

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

João Ferreira de Santanna Filho

**INFO-SHARE
UM MODELO DE COMPARTILHAMENTO DE
INFORMAÇÕES**

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

João Bosco da Mota Alves

Florianópolis, Julho de 2001

RESUMO

Este trabalho trata de um modelo criado para o compartilhamento de informações digitais utilizando redes públicas e redes privadas como canal para a troca de informações. A troca de informações foi baseada em modelos similares já existentes no mercado, porém com um enfoque diferente: foi construída para atender as necessidades de uma grande empresa. Teria que ser flexível o bastante para atender a duas realidades distintas: de um lado a Matriz e suas filiais, que contam com equipamentos com alto poder computacional e *links* dedicados e, do outro, aos distribuidores autorizados, que têm equipamentos um pouco mais modestos e usam a rede pública (Internet) como canal para a troca de mensagens eletrônicas. Serão apresentados três sistemas de troca de informações já utilizados no mercado, que serviram como base para a construção desse modelo, além de um sistema de comportamento biossocial, cujo processo de relacionamento social foi utilizado como base comparativa com os relacionamentos entre as entidades do modelo proposto. O trabalho aborda as características gerais do modelo proposto, bem como a infra-estrutura de telecomunicações, que serve de canal para o compartilhamento de informações entre as entidades que compõem o modelo.

ABSTRACT

This is a work about a model created for sharing digital information using public and private networks as channel for the information exchange. The model of sharing information was based on similar models already used in the market, however with a different approach: it was developed to cover the necessity of one big company. The Model must be sufficiently flexible to serve two distinct realities: One side the headquarter and filial offices that have modern equipments with high computational capacity and dedicated links, in the other side you have the authorized deliverers who own modest equipments and uses public network (Internet) as channel for exchange electronic messages. Three systems of information sharing will be presented in the work, this three systems are already present in the market and they serve as a base for the development of the model, moreover, a system of biosocial behavior, whose process of social relationship was used as comparative base with the relationships between the entities of the considered model will be presented too. The work approaches the general features of the proposed model as well as the infrastructure of telecommunications, that serves as a channel for the sharing of information between the entities of the model.

ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-------|--|
| DNS | Domain Name Server |
| ISP | Internet Service Provider |
| WAN | Wide Area Network |
| LAN | Local Area Network |
| MAN | Metropolitan Area Network |
| CAD | Computer Aided Design |
| SI | Sistemas de Informação |
| CRM | Customer Relationship Manager |
| DW | Data Ware House |
| SAD | Sistema de Apoio a Decisões |
| DASD | Direct Access Storage Device |
| SGBD | Sistema de Gerenciamento de Banco de dados |
| MIS's | Manager Information Systems |
| DDD | Discagem Direta a Distância |
| DDI | Discagem Direta Internacional |
| FTP | File Transfer Protocol |
| ISDN | Integrated Services Digital Network |
| TCP | Transfer Control Protocol |
| IP | Internet Protocol |
| IPX | Novell Internet Packet Exchange |
| UDP | User Datagram Protocol |
| ASP | Active Server Pages |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 3.1: MODELO <i>HOME BANK</i> DE TROCA DE INFORMAÇÕES..... | 22 |
| FIGURA 3.2: LIME WIRE UM DOS PROGRAMAS COMPATÍVEIS COM A REDE GNUTELLA..... | 26 |
| FIGURA 3.3: PROCEDIMENTO DE LOGIN NA GNUTELLA NET..... | 27 |
| FIGURA 3.4: REDE FORMADA DEPOIS DE REPASSADA A LISTA DE NÚMEROS IP'S PELO SERVIDOR DE LOGIN..... | 28 |
| FIGURA 3.5: MECANISMO DE PESQUISA DE ARQUIVOS..... | 30 |
| FIGURA 3.6: RESPOSTA DA REDE..... | 31 |
| FIGURA 3.7: ROTINA DE <i>PING</i> PARA DETERMINAR SERVIDOR MAIS RÁPIDO..... | 32 |
| FIGURA 3.8: CONEXÃO DIRETA COM SERVIDOR MAIS RÁPIDO PARA INICIAR PROCESSO DE <i>DOWNLOAD</i> | 33 |
| FIGURA 3.9: PROGRAMA SETI@HOME..... | 35 |
| FIGURA 3.10: MODELO SETI..... | 37 |
| FIGURA 3.11: MODELO GNUTELLA..... | 37 |
| FIGURA 3.12 : MODELO <i>HOME BANK</i> | 38 |
| FIGURA 3.13: FORMIGA OPERÁRIA..... | 39 |
| FIGURA 3.14: FORMIGA RAINHA..... | 40 |
| FIGURA 4.1: MAPA DA LOCALIZAÇÃO DA MATRIZ, FILIAIS E DISTRIBUIDORES DA BMW..... | 45 |
| FIGURA 5.1 MODELO INFO-SHARE..... | 50 |
| FIGURA 5.2: RELACIONAMENTOS.DO PONTO DE VISTA DO NEGOCIO..... | 51 |
| FIGURA 5.3: INTERAÇÕES ENTRE AS ENTIDADES..... | 56 |
| FIGURA 6.1: SITUAÇÃO MAIS COMUM NOS DISTRIBUIDORES..... | 59 |
| FIGURA 6.2: ENCRIPTAÇÃO COM CHAVE PÚBLICA..... | 70 |
| FIGURA 6.3 FLUXO DAS INFORMAÇÕES..... | 72 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| RESUMO..... | 1 |
| ABSTRACT..... | 2 |
| ABREVIATURAS E SIGLAS | 3 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 4 |
| CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO | 7 |
| 1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO | 8 |
| 1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO | 8 |
| CAPÍTULO II - COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES | 10 |
| 2.1 UM BREVE HISTÓRICO..... | 10 |
| 2.2 UM BREVE HISTÓRICO DO COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES NOS MEIOS DIGITAIS | 13 |
| 2.3 BREVE HISTÓRICO DA INTERNET | 14 |
| CAPÍTULO III - APLICAÇÕES GERAIS DE MODELOS DE INFORMAÇÃO..... | 17 |
| 3.1 PARA QUE SERVE UM MODELO? | 17 |
| 3.2 QUE PROBLEMAS UM MODELO DE COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES PODE RESOLVER? | 19 |
| 3.3 ESTÍMULOS SOCIAIS..... | 20 |
| 3.4 MODELOS USADOS NO MERCADO | 21 |
| 3.4.1 <i>Home Bank</i> | 21 |
| 3.4.2 <i>Gnutella</i> | 25 |
| 3.3.3 <i>SETI@HOME</i> | 33 |
| 3.5 DIFERENÇAS ENTRE OS MODELOS DE TROCAS DE INFORMAÇÃO E PROCESSAMENTO DISTRIBUÍDO..... | 36 |
| 3.6 MODELO BIOSOCIAL DE UM FORMIGUEIRO | 38 |
| CAPÍTULO IV - ESTUDO FICTÍCIO DE CASO | 42 |
| 4.1 A EMPRESA E SEU ESTADO ATUAL..... | 43 |
| 4.2 ESTADO DESEJADO | 45 |
| CAPÍTULO V - MODELO PROPOSTO | 47 |
| 5.1 MODELO INFO-SHARE PARA COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES | 47 |
| 5.2 ENTIDADES DO MODELO..... | 48 |
| 5.2.1 <i>Entidade Irmã</i> | 48 |
| 5.2.2 <i>Entidade Colaborativa</i> | 49 |
| 5.2.3 <i>Entidade Central</i> | 49 |
| 5.3 RELACIONAMENTOS ENTRE AS ENTIDADES DO MODELO..... | 49 |
| 5.4 COMPARAÇÃO DO INFO-SHARE COM MODELOS DE MERCADO | 52 |
| 5.5 MODELO INFO-SHARE X INSPIRAÇÃO BIOSOCIAL | 53 |
| 5.6 INTERAÇÃO ENTRE OS ELEMENTOS DO MODELO | 55 |
| CAPÍTULO VI - APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO..... | 57 |
| 6.1 INFRA-ESTRUTURA DOS DISTRIBUIDORES | 58 |
| 6.2 INFRA-ESTRUTURA BMW..... | 60 |
| 6.2.1 <i>WAN (Wide Area Networks)</i> | 60 |
| 6.2.2 <i>Comentários sobre tráfego LAN e WAN</i> | 61 |
| 6.2.3 <i>Frame Relay</i> | 62 |
| 6.2.3.1 <i>Conexão Frame Relay – Dispositivos de Acesso Frame Relay e velocidade dos Links</i> | 64 |
| 6.2.3.2 <i>Frame Relay- Custos e circuitos</i> | 65 |
| 6.2.3.3 <i>Congestionamento em redes Frame Relay</i> | 66 |
| 6.3 SEGURANÇA..... | 66 |

| | |
|--|-----------|
| 6.3.1 Firewalls | 67 |
| 6.3.2 Criptografia..... | 68 |
| 6.3.3 Criptografia com Chaves Públicas (Assimétricas)..... | 69 |
| 6.4 FLUXO DOS DADOS DISTRIBUIDOR / SERVIDOR DE INFORMAÇÕES | 70 |
| CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES | 73 |
| 7.1 CONCLUSÕES | 73 |
| 7.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS..... | 75 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 77 |

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Hoje em dia os sistemas informacionais são cada vez mais importantes para qualquer organização. Mais do que nunca a informação representa um grande diferencial competitivo para qualquer organização, independente do seu tamanho ou do ramo da empresa.

Os sistemas de informação evoluíram muito de décadas atrás até hoje, antes uma empresa possuía vários sistemas informacionais, um para cada processo de negócio, assim uma fábrica, por exemplo, tinha que lidar com vários sistemas informacionais, um para finanças, outro para produção, outro para estoque, e assim sucessivamente, não raro esses sistemas não se comunicavam e eram impossibilitados de trocar informações, desse modo a informação era totalmente descentralizada, o que dificultava em muito o levantamento completo do estado do negócio como um todo. Atualmente os sistemas informacionais migram cada vez mais para sistemas completamente integrados e centralizados, um só sistema informacional possui módulos que são especialistas em cada processo do negócio, dessa forma todos os processos são atendidos pelo sistema informacional e a empresa passa a contar com um sistema muito mais confiável com as informações todas centralizadas em um único sistema informacional.

O modelo proposto nesse trabalho é um modelo de compartilhamento de informações entre sistemas informacionais independentes, que trocam informações com um elemento centralizador. Esse elemento central integra todas as informações dos sistemas independentes para um único sistema de informações, dessa forma a organização possui uma fonte centralizada e confiável que reflete o estado geral da organização e não mais informações pulverizadas em vários sistemas informacionais.

O desenvolvimento desse modelo foi baseado em modelos de troca de informações já usados com muito sucesso, mas que não conseguiam transpor todos os problemas impostos no estudo de caso para o qual o modelo foi criado. Além dos modelos de mercado, o modelo proposto também teve inspiração no modelo de cooperação biossocial presente em uma comunidade de formigas.

1.1 Objetivos do Trabalho

O trabalho tem por objetivos mostrar um estudo feito com modelos de troca de informação utilizados no mercado e apresentar o modelo Info-Share, que foi criado para resolver um estudo de caso de uma empresa que precisava trocar informações entre a matriz da empresa, suas filiais e seus distribuidores autorizados com economia, praticidade e segurança.

O estudo dos outros modelos vai se mostrar muito valioso, pois serviu em grande parte para a construção do modelo que conseguisse resolver todos os problemas presentes no estudo de caso. O trabalho apresenta o funcionamento e características do modelo Info-Share e mostra toda a infra-estrutura necessária para implementar o modelo.

1.2 Estrutura do Trabalho

Para que o Info-Share fosse factível foram modelados apenas a visão das facilidades e os elementos básicos e mínimos para a resolução do estudo de caso.

Este trabalho está organizado em 7 capítulos que versam sobre compartilhamento de informações, modelos clássicos de compartilhamento de informações, a evolução nos modelos, modelos de compartilhamento de informações eletrônicas, funcionamento dos modelos, o uso e aplicação dos modelos de compartilhamento e o modelo implementado para resolver o estudo de caso (Info-Share), bem como conclusões sobre os resultados obtidos.

O capítulo 2 trata de compartilhamento de informações, um breve histórico dos modelos clássicos e dos modelos baseados em mídia digital.

O capítulo 3 apresenta as aplicações gerais para os modelos de troca de informações, sua utilidade, que problemas resolvem e que estímulos são necessários para manter o intercâmbio de informações nos modelos. Também apresenta 3 modelos de compartilhamento de informações de grande sucesso no mercado além de um modelo de comportamento biossocial que serviu de base para a construção dos relacionamentos entre as entidades do modelo Info-Share.

O capítulo 4 descreve o estudo de caso para o qual o modelo Info-Share foi projetado, a empresa e o seu estado inicial e o estado desejado após a implementação do modelo.

O capítulo 5 apresenta o modelo proposto, as entidades que compõe o modelo, , os relacionamentos entre as entidades do modelo, suas características e particularidades e tece comparações entre os modelos apresentados e o Info-Share.

O capítulo 6 descreve a aplicação do modelo proposto, os aspectos de infra-estrutura e de telecomunicações usados no modelo, e ferramentas utilizadas para garantir um nível aceitável de segurança na utilização do modelo.

O capítulo 7, último capítulo, são apresentadas as conclusões, dificuldades encontradas ao longo do trabalho e sugestões para trabalhos posteriores.

CAPÍTULO II - COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES

2.1 Um Breve Histórico

O compartilhamento de informações sempre foi uma necessidade do homem desde os tempos mais remotos da história da humanidade. Essa necessidade era lógica: o homem precisava, de alguma forma, passar todo o conhecimento adquirido com suas experiências pessoais e coletivas para os que ainda não haviam aprendido, e para as futuras gerações, assim esse conhecimento não era perdido e os seus descendentes poderiam se beneficiar com o conhecimento antigo e até aperfeiçoá-lo.

A primeira ferramenta que o homem utilizou para compartilhar informações foi a linguagem falada, os povos primitivos transmitiam conhecimento de “boca em boca”. Na grande maioria dos povos o conhecimento avançado era restrito, repassado a um pequeno número de escolhidos que seriam os futuros líderes da comunidade e tinham como papel serem os guardiões de todo o conhecimento adquirido pelo seu povo usando-o em favor do mesmo. O conhecimento mais trivial era ensinado ao povo em geral, como o uso de ferramentas e armas, tudo isso através da tradição oral, nada mais.

O próximo passo na evolução do compartilhamento das informações foi o uso de desenhos rudimentares nas rochas. Esses desenhos serviam como lembrança definitiva dos acontecimentos e do conhecimento adquirido. Essas pinturas rupestres em geral contavam histórias relacionadas à vida de uma comunidade e suas atividades cotidianas [ENCARTA 01].

Das pinturas rupestres à invenção da escrita foi uma evolução natural, o mundo conhecido pelo homem ainda era bem limitado e ao redor da terra surgiram várias linguagens distintas, tanto faladas como escritas. Nesse tempo o homem estava muito mais fixado à terra e produzia o seu próprio sustento, o comércio de escambo já era uma prática difundida.

A utilização de pedras esculpidas em relevo e entintadas talvez seja a mais antiga forma de impressão conhecida. Foram usadas na Babilônia e em outros locais da

Antigüidade, aparentemente como símbolos religiosos e como sinetes (uma forma de selo ou assinatura) [ENCARTA 01]. A pedra esculpida, às vezes montada sobre um anel, era coberta com pigmentos ou lama e pressionada contra uma superfície plana para fazer uma impressão.

Ao longo dos tempos o homem evoluiu e com ele a linguagem falada e escrita. O comércio se desenvolveu e os povos começaram a entrar em contato uns com os outros e a trocar informações, a moeda foi criada, povos mais desenvolvidos começaram a escravizar e a dominar os mais fracos.

Nesse processo as linguagens dos povos mais desenvolvidos foram assimiladas pelos povos dominados e vários idiomas e dialetos primitivos foram esquecidos (processo muito similar ao acontecido com os índios brasileiros quando da conquista portuguesa).

A evolução do primitivo método da pedra esculpida aparentemente ocorreu de maneira independente em diferentes épocas e lugares. Livros copiados à mão, com a utilização de tinta aplicada a papiro e pergaminho com o auxílio de penas ou pincéis foram uma realização importante das civilizações egípcia, grega e romana. Na Roma Antiga esse trabalho de cópia era feito por escravos alfabetizados. Tal método manteve-se em uso na Europa durante a Idade Média, quando os livros eram copiados e ilustrados à mão pelos monges encerrados nos mosteiros [ENCARTA 01].

Por volta do ano 105 da era cristã, os chineses inventaram o papel, um material mais adequado à impressão que o papiro e o pergaminho. O papiro era frágil demais para ser usado como superfície de impressão e o pergaminho, caro demais. O papel, ao contrário, revelou-se relativamente resistente e barato. O desenvolvimento das técnicas de impressão na China deve-se à prática budista de fazer muitas cópias de orações e textos sagrados. Os textos eram esculpidos em relevo, em blocos de mármore ou de madeira; estes eram em seguida cobertos com pigmentos e sobre eles os fiéis aplicavam folhas de papel. Os mais antigos exemplares impressos chineses conhecidos foram obtidos de letras e imagens entalhadas numa tábua de madeira, técnica chamada de xilogravura ou xilografia.

Apesar da escrita já ser uma ferramenta bastante conhecida para o compartilhamento de informações, o seu uso ainda estava longe do acesso da massa, ela

ainda era dominada por um grupo seletivo de pessoas. Esse quadro perdurou por centenas de anos, o acesso ao conhecimento escrito era muito restrito, apesar da escrita já existir a muito tempo poucos eram os que sabiam ler. Para o povo sobrava o conhecimento transmitido pelo método mais trivial, a linguagem falada.

O conhecimento transmitido pela linguagem falada também teve seus avanços, agora era transmitido por meio de lendas e parábolas que no final sempre tinham um fundo educativo, esse novo método de compartilhar informações era mais atraente para o povo e mais facilmente compreendido, a forma tradicional, do mestre ensinando o aprendiz usando os conhecimentos transmitidos pela fala, mesclados com a prática do dia a dia (tradição oral), ainda era uma regra geral.

Com o passar dos tempos muita coisa mudou e a escrita evoluiu, mas o modelo de compartilhamento de informações usado pouco se alterou, com a invenção do papel foram criados os primeiros livros, escritos e copiados à mão, mas isso em nada mudou o modelo de compartilhamento de informações, o povo continuava a não ter acesso a alfabetização (linguagem escrita) e os livros eram privilégio de poucos.

No século XV ocorreram na Europa inovações tecnológicas que revolucionaram a produção de livros. A primeira foi o papel, cuja confecção os europeus aprenderam com os muçulmanos (que, por sua vez, aprenderam com os chineses). A segunda foi a impressão baseada nos tipos móveis de metal, invento que se atribui a Gutenberg. Em consequência, tanto o número de obras como o de cópias aumentou drasticamente, o que incentivou o interesse do público pelos livros [ENCARTA 01].

Completada entre 1450 e 1456, a Bíblia de Gutenberg foi o primeiro livro impresso após a invenção, por parte de Johann Gutenberg, da imprensa de tipos fundidos. Concebida a princípio para que se assemelhasse a um manuscrito, não tinha número de páginas nem páginas de título e outros traços característicos dos livros modernos. Apesar de a combinação de fabricação de papel e tipos fundidos permitir realizar grandes tiragens, restaram apenas cinquenta exemplares desta obra. As ilustrações que acompanham o texto destas páginas foram pintadas à mão, ainda que fosse comum imprimi-las e gravá-las [ENCARTA 01].

Hoje em dia tanto a linguagem escrita como a falada são amplamente utilizadas nos processos de compartilhamento de informações, os livros são produzidos em larga escala e o acesso ao ensino e alfabetização melhorou muito se comparado a séculos atrás. Graças a evolução constante do homem e de sua tecnologia outros modelos para compartilhamento de informações foram criados.

2.2 Um Breve Histórico do compartilhamento de Informações nos meios digitais

Os modelos de trocas de informações foram se multiplicando, se diversificando e se especializando cada vez mais, tudo isso acompanhando os constantes avanços da tecnologia. Com certeza, um dos grandes impulsionadores na evolução do modo como o ser humano troca informações foi a invenção dos computadores.

Com o advento do computador vários problemas no fluxo de informações puderam ser superados, ficou muito mais fácil armazenar, processar e catalogar todo o tipo de informações com o uso dessas máquinas. Mas as primeiras gerações de computadores eram totalmente inacessíveis para o público comum, os primeiros computadores foram criados com fins militares, para decifrar códigos usados durante as guerras [INMON 97], só depois vieram os computadores acadêmicos, utilizados para pesquisas científicas, esses eram extremamente caros e geralmente ocupavam um prédio inteiro. A evolução dos computadores continuou, ficaram cada vez menores e mais poderosos, os meios de armazenamento de dados também evoluíram com a criação dos discos rígidos e sua produção em massa, logo as antigas unidades de fitas magnéticas, tão populares no início do uso dos *Personal Computers* (PC's), caíram em desuso.

Até então a troca de informações entre computadores era feita usando mídias portáteis como os disquetes ou as antigas fitas magnéticas que tinham que ser transportadas do computador de origem até o computador de destino [INMON 97]. Esse modelo de troca de informações não é muito diferente do modelo tradicional adotado pelos correios, a única diferença é a troca do papel pela mídia digital.

A grande revolução no compartilhamento de informações digitais veio com a criação das redes de computadores na década de 70 e, posteriormente, a criação da Internet. A rede de computadores é um conjunto de equipamentos interligados entre si, através de um meio físico que permite a comunicação entre eles e dessa forma o intercâmbio de dados e informações [ARRUDA 99], já a Internet é uma rede que interliga computadores em todo o mundo e tem contribuído em muito ao acesso rápido e objetivo a todo o tipo de informações, ao mesmo tempo revolucionado o comportamento e os hábitos dos usuários de serviços digitais.

Há alguns anos, a Internet destinava-se aos técnicos, graduados em ciência da computação e professores universitários, e era composta de comandos difíceis de usar, oriundos do sistema operacional Unix. As conexões eram difíceis de serem estabelecidas e mantidas, e os serviços oferecidos pela rede, tais como FTP, Telnet e E-mail, eram usados através de linhas de comando sem nenhuma interface gráfica e amigável para o usuário final [ARRUDA 99].

Assim que os *browsers* gráficos (programas usados para acessar *sites* na Internet) para a WWW foram desenvolvidos, tudo mudou da noite para o dia. A Internet passou de um meio baseado apenas em caracteres, para um meio em que você só precisa “apontar e dar um clique” para ter acesso as informações de que precisa. Milhares de empresas, juntamente com milhões de pessoas em todo o mundo estão se interconectando através da *Web* para troca de informações e construção de comunidades virtuais.

2.3 Breve Histórico da Internet

A Internet foi estabelecida há mais de 25 anos para atender às necessidades de pesquisa da indústria militar norte-americana, para depois se expandir em uma rede global imensa, envolvendo universidades, pesquisadores acadêmicos, agências governamentais e empresas comerciais nos Estados Unidos e em mais de 100 outros países [TANEMBAUM 94].

Ninguém é dono ou controla a Internet, e nenhuma organização paga todos os custos; não existe uma “Companhia Internet”. A Internet existe como resultado de uma

cooperação entre milhares de pessoas espalhadas pelo mundo inteiro, trabalhando em diversos ambientes de informática e outras organizações. Ela nunca fecha ou tira férias, principalmente devido a sua estrutura descentralizada, e é hoje em dia confiável e previsível. Servidores individuais podem fechar para atualização ou mudança de hardware, mas a rede, como um todo, nunca deixa de estar disponível ou é interrompida.

Um protocolo de comunicações chamado TCP/IP (Protocolo de Controle de Transmissão/Protocolo Internet) foi desenvolvido em 1983 e tornou-se o protocolo padrão de comunicação na Internet [ARRUDA 99]. O projeto do TCP/IP foi um feito considerável, solucionando muitos problemas de comunicação nada triviais; um tributo à perspicácia dos projetistas originais está no fato de que até hoje é usado mundialmente.

Durante os anos 80, muitas outras redes de computadores foram se ligando na Internet. Muitas delas usavam redes locais Ethernet com um ponto de interconexão com a Internet, muitas usavam uma ou outra variação do sistema operacional Unix, quase sempre o BSD Unix, que incluía um software para rede IP.

No lado da história do software, temos que voltar a 1989, quando Tim Berners-Lee, um pesquisador do European Particle Research Center – CERN, na Suíça, e seus cooperadores propuseram uma maneira de formatar documentos de modo que estes pudessem ser facilmente transmitidos, exibidos e impressos em quase qualquer tipo de computador em uma rede. Berners-Lee inventou também a expressão *World Wide Web* (WWW) para descrever o resultado do seu trabalho, embora ela seja geralmente simplificada para “The Web” (a grande rede ou teia) [ARRUDA 99].

A proposta de Berners-Lee consistiu de duas partes separadas, porém muito relacionadas:

- A linguagem HTML, Hypertext Markup Language, para formatação de documentos;
- O protocolo HTTP, Hypertext Transfer Protocol, para transmitir os documentos de um computador para outro.

O HTML não apenas permitiu formatar documentos de um modo atraente de ver e imprimir, mas também permitiu que esses documentos contivessem *links* (vínculos) de hipertexto para outros documentos e outros computadores na Internet.

O HTML tornou-se então o padrão em formatação de documentos na *Web*, dessa forma todo e qualquer *browser* pode ter acesso a mesma informação, independente do sistema operacional e do computador em que ele estivesse rodando, desde que o *browser* seja compatível com o padrão HTML [ARRUDA 99].

Atualmente o HTML está na versão 4, vários aprimoramentos foram feitos para que a linguagem pudesse ficar mais interativa e atraente para o usuário final e graças a grande popularização da Internet, e a queda dos preços dos computadores, cada vez mais a Internet cresce tanto em estrutura quanto em número de usuários.

O advento da Internet, a criação da *Web*, a popularização do acesso à Internet e a queda de preço nos equipamentos, tudo isso junto, contribuiu para a formação de vários modelos de compartilhamento de informações usando meios digitais, alguns são altamente comerciais e visam a prestação de serviços e o lucro da operação, outros são modelos totalmente livres e são utilizados por uma certa comunidade apenas para troca de informação e cooperação mútua.

CAPÍTULO III - APLICAÇÕES GERAIS DE MODELOS DE INFORMAÇÃO

Apresentaremos nesse capítulo os objetivos gerais de um modelo de compartilhamento de informações, que problemas ele pode resolver quais são os estímulos sociais em que o modelo se baseia para manter comunidades usando determinado modelo.

Apresentaremos também 3 modelos de compartilhamento de informações muito usados no mercado atual e que serviram de embasamento para a construção do modelo Info-Share, além dos 3 modelos apresentados vamos introduzir o funcionamento de um modelo de relacionamentos em uma comunidade de formigas, os relacionamentos entre os indivíduos da colônia foi pesquisado por que em muito se assemelhavam aos relacionamentos que ocorrem entre as entidades que compõe o modelo Info-Share.

3.1 Para que serve um modelo?

O objetivo primário de um modelo de compartilhamento de informação é organizar as informações e controlar a maneira pela qual o fluxo dessas informações funciona, fazendo com que as informações cheguem até seus consumidores da maneira mais eficiente e segura possível [KIMBALL 98].

Os sistemas mais antigos de compartilhamento de informações possuem todas essas características e por isso são usados até hoje com muito sucesso. A linguagem falada continua a ser muito utilizada no mundo todo como um modelo de sucesso no compartilhamento de informações, até hoje os professores de toda a rede de ensino nunca conseguiram e talvez nunca consigam abrir mão dela, pelo menos na maioria dos casos, mas já existem certos cursos ou oficinas ministradas completamente pela Internet, usando mídia digital, a linguagem escrita e a linguagem visual. Nesses cursos, até as dúvidas dos alunos são respondidas via E-mail, sem a utilização da linguagem falada.

Mas o futuro não é eliminar a linguagem falada nos processos de compartilhamento de informações, e sim tentar integrar em um só modelo um fluxo de informação que estimule o maior conjunto de órgãos sensitivos do homem, dessa maneira o aprendizado utilizando sistemas de compartilhamento de informações seria muito mais rico e completo.

As escolas tradicionais ainda são o modelo mais completo de troca de informações, os alunos têm a oportunidade de exercitar tanto a sua visão, como a audição, olfato, paladar e tato, isso, é claro, dependendo muito da proposta educativa do curso que o aluno está participando.

Nas salas de aula o professor exercita tanto a linguagem falada (audição) quanto a linguagem escrita (visão), estimulando 2/5 dos nossos órgãos sensitivos. As aulas de laboratório, que geralmente são de experiências práticas, se encarregam de estimular mais alguns outros sentidos, como o tato e o olfato, é claro que isso depende muito de que comunidade estamos analisando, mas em geral o aluno compreende e aprende bem mais quando, além das aulas tradicionais, o professor ministra aulas práticas em que os outros sentidos possam ser estimulados.

Infelizmente os modelos de compartilhamento de informações usando meios digitais são, por enquanto, limitados no número de sentidos que podem ser estimulados em um usuário. Atualmente, a única estimulação no usuário atinge somente os órgãos da visão e audição, mas novas tecnologias, como a realidade virtual, têm tentado suprimir essa lacuna, tentando simular sensações de contato físico (tato) quando o usuário usa um equipamento adequado, além de estímulos visuais mais complexos que tentam dar mais sentido de profundidade e largura aos ambientes simulados.

Hoje em dia os modelos de compartilhamento de informações por meio digital não são utilizados para fins educativos e culturais apenas, muitos modelos são usados para fins exclusivamente comerciais, mas todos em geral têm certas características motivacionais que estimulam a adoção e o uso dos sistemas [KIMBALL 99]. Por exemplo, no modelo de compartilhamento utilizado no sistema de ensino tradicional, as duas partes que interagem devem ser estimuladas. Para o aluno, a absorção das informações repassadas pelo professor significa a chance de se qualificar melhor para seguir uma carreira em determinada área, enquanto que para o professor, os estímulos são o prestígio e o reconhecimento da sociedade pelos seus conhecimentos, além, é claro, dos salários pagos pelas instituições em que ele ministra.

Mas como é que fica no caso de sistemas que são desenvolvidos puramente para compartilhamento de informações sem motivo lucrativo por trás disso? Incrivelmente

muitas pessoas trabalham em comunidades virtuais desenvolvendo *softwares* que permitam o intercâmbio e troca de informações sem ganhar nada por isso, só pelo prazer de pertencer a uma comunidade e ser reconhecido e valorizado por ela, em suma, *status* social. Geralmente esses indivíduos que pertencem a essas comunidades não se dedicam em tempo integral a ela, geralmente têm as suas profissões e trabalham nessas comunidades virtuais (utilizando a Internet) nas suas horas de folga e lazer, tudo isso pelo mais puro prazer de estar fazendo a sua parte em uma comunidade virtual, desenvolvendo programas compartilhando informações etc. Nesse processo ele acaba por trocar novas informações e aprender coisas novas, mas como sempre, fica aqui a noção de que para um determinado modelo de troca de informações funcionar, é necessário que as partes que interagem nesse modelo tenham seus estímulos para continuar mantendo a unidade da comunidade, sem isso o modelo terminaria falhando.

3.2 Que problemas um modelo de Compartilhamento de informações pode resolver?

Os modelos de compartilhamento de informações foram criados para difundir e armazenar informações e conhecimento, eles, basicamente, servem para difundir informações da maneira mais simples e eficaz possível, além de gerar novos conhecimentos com o compartilhamento dessas informações. Hoje em dia os modelos de compartilhamento de informações são utilizados para resolver os mais variados problemas [INMON 97].

No próximo tópico vamos apresentar alguns modelos de compartilhamento de informações já utilizados no mercado e comentar suas características, mas antes cabe aqui comentar os principais estímulos que mantêm esses modelos operacionais. Esses estímulos podem ou não ser usados de acordo com as necessidades das comunidades que o modelo pretende servir, mas em geral um ou dois deles são utilizados em cada modelo.

3.3 Estímulos Sociais

- **Praticidade**

Vários modelos têm no seu forte a praticidade, representada pela facilidade e economia de tempo para se adquirir determinada informação. A praticidade também está muito presente no caso das comunidades virtuais que encurtam distâncias geográficas com o uso de ferramentas que permitam a troca de arquivos; outra praticidade a ser considerada é a fácil e barata comunicação entre os membros de uma comunidade virtual.

A Internet foi um modelo criado com esse fim, troca de informações entre instituições acadêmicas. Mas com a evolução da rede, vários modelos de troca de informações também puderam ser utilizados e hoje a internet não se limita mais apenas à comunidade acadêmica mundial, muito pelo contrário, ela é utilizada por várias empresas para fins lucrativos.

- **Economia**

A economia é sempre um fator motivacional muito importante para qualquer comunidade, na grande maioria das vezes o fator econômico é abordado pelos modelos de compartilhamento de informações.

No mundo acadêmico podemos citar o modelo de compartilhamento de informações utilizado nos cursos virtuais, além de atingirem um grande número de alunos, que podem estar espalhados geograficamente (praticidade), acabam também por economizar os gastos com instalações físicas que seriam necessárias para se ministrar o curso. É claro que esse modelo não é perfeito, pois você tem que ter toda a capacidade computacional e infra-estrutura para suportar os alunos virtuais, e ter os profissionais que vão ministrar o curso, mas esses investimentos iniciais acabam sendo baixos se comparados, em médio prazo, aos custos de um curso normal em que o aluno teria que frequentar a sala de aula, soma-se a isso o fato de formar uma rede de atendimento virtual, independente da localização geográfica do aluno.

- **Interatividade**

A interatividade é um estímulo presente em quase todos os modelos, os primeiros modelos de compartilhamento de informações usados na Internet eram pouco interativos e tiveram que ser rapidamente adaptados a essa necessidade dos usuários. Hoje em dia quase todos os modelos de informação têm essa interatividade presente, o usuário é capaz de interagir com a ferramenta utilizada no modelo e pode adaptá-la às suas necessidades, ou até mesmo personalizá-la. Um grande exemplo são os serviços de e-mail informativos em que o usuário configura quais tipos de notícias quer receber através do e-mail.

- **Entretenimento**

Vários modelos de compartilhamento de informação têm como meta proporcionar diversão ao usuário, além de compartilhar informações.

O maior exemplo disso é a comunidade de usuários do Napster que cresceu vertiginosamente a ponto de representar uma ameaça para a indústria fonográfica. O Napster é uma comunidade que usa um programa para busca e compartilhamento de músicas no formato MP3 usando a Internet como meio de transmissão, a busca é feita em todos os computadores que estiverem logados na rede Napster, ou seja, em todos os computadores dos usuários. Os arquivos são trocados entre os computadores dos usuários sem nenhum outro computador intermediando as conexões.

3.4 Modelos usados no mercado

Vamos agora abordar alguns modelos de compartilhamento de informações que já são usados no mercado analisando o seu funcionamento e algumas características.

3.4.1 *Home Bank*

O modelo do *home bank* já vem sendo utilizado há alguns anos, durante esse período várias modificações foram feitas visando o seu aperfeiçoamento e segurança. A segurança em modelos comerciais como esse é de suma importância, pois os dados que

devem ser trafegados na rede são confidenciais. Comparado com os outros dois modelos que serão apresentados, esse modelo tem mais camadas justamente para garantir a segurança das informações dos usuários.

Veja a figura 3.1, a figura mostra a interação somente de um usuário, mas na verdade em um modelo como esse ocorrem milhares de interações desse tipo a cada instante.

Esse modelo é fictício, na verdade cada banco deve usar um modelo diferente, que pode conter mais ou menos camadas. Por motivos de segurança e sigilo profissional os bancos e seus parceiros mantêm em segredo o funcionamento do modelo de compartilhamento de informações, por isso se optou por apresentar um modelo hipotético que tende a ser bem simplista, mas elucida no geral o funcionamento do modelo de troca de informações.

O modelo hipotético foi dividido em quatro camadas, a primeira camada é composta por toda a estrutura do portal inicial que o cliente acessa através de um *browser*. Vamos considerar que o endereço *web* do portal seja **www.meubanco.com.br**, para o cliente

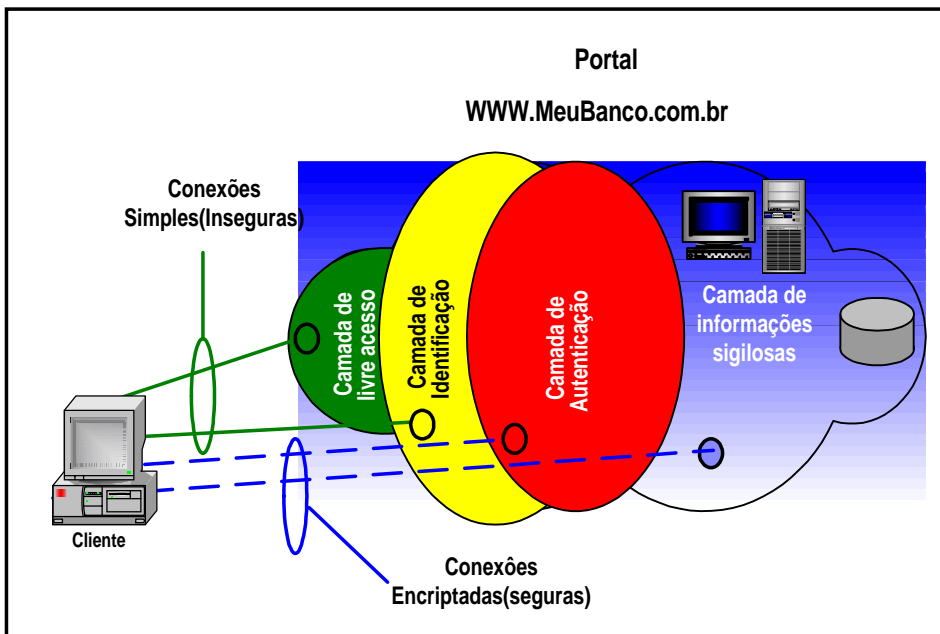


Figura 3.1: Modelo *Home Bank* de troca de informações

começar a interagir com o banco virtual basta que ele direcione o seu *browser* para o endereço do portal do seu banco, durante toda a operação de troca de informações o usuário necessitará apenas de um navegador *web* e nada mais.

No portal geralmente se encontram informações gerais sobre o Banco, localização das agências, portfólio de produtos (seguros, carteira de investimentos, empréstimos, etc), informações gerais sobre o mercado (cotações de moedas, cotações de bolsas de valores) e já existem alguns portais que oferecem até seções especiais para ajudar os clientes com a resolução de dúvidas sobre finanças pessoais, imposto de renda, etc. O portal, no geral, serve como uma grande propaganda da instituição financeira e tenta oferecer o maior número de facilidades possíveis para o cliente, com isso ele espera estimular o cliente a ser um correntista, ou para os que já o são, conseguir fidelizar cada vez mais o cliente.

O cliente tem total acesso a todas as áreas do banco até que queira acessar algum serviço em especial que seja reservado somente para os correntistas. Cada correntista do banco que queira ter acesso a algum serviço virtual prestado pelo banco terá que utilizar as demais camadas do modelo. A segunda camada é a camada de identificação necessária para identificar o cliente junto ao banco, para ter acesso a essa camada o cliente tem que enviar seus dados, geralmente dados referentes a sua conta corrente e número da agência em que é correntista, os dados são verificados pelo banco virtual e o cliente é identificado, mas antes de ter acesso às suas informações pessoais o cliente ainda precisa provar sua autenticidade e para isso ele precisa passar pela camada de autenticação.

A terceira camada, chamada no modelo hipotético de camada de autenticação, é a grande responsável por toda a segurança do serviço, seu funcionamento ocorre da seguinte maneira, depois de identificado pelo sistema do *home banking* o usuário é então levado a uma nova página para que ele possa se autenticar, mas antes do usuário se autenticar, o sistema do *home banking* troca chaves de segurança (esse aspecto vai ser melhor elucidado no item 7.3) com o *browser* do cliente, tudo isso de maneira automática e transparente para o cliente, uma vez trocadas as chaves, tanto o *browser* quanto o sistema de informações passam a trocar somente informações encriptadas, garantindo dessa forma que se a informação cair em mãos alheias, os dados não possam ser lidos.

Depois de encriptada a conexão, é utilizado um método tradicional de autenticação, as senhas são muito comuns e alguns bancos já usam frases de autenticação, que consistem em o usuário digitar a sua senha ou frase secreta, para que todas as operações continuem seguras é necessário que o cliente tenha muito cuidado com sua senha pessoal (geralmente essa senha é completamente diferente da senha dos cartões de caixas automáticos). Uma vez autenticado, o cliente obtém acesso às suas informações pessoais, tais como saldo e extrato de contas, rendimento das suas aplicações e a todos os serviços especiais que o banco presta (agendamento de pagamentos, compra de créditos em celulares pré-pagos, etc), tudo isso com a conexão ainda encriptada para garantir a segurança na troca de informações entre o banco e o cliente.

Esse é um dos modelos comerciais que atualmente é muito usado, além dele existem outros modelos muito similares, mas com outros propósitos, como as lojas virtuais que incluem na camada de identificação do cliente os sistemas de encriptação. Em geral não existe uma regra para estabelecer os modelos de troca de informações, assim cada um faz o seu baseado em modelos mais gerais e abrangentes, como os das lojas virtuais e dos *home banking*.

Dos estímulos gerais que os sistemas de compartilhamento de informações podem apresentar, o modelo dos *home banking* possui pelo menos três dos já citados: praticidade, economia e interatividade. A Praticidade nesse caso é muito clara, o usuário pode acessar os dados sobre sua conta bancária de qualquer lugar do mundo a qualquer hora, bastando para isso que tenha um computador, um *browser* e uma conexão com a internet, pode também efetuar transações bancárias, pagamentos e outros serviços, sem precisar sair de casa ou do lugar em que esteja usando o computador. A economia vale para os dois lados, tanto para o cliente, que economiza tempo e dinheiro para se deslocar até uma agência, quanto para o banco, que com esse serviço de alto atendimento economiza em muito com o atendimento feito por bancários e toda a infra-estrutura necessária para atender os clientes, além disso, a percepção dos clientes quanto aos serviços do banco melhora muito e o banco acaba vendendo a imagem de arrojado e moderno. Quanto à interatividade do modelo, ela está presente em todos os serviços personalizados prestados pelo sistema de *home bank*.

3.4.2 Gnutella

O Gnutella é um modelo de troca de informações revolucionário que foi desenvolvido a partir do modelo Napster de compartilhamento de informações, a grande diferença entre ele e o Napster é que este só é utilizado para troca de arquivos MP3, enquanto o Gnutella pode ser usado para troca de qualquer tipo de arquivos. O Napster é um produto comercial e tem tanto o seu código quanto o seu modelo de compartilhamento de arquivos mantido em segredo, já o Gnutella é de uso público e tem o código aberto, por ser um modelo totalmente aberto e muito similar ao Napster, o modelo do Gnutella foi escolhido para ser apresentado.

Não existe nenhum programa oficial nomeado “Gnutella”. A versão original, 0.56, foi lançada como uma versão beta precocemente. O programa era excelente, mas ainda era muito incompleto. Esta versão apresentava vários defeitos que contribuíram muito para o mau funcionamento da rede Gnutella [GNUTELLA 01]. A rede Gnutella é formada por todos os computadores rodando um software cliente Gnutella ao mesmo tempo na Internet. Todos os atuais *softwares* clientes Gnutella existentes no mercado são clones, com a funcionalidade derivada de um esforço de engenharia reversa no programa original.

A proliferação do *software* original impediu que a rede Gnutella alcançasse todo o seu potencial [GNUTELLA 01]. A comunidade inteira está ajudando a resolver este problema passando a usar somente os softwares líderes no desenvolvimento de *software* compatível com o Gnutella, tais como o Bearshare, Gnotella, e LimeWire.

A definição do que vem a ser o Gnutella pela própria comunidade que desenvolve seus padrões é a seguinte: “O Gnutella é um sistema aberto, descentralizado e ponto a ponto, usado para a procura e compartilhamento de informações (arquivos principalmente). O Gnutella não é nem uma companhia, nem uma aplicação particular. Também não é um portal Internet; o Gnutella é um nome dado para uma tecnologia como o e-mail ou a Web” [GNUTELLA 01].

O protocolo do Gnutella e o servidor original (“Gnutella 0.56”) foi concebido e desenvolvido por Justin Frankel e Tom Pepper, da Nullsoft, em março de 2000. Os servidores mais recentes provêm mais características e melhoraram o comportamento da rede. O protocolo foi publicado abertamente. Alguns servidores são de fonte aberta, mas, ao

contrário do pensamento do público em geral, o código do servidor original não é aberto [GNUTELLA 01], o *site* do gnutella e as novas versões de servidores são mantidos por uma comunidade independente interessada na tecnologia.

Para usar o Gnutella, o usuário precisa de um servidor Gnutella (servidor + cliente), esse *software* permite a procura, o *download* e *upload* de qualquer tipo de arquivo. Devido ao protocolo Gnutella ser aberto, há muitos servidores totalmente interoperacionais. Com um servidor, você pode conectar a outros e pode formar uma rede privada ou você pode conectar a rede pública geral, com o Gnutella você escolhe o que exatamente você quer compartilhar, se apenas alguns arquivos, se um diretório ou até mesmo o seu disco rígido inteiro.

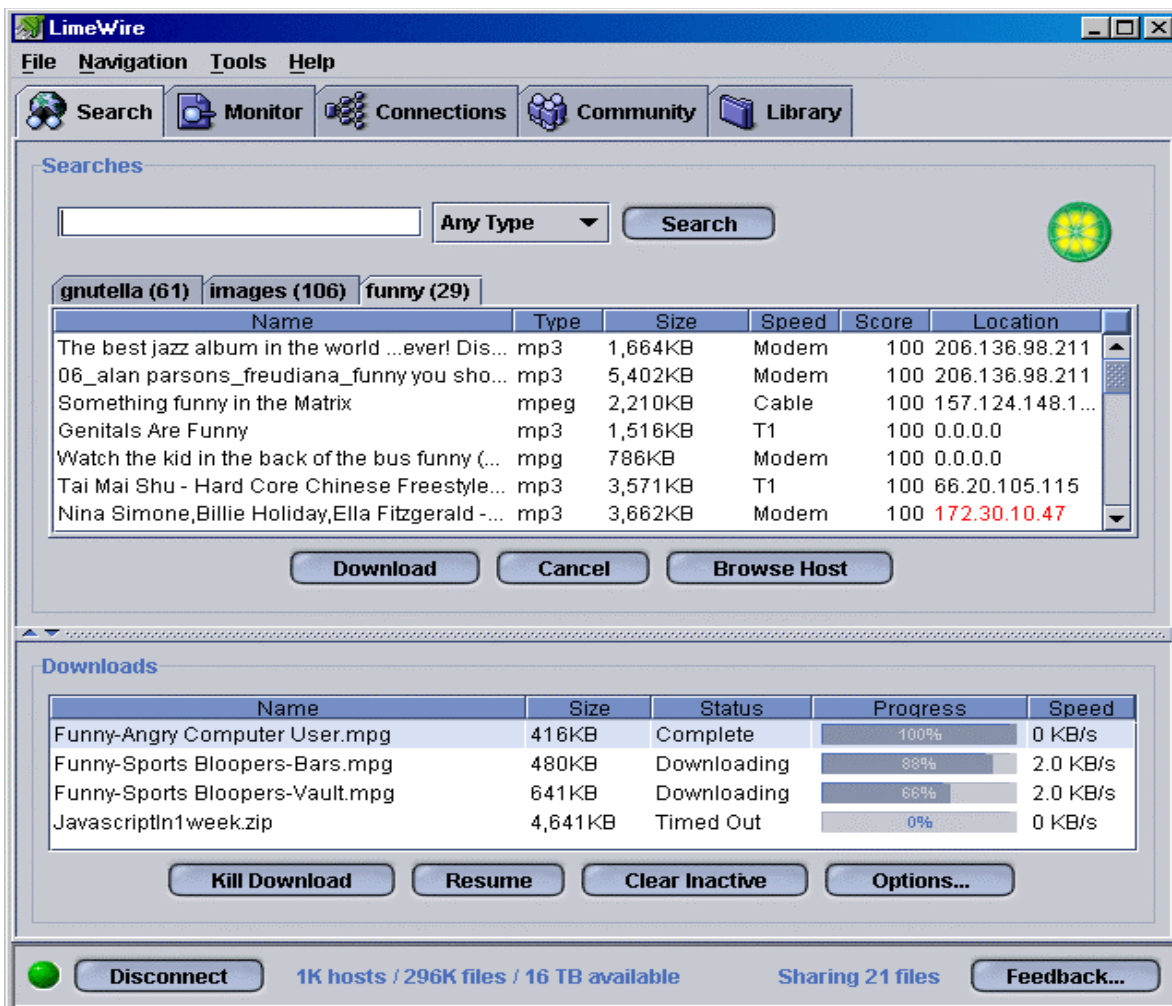


Figura 3.2: Lime Wire um dos programas compatíveis com a rede Gnutella.

O funcionamento do Gnutella é relativamente simples, primeiro o usuário conecta-se à Internet e a partir dela conecta-se a um servidor Gnutella, esse servidor mantém uma lista de todos os endereços IP's dos usuários conectados nesse exato momento à rede Gnutella, essa lista é então passada para o computador do usuário que está se conectando, depois desse procedimento ele pode começar a usar os serviços da rede Gnutella. Antes de falar sobre como funcionam os serviços precisamos primeiramente falar sobre o conceito de horizonte na rede Gnutella.

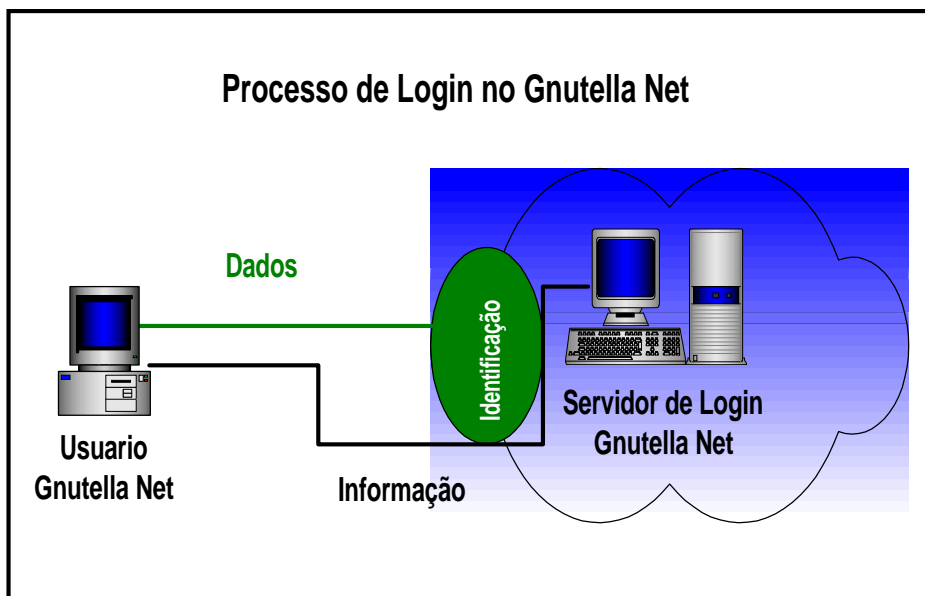


Figura 3.3: Procedimento de Login na Gnutella Net.

O conceito de "horizonte" na rede Gnutella explica que quando você se conecta na rede Gnutella, você começa a receber uma lista de endereços IP's tão grande que seria o mesmo que olhar para um mar de pessoas, pessoas até onde os olhos podem ver, e mais adiante, até que essas pessoas começam a desaparecer acima do horizonte [GNUTELLA 01].

De forma análoga, os desenvolvedores da rede criaram o conceito de horizonte para segmentar a rede em grupos de usuários, quando você se conecta à rede Gnutella você consegue visualizar somente 10000 usuários de rede (no máximo), o restante estaria fora do seu horizonte, isso é uma questão prática, imagine ter que enviar mensagens para mais de

10000 números IP's, essa lista é mantida atualizada, uma vez que a mobilidade entre os usuários é muito alta (vários usuários entram e saem da rede ao mesmo tempo).

Vamos elucidar o funcionamento da Gnutella Net, primeiramente o usuário conecta-se a um servidor da rede Gnutella, veja figura 3.3 (existem vários servidores como esse espalhados no mundo todo), esse servidor passa para o usuário uma lista com todos os clientes usando a rede Gnutella, a partir desse momento o *software* Gnutella do usuário (*software* cliente + Servidor) passa a “enxergar” todos os outros usuários como parte da sua rede, o servidor fica encarregado de atualizar a lista de todos os seus clientes de tempos em tempos.

A partir do momento em que o usuário conecta-se à rede e recebe a lista de usuários o seu computador fica habilitado a fazer *download* e *uploads*, e os outros usuários passam a ter acesso aos seus arquivos compartilhados, veja a figura 3.4.

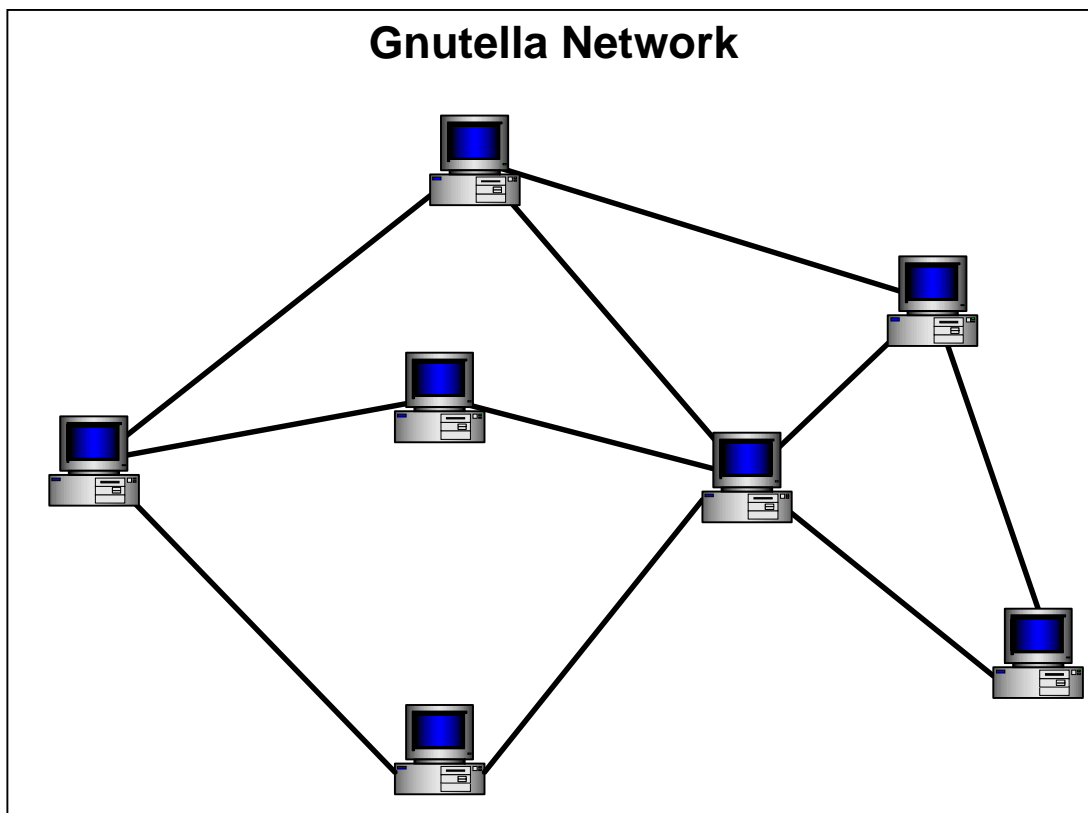


Figura 3.4: Rede formada depois de repassada a lista de números IP's pelo servidor de login.

O sistema de busca funciona com o uso de mensagem, uma mensagem de busca é gerada e passada para toda a rede, aqueles servidores que tiverem arquivos que satisfaçam a pesquisa respondem a mensagem, uma lista de servidores que responderam a mensagem é montada e o usuário escolhe de que servidor ele prefere baixar o arquivo, note que servidor e cliente são intercambiáveis pois o *software* do usuário funciona como servidor e cliente.

A Gnutella Net trabalha através de “propagação viral” [GNUTELLA 01], eu envio uma mensagem a você, e você envia a mensagem a todos os clientes conectados a você e o mesmo princípio funciona para as respostas. Desse modo, eu só preciso enviar a mensagem para você para atingir o resto da rede inteira.

Pelo padrão Gnutella, cada cliente mantém 25 conexões diretas com outros servidores, como as listas são compartilhadas por todos os usuários (o servidor de *login* na rede se encarrega de segmentar cada grupo) a mensagem acaba por chegar a todos os usuários do segmento [GNUTELLA 01], mensagens duplicadas às vezes são geradas, pois a escolha das 25 conexões é randômica, mas os servidores têm mecanismos para descartar essas mensagens duplicadas, veja a figura 3.5.

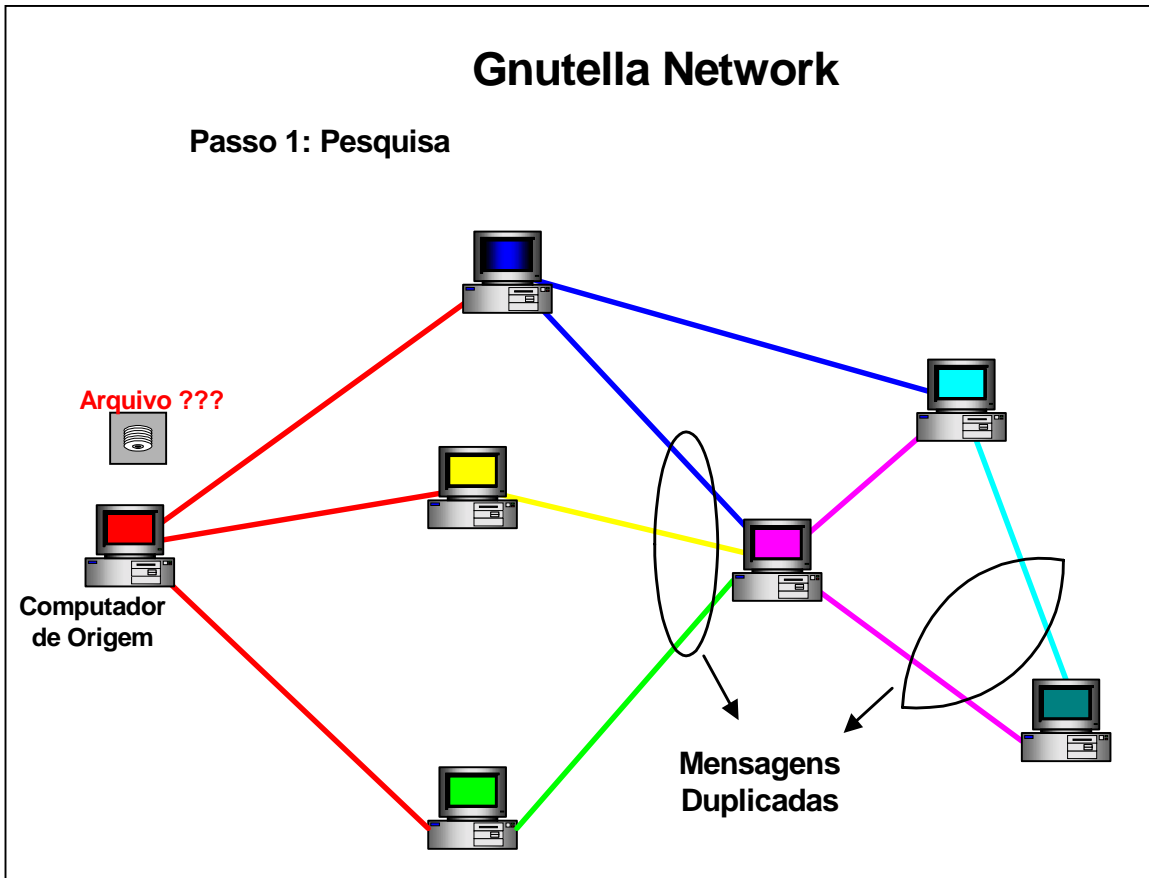


Figura 3.5: Mecanismo de pesquisa de arquivos.

Depois de efetuada a pesquisa, todos os servidores que tiverem arquivos que satisfaçam a pesquisa respondem (usando o mesmo princípio de propagação viral) ao cliente que originou a pesquisa, veja a figura 3.6.

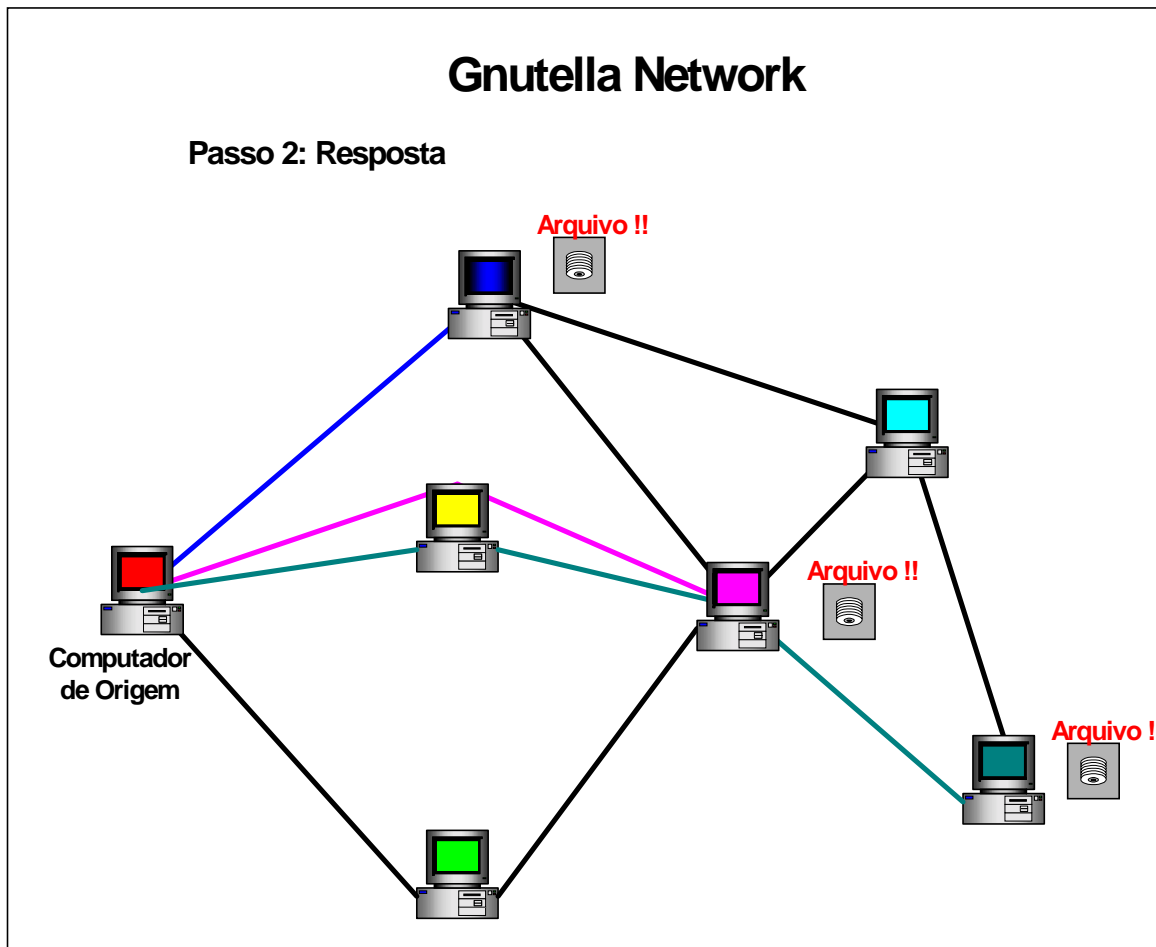


Figura 3.6: Resposta da rede.

O cliente Gnutella de origem inicia uma rotina de *pings* para cada endereço dos servidores em que a resposta foi afirmativa, para obter estatísticas e procurar uma conexão mais rápida, veja figura 3.7. O usuário se encarrega de selecionar uma das conexões e o cliente inicia uma conexão direta com o servidor selecionado, veja figura 3.8, encerrando o ciclo de funcionamento do modelo de compartilhamento de informações. O Gnutella Net tem ainda outras funcionalidades, quem desejar informações mais detalhadas é só procurar pelo endereço que consta na seção de referência desse trabalho.

O modelo de compartilhamento de informações criado pelo Gnutella é bem diferente dos modelos tradicionais, veja, por exemplo, os modelos tradicionais de *E-commerce* e do *Home Bank*. Nesses modelos, grande parte do processamento e das informações parte dos sistemas centrais, no caso das lojas virtuais e dos bancos a troca de informações é pouca, esses sistemas funcionam como uma grande fonte de informação,

enquanto que os usuários desses sistemas fornecem pouca informação em troca, geralmente somente a informação necessária para se identificar junto aos mesmos.

O modelo do Gnutella é totalmente diferente, nele a troca de informações é total, a união de todos os usuários é que compõe o sistema informacional, o processamento ocorre em cada ponto da rede Gnutella e não é concentrado como nos modelos tradicionais. Quanto aos estímulos que os modelos de compartilhamento de informações podem apresentar, o modelo Gnutella apresenta todos eles, ele é um modelo muito prático, pois encurta distâncias e é extremamente útil para troca de informações, representa uma grande economia nos gastos que você teria se tivesse que fazer a busca do que precisa usando os meios convencionais, principalmente economia de tempo. O modelo apresenta ainda os estímulos de interatividade e entretenimento, uma vez que esse sistema de busca e troca de informações pode ser usado para intercâmbio de músicas, literatura e etc.

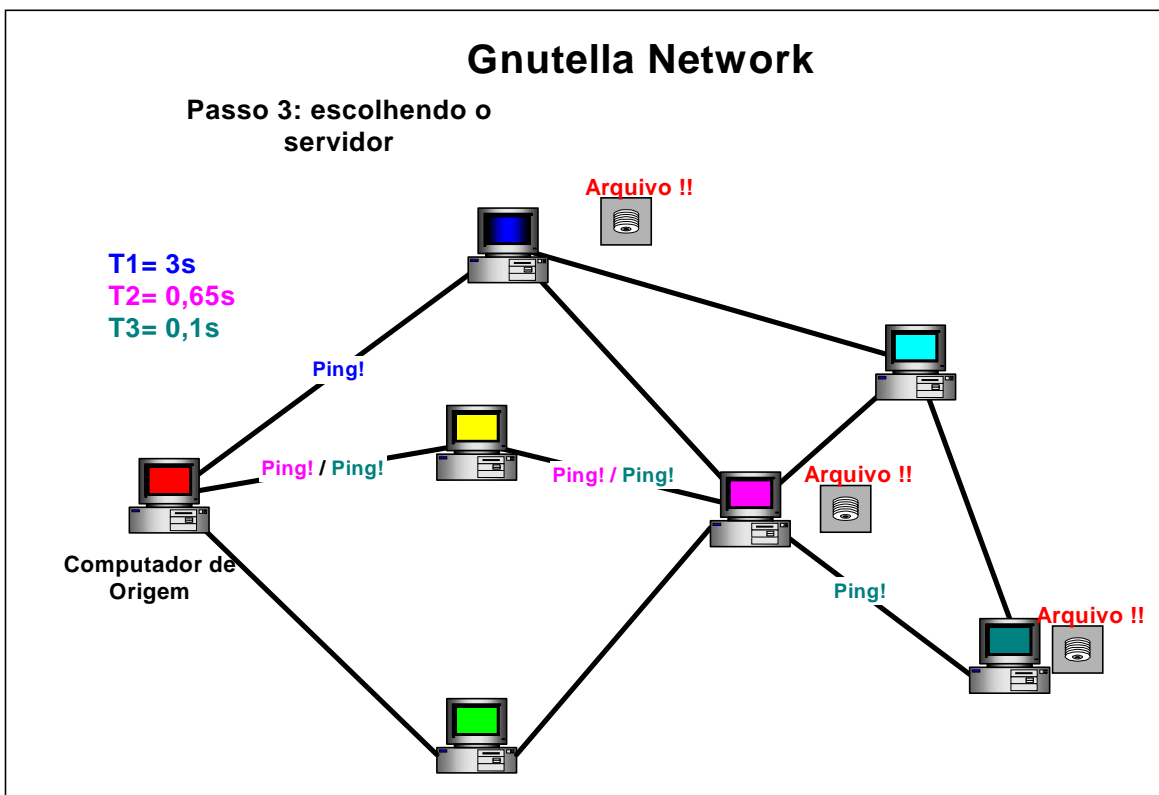


Figura 3.7: Rotina de *Ping* para determinar servidor mais rápido.

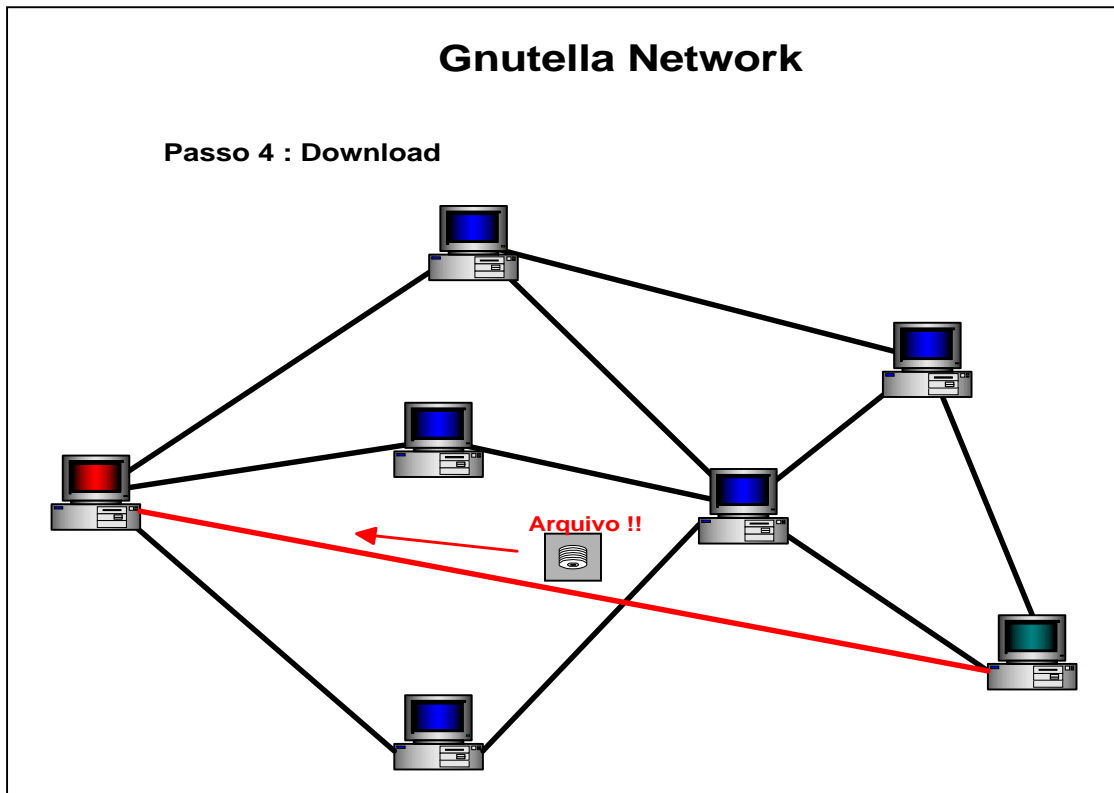


Figura 3.8: Conexão Direta com servidor mais rápido para iniciar processo de *Download*.

3.3.3 SETI@HOME

SETI é um acrônimo de *Search for Extraterrestrial Intelligence*. Na prática o SETI é um instituto com sede nos Estados Unidos que tem por finalidade descobrir Inteligência Extraterrestre procurando sinais de vida inteligente no espaço por meio de flutuações em sinais de rádio [GANDOLPHO 01].

O SETI@HOME é um projeto do Instituto de Pesquisa SETI, que foi criado para resolver um grande problema, a capacidade limitada de processamento dos computadores do instituto. O projeto foi lançado em maio de 1999, ele consiste em dividir um problema matemático (análise dos sinais) em várias partes e distribuir essas partes para cada pessoa voluntária do projeto. O programa utilizado no processamento desses pacotes pode ser baixado da Internet, bastando para isso que o voluntário acesse a página do projeto [GANDOLPHO 01].

O programa SETI@HOME trabalha com dados coletados do Radiotelescópio de Arecibo, localizado em Porto Rico, considerado o maior Radiotelescópio do mundo.

Diariamente, o Radiotelescópio gera 40Gb de dados que são repassados aos computadores do SETI, o Radiotelescópio é uma antena de dezenas de metros de diâmetro, sintonizada perto dos 1,44 GHz , frequência natural de oscilação da molécula de Hidrogênio (H₂) [GANDOLPHO 01]. Os sinais captados são gravados em fitas magnéticas e são separados em 256 bandas de aproximadamente 10KHz, em blocos de 126 segundos. Parte desses sinais é processado pelos próprios computadores do Instituto, e outra pelos voluntários [SETI 01].

Os voluntários, com a ajuda do programa SETI@HOME, baixam os pacotes diretamente do servidor do Instituto, depois o próprio programa processa o pacote inteiro (analisa os sinais em busca de padrões que indiquem sinais inteligentes), e quando finalmente acaba de processar o pacote, o usuário pode finalmente enviar os sinais já analisados para o Instituto. A grande vantagem desse modelo é que o usuário processa todos os pacotes sem a necessidade de estar conectado à Internet, as conexões só são efetuadas quando existe a necessidade de troca de informações entre os voluntários e o Instituto. O programa funciona como um descanso de tela, durante a operação normal do computador o programa do SETI fica inativo, mas assim que a máquina entra em um estado de inatividade ele aciona o programa [GANDOLPHO 01], veja a figura 3.9. Assim, o voluntário não prejudica o uso normal do seu computador e ainda contribui para o avanço da ciência enquanto o seu computador estiver inativo. Juntando minguados colaboradores ao redor do mundo, o projeto SETI@HOME conseguiu em dois anos de funcionamento arrebatador nada menos que 500 mil anos de tempo de processamento [GANDOLPHO 01].

Mas qual é o grande diferencial do modelo de compartilhamento de informações usado pelo SETI em relação aos outros modelos? A grande diferença encontra-se em um pequeno detalhe, o modelo não foi construído para funcionar em tempo real e não funciona *on line*, como no modelo Gnutella. O processamento acontece em todas as entidades que formam a comunidade, mas elas não estão conectadas em tempo real, os canais para a troca de informações só são utilizados de tempos em tempos, só depois dos pacotes terem sido processados.

A figura 3.10 mostra o funcionamento do modelo, sendo que as conexões um e dois acontecem no mesmo instante, e a conexão três (a conexão de resposta) só acontece tempos

depois, no momento de enviar os pacotes para o Instituto [SETI 01]. O tempo médio que um pacote leva para ser processado depende do poder computacional do equipamento, mas só para exemplificar, em testes, um computador Pentium II, de 200MHz, demora em média 30 horas para processar um pacote [GANDOLPHO 01]. O número de usuários do sistema chega a mais de 3 milhões de pessoas, o que significa quase 14 Tera Flops (10×10^{12} operações em ponto flutuante). Se todos eles rodassem ao mesmo tempo, para conseguir esta potência, seriam necessários milhões de dólares [GANDOLPHO 01].

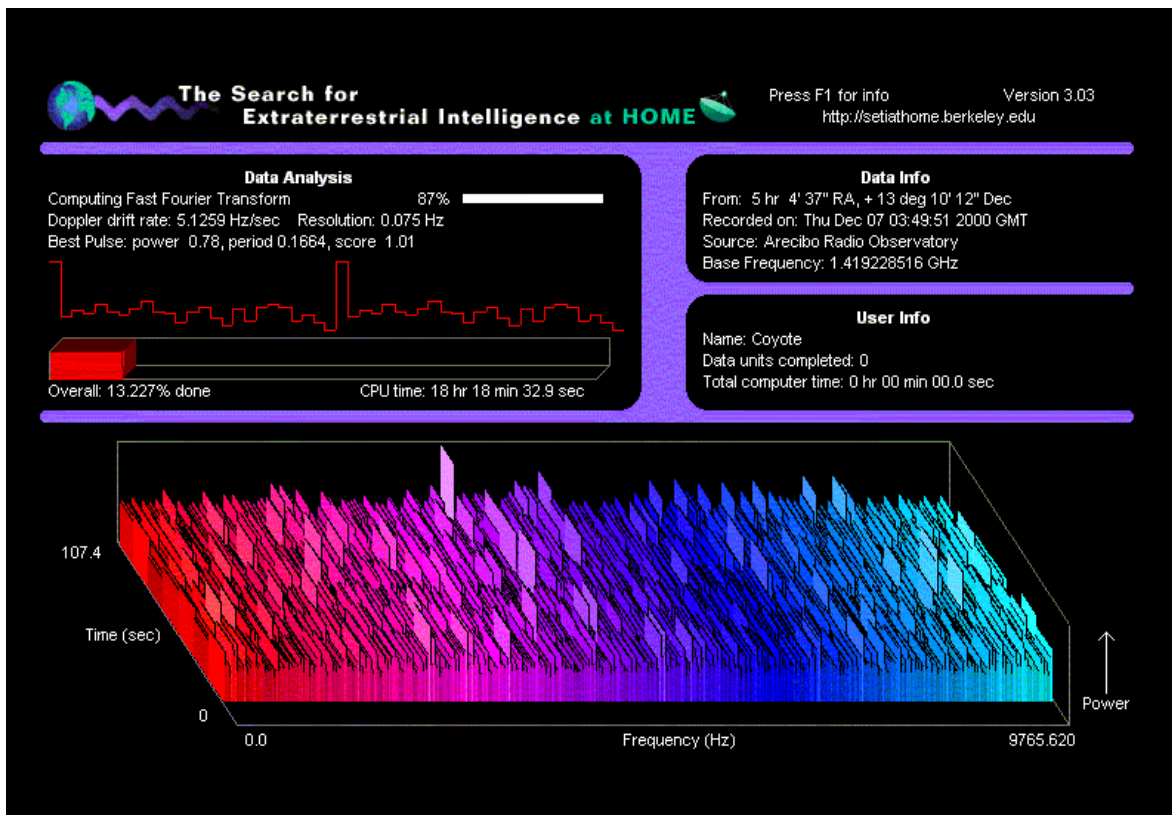


Figura 3.9: Programa SETI@HOME.

Uma coisa muito importante, e que a primeira vista não está presente neste modelo, é o retorno dado ao usuário da aplicação. Na verdade esse modelo é bem diferente dos outros no que concerne ao retorno para os usuários, no modelo de *Home Bank* o retorno acontecia para os dois lados, tanto do usuário, que utilizava todos os serviços oferecidos pelo banco, quanto para a instituição, que economizava com estrutura de atendimento e imagem da empresa junto ao público.

Já no modelo Gnutella, todos os usuários da comunidade levam vantagem direta na troca de informações, e essas vantagens são iguais para todos. No modelo de troca de informações do SETI, aparentemente só a instituição tem vantagens, pois o modelo é muito focado nos aspectos econômicos e práticos, mas para o cliente a grande vantagem é o censo de colaboração com a evolução da ciência que o projeto prega, além disso, o programa funcionando como um descanso de tela não deixa de ter uma função de entretenimento.

3.5 Diferenças entre os modelos de trocas de informação e Processamento Distribuído

Os modelos apresentados nesse capítulo são modelos de sucesso no mercado e modelos totalmente aplicáveis, cada um tem suas particularidades e existe mais de uma maneira de se aplicar cada modelo com ferramentas diferentes.

Uma grande dúvida pode pairar na cabeça do leitor quanto à distinção entre a diferença de um modelo de troca de informações e o processamento distribuído, o modelo de troca de informações é um método utilizado para que pelo menos duas entidades autônomas troquem dados e informações, o modelo é um plano lógico de como a operação deve funcionar, já o processamento distribuído é uma das ferramentas usadas em alguns modelos de troca de informação, mas como podemos notar ela não é usada em todos os modelos, tome, por exemplo, os modelos de *Home Bank* e lojas virtuais.

Nesses modelos o processamento inteiro para que o modelo funcione ocorre nos sistemas dos bancos ou nas lojas virtuais, conforme o caso, já um modelo como o SETI, o processamento maior ocorre do lado do usuário, a informação compartilhada, usada no modelo, é somente aquela repassada para os voluntários a partir do sistema do SETI, as informações que o SETI não compartilha, e que são processadas somente pelo SETI, não fazem parte do modelo de compartilhamento. Na verdade todo o processamento do modelo acontece na máquina dos usuários, esse seria o modelo inverso ao dos utilizados nos sistemas bancários. E, para complementar o estudo, temos o modelo da rede Gnutella, em que o processamento ocorre em cada ponto da rede envolvendo todos os elementos que compõe a comunidade.

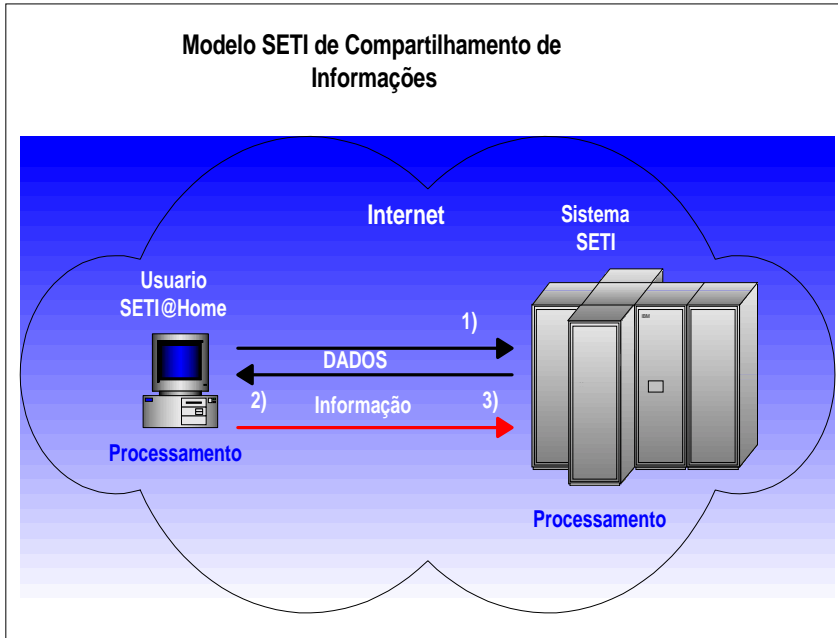


Figura 3.10: Modelo SETI.

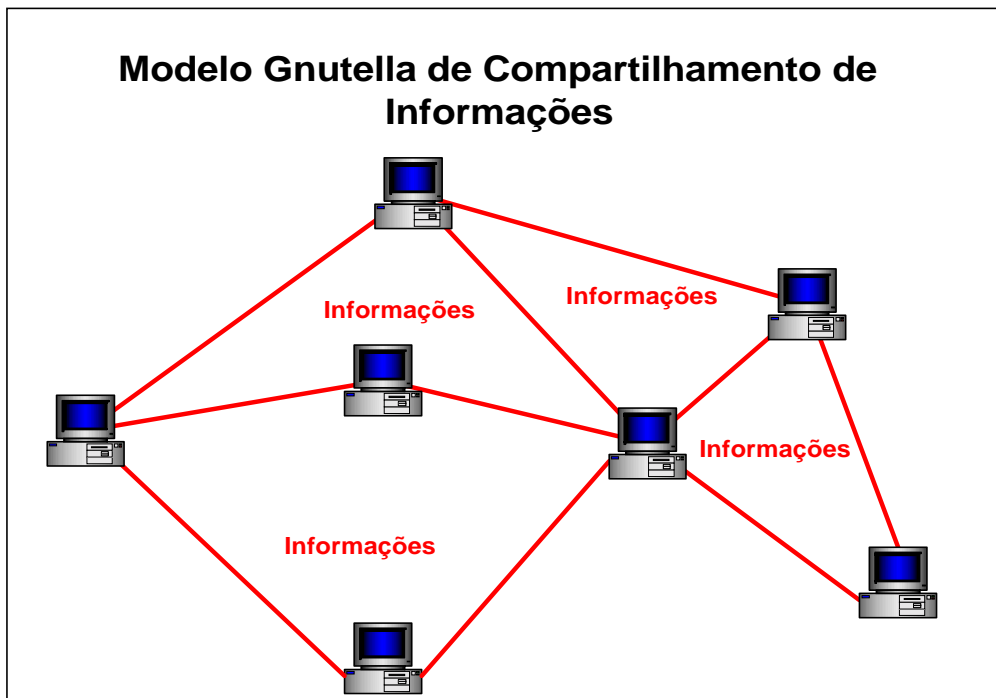


Figura 3.11: Modelo Gnutella.

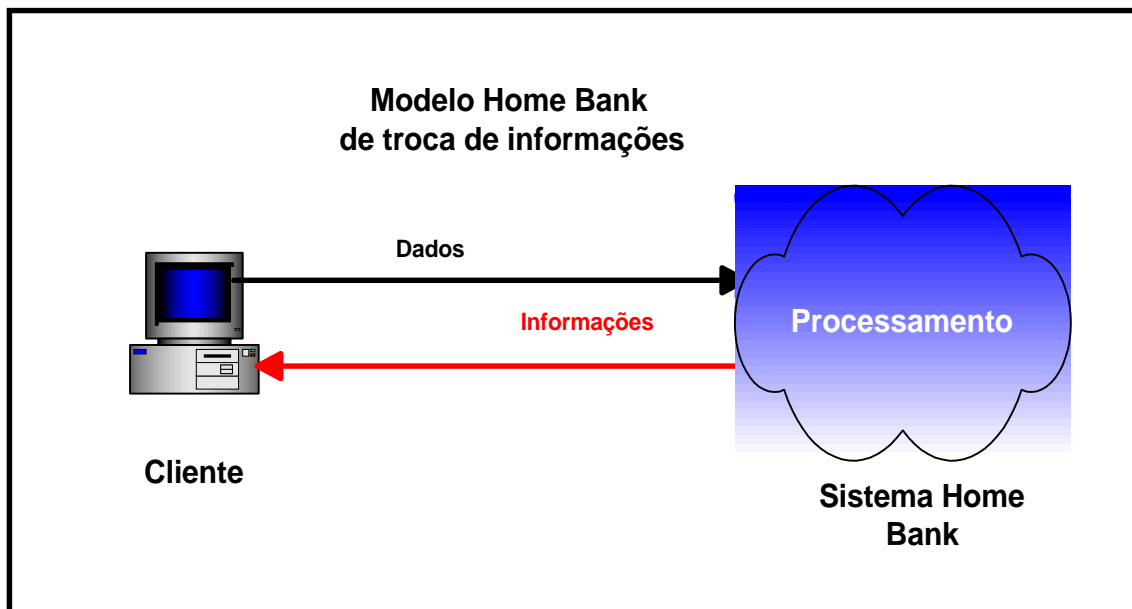


Figura 3.12 : Modelo *Home Bank*.

3.6 Modelo Biossocial de um Formigueiro

O Modelo do Info-Share teve uma interessante inspiração no modelo de cooperação social encontrado em uma colônia de formigas, algumas características do próprio Info-Share aproximavam os dois modelos, essas características vão ser apresentadas oportunamente no tópico 5.3, vamos primeiramente conhecer o modelo das formigas.

As formigas são insetos sociais que vivem em colônias. Pertencem à Ordem Hymenoptera, mesmo grupo em que se encontram as vespas e abelhas. Existem várias famílias de vespas e várias de abelhas, no entanto, todas as formigas estão agrupadas em uma única família, a família Formicidae.

Podemos reconhecer uma formiga dos outros himenópteros pela presença de uma antena em forma de cotovelo, e pela presença de uma cintura, que pode ter um ou dois segmentos, também chamados de nós, veja a figura 5.1. A classificação das formigas começa pela seguinte tabela:

| | |
|--------|-------------|
| Reino | Animal |
| Filo | Arthropoda |
| Classe | Insecta |
| Ordem | Hymenoptera |

Tabela 1: Classificação das formigas.

Estes insetos distribuem-se por todos os continentes com exceção dos pólos. Estima-se que existam por volta de 18.000 espécies de formigas, sendo que 10.000 já foram descritas.

No Brasil existem aproximadamente 2.000 espécies, sendo que somente de 20 a 30 são consideradas pragas, as demais são extremamente benéficas [FARINHA 01].

As formigas dispersam sementes contribuindo para o reflorestamento de muitos ecossistemas, como o Cerrado, a Mata Atlântica, a Caatinga e os Campos; promovem a germinação das sementes, pois removem a polpa dos frutos; fazem a poda de algumas plantas promovendo seu crescimento vegetativo; exercem importante papel na aeração do solo; incorporam matéria orgânica à terra tornando-a fértil; são predadoras de diversos artrópodes, muitos deles pragas agrícolas, além de serem predadoras de outras espécies de formigas [FARINHA 01].

Todas as espécies de formigas são verdadeiramente sociais ou eusociais, assim como os cupins; algumas possuem hábito solitário. Um inseto é denominado social ou eusocial pela sobreposição de gerações, pela divisão de tarefas e pelo cuidado com a prole. A divisão de tarefas está associada à presença de diferentes castas dentro da colônia. Existe a casta das operárias, a casta dos soldados e a casta dos reprodutivos (rainhas e machos) [BRANDÃO E AGOSTI 01].



Figura 3.13: Formiga operária.



Figura 3.14: Formiga Rainha.

As operárias são as formigas que estamos acostumados a ver. Elas são todas fêmeas, não possuem asas e são estéreis; desempenham ainda todas as funções dentro da colônia, que também é chamada de formigueiro. Dentre essas funções citamos: escavação e limpeza do ninho, procura de alimento, também chamada de forrageamento, alimentação das larvas e rainha(s), alimentação de outras operárias, defesa da colônia, etc. As operárias vivem de dois a três meses e durante toda sua vida trabalham em prol da colônia [FARINHA 01].

Em algumas espécies de formigas podemos observar, dentro da casta de operárias, indivíduos com a cabeça desproporcionalmente maior e de tamanho mais avantajado em relação às outras operárias. Estas operárias são denominadas soldados e possuem a função de proteger a colônia de inimigos. Apesar de terem este nome são também fêmeas. Quando ocorre diferenciação de tamanho e forma no corpo das operárias de formigas diz-se que a espécie é polimórfica. Quando as operárias são do mesmo tamanho são chamadas de monomórficas [BRANDÃO E AGOSTI 01].

A casta dos reprodutores é caracterizada pelas rainhas e machos. As rainhas são responsáveis pela postura dos ovos e são os maiores indivíduos da colônia; possuem asas para fazer o vôo nupcial, isto é, para o encontro com os machos, cuja cópula ocorre em pleno vôo. Uma vez fecundadas elas procuram um local adequado para fundar um novo ninho e, nesta fase, cortam as asas com as mandíbulas e auxílio das pernas posteriores. Na maioria das espécies de formigas apenas uma rainha é encontrada dentro da colônia e uma vez morta, o formigueiro definha e também morre. Neste caso a espécie é denominada monogínica, com a presença de somente uma rainha fecundada [BRANDÃO E AGOSTI 01].

Entretanto, em algumas espécies, especialmente as domésticas, várias rainhas fecundadas podem ocorrer dentro de um único formigueiro. Neste caso a colônia é poligínica, isto é, com várias rainhas. A longevidade da rainha é grande. Rainhas de saúvas podem viver até vinte anos, enquanto rainhas de formigas domésticas vivem aproximadamente 2 a 4 anos [FARINHA 01].

Os machos também são alados, porém, são menores que as rainhas, sua função é unicamente reprodutiva e possuem vida curta.

A identificação é feita observando-se as operárias. O corpo de uma formiga é dividido em cabeça, mesossoma, cintura e gáster. O mesossoma corresponde ao tórax dos outros insetos e o gáster ao abdômen. As características principais para identificar um gênero de formiga são o número de nós na cintura (um ou dois) e o número de segmentos nas antenas. As cores variam muito dentre as espécies e não são uma boa característica de identificação.

A vida das formigas gira completamente em torno das necessidades da colônia e da sobrevivência da rainha. As formigas operárias são em maior número, elas são responsáveis por prover o alimento da colônia, manter o ninho e alimentar a rainha, a rainha é o elemento central da colônia e a sobrevivência da mesma depende da capacidade dessa rainha em produzir mais formigas operárias, porém, ela depende do resto da comunidade para se alimentar e manter sua existência.

A Colônia como já foi dito apresenta notáveis semelhanças com o modelo criado para resolver o estudo de caso, no próximo capítulo apresentamos o estudo de caso para qual o modelo foi criado, as comparações entre os modelos aqui apresentados e o modelo Info-Share serão apresentadas oportunamente no Capítulo 5 dedicado inteiramente a apresentação e explicação do Modelo.

CAPÍTULO IV - ESTUDO FICTÍCIO DE CASO

Atualmente o mundo empresarial e corporativo depende cada vez mais de soluções versáteis e eficientes na área de sistemas de informação, esses sistemas fornecem, na prática, um grande diferencial competitivo no mercado. Um eficiente sistema de informações pode melhorar as negociações feitas junto aos clientes, pode ajudar a otimizar os estoques, pode melhorar o planejamento de produção e etc. Um bom sistema de informações é de suma importância para tomada de decisões Executivas [KIMBALL 98].

Podemos afirmar que as informações geradas e acumuladas em um determinado sistema de informação são de vital importância para as operações de qualquer empresa, seja ela de pequeno, médio ou grande porte [INMOM 97]. Essa necessidade cada vez maior por sistemas de informação é muito fácil de explicar, as funções dos SI's nas empresas estão cada vez mais abrangentes, esses sistemas acumulam informações de origens e naturezas mais diversas, fluxo de informações financeiras, informações de operações logísticas, informações do fluxo de produção, informações para administração de recursos humanos, informações de gerenciamento de clientes, de gerenciamento de portfólio de produtos e serviços, enfim um bom sistema de informações deve refletir o estado do negócio como um todo.

O aspecto essencial para qualquer sistema de informações é que ele reflita com fidelidade o estado do negócio de uma companhia, de nada adianta um sistema sofisticado e poderoso se ele só cobre uma parte do negócio, pois os dados analisados pelo sistema só vão mostrar o comportamento em parte dos negócios da companhia e não ela como um todo. A informação e a análise ficariam “aleijadas”, muitas vezes, pelo tamanho da companhia e o tamanho do mercado, torna-se praticamente impossível para o sistema cobrir todos os aspectos, mas a empresa deve tentar, a medida do possível, cobrir todos os nichos que representem fontes de informação importante para tomada de decisões dentro da companhia.

O modelo de troca de informações proposto como tema desse trabalho foi planejado e implementado em uma empresa de grande porte que precisava obter informações de uma parte do seu negócio que não era coberta pelos sistemas informacionais da empresa. Tanto

a aplicação como o modelo de caso são fictícios, apenas baseados em informações gerais de mercado. A empresa foi criada apenas com o intuito de moldar um ambiente no qual o modelo se caracterizaria.

4.1 A empresa e seu estado atual

Antes do desenvolvimento modelo, faz-se necessário uma breve elucidação de algumas características gerais da empresa e como funciona o seu modelo de negocio, pois como veremos adiante isso vai impactar diretamente no modelo de troca de informações que foi aplicado.

A empresa com nome de BWM atua no ramo de autopeças, a empresa fabrica e distribui autopeças para o mercado brasileiro. A empresa possui somente uma fábrica, localizada em São Paulo capital, e cinco filiais espalhadas pelo Brasil, interior de São Paulo, Brasília, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Recife, e mais dezenas de distribuidores autorizados espalhados pelo Brasil inteiro, veja figura 4.1.

A BWM tem duas formas de atender ao mercado consumidor, uma é através das suas filiais diretamente aos clientes e a outra é de forma indireta, através de distribuidores autorizados. A BWM não vende diretamente para os consumidores, ela vende os seus produtos para seus clientes (montadoras, concessionárias, lojas especializadas, etc.) e estes, por sua vez, os vendem para os consumidores.

Quase metade dos clientes da BWM são atendidos diretamente pelas filiais e pela matriz da empresa, essas filiais têm um canal de telecomunicação dedicado (*Frame Relay* Embratel) e direto com a matriz em São Paulo, cada filial possui um banco de dados que controla o estoque, a venda e emissão de notas fiscais de cada produto que é comercializado pela empresa, além de outras variáveis do negocio, depois esses dados são enviados para a matriz através da conexão dedicada e alimentam os bancos de dados centrais gerando informação para os sistemas de controle fiscal e sistemas de análise de vendas e de mercado.

O grande problema da BWM é que essas informações só representam uma parte do seu mercado consumidor, o restante do mercado não é mapeado pela empresa, a matriz sabe

quanto vendeu para cada distribuidor autorizado, mas não tem idéia de quanto desse montante o distribuidor vendeu para os clientes da sua região e nem quanto de produto acabado esses distribuidores tem em estoque, além de várias outras informações importantes para o negocio. Vamos pegar o exemplo hipotético de um distribuidor que fica em Juiz de Fora (MG), digamos que esse distribuidor atenda a um cliente chave como uma montadora da General Motors (GM), clientes chaves são clientes estratégicos que tem um tratamento diferenciado perante a companhia, digamos que por causa de atrasos na entrega e mal atendimento por parte do distribuidor as vendas comecem a cair, isso pode gerar uma grande insatisfação do cliente que pode vir a refletir em outras fábricas da GM, criando mais problemas para o fechamento de contratos pela companhia. Se esse problema tivesse sido detectado antes, muita coisa poderia ter sido feita como, por exemplo, aumentar o estoque de produto acabado no distribuidor para normalizar o fluxo de abastecimento, uma troca de vendedor ou até mesmo uma promoção de produtos para estimular novas vendas.

Para a BWM o mercado atendido pelos distribuidores representa metade do mercado consumidor, é essencial para a empresa ter informações que reflitam o comportamento dos clientes dos distribuidores, isso iria permitir várias melhorias, tanto na previsão de vendas, quanto na produção, seria possível detectar com maior exatidão os períodos de aquecimento do mercado e construir um perfil de venda muito mais abrangente e exato para cada tipo de consumidor.

O controle de estoque seria realizado de maneira muito mais segura e econômica, o mapeamento do estoque dos distribuidores permitiria reduzir o estoque feito pela matriz através de técnicas de gerenciamento de estoques, o que hoje é feito, mas de forma muito imprecisa, pois grande parte dos estoques que se localizam no distribuidor são desconhecidos. Essa falta de informação acaba por aumentar o nível de estoque que a matriz tem que manter, muitas vezes sem necessidade; níveis maiores de estoque representam muito mais gastos com armazenagem, sem contar com a deterioração da vida útil de certos produtos. Mas um dos principais problemas que a companhia havia detectado ao longo dos anos é que existe um atraso entre a informação dos mercados atendidos pelos distribuidores e o planejamento de produção na fábrica, dessa forma acaba se produzindo mais do que o mercado demanda, ou pior, acaba se produzindo menos do que o mercado demanda, no primeiro caso a consequência direta é o aumento do nível de estoque,

enquanto no segundo é a falta do produto no mercado, ambos representam prejuízos para a empresa, prejuízos que poderiam ser evitados, desde que se tivesse um sistema de informações seguro e confiável que mapeasse o comportamento dos mercados consumidores.

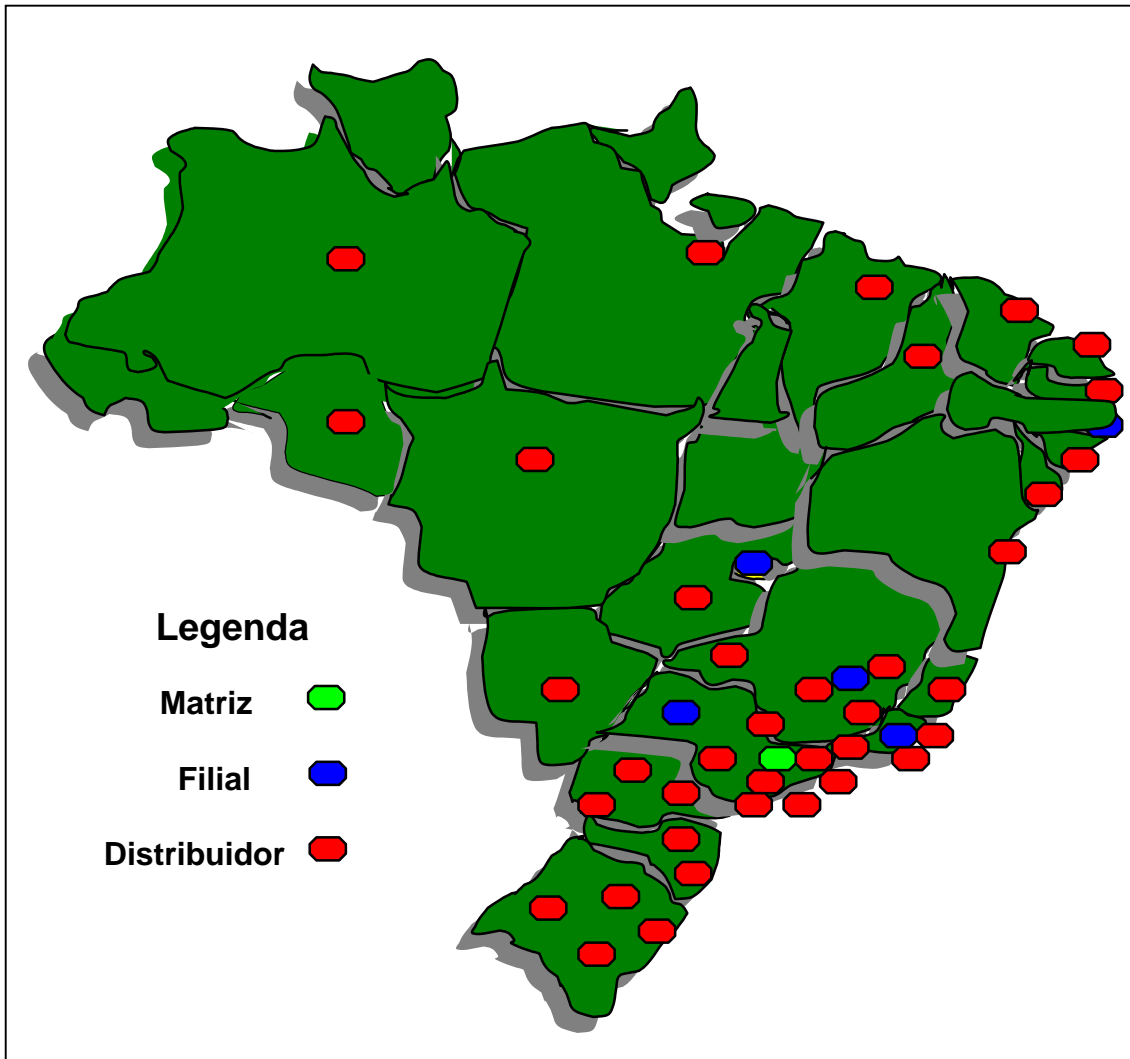


Figura 4.1: Mapa da localização da Matriz, Filiais e Distribuidores da BMW.

4.2 Estado Desejado

A empresa, com base no cenário em que ela se encontrava, decidiu criar um projeto para resolver a dificuldade em obter informações dos distribuidores autorizados. A saída para essa falta de informação era projetar e implementar um sistema integrado e único que possibilitasse a troca de informações entre os distribuidores e a matriz, tudo isso com o

maior nível de economia, desempenho e segurança possível, de forma a dar suporte as decisões executivas da empresa. Uma parte do trabalho já estava feita, o sistema informacional de apoio a decisões já era alimentado pelas filiais, mas faltava trazer as informações dos distribuidores autorizados, o escopo das informações requeridas abrangia vendas, indicadores financeiros, retorno de produto, informações de clientes chaves, descontos e informações de controle de ativos da companhia presente nos distribuidores.

Nos capítulos a seguir apresentaremos o modelo de compartilhamento de informações projetado para resolver o problema dos distribuidores, explicando e apresentando, na medida do possível, a tecnologia utilizada para aplicar o modelo: a infraestrutura utilizada para resolver o caso, seus possíveis usos, suas restrições e demais aspectos técnicos que impactaram no resultado final do projeto.

CAPÍTULO V - MODELO PROPOSTO

O modelo proposto, chamado de Info-Share, foi baseado em grande parte pelos modelos de compartilhamento de informações já presentes no mercado, porém com algumas mudanças importantes devido a necessidade da comunidade em que o modelo está funcionando. Os dois maiores estímulos utilizados nesse modelo para garantir a sua manutenção foram os estímulos econômicos e práticos, que beneficiariam cada membro da comunidade. Tanto a matriz quanto as filiais e os distribuidores tiveram vantagens econômicas e práticas.

O modelo também teve, em parte, uma interessante contribuição baseada no comportamento social entre os indivíduos de uma comunidade de formigas. Vamos a seguir apresentar o modelo Info-Share e em seguida tecer comentários entre ele e os modelos que serviram de inspiração para criá-lo.

5.1 Modelo Info-Share para Compartilhamento de Informações

O Modelo Info-Share de compartilhamento de informações é um modelo específico para resolver o problema de compartilhamento de informações distribuídas em vários locais simultaneamente, é um modelo bastante flexível, pois a partir dele poderíamos criar modelos igualmente eficientes, mas com um custo operacional bem maior.

O modelo apesar de resolver um problema aparentemente complexo, tem um funcionamento bastante simples e de fácil implementação o que o torna uma opção muito viável para resolver problemas como esse. O modelo consiste em uma entidade central, que é o sistema de informações da BWM, e várias entidades que aqui denominamos de periféricas, que são formadas pelos distribuidores autorizados e pelas filiais são essas entidades que serão responsáveis em interagir com o ambiente externo (Mercado da BWM) e controlar o fluxo de informação até a entidade central , elas vão gerar toda a informação nas “pontas”do modelo assim cada entidade terá conhecimento da sua parte do mercado , esses pequenos pedaços de informações são enviados .a entidade central que se encarrega de montar uma visão do Mercado como todo, metaforicamente seria como se cada entidade periférica enviasse um pedaço de um quebra cabeças para a entidade central e

ela tivesse que montar o quebra cabeças inteiro , no final a entidade central teria uma visão completa do mercado da BWM.

5.2 Entidades do Modelo.

Como já foi mencionado as entidades no modelo info-Share estão divididas em entidade central e entidades periféricas, as entidades periféricas estão divididas em dois tipos, uma foi denominada de entidade irmã e a outra é chamada de entidade colaborativa.

5.2.1 Entidade Irmã.

A entidade irmã é representada na prática pelas filiais, ela é chamada de irmã, pois apesar de não ter a posse do conjunto de informações completa (só quem possui a informação do mercado por completo é a BWM), ela tem livre acesso ao conjunto completo das informações através da entidade central, seria o mesmo que ter um acesso somente para leitura das informações. Esse relacionamento é considerado de irmandade com a entidade central, pois a entidade central divide todo o seu conjunto de informações com ela, mas não deixa, porém, que essas entidades periféricas tenham direito de alterar o conteúdo das informações fornecidas por ela (entidade central).

Para essa entidade, além dos estímulos de economia e praticidade, vai estar presente o estímulo da interatividade, pois essa entidade pode escolher que conteúdo deseja ter acesso. Outro fato importante é que essa entidade funciona diretamente conectada com a entidade central o tempo inteiro, ela não precisa se identificar junto a entidade central pois seu *link* com ela é exclusivo e só pode ser usado por ela.

5.2.2 Entidade Colaborativa.

A entidade colaborativa é representada na prática pelos distribuidores autorizados, ela é chamada de colaborativa, pois ela compartilha todo o seu conjunto de informações com a entidade central, porém a entidade central somente libera acesso a um conjunto limitado de informações para as entidades colaborativas e não todo o conjunto como acontecia com as entidades irmãs, por esse motivo ela é chamada de entidade colaborativa pois ela apresenta uma relação de colaboração com a entidade central, outro aspecto importante é que elas funcionam “off line” do sistema da entidade Central, isso significa que conexões entre essas duas entidades são feitas esporadicamente quando a entidade colaborativa tem necessidade de informações ou precisa passar novas informações para a entidade central.

5.2.3 Entidade Central

A entidade Central é a entidade representada pela BWM e seu escritório central, é o elemento mais importante do modelo, sem o elemento central o modelo deixa de funcionar , a entidade central é responsável pela unificação de todos os dados que são gerados nas entidades periféricas , por isso essa entidade tem um “poder” computacional muito maior que as entidades periféricas, os sistemas são redundantes , a arquitetura das máquinas é robusta e escalável , a preocupação com segurança dos dados é muito maior e o investimento em tecnologia é justificável. devido a complexidade e grau de serviço que deve estar presente nessa entidade.

5.3 Relacionamentos entre as entidades do Modelo

Os relacionamentos entre as três entidades são quase simbióticos, a entidade central necessita do conhecimento que está contido no campo de atuação das entidades periféricas, as entidades periféricas só detêm o conhecimento do seu campo de atuação (seu mercado)

e, portanto, necessitam de informações mais gerais acerca do resto do mercado para poder ganhar vantagens competitivas, essas informações somente são encontradas na entidade central. Essa relação só não é totalmente simbiótica porque o sistema suporta a perda de certo número de entidades periféricas, mas isso tem limite, pois se o número de entidades periféricas cair muito a sobrevivência dessa comunidade que o modelo atende está seriamente ameaçada.

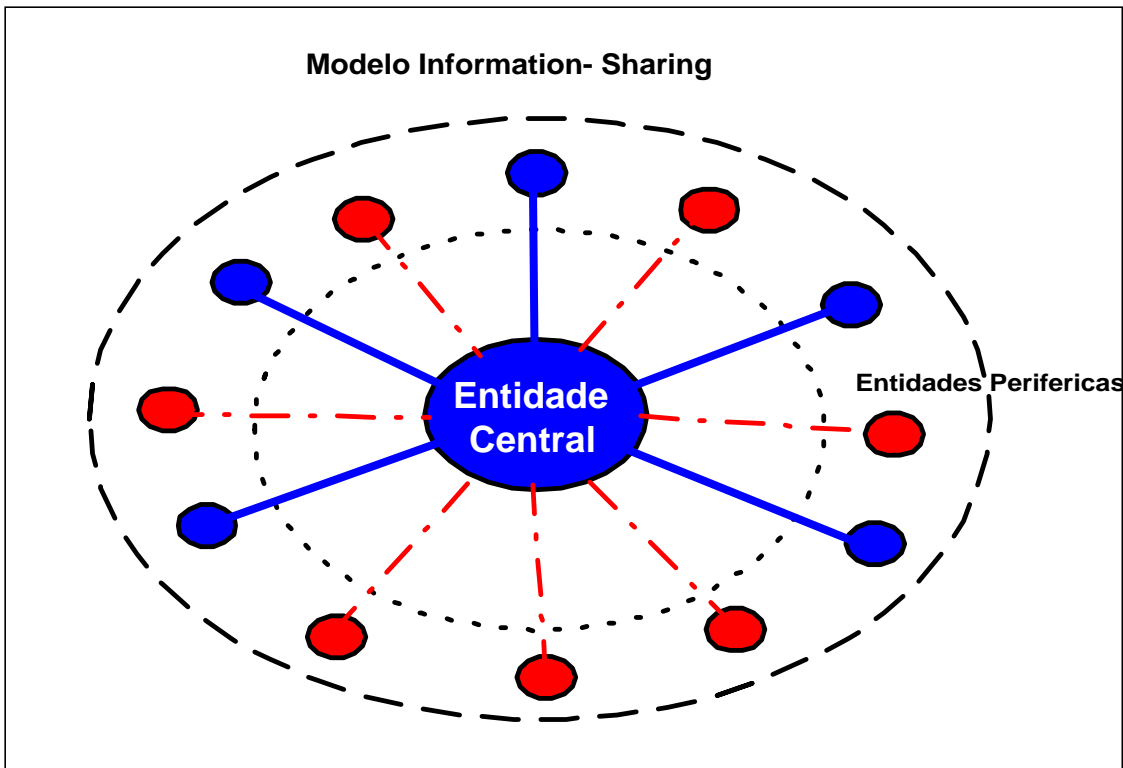


Figura 5.1 Modelo Info-Share.

A figura 5.1 é uma significação gráfica do modelo, as entidades periféricas irmãs são representadas pelos círculos azuis e apresentam uma linha de conexão contínua com a entidade central, isso foi feito para representar que esse relacionamento entre essas duas entidades é contínuo ou “On line”. Já as entidades periféricas colaborativas são representadas pelos círculos vermelhos e sua conexão com a entidade central é uma linha descontínua, indicando que o relacionamento entre as duas entidades é descontínuo e só ocorre de tempos em tempos.

Outra classificação possível entre os elementos que compõe o modelo é a classificação quanto a estratégia do negócio, essa classificação serve para comparar o grau

de importância que cada elemento periférico representa para a entidade central. Para isso foi criado um gráfico que confronta duas características dos elementos periféricos em relação a entidade central , um o potencial valor que distingue os distribuidores com alto giro de produtos , alta lucratividade , dos que tem apenas desempenho médio. A outra característica confrontada é a de Risco , que mede o grau de clientes importantes que um distribuidor ou filial atende , se esse clientes são clientes caves como um amontadora por exemplo o nível de importância dado pela informação gerada pelo distribuidor é muito maior e o risco da operação também , vela o gráfico da figura 5.2

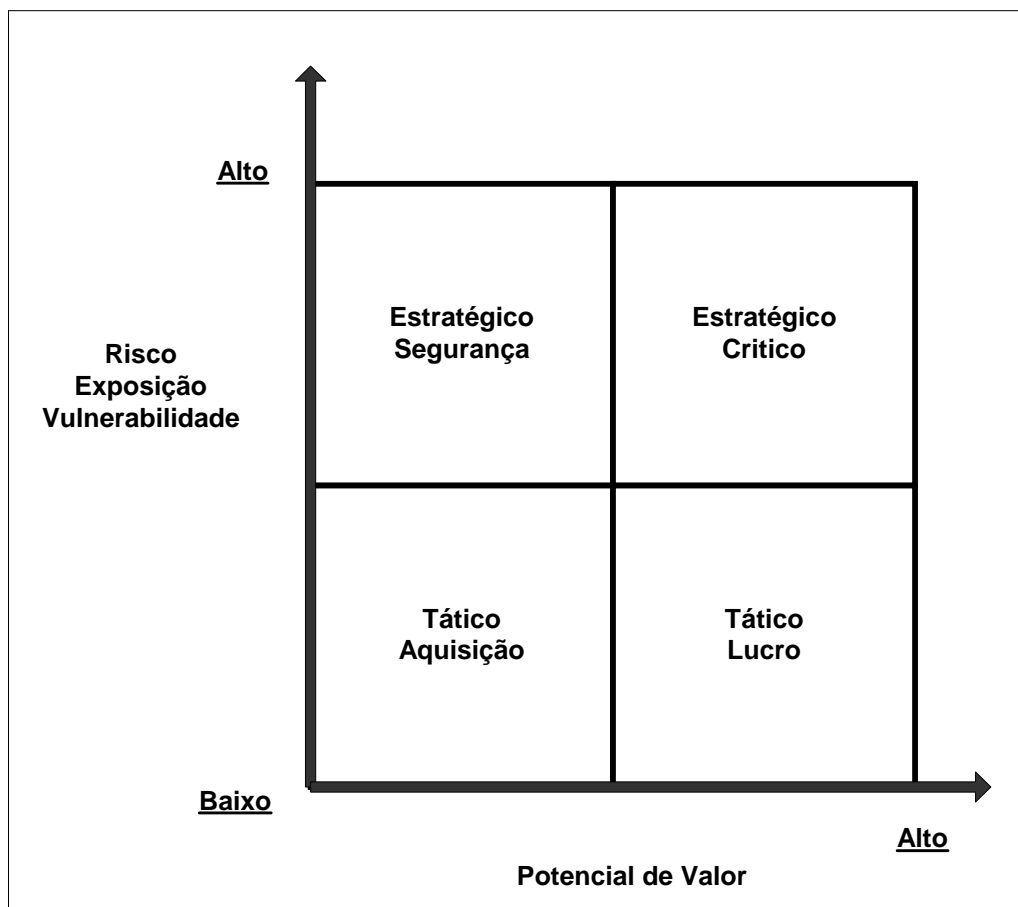


Figura 5.2: Relacionamentos.do Ponto de vista do Negocio.

A figura classifica quatro tipos de relacionamento entre as entidades periféricas com a entidade central.

- **Tático Aquisição(Q1):** Entidades periféricas menos importantes para o ponto de vista do negocio da empresa , são representados por pequenos distribuidores que atendem a pequenos mercados com baixa lucratividade , que devem ser atendidos com simplicidade mas sempre bem atendido pois não é raro que entidades situadas no quadrante Q1 migrem para o quadrante Q2 ou até mesmo Q3 , essas entidades só possuem representantes na classe de entidades periféricas colaborativas , por tanto só existem distribuidores no quadrante Q1.
- **Tático lucro(Q2):** Entidades periféricas que atendem a pequenos mercados mas com produtos de alto valor agregado, esses produtos trazem maior lucratividade, mesmo que o volume de vendas não seja muito alto. Caracterizam-se por pequenos distribuidores especializados.
- **Estratégico Segurança(Q3):** Entidade que tem ótimos clientes e que possui informações sigilosas, mas esse clientes não tem alto volume de compra , as entidades que se encontram neste quadrante tipicamente atendem mercados de porte médio , tipicamente é composto por Distribuidores e algumas filiais.
- **Estratégico Critico(Q4):** Entidades que atendem clientes chaves com alto volume de compras e que podem causar impactos consideráveis no negocio como um todo , um exemplo de clientes desse tipo são as grandes montadoras. Tipicamente nesse quadrante encontramos as filiais ou em menor numero distribuidores de grande tradição e com serviços especializados que tem relações de confiança muito forte e de longa data com a BWM..

5.4 Comparação do Info-Share com Modelos de Mercado

Vamos agora comparar algumas características do Info-Share com os modelos presentes no mercado e que foram mostrados no capítulo 3.

O Info-Share é um modelo de processamento distribuído, pois ocorre processamento de dados para a geração de informação em todas as entidades do modelo. Comparado com

os outros modelos apresentados no trabalho, o Info-Share é um misto entre o *Home Bank*, o modelo SETI e o modelo Gnutella, veja a tabela abaixo.

| Características | Info-Share | Home Bank | Gnutella | SETI@HOME |
|---|------------|-----------|----------|-----------|
| Processamento Distribuído? | Sim | Não | Não | Sim |
| Processamento ocorre em todas as entidades do Modelo? | Sim | Não | Sim | Sim |
| Modelo On Line? | Sim | Sim | Sim | Não |
| Modelo Off Line? | Sim | Não | Não | Sim |

Tabela 5.1 Comparação entre as características dos modelos.

Processamento Distribuído: Significa que para você obter o conjunto completo de informações essas informações precisam ser processadas em várias entidades do modelo.

Processamento ocorre em todas as entidades do modelo: Isso indica que para o modelo funcionar é necessário que ocorra processamento em todas as entidades do modelo, mas esse processamento não necessariamente ocorre para a formação da informação, é o caso do Modelo Gnutella, em que o processamento ocorre em todos os pontos.

Modelo On Line: O modelo só funciona com as entidades conectadas durante todo o tempo.

Modelo Off Line?: Para o Modelo funcionar as entidades precisam se conectar apenas de tempos em tempos.

A tabela 5.1 serve para mostrar que o modelo do Info-Share é um modelo híbrido dos outros três modelos, pois apresenta características presentes em cada um deles.

5.5 Modelo Info-Share x Inspiração Biossocial

O modelo Info-Share de troca de informações foi inspirado no modelo de troca de informações presentes no mercado e que apresentamos neste trabalho, um paralelo muito interessante foi as inspirações biossociais que ocorreram com o estudo do modelo de comportamento social das formigas.

Em ambos os modelos (comportamento social das formigas e Info-Share) a relação entre as entidades que compõem a comunidade é de interdependência, no caso das formigas, a formiga rainha precisa da formiga operária para sobreviver e no Info-Share a

entidade central precisa das informações das entidades periféricas para a comunidade sobreviver.

Entretanto, tanto as formigas operárias, quanto as entidades periféricas são perfeitamente descartáveis como indivíduos, isso quer dizer que se uma formiga morrer ou se um elemento das entidades periféricas deixar de existir o sistema não sofre riscos de acabar, isso se deve a reposição de elementos na comunidade, tanto no formigueiro do qual a formiga rainha é responsável pela geração de mais formigas, quanto no modelo Info-Share, no qual a empresa que mantém o modelo é responsável por renovar suas entidades periféricas, isso em termos de negocio seria como a BMW ser responsável por abrir novos distribuidores autorizados.

As entidades centrais têm uma vida útil bem maior, no caso das formigas a rainha chega a ter uma vida útil de até 20 anos contra alguns meses das operárias, mas isso não é totalmente verdade no caso do modelo Info Share. A entidade central desse modelo apresenta uma vida útil maior que as entidades periféricas, já as entidades periféricas sofrem renovações de tempos e tempos e até aumentam o número de indivíduos da comunidade.

Mas isso não quer dizer que a vida útil de uma entidade como essa será menor que a da entidade central, no geral essas entidades estão muito mais sujeitas a mudanças e até ao desaparecimento que a entidade central, em suma, uma entidade periférica pode deixar de existir sem que o modelo deixe de existir, mas caso a unidade central venha a “morrer” o modelo acabará.

Outro aspecto muito similar entre os dois modelos é que as entidades centrais não têm contato com o “meio ambiente”, elas ficam totalmente protegidas das interações com o meio ambiente. No caso da comunidade das formigas, a rainha, uma vez que constrói o ninho, jamais sairá novamente a campo aberto, ficando no ninho a sua vida inteira. Elas só irão sair do ninho se nesse ninho houver mais de duas rainhas e elas decidirem segmentar a colônia, então uma das rainhas sairá para se acasalar e formar um novo ninho [BRANDÃO E AGOSTI 01].

No modelo das formigas, a interação com o meio ambiente é feita completamente pelas operárias, que se encarregam de prover o alimento para colônia. No modelo Info-

Share, a entidade central também não tem contato com as fontes geradoras de informação, no caso o mercado, como as formigas operárias, quem provê todas as informações para alimentar os sistemas são as entidades periféricas, e, só para completar a análise, as formigas operárias provêem os alimentos tanto para a rainha como para a comunidade inteira, e no Info-Share as entidades periféricas alimentam com informações a entidade central, que depois compartilha esse “alimento” com as demais entidades periféricas que compõem a comunidade.

5.6 Interação entre os Elementos do modelo

Como já foi mostrado, os relacionamentos entre as entidades periféricas e entre a entidade central no modelo Info Share são bem distintos entre si. Falemos um pouco das interações que ocorrem entre essas entidades, as diferenças entre elas, e o porquê delas ocorrerem.

O modelo apresentado (figura 5.3), mostra que as conexões entre a entidade Central e a entidade periférica Irmã ocorrem ininterruptamente (*on line*) enquanto que as conexões da entidade Central com as periféricas colaborativas ocorrem descontinuamente, ou seja, de tempos em tempos (*off line*), isso ocorre por causa de uma necessidade do modelo de negocio da BWM.

As filiais, representadas no modelo pelas entidades irmãs, têm uma relação de profunda exclusividade e lealdade para com a empresa matriz. O intercâmbio de informações entre essas empresas ocorre através de uma infra-estrutura de telecomunicações completamente diferente da usada pelos distribuidores. As filiais rodam o mesmo sistema que a matriz enquanto que, nos distribuidores, foi criado um sistema diferente, mas que pudesse trocar informações com o sistema central.

Esse sistema diferenciado é mais modesto, mais barato e mais adequado ao tamanho do negocio dos distribuidores. Os distribuidores têm um relacionamento com a matriz totalmente diferente das filiais, são encarados como fortes parceiros de negocio, mas como o funcionamento dos distribuidores não é controlado pela empresa eles não dispõem da mesma infra-estrutura e das mesmas regalias ao acesso de informações do sistema central. Os distribuidores não têm o mesmo compromisso de parceria e comprometimento que as

filiais apresentam, isso leva a empresa a tratá-los exclusivamente como parceiros de negocio, mas que estão suscetíveis à mudança porque nada impede que os distribuidores um dia venham a mudar de fornecedor.

A empresa, ciente dessas diferenças de relacionamento entre os distribuidores e as filiais, resolveu diferenciar o acesso às informações, as filiais têm acesso ao conjunto completo das informações, enquanto os distribuidores têm um acesso restrito ao conjunto de informações, esse conjunto restrito é previamente selecionado pela empresa matriz. Para exemplificar, às vezes dois distribuidores atendem regiões vizinhas e não é muito raro que um invada a região do outro.

Isso é facilmente detectável pelo sistema de informações, mas a matriz não repassa informações como essas para não causar conflitos entre esses distribuidores, ao invés disso ela tenta resolver o assunto com o máximo de prudência e discrição possíveis, veja a figura 5.3 que ilustra a diferença de interações entre as entidades.

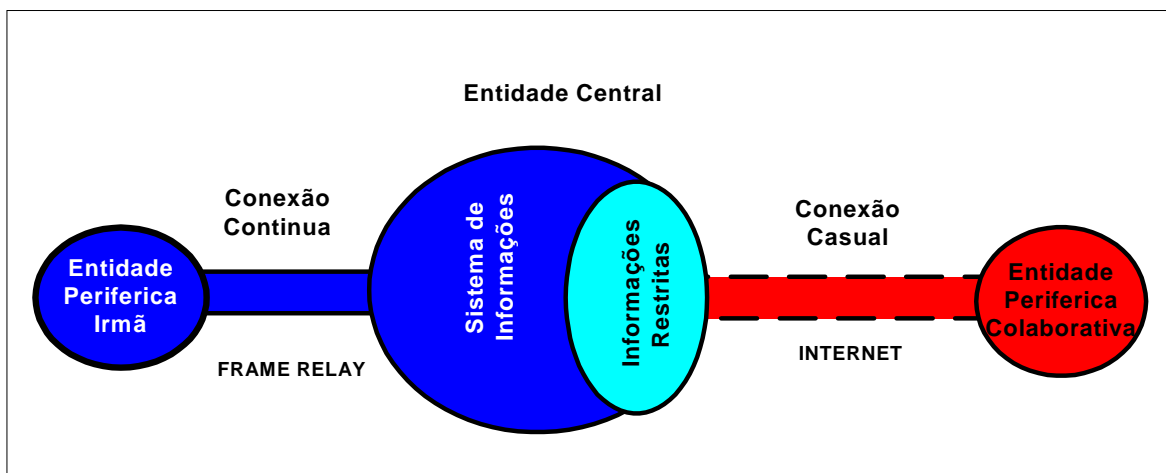


Figura 5.3: Interações entre as entidades.

CAPÍTULO VI - APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Como já foi dito anteriormente, o modelo de troca de informações proposto como tema desse trabalho foi planejado e implementado em uma empresa de grande porte que precisava obter informações de uma parte do seu negócio que não era coberta pelos sistemas informacionais da empresa, tanto a aplicação, como o modelo de caso são fictícios, apenas baseados em informações gerais de mercado, a empresa foi criada apenas com o intuito de moldar um ambiente no qual o modelo se caracterizaria.

O modelo de troca de informações proposto nesse trabalho foi implementado em vários distribuidores da empresa BWM, contemplando 15 distribuidores até o final do ano 2000, o projeto se estende para o resto dos distribuidores, completando toda a rede de distribuidores autorizados até o final de 2001.

Parte do modelo já estava implementado e funcionando, o sistema informacional das filiais da BWM já estava operando normalmente usando uma rede Frame Relay como meio de conexão com o sistema informacional central, e o sistema informacional usado nas filiais é o mesmo utilizado pela matriz.

Por questões econômicas, a conexão dos distribuidores com o sistema informacional central foi feita usando a rede pública da Internet. Foi implantado um sistema informacional em cada um dos distribuidores que fariam parte dessa primeira etapa de implantação do modelo.

O sistema dos distribuidores é diferente do sistema utilizado na companhia, ele é um sistema mais leve e não exige tanto processamento. Esse novo sistema foi feito para se adequar melhor à infra-estrutura dos distribuidores, que é muito mais modesta que a utilizada pela BWM, o sistema informacional dos distribuidores consiste em um banco de dados e um módulo de interface com o usuário, ele foi implantado nos distribuidores em parceria com a BWM (parte dos custos eram pagos pela BWM), uma empresa especializada em desenvolvimento de sistemas informacionais foi contratada para desenvolver e implementar o sistema no ambiente dos distribuidores.

O projeto de implantação abrangeu também treinamento junto aos operadores dos computadores dos distribuidores visando o perfeito funcionamento do mesmo. Um

programa extrator de relatório foi criado com a finalidade de extrair e filtrar somente as informações que a BMW precisasse. A equipe de implantação também foi encarregada de treinar os funcionários a utilizarem o sistema.

A implantação do sistema e o treinamento para a utilização da Internet como canal de transmissão deu-se de maneira muito tranqüila, uma vez que a “cultura” da Internet já está bastante difundida e praticamente todos os operadores já tinham conhecimento sobre o assunto.

Com a implantação do sistema e o treinamento dos operadores dos distribuidores o problema de extração e de dados estava resolvido, vamos agora analisar a infra-estrutura de telecomunicação utilizada tanto nos distribuidores quanto na BMW.

6.1 Infra-estrutura dos Distribuidores

Tipicamente empresas de médio e pequeno porte, os distribuidores da BMW têm uma estrutura enxuta e muito eficiente. Vários deles são especializados só em transporte e venda de autopeças. Cada distribuidor possui a sua própria equipe de vendas e geralmente é responsável por atender uma determinada região de maneira que um distribuidor não pode interferir na área de vendas do outro.

Os distribuidores têm uma organização bastante simplificada e os gastos com informática são, na maioria das vezes, bem reduzidos, tipicamente essas empresas têm dois micros em sistema *stand alone* ou uma pequena rede com alguns poucos microcomputadores.

Na situação em que a firma possui dois computadores em *stand alone*, geralmente um é usado para controle financeiro e controle de clientes (o equipamento com maior poder computacional), enquanto o outro é utilizado para tarefas diversas.

As empresas que usam essa arquitetura geralmente são as de pequeno porte, os empregados que trabalham no departamento de informática quase sempre não são bem treinados e a grande maioria não tem qualquer formação na área de informática, esse aspecto teve que ser levado em conta quando se estava planejando a implantação do sistema, o grau de instrução dos operadores influenciaria diretamente no manejo e envio

dos dados sobre as vendas da empresa, logo o sistema teria que ser projetado da forma mais automática possível, diminuindo as chances do operador dos micros corromper de alguma forma os arquivos, ou enviar os arquivos errados. Igual preocupação foi tomada durante o processo de criação do *site* Internet que serviria como portal para envio das informações, veja na figura 5.4 as duas situações possíveis encontradas nos distribuidores.

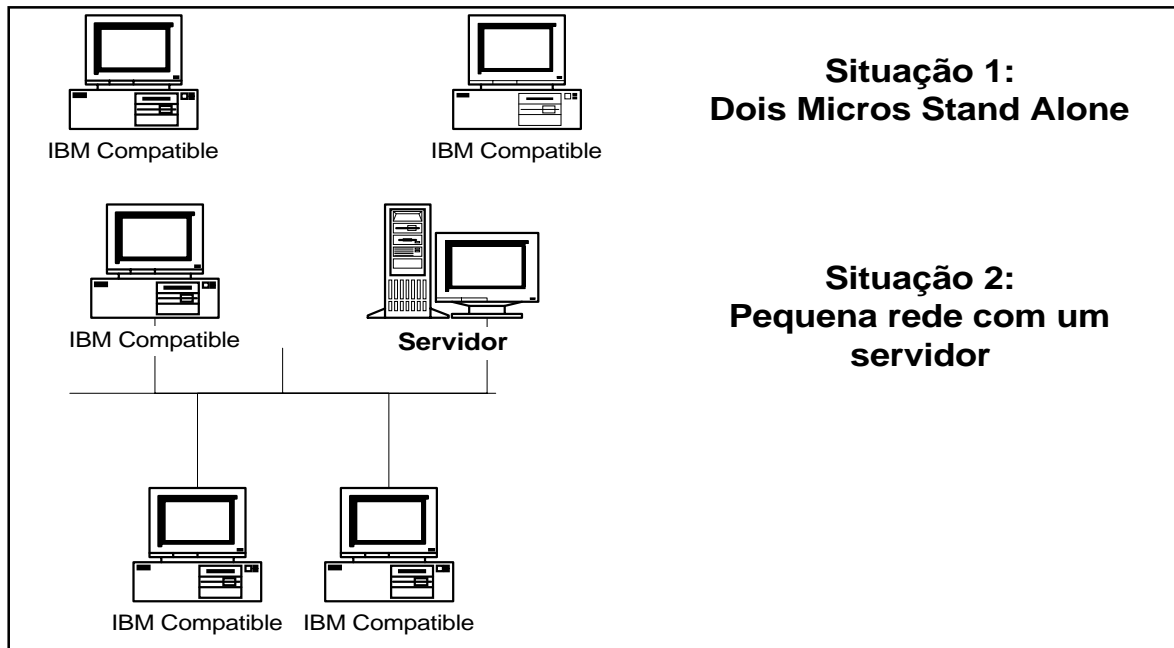


Figura 6.1: Situação mais Comum nos distribuidores.

As firmas que possuem pequenas redes são tipicamente de médio porte, geralmente atendem a uma área maior e possuem uma equipe de vendas e de escritório muito mais estruturada e treinada, mesmo assim o pessoal do departamento de informática geralmente é composto por um gerente de rede (especialista) e dois ajudantes de nível médio que fazem as tarefas mais corriqueiras e operacionais, são esses ajudantes que acabam sendo responsáveis na geração e envio dos arquivos de informações, então o mesmo raciocínio é aplicado a ambos os casos, quanto mais automatizada as tarefas, menor a possibilidade de erro.

O meio usado para o envio dos arquivos dos distribuidores para a BWM foi a Internet, para isso foi construído um *site* especial que serviria como ponto de intercâmbio de informações entre a BWM e os distribuidores, nesse *site* cada distribuidor teria que se identificar e fornecer sua senha de autenticação (sistema muito parecido com o modelo

Home Bank), uma vez identificado o programa extrator ficaria encarregado de enviar os arquivos para o *site*, o portal também fornecia páginas personalizadas para cada distribuidor, nessas páginas eram colocadas as informações geradas pelo sistema central de informações, essas informações eram personalizadas, ou seja, eram informações previamente selecionadas para o distribuidor, ele não tem como interagir com o sistema e especificar que tipo de informações quer ver.

6.2 Infra-estrutura BWM

A infra-estrutura da BWM é muito maior se comparada a dos distribuidores, ela possui várias redes locais, todas interconectadas através de uma grande WAN usando *frame relay*, essa rede WAN interliga a matriz da BWM a todas as outras filiais. Além da Rede WAN/ Frame Relay, a BWM tem um *link* de 2 Mbps com a Internet fornecido pela Embratel, esse *link* é único e centralizado na matriz. As filiais têm acesso à Internet indiretamente através da rede *frame relay* com a matriz, a segurança da conexão Internet é feita por *firewalls*, os servidores *web* em que o portal está localizado estão fora da proteção dos *firewalls*, ou seja, ligado diretamente à Internet.

6.2.1 WAN (Wide Area Networks)

Para compreender melhor todo o funcionamento da rede corporativa da BWM precisamos antes revisar alguns conceitos. O termo WAN significa, em português, Redes de Longa Distância, WAN geralmente é usado para se falar de conexões entre organizações separadas por uma longa distância usando linhas telefônicas [TANEMBAUM 94], como por exemplo, um depósito no Rio de Janeiro, conectado a um escritório de vendas em São Paulo, é uma WAN.

Diferente da LAN (Local Area Network ou Rede Local) ela não é limitada a um local fechado [TANEMBAUM 94]. A variedade de conexões WAN disponíveis é grande, a seleção dessas opções está geralmente limitada à quantidade de dados que deve passar por esse *link* e da qualidade dos serviços oferecidos, quanto maior largura de banda o *link* tiver, mais caro o aluguel do canal.

6.2.2 Comentários sobre tráfego LAN e WAN

As redes locais (LAN) foram desenvolvidas para o tráfego bruto e simples, como e-mail e transferência de arquivos, elas não foram projetadas para tráfego de dados do tipo *streaming*, em que a seqüência dos pacotes a ser transmitida é muito importante [TANEMBAUM 94]. Uma rede LAN típica usa protocolos do tipo *ethernet*, *token ring*, e nesses casos somente uma mensagem por vez pode ser enviada, ocupando toda a largura de banda do canal, (sendo ela grande ou não) geralmente a uma velocidade típica de 10Mbps. As novas aplicações que estão surgindo no mercado têm provocado cada vez mais *delays* e congestionamentos nas LANs. Como aplicações típicas que adicionam grande volume de tráfego à rede, podemos citar a Desktop Vídeo Conferência, projetos CAD e CAM, além de *downloads* de gráficos da Internet.

Mas o grande problema a ser resolvido é que como o funcionamento das LANs tem comportamentos que não são os ideais para certas aplicações, no caso da Vídeo Conferência, o protocolo de rede LAN funciona da seguinte maneira: ele acessa o meio físico e transmite um pacote, depois a estação faz uma pausa na transmissão para que outros computadores tenham a chance de usar a rede. O problema é que essa estação tem que ficar esperando outra oportunidade de transmitir seus dados pela rede. O tempo que ela perde fazendo isso causa *delays* na transmissão que são insuportáveis para o caso da vídeo conferência.

As aplicações de vídeo sobre a rede, para serem em tempo real, necessitariam de acesso constante à rede, por isso é tão complicado se fazer vídeo conferência em tempo real, elas geralmente se utilizam de algoritmos de compressão de armazenamento de várias mensagens e só depois transmitem para o usuário, dando a impressão do tempo real [DODD 97].

Além das aplicações que requerem grandes volumes de dados a serem transmitidos em uma LAN, a capacidade dos PC's aumentou bastante, isso impacta diretamente no funcionamento das LANs. Nos anos 80, quando as primeiras LANs foram utilizadas, os computadores eram tipicamente 286 com pequena capacidade de memória e *hard disks* muito pequenos, isso reduzia as possibilidades de uso, e nesse tempo a *Word Wide Web*

estava dando os seus primeiros passos, portanto o uso de gráficos na rede era muito restrito [DODD 97].

Nos dias de hoje o poder computacional e a capacidade de armazenamento dos computadores aumentou muito, várias capacidades multimídias foram adicionadas às máquinas mais modernas, isso permite a participação em vídeo conferência, *download* de grandes arquivos vindos da Internet, compartilhamento de grandes planilhas e assim por diante, fica claro o impacto da evolução dos computadores pessoais nas redes.

Com a constante interconexão entre várias LANs dentro de uma instituição, o número de mensagens gerando tráfego só faz aumentar, mesmo com a segmentação dessas redes usando-se *bridges*. O tráfego vem crescendo, ameaçando o desempenho da rede. As redes locais, quando foram projetadas, partiram do princípio de que o fator “tempo real” não era importante e, naquela época, não era mesmo.

Uma aplicação de e-mail não necessita chegar na mesma hora do envio, ela pode ser entregue com um certo atraso e isso não reduz a percepção de qualidade nos serviços da rede, já em uma aplicação de vídeo conferência, os atrasos são fatais para a qualidade do serviço e esse aspecto não foi levado em conta quando foram projetados os modelos de redes que são utilizados até hoje [FERIANCE 97].

6.2.3 *Frame Relay*

O *Frame Relay* é um serviço para empresas que desejam um meio totalmente orientado a conexão para mover bits de A para B a uma velocidade razoável e a um baixo custo [DODD 97]. O *Frame Relay* foi implementado pela primeira vez em 1992, e usado em uma rede pública que permitia aos usuários transmitir dados a vários locais usando a mesma conexão.

Usando o *Frame Relay* as organizações não têm que planejar manter e duplicar seus próprios canais entre as empresas. O *Frame Relay* é uma rede metropolitana ou de longa distância (WAN) construída por empresas de telecomunicações locais ou mundiais que compartilham seus canais com vários clientes, o *Frame Relay* na verdade é um serviço de rede privada virtual, ele funciona como uma rede privada e dedicada, mas não requer que os usuários finais possuam suas próprias linhas dedicadas [DEFLER 95].

O serviço do *Frame Relay* é uma grande alternativa para as organizações construírem suas próprias redes privadas de dados, é uma forma de deixar a “direção” e manutenção da rede WAN corporativa ao encargo de terceiros, numa tentativa de obter serviços de melhor qualidade e baixo custo.

Essa tecnologia geralmente começa a valer a pena quando a organização quer interligar mais de quatro ou cinco locais diferentes [SOARES 95], abaixo disso o custo é relativamente alto para o retorno. Fora os problemas potenciais do *Frame Relay*, suas principais vantagens são:

- A rede MAN ou WAN é mantida por provedores de serviços de longa distância (ex: Embratel). Esse aspecto é crítico para empresas que querem concentrar o seu foco de serviço no seu próprio negócio e não na manutenção de *links* de longa distância;
- Menos equipamento é necessário para se ligar cada localidade no provedor de longa distância, se for comparado com uma linha dedicada;
- A capacidade no *Frame Relay* é mais flexível que nas linhas privadas dedicadas, a capacidade de transmissão das conexões é aumentada com mais facilidade;
- Uma rede *Frame Relay* tem suas próprias rotas de Backup (rotas alternativas) para que os usuários não tenham que se preocupar em prover múltiplas rotas para cada local;
- Pelo fato de ser um serviço contratado, a provedora de serviço tem obrigação em entregar um nível de serviço satisfatório, isso geralmente está previsto no contrato.

Ao contrário das redes privadas, que são construídas para o uso de apenas uma organização, o *Frame Relay* é uma rede compartilhada. As grandes empresas de serviços de telecomunicação geralmente gastam quantias generosas na construção de grandes redes *Frame Relay*, redes estas com grande capacidade para servir a várias empresas ao mesmo tempo [TANEMBAUM 94].

Uma outra forte razão para escolher um serviço *Frame Relay* é que ele é muito mais rápido que as redes tradicionais de chaveamento de pacotes, isso se deve pelo fato dessas redes não fazerem extensivos testes de erros de pacote [DODD 97].

Os pacotes de dados caminham a grandes velocidades sem que sejam executadas rotinas de checagem de erros durante as transmissões. Isso é uma característica muito diferente das antigas redes de pacotes X.25, em uma rede X.25 testes são feitos a cada pacote que se

desloca no tronco de telecomunicação, isso causa um *delay* grande, mas em contrapartida os dados têm mais confiabilidade [TANEMBAUM 94].

A grande razão para essa diferença é que quando o X.25 foi criado as linhas de transmissão não eram muito confiáveis e os computadores em ambas as pontas (origem e destino) da transmissão eram lentos e limitados quanto ao processamento, logo a checagem de erro tinha que ser feita ao longo da transmissão para não retardar demais a entrega, naquela época a velocidade e a quantidade de tráfego ao longo das linhas não era tão grande e o serviço X.25 servia muito bem para aquele cenário.

Hoje em dia as linhas de transmissão estão muito mais confiáveis e os erros na transmissão podem ser tratados pelos destinos finais que têm dispositivos suficientemente rápidos para não causar *delays*.

6.2.3.1 Conexão Frame Relay – Dispositivos de Acesso Frame Relay e velocidade dos Links

Uma característica importante nas conexões *Frame Relay* é o fato de não se precisar de um caminho direto para cada local que se queira interconectar. Cada local precisa apenas de um equipamento para se conectar à rede *Frame Relay*, todos os circuitos são estabelecidos pela rede, inclusive os circuitos de *Backup*, que são rotas alternativas para o caso de alguma falha no circuito principal [DODD 97], assim cada *site* precisa apenas do equipamento de conexão com a rede principal. A conexão é feita por meio de uma linha telefônica especial e de um *Switch Frame Relay*, esse tipo de linha é chamada de linha de acesso.

As linhas de acesso podem ser de várias velocidades, dependendo do montante de tráfego que passa por elas. Assim cada *site* pode ter linhas de acesso com a rede de velocidades diferentes.

Alguns provedores de serviços *Frame Relay* suportam conexões *dial-up* ISDN para o caso de *sites* menores. Conexões *dial-up* também são usadas como circuitos de *backup* para o caso de falha na conexão principal. Algumas opções de velocidade para linhas de conexões vemos a seguir:

- T-1: 1,54Mbps

- 56Kbps
- 128Kbps
- 256 Kbps
- 384 Kbps
- T-3: 44 Mbps

Claro que os equipamentos (*Switchs*) vão se diferenciar dependendo da velocidade da linha de acesso, embora alguns equipamentos suportem várias velocidades. Vale ressaltar que os equipamentos de interconexão com as linhas de acesso precisam ter compatibilidade com vários protocolos, pois eles têm que transformar o protocolo usado na rede local em um pacote *Frame Relay*, esses equipamentos também são conhecidos por FRADs (*Frame Relay Access Device*) [DODD 97].

6.2.3.2 Frame Relay- Custos e circuitos

O preço de um serviço *Frame Relay* vai depender de três fatores e da velocidade da linha de acesso à Rede *Frame Relay*. São eles:

a) PVC, ou *Permanent Virtual Circuit*

Um caminho lógico ou *link* pré-definido na rede *Frame Relay*. Por exemplo uma corporação que quer ligar dois escritórios entre Rio de Janeiro e São Paulo e quer usar um caminho específico dentro da rede *Frame Relay*.

b) Port Frame relay

Port é o nome dado ao ponto de acesso à rede *Frame Relay* e está relacionado à velocidade da linha de conexão, vários PVC's podem usar apenas um *port*, os *ports* estão disponíveis em várias velocidade, como mencionados anteriormente.

c) CIR, Committed Information Rate

O CIR nada mais é do que a taxa de transferência mínima garantida pelo provedor, tipicamente metade da velocidade da linha de acesso. Alguns consumidores, para economizar, trabalham com CIR zero, ou seja, um serviço sem garantia de qualidade de canal. É claro que o CIR é um fator ligado diretamente à velocidade da linha de acesso,

assim, mesmo que você queira um serviço com 90% de qualidade, a sua taxa de transmissão está limitada a sua velocidade de linha de acesso. Então, CIR de 110% são impossíveis, o máximo permitido é igual a velocidade da sua linha de acesso [DODD 97].

6.2.3.3 Congestionamento em redes *Frame Relay*

Frame Relay é um serviço bastante popular, com grande aceitação no mercado. Ele é bastante utilizado por corporações que construíram novas unidades de negócio e precisam interconectar as suas redes, ou que precisam de mais largura de banda para novas aplicações. Esse serviço poupa as organizações de construírem redes privadas e terem altos custos com a implantação, desenvolvimento e compra de equipamento para as redes privadas [TANEMBAUM 94].

Por outro lado, com o crescimento das redes corporativas, cada vez mais empresas usam essas soluções e as redes *Frame Relay* não estão livres de falhas nas transmissões. Além disso, para o funcionamento da rede ser eficiente, ela depende dos equipamentos dos provedores do serviço, que precisam escoar grandes volumes de dados por segundo, os equipamentos têm que ter grande capacidade para lidar com altos volumes de dados e de maneira ininterrupta, têm que ser equipamentos robustos e poderosos o bastante para operar nesse ambiente e nem sempre isso corresponde a realidade. Por causa do alto tráfego de dados nas redes *Frame Relay* geralmente a velocidade nos circuitos de rede virtuais são abaixo da velocidade de acesso à rede *Frame Relay* [DODD 97]. Para organizações de missão crítica, em que o fator tempo e qualidade dos serviços é muito importante, já passa a ficar interessante a construção de redes privadas em que se pode controlar melhor a qualidade de serviços e equipamentos da rede, visando um melhor desempenho.

6.3 Segurança

Um dos aspectos mais importantes na implementação do modelo Info-Share é a segurança da rede interna da BWM, a necessidade de se ter um canal de entrada na rede interna da BWM, através da Internet, não poderia deixar de ser cumprida, mas a empresa

precisava achar meios de se garantir a integridade da rede corporativa, duas técnicas foram escolhidas para que se chegasse ao grau de segurança satisfatório.

Uma foi o uso de algoritmos de encriptação usando chaves públicas, essa técnica é utilizada para enviar dados criptografados para a rede interna; a outra foi o emprego de *firewalls* para proibir o acesso indevido à rede interna. Vamos abordar essas duas técnicas sem nos aprofundar demais, pois esse é um aspecto importante, mas o funcionamento desses mecanismos foge um pouco ao escopo do trabalho.

6.3.1 Firewalls

Firewalls são mecanismos utilizados para aumentar a segurança de redes ligadas à Internet, são barreiras de proteção constituídas de um conjunto de *hardware* e *software*. O *Firewall* é um sistema ou um grupo de sistemas que garantem uma política de controle de acesso entre duas redes (normalmente a Internet e uma rede local) [FORQUESATO 98].

Em princípio os *firewalls* podem ser vistos como um par de mecanismos: um que existe para bloquear o tráfego e outro que existe para permitir o tráfego. Alguns *firewalls* dão maior ênfase ao bloqueio de tráfego, enquanto outros enfatizam a permissão do tráfego, o importante é configurar o *firewall* de acordo com a política de segurança da organização que o utiliza, estabelecendo o tipo de acesso que deve ser permitido ou negado [OLIVEIRA 97].

Existem várias soluções para segurança na Internet, e isto também se aplica aos *firewalls*. *Firewalls* são classificados em três categorias principais, os filtros de pacotes, os *gateways* de aplicação e *gateways* de circuitos [STALLINGS 98].

Os filtros de pacotes utilizam endereços IP de origem e de destino, e portas UDP e TCP para tomar decisões de controle de acesso. O administrador elabora uma lista de máquinas e serviços que estão autorizados a transmitir dados nos possíveis sentidos de transmissão (entrado ou saindo da rede interna), que é então usada para filtrar os datagramas IP que tentam atravessar o *firewall* [STALLINGS 98]. Um exemplo de política de filtragem de pacotes seria permitir o tráfego de datagramas carregando mensagens de SMTP e DNS nas duas direções, tráfego Telnet só para pacotes saindo da rede interna e

impedir todos os outros tipos de tráfego ou seja, impedir que alguém de fora solicite um serviço da rede interna.

A filtragem de pacotes é vulnerável à adulteração de endereços IP e não fornece uma granulosidade muito fina de controle de acesso, já que o acesso é controlado com base nas máquinas de origem e de destino dos datagramas [STALLINGS 98].

Na segunda categoria de *firewalls*, um *gateway* de circuitos atua como intermediário de conexões TCP, funcionando como um TCP modificado. Para transmitir dados, o usuário origem conecta-se a uma porta TCP no *gateway*, que por sua vez, conecta-se ao usuário destino usando outra conexão TCP. Para que seja estabelecido um circuito, o usuário de origem deve fazer uma solicitação para o *gateway* no *firewall*, passando como parâmetros a máquina e o serviço de destino. O *gateway* então estabelece ou não o circuito, note que um mecanismo de autenticação pode ser implementado neste protocolo [STALLINGS 98].

Firewalls onde os *gateways* atuam em nível de aplicação utilizam implementações especiais das aplicações desenvolvidas especificamente para funcionar de forma segura. Devido a grande flexibilidade desta abordagem ela é a que pode fornecer maior grau de proteção. Por exemplo, um *gateway* FTP pode ser programado para restringir as operações de transferência a arquivos fisicamente localizados em um único *host* de acesso externo (*bastion host*). Além disso, a aplicação FTP pode ser modificada para limitar a transferência de arquivos da rede interna para a externa, dificultando ataques internos [STALLINGS 98].

6.3.2 Criptografia

A criptografia é um método utilizado para modificar um texto original de uma mensagem a ser transmitida (texto normal), gerando um texto criptografado na origem, através de um processo de codificação definido por um método criptográfico. O texto criptografado é então transmitido e, no destino, o inverso ocorre, isto é, o método de criptografia é aplicado inversamente para decodificar o texto transformando-o no texto original [STALLINGS 98].

Inicialmente, quando surgiram os primeiros algoritmos de criptografia, eles usavam o método das chaves simétricas, em que uma chave era gerada e utilizada para criptografar

a mensagem, sendo necessário depois enviar tanto a mensagem criptografada, quanto a chave simétrica que seria usada no processo de decodificação. Posteriormente foram criados os algoritmos de chaves assimétricas ou públicas, que viriam a revolucionar o uso de algoritmos de encriptação. No projeto de implementação do modelo Info-Share são usados os métodos de encriptação com chaves públicas, que é o método mais difundido e o mais seguro [STALLINGS 98].

6.3.3 Criptografia com Chaves Públicas (Assimétricas)

Este método de criptografia baseia-se na utilização de chaves distintas: uma para codificação (E) e outra para a decodificação (D), escolhidas de forma que a derivação de D, a partir de E seja, em termos práticos, senão impossível, pelo menos difícil de ser realizada. [STALLINGS 98]

A criptografia por chave pública funciona da seguinte maneira, primeiro o sistema gera duas chaves, uma pública e outra privada, digamos que dois sistemas queiram trocar mensagem criptografadas, primeiramente eles enviam um para o outro suas chaves públicas. O segundo passo é o sistema A usar a chave pública do sistema B para criptografar a mensagem, uma vez criptografada a mensagem com a chave pública de B, somente quem tiver a chave privada de B poderá descriptografar a mensagem enviada pelo sistema A, como as chaves privadas nunca são enviadas, os sistemas não correm o risco de terem as suas chaves roubadas, a não ser que os sistemas sejam invadidos, veja figura 6.2.

Por questões de segurança usamos a criptografia de chaves públicas durante a fase de autenticação entre o servidor *Web* da BWM e o navegador *Web* usado pelo distribuidor autorizado, isso garante a segurança da conexão e o envio das informações de maneira segura, isso foi feito pela natureza sigilosa das informações que são enviadas, a encriptação não faz parte do modelo em si, é apenas uma funcionalidade usada para implementar o modelo, se a criptografia não tivesse sido usada, ainda assim o modelo seria o mesmo.

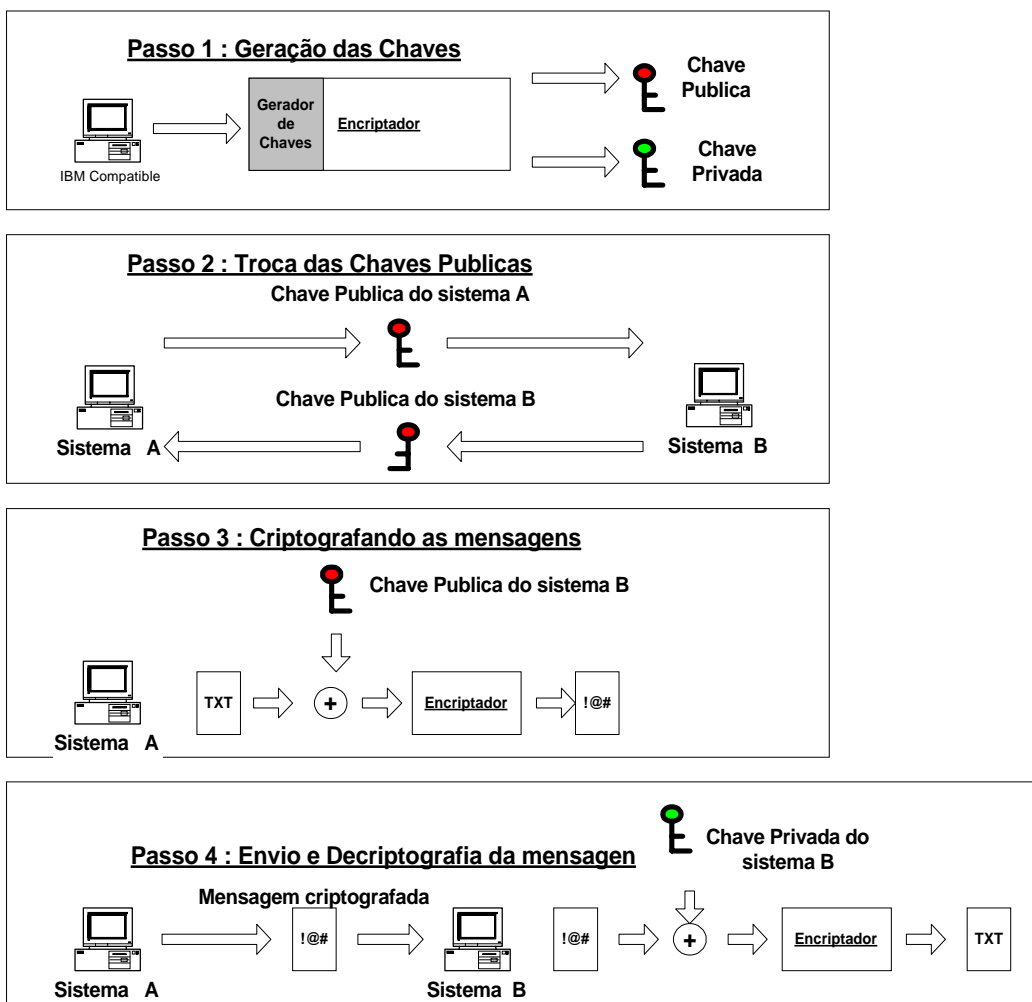


Figura 6.2: Encriptação com Chave Pública.

6.4 Fluxo dos Dados Distribuidor / Servidor de Informações

Vamos rever os procedimentos para o envio dos pacotes de informação dos sistemas dos distribuidores até o servidor de informações da empresa.

Primeiramente o distribuidor se conecta a algum provedor de serviços Internet, depois de conectado o distribuidor acessa o portal *Web* da BWM, feito especialmente para os distribuidores, de início ele tem que se identificar junto ao servidor *Web* e, logo depois, se autenticar fornecendo uma senha válida. Uma vez autenticado, o distribuidor carrega o módulo de geração dos arquivos, o programa automaticamente manda os arquivos para o servidor *Web* através da conexão encriptada, depois de se autenticar o distribuidor pode também ter acesso às suas informações personalizadas.

A figura 7.3 é um resumo das interconexões entre as redes dos distribuidores, das filiais e da BWM. A figura mostra que parte da rede BWM não está protegida pelo *firewall* da empresa, isso foi feito para que o servidor *Web* em que está montado o portal dos distribuidores pudesse ter livre acesso, a figura mostra também a ligação direta que dispõe as filiais através da rede *Frame Relay*.

A segunda etapa do processo consiste em trazer essas informações para dentro da rede segura da BWM, um servidor FTP que fica dentro da rede segura (atrás do *firewall*) tem um *software* de agendamento de tarefas, esse *software* está programado para em todos os dias úteis, às 7 horas da manhã, rodar um *script* que carregue os arquivos dos distribuidores até o sistema informacional.

O *script* realiza as seguintes tarefas: iniciar uma conexão com o servidor de FTP instalado na mesma máquina do Portal dos Distribuidores; ele utiliza essa conexão para baixar os arquivos até o servidor FTP interno, uma vez completada essa tarefa ele inicializa uma conexão com um servidor FTP instalado na mesma máquina do servidor de informações, a fim de carregar os arquivos para o servidor. Uma vez completada a tarefa o servidor de informações pode carregar os arquivos e atualizar sua base de dados, o servidor FTP instalado no computador do sistema de informações não pode executar ele mesmo o *script* porque ele não tem autorização para passar pelo *firewall*, isso previne que alguém mal intencionado envie informações do sistema informacional para fora da rede.

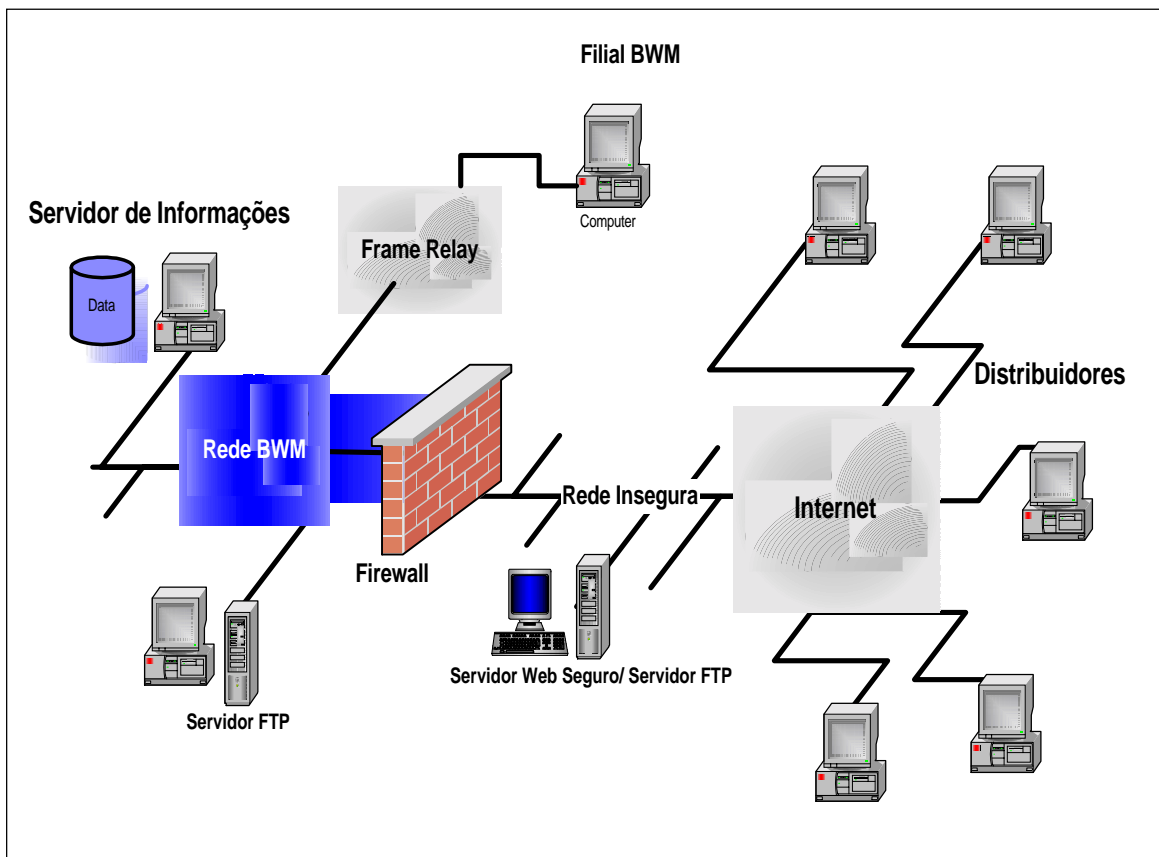


Figura 6.3 Fluxo das informações.

CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES

7.1 Conclusões

Como base para o desenvolvimento do modelo de troca de informações proposto, esse trabalho apresentou três diferentes modelos de troca de informações em meios digitais, todos usando redes públicas para a troca de informações. Além desses existem muitos outros modelos de troca de informações já presentes no mercado, esses modelos são responsáveis por várias mudanças na vida dos usuários que fazem parte da comunidade que os utiliza, eles tornam a vida muito mais prática e encurtam dificuldades financeiras e geográficas, e principalmente, servem como um caminho muito mais democrático para o acesso às informações.

A grande parte dos modelos adotados e usados pelo mercado não tem qualquer regra de desenvolvimento, cada empresa desenvolve o seu próprio modelo como bem entender, desde que esse modelo seja funcional para a comunidade que ele visa atender, isso por um lado é muito bom, pois os modelos se desenvolvem com características bem diferentes uns dos outros, enriquecendo cada vez mais o leque de soluções tecnológicas para resolver um mesmo problema (o compartilhamento de informações). O aparecimento de tantos modelos diferentes permite a comparação crítica entre as funcionalidades de cada modelo e novos modelos são criados usando-se as melhores características presentes nos modelos antigos. Mais uma vez pode-se traçar um paralelo entre o desenvolvimento de sistemas digitais com modelos biológicos, os sistemas de nova geração herdam as características mais “fortes” de seus predecessores, isso na biologia chama-se evolução, como na vida, a herança que passa de uma geração para outra (presente no desenvolvimento dos modelos de troca de informação) acaba por encontrar uma finalidade – a evolução dos sistemas de compartilhamento de informações – assim como na natureza, onde ela é responsável pela evolução das espécies. Por outro lado esse desenvolvimento sem regras e até certo ponto caótico é muito ruim, pois muitas vezes não permite que esses modelos troquem informações entre si e duas comunidades que poderiam se comunicar e trocar informações acabam por não fazê-lo por limitações nos modelos. Claro que se realmente as duas

comunidades necessitem se integrar, os desenvolvedores projetam módulos que permitam a intercomunicação entre os modelos, mas esse processo é muito mais trabalhoso por não existir um padrão definido para construção dos modelos.

Do ponto de vista econômico e social, ao final do trabalho, podemos perceber que os modelos de troca de informação são importantíssimos para a evolução das comunidades virtuais; os modelos que utilizam interface *Web* são os mais difundidos, e até certo ponto, muito mais fáceis do usuário se adaptar, por outro lado os modelos do Gnutella e SETI têm características e modo de operação completamente diferentes dos modelos *Web*, em muitos casos não existe sentido em se tentar criar um conjunto de regras para a construção de modelos, como por exemplo não existe nenhuma necessidade em se interconectar os três modelos apresentados, mas para alguns casos essa padronização é fundamental, a conclusão que se chega é que só tem sentido criar padrões para a construção de modelos que atendam comunidades com necessidades similares, do contrário dificilmente o padrão irá ter alguma serventia.

O modelo proposto no trabalho mostrou alguns pontos interessantes :

- Antes de criar um modelo novo deve-se estudar os modelos já em uso, ou até mesmo modelos mais antigos que caíram em desuso, pois mesmo que esses modelos tenham sido projetados para atender comunidades com características totalmente diferentes das que o novo modelo pretende atender, o novo modelo pode sempre herdar algumas características mais eficientes dos modelos antigos.
- Estudar o comportamento de certas comunidades sempre traz novos *inputs* para o seu modelo, pois algumas características quanto à forma de organização e comunicação entre as entidades que compõem o modelo comportamental são perfeitamente aplicáveis em vários modelos, seja qual for a sua finalidade.
- Modelos de troca de informação devem ser focados na comunidade e não em entidades centralizadas, pois se o modelo não atender às necessidades dos indivíduos da comunidade, ele está fadado ao fracasso.

Outros fatores também foram muito importantes para o desenvolvimento do novo modelo, um é a segurança das informações, as entidades que detêm o maior volume de informações devem ter uma política de segurança muito mais rígida, já entidades menores não necessariamente precisam ter níveis altos de segurança, pois isso acarreta em muito mais despesas, enfraquecendo o aspecto de benefícios econômicos que um modelo pode trazer.

Esta dissertação possibilitou o conhecimento sobre o funcionamento geral de modelos de compartilhamento de informações, a análise de relacionamento entre as entidades que compõem os modelos, e os estímulos necessários para se manter a unidade da comunidade que o modelo pretende atender, favorecendo, assim, a reutilização desses estudos e conclusões na construção de novos modelos ou ferramentas que estejam inseridas no escopo de compartilhamento de informações. Além de proporcionar um aprendizado sobre como agregar valor a um novo modelo usando características de outros modelos já consagrados.

Apesar do produto direto desse trabalho ser o modelo de troca de informações, o que se pretende realmente é que este seja o início de um trabalho maior que possibilite o desenvolvimento de sistemas mais flexíveis e com maior sistematização e critério no desenvolvimento de novos modelos de compartilhamento.

7.2 Sugestões para trabalhos futuros

A dissertação representa uma fonte que serve de base a futuros trabalhos na área de sistemas de compartilhamento, porém duas sugestões despontam como as mais promissoras para trabalhos futuros.

A criação e a implementação de mais uma entidade no modelo já proposto, essas entidades estariam ligadas diretamente às entidades periféricas e trocariam informações diretamente com as entidades periféricas, e não com a entidade central. Na prática essa nova entidade seria representada pelos vendedores, que muitas vezes trabalham longe dos escritórios, tanto da matriz, filial e distribuidores autorizados, muitas vezes, se a área de

atendimento desse vendedor for muito isolada geograficamente, ele chega a passar semanas no campo, longe do escritório, o processo de tiragem e entrega de pedidos seria muito mais ágil e eficiente se, de alguma forma, ele pudesse ao final do dia se conectar remotamente ao sistema informacional do escritório para atualizar a sua listagem de pedidos, isso representaria uma sensível evolução para o modelo Info-Share e com certeza teria impacto nos sistemas de produção, estocagem e logística de qualquer empresa, representando, na prática, mais vantagem competitiva para a mesma.

Outro trabalho sugerido seria o estudo de diversos modelos de troca de informações e a construção de regras e especificações mais abrangentes possíveis para a construção de modelos de troca de informação, várias características dos modelos teriam que ser revistas e estudadas, além de se estudar o comportamento das comunidades, estímulos e relacionamento dos indivíduos que usam os modelos, esse estudo no final serviria de base para construção de modelos mais modernos e abrangentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ARRUDA 99] Amarildo de Arruda, et al. Como Montar um Provedor de Acesso à Internet. Universidade de Cuiabá, 60. P. Trabalho não Publicado
- [BRANDÃO E AGOSTI 01] C.R.F. Brandão; D.Agosti. The Ant Colony Cycle. American Museum of Natural History, January 3, 1998. Disponível em : <http://research.amnh.org/entomology/social_insects/ants/>. Acesso em 14 Abril 2001.
- [BRISA 93] BRISA. Gerenciamento de Redes: Uma abordagem de Sistemas Abertos. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 1993.
- [DEFLER 95] Frank Jr. Defler. Guia de conectividade: Tradução da 3. ed Americana. Rio de Janeiro: Campus, 1995. 320 pp.
- [DODD 97] Annabel Dodd. The Essential Guide to Telecommunications. 1 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1997. 251 pp.
- [ENCARTA 01] Microsoft Corporation, Enciclopédia Microsoft Encarta 2001
- [FARINHA 01] Ana Eugênia C. Farinha. Você sabe Mesmo?, Instituto Biológico de São Paulo. Disponível em: <<http://www.prodam.sp.gov.br/sms/zoonoses/animais/formigas.htm>>. Acesso em 05 de Maio de 2001.
- [FERIANCE 97] Maria Lúcia Feriance. Switch amplia funções para tráfego. LANTIMES - Brasil, Rever, vol 2, ed 12, p. 12 - 15, mar. 1997.
- [FORQUESATO 98] Marcos Aguinaldo Forquesato. Segurança de Sistemas e Internet Firewalls. Centro de Computação. Unicamp. 53.pp. Trabalho não publicado.

[**GANDOLPHO 01**] Cibele Gandolpho. Pc Caseiro pode achar ETs e cura do Câncer.

Folha de São Paulo, São Paulo, 30 Abr. 2001. Caderno de Informática, p. 1, 4.

[**GNUTELLA 01**] Gnutella web site. Disponível em : <<http://gnutella.wego.com/>>. Acesso em 10 Abril 2001.

[**INMON 97**] William H. Inmon. Como Construir o Data Ware House. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 386 pp.

[**ISPB 01**] Information Architecture. Disponível em : <<http://janus.state.me.us/policybd/sysarch.htm> />. Acesso em 5 Abril 2001.

[**KIMBALL 98**] Ralph Kimball. The Data Ware House Lifecycle Toolkit. 1. ed. New York: Wiley & Sons, 1998. 771 pp.

[**OLIVEIRA 97**] Erivelto Tadeu Oliveira. Firewall protege rede contra intrusos. LANTIMES - Brasil, Rever, vol 2, ed 12, p. 22 - 24, mar. 1997.

[**RUMBAUGH94**] James Rumbaugh. Modelagem e projetos baseados em objetos. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

[**SETI 01**] SETI@home: The Search for Extraterrestrial Intelligence. Disponível em: <<http://setiathome.ssl.berkeley.edu>>. Acesso em : 30 Abril 2001.

[**SOARES 95**] Luiz Fernando Gomes Soares. Redes de computadores: das LANS, MANS e WANS às redes ATM. 2. ed: Rio de Janeiro:Campus, 1995.

[**STALLINGS 98**] William Stallings. Cryptography and Networks Security. 2 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998. 570 pp.

[**TANEMBAUM 94**] Andrew Tanembaum. Redes de computadores. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.923 pp.