação remota

Figura A.22 - Uso de MTA em serviços *shared-file*

Serviço Cliente/servidor

O modelo cliente/servidor é uma evolução dos serviços de mensagem *shared-file*. No modelo cliente/servidor o processamento é dividido entre o cliente e o servidor. O cliente faz solicitações ao servidor e este após analisá-las executa-as ou não, dependendo do esquema de segurança implementado, retornando um suporte adequado ao cliente.

Como o sistema de arquivos é acessado apenas pelo servidor, o nível de segurança com relação ao *shared-file* é mais alto, assim como o tráfego na rede é inferior devido à divisão de processamento entre cliente e servidor. No modelo cliente/servidor os servidores são freqüentemente solicitados mas trocam poucos dados por vez, enquanto que no modelo *shared-file* o servidor é acessado com menos freqüência mas transfere dados de tamanho maior. Assim, o maior desafio para essa arquitetura é combinar em sistemas distribuídos, a flexibilidade da rede local com as características de segurança, gerenciamento e configuração existentes na arquitetura baseada em *host*.

O modelo cliente/servidor utiliza servidores com grande poder de processamento, muito espaço em disco disponível e abundância de memória RAM; o servidor suporta um grande número de usuários e ao contrário do modelo *shared-file*, onde não existe processos ativos sendo executados no *post-office*, nesse modelo existem processos ativos no servidor. Os processos do servidor disponibilizam o armazenamento e roteamento de mensagens e serviço de diretório.

No modelo cliente/servidor normalmente são utilizados mais de um servidor para compor o serviço de mensagem de uma organização e esses servidores são agrupados logicamente em domínios ou *sites*, como mostra a Figura A.23



Figura A.23 - Serviço de mensagem cliente/servidor

O Ambiente Híbrido de Serviço de Mensagens

A existência de muitos sistemas proprietários baseados em *host* e LAN e a implementação em grades companhias de soluções para trabalho em grupo específicas e diferentes para cada departamento geraram ambientes híbridos para o serviço de mensagem dentro das organizações.

Um exemplo seria uma empresa onde o seu corpo administrativo usa arquitetura WINTEL¹², sua divisão de engenharia usa a plataforma UNIX, e a área financeira utiliza um *mainframe*. Esta diversidade de plataformas heterogêneas é bastante comum. Hoje, mais ainda, as empresas demandam que trabalhos sejam disponibilizados eletronicamente de um ambiente para outro, surgindo a necessidade em grandes empresas de interconexão entre vários serviços de mensagem.

Dentro do mercado de serviços de mensagem existem empresas que desenvolvem produtos para interconexão de ambientes heterogêneos. Essas empresas se especializam em

¹² MS Windows sobre PCs

tradução e mapeamento (convertendo características correspondentes, mas não iguais) dos diversos serviços de mensagem.

Uma forma para interconexão de serviços de mensagem são os *gateways*. Os *gateways* são softwares que simplesmente convertem o formato de uma mensagem para outro formato diferente. A Figura A.24 exemplifica a conexão entre serviços de mensagens diferentes para a troca de mensagens utilizando-se *gateways*. Nesse, caso foram utilizados três *gateways* pois as conexões com *gateways* são ponto-a-ponto.

A conexão entre diferentes serviços de mensagens também pode ser feita através de *hubs* inteligentes de mensagem. Eles são responsáveis pela conversão de mensagens em múltiplos formatos, e agregam outras funcionalidades, incluindo controle e sincronização do serviço de diretório, funcionando como se fossem uma central de roteamento com vários *gateways*.

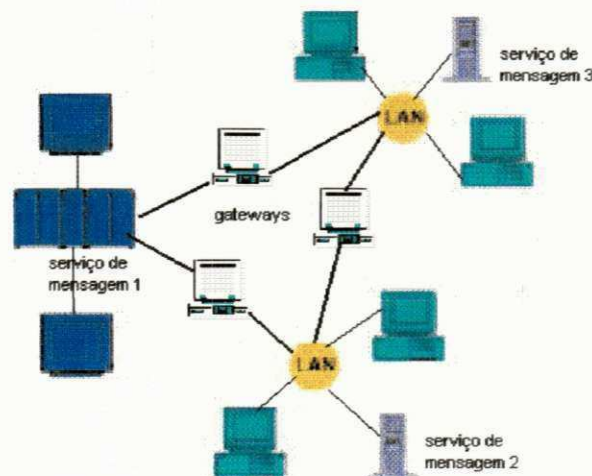


Figura A.24 - Utilização de *gateways* para conexão de serviços heterogêneos

A utilização de *hub* de mensagem faz com que a mensagem passe através de vários *gateways* no caminho entre o remetente e o destinatário da mensagem, aumentando as

chances de perda e corrupção dos dados, além do aumento do tempo de entrega da mensagem.

A Figura A.25, exemplifica a utilização de um *hub*, executando no *host*, para conexão de serviços heterogêneos.

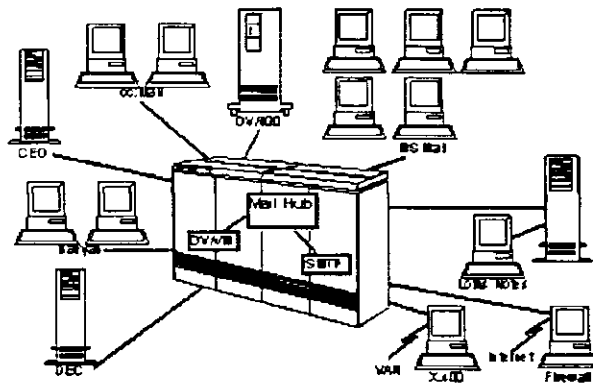


Figura A.25 -Utilização de *hub* de mensagem para conexão de serviços heterogêneos

Apêndice B

Glossário de termos relacionados com serviços de mensagem

ADDMD

Administrative Directory Management Domain. Um domínio de diretório gerenciado por uma empresa de prestação de serviços de telecomunicações.

ADMD

Administrative Management Domain. Um domínio MHS gerenciado por uma empresa de prestação de serviços de telecomunicações. Cada ADMD pode conter informações de roteamento de um MHS para outros ADMDs.

Alias

É um nome mais simples (apelido) que pode ser utilizado para identificar uma pessoa ou grupo sem a necessidade de especificar seu endereço completo de *e-mail*.

ANSI

American National Standards Institute. Uma organização americana composta por membros do governo e da indústria com o objetivo de desenvolver padrões.

API

Application Program Interface. Um conjunto de chamadas de procedimento que podem ser usadas em programação para criar interfaces de aplicações com protocolos de comunicação.

APIA

API Association. Um consórcio de corporações que desenvolvem especificações de API para os protocolos X.400.

Applet

Uma pequena aplicação - normalmente os programas Java são chamados applets.

APPC

Advanced Program-to-Program Communications. Um subconjunto de funções e protocolos do SNA usados especificamente para permitir que programas se comuniquem usando LU 6.2. APPC foi projetado para tornar o SNA mais acessível em aplicações distribuídas.

ASCII

Texto comum. Código padrão americano para troca de informações. Um código em que cada caracter alfanumérico é representado por um código entre 0 e 127, conhecido como ASCII 7 bits. ASCII é usado pela maioria dos micromputadores e impressoras, e devido a isso apenas textos simples podem ser transferidos entre computadores diferentes. Uma extensão do ASCII trabalha com caracteres de 128 a 255.

Assíncrono

Dois eventos que não acontecem simultaneamente. Sistemas de mensagens são assíncronos porque o remetente envia a mensagem e o destinatário só irá lê-la depois. O serviço de *chat* é um serviço síncrono pois as pessoas submetem mensagens em "tempo real".

Assinatura digital

Assinatura digital permite aos usuários utilizando certificados de segurança assinar digitalmente mensagens, garantindo a sua autenticidade.

Attachment

Arquivo enviado dentro de uma mensagem de e-mail.

Autenticação

A autenticação é o processo de verificação de que o usuário que está acessando a rede é quem ele diz ser.

Bin-Hex

Método de conversão de arquivos binários em formato ASCII para que possam ser transferido como *attachment* em mensagens da Internet. Há versões para PC, mas geralmente são utilizados na plataforma Mac.

Browsers

Programas que servem para navegação na Internet. São capazes de exibir páginas de hipertexto e multimídia como som, texto, gráficos.etc. Por exemplo, internet Explorer, Netscape e Mosaic.

BSC

Binary Synchronous Protocol. Um protocolo da IBM que define uma técnica *handshaking* usada entre controladoras de terminais ou processadores remotos de comunicação e o computador cliente.

CC CarbonCopy

Quando você envia um e-mail você informa os destinatários da mensagem no campo to (para). Existe a possibilidade de informar destinatários utilizando-se o campo "cc".

Certificado digital

Utilizado para autenticação e criptografia. Contém o nome, a chave de criptografia e assinatura digital do usuário.

Cliente

Um computador conectado a uma rede de servidores.

Cliente/Servidor

Um modelo para computação distribuída em redes, usando servidores de alta performance e estações clientes.

Compressão

Compressão é a redução do tamanho dos dados para diminuir o espaço de armazenamento ou o tempo de transmissão.

Coexistência

É quando uma organização utiliza dois ou mais serviços de mensagem ao mesmo tempo.

CCITT

International Telephone and Telegraph Consultative Committee. Organização internacional que cria e publica padrões de telecomunicações, incluindo o X.400. O CCITT hoje é conhecido como ITU-TS.

Criptografia

A criptografia protege os dados de acesso não autorizado através do uso de chaves.

CRC

Cyclical redundancy checking. Um procedimento existente na transmissão de dados usado para detectar erros de comunicação.

DAP

Directory Access Protocol. O protocolo usado entre um agente de diretório do usuário (DUA) e um agente do serviço de diretório (DSA).

DMD

Directory Management Domain. Uma coleção de DSAs que armazenam uma porção da DIT. Existem dois tipos de DMDs: ADDMDs and PRDMDs.

Diretório

É o conjunto de informações utilizado pelos usuários e pelo serviço de mensagem para endereçar mensagens.