

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

ARQUIVOS NA REDE - ARQRED

FLORIANÓPOLIS, OUTUBRO DE 2002

ALESSANDRO ZANINI

ARQUIVOS NA REDE - ARQRED

**Dissertação apresentada como requisito
parcial à obtenção do grau de Mestre em
Ciência da Computação da Universidade
Federal de Santa Catarina.**

**Orientador: Prof. João Bosco da Mota
Alves**

FLORIANÓPOLIS, OUTUBRO DE 2002

TERMO DE APROVAÇÃO

ALESSANDRO ZANINI

ARQUIVOS NA REDE - ARQRED

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

Prof. Fernando A. O. Gauthier, Dr.
Coordenador

Banca Examinadora

Prof. João Bosco da Mota Alves, Dr.
Orientador

Prof. Luiz Fernando Jacinto Maia, Dr.

Prof. Ilson Wilmar Rodrigues Filho, Dr.

Dedico este trabalho aos meus pais, incansáveis parceiros na jornada em busca do conhecimento; à minha noiva, que entendeu minhas ausências e minhas faltas; e a Deus, mestre e arquiteto de todo o universo, que me deu a mente sã e o discernimento para realizar esta produção intelectual.

Meus agradecimentos ao orientador, professor João Bosco da Mota Alves, que com paciência contribuiu com o desenvolvimento deste trabalho, e a meus alunos e orientandos do curso de graduação em Ciência da Computação da UNISUL, Luciana Dal Ponte, Marta Adriana da Silva Cristiano e Rafael Carlos Miranda, que colaboraram com a realização deste.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.1.1 Objetivos gerais	2
1.1.2 Objetivos específicos.....	2
2 A INTERNET	5
3 SEGURANÇA	10
3.1 PONTOS CRÍTICOS	12
4 TECNOLOGIA PEER-TO-PEER	14
4.1 CONCEITO DE COMUNICAÇÃO	14
4.1.1 Modelo Cliente/Servidor	14
4.1.2 Arquitetura Ponto a Ponto.....	15
4.2 REDES PEER-TO-PEER.....	15
4.3 TIPOS DE CONEXÃO PEER-TO-PEER.....	16
4.3.1 Conexão do tipo híbrida	16
4.3.2 Conexão do tipo homogênea.....	17
4.4 SEGURANÇA PEER-TO-PEER.....	17
4.5 ALGUNS CONHECIDOS DA TECNOLOGIA PEER TO PEER.....	18
4.6 EFEITOS DA TECNOLOGIA P2P NA SOCIEDADE	20
4.7 TECNOLOGIA PEER-TO-PEER NAS EMPRESAS	21
4.8 DIFICULDADES ENCONTRADAS PELO PEER TO PEER	23
5 O ARQRED.....	26
5.1 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO.....	27
5.1.1 Formato da mensagem (pacote)	28
5.2 MODELAGEM	31
5.3 IDÉIA BÁSICA DE FUNCIONAMENTO.....	32
5.4 TRATAMENTOS ESPECIAIS	33
5.5 CONSIDERAÇÕES DO AUTOR	34
6 FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO.....	36
6.1 POR QUE DELPHI 6?.....	36
6.2 O INTERBASE 6.....	36
7 INTERFACE DO SISTEMA.....	38
7.1 CADASTRO DE USUÁRIOS.....	38
7.2 SISTEMA CLIENTE ARQRED.....	39
7.2.1 A Pesquisa	39
7.2.2 O Download.....	40

7.2.3 Informações do Sistema.....	41
7.2.3 O Chat	42
7.3 SISTEMA SERVIDOR ARQRED	43
8 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ILUSTRANDO O ARQUITETURA PONTO A PONTO.....	15
FIGURA 2 - CONEXÃO DO TIPO HÍBRIDA	16
FIGURA 3 - CONEXÃO DO TIPO HOMOGÊNEA.....	17
FIGURA 4 - FORMATO DA MENSAGEM.....	28
FIGURA 5 – INSTRUÇÕES ENVIADAS PELO CLIENTE ARQRED.	29
FIGURA 6 – INSTRUÇÕES ENVIADAS PELO SERVIDOR ARQRED.	29
FIGURA 7 - MODELO DE COMUNICAÇÃO PEER-TO-PEER.....	31
FIGURA 8 - EXEMPLO DE COMUNICAÇÃO ARQRED	33
FIGURA 9 – CADSATRO DE USUÁRIOS.....	38
FIGURA 10 - TELA INICIAL.....	39
FIGURA 11 – TELA DE PESQUISA	40
FIGURA 12 – TELA DE DOWNLOAD.....	41
FIGURA 13 – TELA DE INFORMAÇÕES.....	42
FIGURA 14 – TELA DE CHAT.....	43
FIGURA 15 – TELA DE CONTROLE.....	44
FIGURA 16 – GRÁFICO ARQRED.....	44
FIGURA 17 – TELA DE CONSULTA NO SERVIDOR ARQRED.	45

RESUMO

O termo peer-to-peer é o nome dado a uma tecnologia que altera radicalmente o uso atual dos sistemas computacionais, assim como o modo de utilização da Internet pelos usuários domésticos. Esta tecnologia é capaz de utilizar-se tanto das conexões sempre ativas como daquelas esporádicas, fazendo com que computadores completamente desconhecidos troquem informações e formem comunidades a fim de compartilharem dados diretamente uns com os outros de forma totalmente colaborativa.

Colaboração é a palavra chave para que a tecnologia peer-to-peer dê certo, e é exatamente esta palavra que assusta uma sociedade acostumada a utilizar a Internet em grupo, mas com limitações, como os correios eletrônicos e grupos de notícias. Esta tecnologia não só apresenta uma maneira eficaz de utilização da Internet, mas também propõe uma nova visão e um novo comportamento entre internautas (usuários) em geral.

Apesar da explosão P2P nos dias atuais, ela é uma arquitetura muito antiga. Pode-se citar como exemplo desta arquitetura os telefones, a USENET, o roteamento IP, entre outros.

Diante desse paradigma e de sistemas de sucesso como Napster, SETI@Home e outras, que surgiu a idéia de utilizar esta tecnologia para aplicá-la em um sistema voltado para a área científica, desenvolvendo um sistema facilitador da pesquisa.

Atualmente o acesso ao material de pesquisa voltado à educação e à área científica é prejudicado pelo seu método de utilização. Os sites de pesquisa mais comumente encontrados (Cadê, Google, Yahoo, entre outros) trazem resultados ricos em quantidade, no entanto isso não reflete em qualidade para aproveitamento da pesquisa. O tempo dispensado para filtrar os tópicos verdadeiramente relevantes ao conteúdo procurado é muitas vezes maior que o empregado na leitura do conteúdo obtido.

A busca de uma forma de reunir pessoas e materiais de mesmo interesse e conteúdo impulsionou o desenvolvimento do ArqRed.

Este projeto deverá servir de apoio à pesquisa, sendo explicitado a seguir um estudo da tecnologia peer-to-peer e a implementação de um protótipo baseado nessa tecnologia.

ABSTRACT

The term peer-to-peer is the name given to a technology that radically alters the current use of the computational systems, as well as the way of internet use for the domestic users. This technology is capable to always use connections active as of those sporadic ones, making completely ignored host to change information with each other form communities in order to share totally directly data with the others in a collaboratily way.

Collaboration is the key word to the technology peer-to-peer work properly, and it is exactly this word that scares an accustomed society to use Internet in group, but with limitations, as the electronic mail and news groups. This technology not only presents an effective way of internet use, but it also proposes a new vision and a new behavior among internet (users) in general.

In spite of the explosion P2P in the current days, it is a very old architecture. It can be mentioned as example of this architecture the telephones, USENET, the router IP, among others.

Before of that paradigm and success systems as Napster, SETI@Home and other, the idea of using this technology to apply it in a system with focus in scientific area, developing a facilitative system for research.

Now the access to research material is focus in the education and the scientific area it is harmed by its method of use. The research sites more commonly found (Cadê, Google, Yahoo, among other) they bring rich results in amount, however it doesn't contemplate in quality for use in the research. The time released to truly filter the important topics to the sought content it is in most case longer than the time for reading the obtained content.

The search of gathering people and materials at the same interest and content, it impelled the development of ArqRed.

This project should serve as support to the research, being explicitly to follow a study of the technology peer-to-peer and the implementation of a prototype based on

that technology.

1 INTRODUÇÃO

A partir do surgimento da Internet Comercial, milhões de pessoas passaram a utilizar a Internet como um meio de enviar correspondências eletrônicas, navegar em sites Web, fazer compras e efetuar pesquisas. Essa massificação, no entanto, gerou uma enorme quantidade dos mais diversos conteúdos na rede.

Para pessoas que utilizam a Internet sem fim científico ou acadêmico, este modelo pode ser considerado bom, porém para quem se dedica a pesquisa, o protocolo de comunicação desenvolvido para este tipo de comunicação – Cliente/Servidor – advindo na década de 90 com os milhões de usuários domésticos, não tem se mostrado eficaz.

Existe hoje uma grande dificuldade de localização, na Internet, de arquivos (ou materiais) de apoio à pesquisa. Os sites de busca, muito utilizados para este fim, apresentam sim materiais relevantes ao assunto procurado, mas juntamente com o material esperado, é comum ser recebido pelo usuário, muita propaganda ou sites sem relação alguma com o propósito inicial da pesquisa. Isso se dá devido à falta de uma estrutura que centralize pessoas interessadas num mesmo produto ou assunto.

Atualmente, os sites que fornecem transferências de arquivos, utilizando tecnologia P2P (peer-to-peer) para transferência de MP3¹, têm mostrado um potencial gigantesco no que diz respeito à qualidade desses serviços. Ao empregarem uma tecnologia básica (com comunicação ponto a ponto) e compartilharem arquivos com mensagens instantâneas, apresentam uma nova forma de se reutilizarem idéias antigas.

O projeto ArqRed destina-se a facilitar o acesso a materiais de pesquisa, unindo instituições, estudantes e professores, em prol de um interesse comum: a divulgação de dados capazes de contribuir para o crescimento intelectual de todos,

¹ Seu nome é MPEG Layer 3, trata-se de um formato de áudio suportado por diversas plataformas. O MP3 reduz o tamanho dos arquivos de áudio a cerca de 1/12 do original, eliminando partes imperceptíveis ao ouvido humano. Isso se traduz em arquivos que podem ser facilmente transferidos, sem perdas notáveis de qualidade.

servindo-se da tecnologia peer-to-peer.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivos gerais

Este trabalho tem como principal objetivo, fundir as tecnologias peer-to-peer com banco de dados, utilizando a linguagem de programação Delphi 6, que viabilize uma conexão direta entre usuários, para troca de arquivos com fins científicos, e proporcionando facilidade no acesso a materiais de pesquisa.

1.1.2 Objetivos específicos

Para a realização dessa proposta de trabalho é necessária a dedicação à alguns pontos específicos que permitam a sua plena realização, tais como:

- Fazer um levantamento das técnicas utilizadas nas comunicações ponto a ponto;
- Conhecer o funcionamento de ambientes que fazem uso de tais tecnologias;
- Pesquisar métodos e técnicas de implementação de sistemas peer-to-peer;
- Conhecer as diferentes formas de aplicação de tal tecnologia;
- apresentar um protótipo que demonstre a viabilidade do sistema.

1.2 JUSTIFICATIVA

A rede mundial de computadores é um dos meios de comunicação mais procurados quando se trata de pesquisas e busca de informações, mas as técnicas empregadas para esse fim vêm sofrendo algumas alterações no sentido de otimizar espaços em disco e tráfego de dados na rede.

O modelo de rede desenvolvido após a liberação comercial da Internet

baseou-se nos padrões de uso comum, considerando que havia um número relativamente maior de download de dados (isto é percebido até hoje quando se avalia o modo de utilização da Internet pelos usuários domésticos), e menor de upload de informações, sendo portanto adequada à utilização do protocolo Cliente / Servidor.

Entretanto, a partir do movimento peer-to-peer, com o Napster², os usuários da Internet, passaram a aprovar este novo protocolo que permite a conexão direta com outros usuários, formando grupos de trabalho e pesquisa para compartilhamento colaborativo de arquivos, tornando o processo mais ágil, e o mais importante, capaz de unir grupos de forma descentralizada.

Todas essas mudanças, e a grande aceitação desse novo movimento, por si só, justifica o desenvolvimento desse projeto - O ArqRed. Para tanto, será utilizado uma arquitetura peer-to-peer, cujo conceito especifica uma rede em que cada nó tem a mesma capacidade e responsabilidade.

O projeto pretende atender à sociedade, que busca um ambiente de informações de fácil acesso para fins de educação e pesquisa.

O movimento peer-to-peer nada mais é que um retorno ao projeto original da Internet, onde basicamente era formado por grupos de especialistas e estudiosos.

O protocolo peer-to-peer não só permite formar grupos, mas também agiliza o processo de compartilhamento de arquivos e informações. Dessa forma, é fácil perceber que esta tecnologia é promissora no que se refere a comunicação abrangente em todas as áreas, sejam elas corporativas, educacionais, organizacionais, entre outras. É importante ainda destacar que este é um ambiente que se mostra apropriado para trabalhos cooperativos voltados para área científica e de pesquisa.

Diante disto, será desenvolvido um sistema de troca de arquivos, interligando computadores e viabilizando um meio de acesso eficaz à informações, a fim de atingir maior facilidade nos mecanismos de busca e transferência de dados entre usuários.

Para o desenvolvimento do ArqRed, foi adotada a seguinte metodologia:

² O NAPSTER é um sistema de troca de arquivo mp3.

- 1) estudo do conceito original da Internet;
- 2) coleta de informações sobre as tecnologias existentes para comunicação direta na internet atualmente;
- 3) revisão bibliográfica das teorias direcionadas a transferências e trocas de arquivos;
- 4) estudo das tecnologias necessárias para reunir as fontes de informações e gerenciá-las;
- 5) desenvolvimento do sistema peer-to-peer em Delphi 6 e Base de Dados Interbase;
- 6) apresentação do protótipo implementado.

2 A INTERNET

A internet é originalmente uma extensão de uma rede de computador formada nos Estados Unidos durante os anos 60 pela Advanced Research Projects Agency (ARPA). Trabalhando sob o U.S. Department of Defense - Departamento de Defesa Norte-americano, a ARPA conectava inicialmente os seguintes órgãos: Stanford Research Institute na Califórnia, a University of California em Los Angeles (UCLA), a University of California em Santa Barbara (UCSB), e a University of Utah. Esta rede de computadores, foi chamado ARPANET (ARPA Network). Os Cientistas construíram a ARPANET com a intenção de criar uma rede que ainda poderia funcionar eficazmente se parte da rede fosse destruída. Este conceito era importante para organizações militares que estavam estudando modos para manter uma rede de comunicações em funcionamento no caso de guerra nuclear.

Como ARPANET cresceu nos anos setenta, com cada vez mais universidades e instituições se conectando a ela, tornou-se então, necessário estabelecer padrões para definir o modo que os dados deveriam ser transmitido na rede. Para satisfazer as necessidades de padrões de transmissão de dados, cientistas de computação desenvolveram o Protocolo de Controle de Transmissão (TCP - Transmission Control Protocol) e a Internet Protocol (IP). Durante os anos 70, vários órgãos do governo, grupos científicos, e acadêmicos desenvolveram suas próprias redes. Como exemplo incluem-se o Department of Energy's (DoE - Departamento de Energia), a Magnetic Fusion Energy Network (MFENet - Rede de Energia de Fusão Magnética), a High Energy Physics NETWORK (HEPNET), e a National Science Foundation NETWORK (NSFNET - Rede de Fundação de Ciência Nacional).

Em 1989, o cientista de computação inglês Timothy Berners-Lee introduziu o World Wide Web (ENCARTA, 1998). Berners-Lee projetou o WWW inicialmente para ajudar na comunicação entre físicos que estavam trabalhando em partes diferentes do mundo para o European Laboratory for Particle Physics (CERN - Laboratório europeu para Físicas de Partícula). Como cresceu, porém, o WWW revolucionou o uso

da internet. Durante meados dos anos 90, números crescente de usuários que não faziam parte das comunidades científicas ou acadêmicas começaram usar a internet, devido em grande parte pela habilidade do WWW de controlar documentos de multimídia.

Neste contexto, os usuários não precisavam proteger-se uns dos outros, e as interrupções de segurança eram raras e normalmente inofensivas, mas com o passar do tempo, com cada vez mais usuários acessando a rede, fez-se necessário o uso de alguns artifícios de segurança como o uso de firewalls, Ips dinâmicos e NATs.

A Internet passou então a ser formada por um conjunto de redes comerciais e não-comerciais – eram computadores conectados que usavam protocolos-padrão (Cliente/Servidor) e descrição de tecnologias para trocar informações.

Atualmente os indivíduos não conseguem se imaginar sem o acesso à internet. Estudantes, empresários e pessoas comuns conectam-se através da grande rede mundial, que deixou de ser um luxo para se tornar uma necessidade.

A internet é hoje uma coleção de milhares de redes que interligam milhões de computadores.

Ela pode ser vista como um enorme espaço destinado à troca de informações. Por essa razão, ela tem sido chamada de *cyberspace*, ou por outras designações semelhantes.

Os benefícios da internet podem ser descritos de várias formas. Entre elas, pode-se citar: troca de informações de forma rápida e conveniente; acesso a profissionais de milhares de especialidades; obtenção de atualizações constantes em tópicos de interesse; disponibilização de dados pessoais ou institucionais para uma enorme audiência; formação de equipes para trabalhar em conjunto independentemente de distâncias geográficas; acesso a diferentes tipos de arquivos e repositórios de informações; tradução e transferência de dados entre máquinas de locais quaisquer.

A internet caracteriza-se também pelo uso freqüente de determinados aplicativos.

- Mensagens eletrônicas – Os usuários da rede mandam mensagens eletrônicas (e-mail) para todas as partes do mundo e recebem-nas também de todos os lugares. O e-mail é utilizado para viabilizar a comunicação entre empresas de todo o mundo. Estudantes estão aprendendo a se comunicar por essa via com outros alunos pelo mundo afora para obter informações sobre seus trabalhos e projetos. Pesquisadores localizados em diferentes países colaboram em projetos complexos usando o correio eletrônico. Isso prova que a forma pela qual as pessoas se comunicam em todo o mundo está se reestruturando.
- Compartilhamento – Os usuários da rede discutem tópicos, compartilham informações e buscam apoio para a solução de seus problemas na internet.
- *Newsgroups* – Membros da comunidade internet participam de debates sobre dezenas de milhares de tópicos através de áreas conhecidas por *usenet* e do que se convencionou chamar de listas de endereços eletrônicos. Com os grupos de notícias da *usenet* (*newsgroups*), os usuários discutem questões com os outros usuários que compartilham dos mesmos interesses em todo o mundo. O espírito peculiar e a natureza cooperativa da internet fazem com que um completo estranho gaste minutos redigindo uma resposta para um novo correspondente.
- Troca de arquivos – Os usuários têm acesso a arquivos de dados, incluindo som, imagem e texto, e a mecanismos de busca de informação na rede.
- Pesquisa – A internet causa a impressão de ser a maior biblioteca do mundo, e é, de fato, um banco de dados on-line com tal escopo e alcance que permite ao ser humano o contato com a maior quantidade de informações às quais ele jamais teve acesso.
- Navegação – Os usuários navegam ou “surfam” (terminologia bastante usual na atualidade) na rede para fins de entretenimento. Viajando de local para local e de país para país, usando o modem, é possível, num dado momento, rever os mapas do metrô de Tóquio em um computador em Paris e, em outro, ler os resultados dos campeonatos regionais de futebol que estão ocorrendo no Brasil

ou na Inglaterra.

Por ter essa característica de disseminar informações é que se fazem necessárias ferramentas que sirvam como mediadores simbólicos para expandir a capacidade intelectual do usuário. Boa parte do trabalho executado atualmente implica em tomada de decisões e posse de conhecimento, de tal forma que essas ferramentas se tornaram vitais.

No Brasil, desde 1988 já se formavam redes interligando grandes universidades e centros de pesquisa do Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre aos Estados Unidos.

A Rede Nacional de Pesquisas (RNP) foi criada em julho de 1990, porém o projeto já havia sido lançado formalmente em 1989, como um projeto do Ministério da Ciência e Tecnologia, para gerenciar a rede acadêmica brasileira, até então dispersa em iniciativas isoladas.

O período de 1991 à 1993, destacou-se pelo período de montagem do Backbone nacional – Fase I da RNP.

O uso comercial no Brasil só foi liberado a partir de 1995, deixando de ser restrito ao meio acadêmico para permitir acesso a toda sociedade.

De 1994 à 1996 houve a ampliação da demanda sobre o backbone definida como fase II do projeto.

O modelo de prestação de serviços de redes operado pela RNP foi concebido para dar suporte à introdução da tecnologia de redes no País, bem como para difundi-la através do apoio à implantação de redes estaduais.

A partir de 2000, a RNP passou a operar eminentemente como uma rede para ensino e pesquisa, atendendo não só às atividades da pós-graduação, mas também às de ensino e extensão. Essa nova rede interligará todas as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) e os Institutos de Pesquisa Federais através do Programa Interministerial de Implantação e Manutenção da Rede Nacional para Ensino e Pesquisa, parceria firmada em outubro de 1999 entre o MCT e o MEC, com duração até 2004 (RNP, 2001).

Atualmente, a RNP conecta os 27 Estados brasileiros, interligando dezenas de milhares de computadores em mais de 800 instituições em todo o Brasil. Diversos centros de pesquisa e várias instituições de ensino superior fazem uso intensivo da rede por meio dos serviços da RNP.

Estimativas recentes sobre a quantidade de usuários brasileiros foram divulgadas em janeiro de 2001 pelo IBOPE eRatings e pelo serviço norte-americano Nielsen//NetRatings, afirmando haver 9,3 milhões de internautas em dezembro de 2000, o que representa 5,7% da população brasileira.

Segundo a empresa norte-americana NUA, o Brasil ocupa o 2º lugar na América Latina em termos de proporção com acesso à internet.

3 SEGURANÇA

Tão logo a internet se difundiu, o assunto *segurança* também foi abordado. E é através desse meio que ocorre o maior número de violações, intromissões e disseminação de vírus de que se tem notícia. Por isso, torna-se necessário conhecer um pouco mais esse assunto.

A segurança está diretamente relacionada à proteção contra acessos ou manipulação de informações no computador e com o emprego não autorizado do próprio computador e de seus dispositivos. Entre as principais ameaças estão:

- destruição de informações ou recursos;
- modificação de informações;
- roubo, remoção ou perda de informações ou recursos;
- revelação de informações;
- interrupções de serviços.

As ameaças podem ser classificadas em acidentais ou intencionais, porém, para que seja configurado um ataque, é necessária a materialização de uma ameaça intencional.

Os principais ataques são:

- Masquerade – uma entidade que se faz passar por outra;
- Replay – mensagem interceptada (parte dela ou inteira) para ser transmitida posteriormente, produzindo um efeito não autorizado;
- Modificação – o conteúdo de uma mensagem é alterado a fim de gerar um efeito não autorizado, sem que o sistema perceba a alteração;
- Trapdoor – uma entidade é modificada com a intenção de criar um efeito não autorizado em resposta a um comando;
- Cavalos de Tróia – concatenada com entidades autorizadas, essa entidade consegue realizar funções não autorizadas. Um procedimento de login modificado com o objetivo de copiar senhas é um exemplo.

O termo *segurança computacional* abrange um universo muito grande e pode

ser dividido em dois aspectos: segurança física e segurança lógica (OLIVEIRA, 2000).

A segurança física é voltada a ameaças sempre presentes, tais como incêndios, desabamentos, problemas na rede elétrica, invasão de terceiros, uso inadequado dos sistemas etc. As medidas tomadas para prevenir esses problemas são aquelas conhecidas por *segurança computacional*, como nobreaks, alarmes e fechaduras, circuito interno de televisão e sistemas de escuta ou firewall – que impede que usuários sem autorização acessem computadores em uma rede, e assegura que a informação recebida de uma fonte externa não contém vírus.

A segurança lógica consiste de tratamentos em softwares. A mais comum é a criptografia, que muda o conteúdo de mensagens, deixando-as incompreensíveis aos olhos alheios, apenas transmissor e receptor a decodificam. As senhas devem receber especial atenção também a fim de que realmente sirvam de empecilho a ataques indesejáveis.

A segurança em si, não resolve todos os problemas que o usuário da internet ou Intranet têm que enfrentar, mas reduz os riscos e mantém o controle . Atualmente há uma avalanche de novidades tecnológicas e manter a segurança é um desafio permanente.

Segundo Dr. Fernando Nery, diretor de tecnologia da Módulo Consultoria e Informática, em seu artigo “Intranet: Segurança é Fundamental” (NERY, 2002), existem alguns aspectos a serem considerados quando se trata de implementar segurança:

- 1- Identificação e autenticação dos usuários;
- 2- Segurança das estações de trabalho, protegendo informações locais;
- 3- Segurança no meio de transporte, com criptografia e métodos que evitem analisadores de protocolos;
- 4- Acesso restrito à páginas e recursos de TCP/IP;
- 5- Segurança contra ataques nos servidores e estações;
- 6- Segurança na integração internet/intranet;
- 7- Segurança no acesso remoto;

- 8- Segurança na integração com outras intranets (extranets);
- 9- Segurança em estações de trabalho que atuem como servidora;
- 10- Segurança em vazamento via modem.

Algumas alternativas para o melhoramento da segurança em transações via internet devem ser consideradas. Os certificados digitais de identificação, baseados no conceito de chaves públicas, por exemplo, servem para identificar e autenticar, de modo inequívoco, servidores e usuários participantes de uma sessão de intercâmbio de dados pela internet. Eles fazem papel equivalente às assinaturas à mão em documentos, autenticadas em cartórios.

Alguns protocolos de segurança, como o *Secure Socket Layer* (SSL), tratam automaticamente dessa autenticação no uso de protocolos http, entre navegadores e servidores. Entretanto, para implementações que utilizam outro padrão, devem tratar internamente a solicitação/recepção/validação de certificados digitais de servidores.

Os protocolos envolvidos na internet são geralmente inseguros, pois foram projetados para uso de intercâmbio entre pesquisadores, e não foi considerada, dessa forma, a má-fé que expressam os hackers quando provocam perdas irreparáveis com seus ataques.

O browse é uma interface bastante usada, sendo adequado diante disso, dispensar especial atenção à evolução dos certificados digitais, cartórios eletrônicos, identificação biométrica e uso de smart cards.

Com isso, a principal atitude a ser tomada em relação à segurança, em qualquer sistema, para prevenir problemas, é manter atualizado um backup dele.

3.1 PONTOS CRÍTICOS

A internet é alvo de alguns procedimentos criados com o único intuito de prejudicar o seu bom andamento. É o que pode ser chamado de ponto crítico da Rede. Vírus, worms, backdoors, entre outros, são os grandes vilões.

Os vírus são fragmentos de programas inseridos em outros programas prontos e completos para infectá-los. Ocultam-se sempre em arquivos executáveis, com extensão .EXE ou .COM, e em bibliotecas compartilhadas, com extensão .DLL.

Insistentemente a imprensa tem noticiado ataques de vírus da internet, que se tornam cada vez mais sofisticados e destruidores. A grande maioria dos vírus é transmitida por e-mails, geralmente programados para se auto enviarem aos correspondentes do sistema afetado.

Existem diversas formas de operação dos vírus.

Vírus de disco – Contaminam o setor de *boot*. Salvar ou carregar um arquivo em um disquete infectado ativa o vírus, que por sua vez infecta outros disquetes ou o disco rígido.

Vírus de arquivos – Infectam arquivos com extensões .EXE, .SYS, .OVL, .MNU, entre outros. Esse vírus primeiramente examina todos os programas-objetos para verificar se já não estão contaminados, depois grava o código do vírus no final do arquivo, substituindo a primeira instrução por um salto para o vírus. Assim, sempre que o vírus termina sua execução, começa a realizar a segunda instrução, que é o verdadeiro programa.

Vírus multipartite – São vírus muito sofisticados. Infectam disquetes e arquivos executáveis.

O *Worm*, ao contrário dos vírus, é um programa completo, mas suas diferenças se restringem a isso. Ele também tenta espalhar-se por quantas máquinas for possível e, assim como os vírus, pode causar sérios danos aos sistemas.

Por fim, alguns programas de controle remoto baseados no sistema cliente/servidor permite que a máquina de um usuário coma versão servidora instalada, possa ser controlada por outro usuário com a versão cliente correspondente. Geralmente são enviados por e-mail e são conhecidos também por Trojan Horse ou Cavalo de tróia.

4 TECNOLOGIA PEER-TO-PEER

4.1 CONCEITO DE COMUNICAÇÃO

A comunicação de dados consiste em uma transferência de informações entre um ponto e outro, chamados de transmissor e receptor. Ela é feita por meio de comandos de programas que são codificados e transmitidos por sinais elétricos.

O fator mais importante da transmissão de informações é a capacidade de o transmissor e o receptor se entenderem, para isso eles devem usar o mesmo código ou linguagem, conhecido como protocolo de comunicação (SOUZA, 1999).

O protocolo de comunicação de dados é fundamental e imprescindível para que ocorra uma transferência de dados com segurança. Sem o seu uso, perde-se a integridade dos dados ao longo da transmissão, inviabilizando a comunicação entre programas, computadores e equipamentos.

Esse protocolo permite o perfeito entendimento entre um ponto e outro. Ele é um programa que possui um conjunto de regras preestabelecidas que controlam o envio e a recepção de dados, checando a existência de erros de transmissão, confirmando o recebimento, controlando o fluxo de dados e o endereçamento, além de outros fatores importantes. A integridade dos dados é mantida, independente do meio utilizado na transmissão (linha discada, telefônica, canais de dados, canais de voz, satélite ou qualquer outro meio de transmissão).

Um sistema de comunicação eficiente possibilita a circulação de informações em quantidade e com qualidade.

4.1.1 Modelo Cliente/Servidor

Esse modelo é baseado em um protocolo bastante simples, do tipo solicitação/resposta. A grande vantagem desse sistema é a simplicidade. O cliente envia uma solicitação ao servidor e recebe dele uma resposta (positiva ou não). A

própria mensagem de resposta serve como uma confirmação do recebimento da solicitação.

Nesse módulo de interação, a entidade que solicita um serviço é chamada *cliente*, e a que o presta *servidor*.

4.1.2 Arquitetura Ponto a Ponto

A arquitetura de redes é a forma como os equipamentos de uma rede interagem entre si.

Nela existem somente dois pontos que trocam informações, por um canal de comunicação, entre si.

A computação peer-to-peer é o compartilhamento dos recursos e serviços de computação pelo intercâmbio direto entre os sistemas.

FIGURA 1 - ILUSTRANDO O ARQUITETURA PONTO A PONTO



4.2 REDES PEER-TO-PEER

Grande parte do progresso humano ocorreu porque alguém inventou uma ferramenta melhor e mais eficaz [...] (GATES, 1995).

O avanço dos métodos de troca de informações combinada com novas formas de utilização da tecnologia é um fato real e será tão abrangente quanto a própria eletricidade.

Um exemplo disso é a tecnologia peer-to-peer que vem sendo utilizada de diversas formas, dependendo da necessidade de quem usa ou fornece o serviço.

O seu funcionamento básico consiste em manter um servidor que gerencia os

usuários cadastrados on-line e que utilizam um software em comum para troca de arquivos, permitindo a conexão direta entre eles quando essa transmissão é solicitada.

Algumas empresas utilizam essa tecnologia como uma rede ponto a ponto híbrida, sem dispensar o uso de um servidor, voltada para a troca de arquivos, como é o caso do Napster. Há, entretanto, aplicações que propiciam a comunicação direta entre as máquinas, e em tempo real, sem que os dados passem por qualquer servidor (nesse caso a máquina é cliente e servidor ao mesmo tempo), como faz o OpenNap.

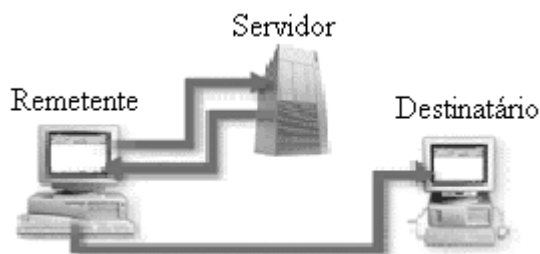
Os serviços de chats e mensagens eletrônicas caracterizam-se também pelo uso da tecnologia peer-to-peer, como o Groove. Por fim, é apresentada a computação paralela, que consiste na divisão de tarefas em vários computadores e que pode ser usada como exemplo dessa tecnologia. A SETI@Home é representante desse tipo de aplicação.

4.3 TIPOS DE CONEXÃO PEER-TO-PEER

4.3.1 Conexão do tipo híbrida

Utiliza-se de um ou mais servidores para direcionar o tráfego.

FIGURA 2 - CONEXÃO DO TIPO HÍBRIDA



4.3.2 Conexão do tipo homogênea

Não existe a figura do servidor, a comunicação é feita diretamente entre os sistemas.

FIGURA 3 - CONEXÃO DO TIPO HOMOGÊNEA



4.4 SEGURANÇA PEER-TO-PEER

A segurança nesse novo paradigma (peer-to-peer) que surge com tanta força ainda é fator de grande preocupação. Empresas como a Sun, Oracle e Microsoft têm se empenhado rumo à sua resolução (ESTADÃO, 2001).

A tecnologia P2P abre portas para acesso externo ao computador, que podem ser usadas por invasores.

No Gnutella, por exemplo, os arquivos, que são trocados eletronicamente, são marcados por *cookies* que entram automaticamente nos computadores via Web. Os *cookies* são arquivos que ficam armazenados no microcomputador com configurações de determinados sites e, toda vez que esse site for visitado, as informações gravadas nos *cookies* são devolvidas a ele com o objetivo de agilizar o processo de acesso e também de personalizá-lo.

Os *cookies* são o modo de identificar os usuários enquanto navegam. Segundo Richard Smith, principal técnico oficial da Fundação de Privacidade, tudo que alguém teria que fazer para invadir uma máquina seria roubar esses *cookies* e se mascarar como outra pessoa.

Durante as pesquisas feitas para desenvolver este projeto, foi noticiada a existência do vírus Worm W32/Gnuman e do Worm Benjamin.

O W32/Gnuman é um vírus que infecta o computador através do Gnutella –, ele é o primeiro vírus conhecido nessa tecnologia. Seu funcionamento é semelhante ao Melissa no Outlook.

Já o Benjamin, também conhecido como WormKazaa-Benjamin ou ainda Kazoa, contamina arquivos trocados entre usuários do Kazaa (programa integrante da Rede FasTrack), foi descoberto no dia 17 de maio de 2001, segundo F-Secure. Em cada PC atacado o vírus descarrega milhares de arquivos com seu código, sendo que apenas um destes já é o suficiente para gerar outros milhares, além disso ele é capaz de se disfarçar com aproximadamente 3.083 nomes diferentes de filmes, músicas e games conhecidos.

4.5 ALGUNS CONHECIDOS DA TECNOLOGIA PEER TO PEER

Com o crescente aumento do interesse pelo novo método de trocas de arquivos, alguns nomes se destacaram, entre eles:

Gnutella – Não tem um servidor central. O programa checa quem está on-line em determinado momento e o coloca em comunicação direta e interoperacional com outro usuário. Ao transferir um arquivo de alguém, apenas o solicitante tem conhecimento da operação (REBÊLO, 2001). Esse método utiliza o protocolo http.

Napster – É um modelo P2P híbrido que consiste em ter alguns servidores espalhados estrategicamente para auxiliar na comunicação dos usuários. Os servidores indicam quais amigos cadastrados estão on-line e os endereços deles, a partir daí, os usuários podem comunicar-se diretamente (TONIN, 2002). Esse é o mesmo sistema usado pelo ICQ da AOL.

Groove – É voltada para grupos. Tem plataforma baseada no *Component Object Model* (COM) da Microsoft e utiliza o XML. Os espaços compartilhados de um

grupo são mantidos numa área chamada *XML Object Stores*, por isso dispensa servidores de apoio.

Aimster – Possui código-fonte aberto e permite pesquisas nos computadores de usuários de mensagens instantâneas e no sistema Gnutella. A troca acontece apenas dentro desse domínio e, além disso, possibilita restringir o compartilhamento somente para determinado número de usuários registrados.

NXT3 – Foi criada pela NextPage e é voltada para a área corporativa. Ideal para empresas que possuem conteúdos espalhados em diferentes locais, em diversos formatos e que desejam criar um espaço de trabalho no qual todos os interessados possam trocar informações. Algumas empresas, como o ABN Amro Bank e a Administradora de Seguros Internacionais Risk Management Institute, já estão trabalhando com o NXT3.

OpenNap – Utiliza o mesmo protocolo do Napster, com o diferencial de que permite o compartilhamento de todo tipo de arquivo. Os protocolos de compartilhamento de arquivos ficam na máquina do cliente, nunca passam por um servidor. Esse método permite que os dados não possam ser rastreados.

SETI@Home – Trabalha com uma rede de PCs que dividem suas tarefas entre seus computadores. A SETI@Home, através de dados coletados pela Nasa, vem investigando a possibilidade de vida extraterrestre.

InfraSearch – Pratica a troca de informações referentes a catálogos de produtos e índices de ações.

Wannafree (coreana) – Possibilita criar grupos de discussão, chats e fazer troca de arquivos diversos. Não utiliza o número IP dos computadores, mas gera um código de identificação que é alterado para cada artigo enviado. Todas as mensagens são criptografadas em 1024 bits, um nível alto de segurança.

JXTA – Consiste em um projeto do tipo *open source*, nos moldes da licença do servidor Apache. Serve para troca de arquivos e divisão de tarefas entre computadores. Desenvolvido em Java.

NetBatch – Sistema criado pela Intel onde é utilizado, durante à noite, uma

rede de 10.000 PCs para simular operações de novos chips.

Rede FasTrack – Sucessor Napster, a rede é interligada por três programas: Morpheus, Kazaa e Grokster. Quando alguém utiliza um deles, compartilha arquivos com usuários de todos os três (FOLHA DE SÃO PAULO, 2001). A rede utiliza um sistema de troca de arquivos chamado de SmartStream. Quando a transferência de um arquivo é interrompida, o sistema procura outros usuários que tenham o mesmo arquivo e continua a transmissão do ponto onde ocorreu o problema. Outra característica é o sistema FastStream, que permite copiar o mesmo arquivo de diversos usuários simultaneamente. Além das vantagens estruturais, o programa tem alguns recursos como a capacidade de encontrar documentos pela descrição e não apenas pelo nome do arquivo.

4.6 EFEITOS DA TECNOLOGIA P2P NA SOCIEDADE

Com o surgimento da comunicação peer-to-peer, apareceram também discussões muito intensas. A polêmica, que começou com o Napster, preocupa-se principalmente com os aspectos relacionados entre a propriedade intelectual e a Era Digital.

O equilíbrio entre os interesses envolvidos no uso restrito de bens de informação (que tem controles bem definidos) e no seu uso livre baseia-se na utilização e no compartilhamento de grande número de informações que está em jogo.

O que a tecnologia P2P está causando é um choque entre o seu uso, a legislação e os hábitos sociais. Segundo o professor Imre Simon – coordenador do grupo de estudos de informação e comunicação do Instituto de Estudos Avançados da USP –, “A tecnologia coloca novas formas de agir, de se comunicar ou fazer cópias à disposição do público e a legislação precisa se adaptar a essas novas práticas, para tentar coibir ou contemporalizá-las” (SIMON, 2001).

Pelo fato de essa tecnologia dispensar muitas vezes um servidor central, o P2P banaliza a função de intermediários, pois é capaz de transferir poder da gravadora

para o músico, da editora para o escritor, e assim por diante, o que causa, certamente, problemas comerciais e legais.

O compartilhamento de informações e obras pela internet tem sido motivo de muitas batalhas legais, já que a troca de arquivos no sistema peer-to-peer ignora, na sua maioria, leis de direitos autorais, pois a partir do momento em que os dados são compartilhados, já não há como controlar isto.

O que acontece, na realidade, é uma nova forma de conduta na sociedade, no que se trata de troca de informações, e os órgãos e as autoridades que até então controlavam a demanda de dados que deveriam chegar ao público agora estão sendo abalados pela possibilidade da perda de controle sobre as informações ou os dados em geral.

4.7 TECNOLOGIA PEER-TO-PEER NAS EMPRESAS

Parceiros em diferentes empresas poderão trabalhar em conjunto, de forma muito próxima, e definir o que querem um do outro [...] (BEAUMONT, 2000).

A computação do estilo Napster tem atraído a atenção para a tecnologia ponto a ponto. Essa atração se dá ao fato de ele oferecer suporte a mais de vinte milhões de usuários em rede na qual os servidores – o núcleo do maior parte das infraestruturas de Tecnologia de Informação (TI) das empresas – têm sido relegados ao papel de orientadores de tráfego.

O aparecimento de redes peer-to-peer são capazes de moldar os limites organizacionais. Esta tecnologia permite o compartilhamento de informações entre empreendedores e parceiros e conseqüentemente facilita a relação com o cliente, habilitando-os a trabalhar colaborativamente, embora segurança e políticas de privacidades exijam neste caso, atenção redobrada.

Empresas como Hewlett-Packard, IBM e Intel junto com várias empresas iniciantes lançaram o *Peer-to-Peer Working Group*, cujo objetivo é proporcionar às empresas os benefícios da computação ponto a ponto. Aproveitando a capacidade

latente de processamento em micros desktop e solucionando questões referentes aos padrões de segurança e confiabilidade; reduzindo a necessidade de adquirir avançados sistemas de computação, incluindo *mainframes*, por meio da utilização da rede peer-to-peer, esses sistemas também podem diminuir a necessidade de largura de banda, o que é importante para benefícios das empresas que dispõem de redes de capacidade limitada.

Segundo o site “O Debate” de 19 de março de 2001, uma instituição de pesquisa – o Gartner Group – divulgou um documento oficial sobre um estudo à respeito da tecnologia peer-to-peer apresentando como resultado da análise que, “as corporações que implementam essa tecnologia podem agregar novas vantagens competitivas aos seus negócios porque o acesso às informações torna-se mais ágil e eficaz”.

Há quem aposte que peer-to-peer encoraje o acesso selvagem e descontrolado, porém esta tecnologia pode ser projetada de forma estritamente controlada, com definições de protocolos responsáveis e monitoradores. Na realidade, P2P vem facilitar o desenvolvimento da arquitetura distribuída nas corporações.

Tendências de e-negócios e de mercado criam a expectativa de que as redes P2P prevalecerão nos próximos 5 anos (GARTNER, 2001).

A exemplo do Groove, um software que trabalha igualmente para usuários de LANs, ou que estejam por trás de firewalls, DSL ou NAT, ou em qualquer outra combinação, apresenta grandes vantagens. A primeira entre elas é a ausência de um administrador. A segunda, são as Redes Privadas Virtuais, afinal o compartilhamento Groove é na verdade uma rede privada virtual instantânea. É possível destacar ainda que cada mensagem que trafega no sistema tem em seu contexto a natureza, o propósito e o histórico de si e dos documentos relacionados, além disso todos os dados em ambiente compartilhado são confidenciais e criptografados e cada usuário pode escolher algoritmos criptográficos diferentes para trabalhar com organizações diferentes.

O principal objetivo de qualquer empresa que trabalhe com esta tecnologia

(P2P), deve ser o trabalho cooperativo, visando sempre a segurança e a sincronização dos dados.

De acordo com alguns especialistas, a computação ponto a ponto facilitará o surgimento de novos meios para as empresas trabalharem internamente com seus parceiros, porque vai permitir a comunicação espontânea e segura entre os pequenos grupos. Assim muitas empresas tenderão a melhorar o desempenho de seus sistemas compartilhando seus arquivos on-line de forma segura e confiável.

4.8 DIFICULDADES ENCONTRADAS PELO PEER TO PEER

Com a maturação da internet, surgiu a necessidade de proteger a rede, ou seja, de proteger os computadores individuais do acesso ilimitado. Por padrão, todo computador que pode acessar a internet também pode ser acessado nela. Como os usuários não podiam lidar com os riscos de segurança, os administradores de rede passaram a usar softwares de segurança, conhecidos como firewall, para controlar o acesso às suas máquinas.

Eles filtram pacotes, escolhendo quais poderão passar e quais serão proibidos de trafegar. Um firewall modifica o modelo fundamental da internet: algumas partes da rede não podem se comunicar totalmente com outras. Os firewalls são uma ferramenta de segurança útil, mas são um sério obstáculo a modelos de comunicação P2P.

Um firewall típico opera permitindo que qualquer pessoa dentro da rede interna inicie uma conexão com qualquer pessoa da internet, mas ele impede que computadores aleatórios na internet iniciem conexões com computadores na rede interna. Esse tipo de firewall é como um portão de mão única: você pode sair, mas não pode entrar. Um computador protegido dessa maneira não pode funcionar facilmente como um servidor; ele só pode ser um cliente. Além disso, conexões de saída podem ser limitadas a determinados aplicativos, como o FTP e a Web, bloqueando-se a tráfego para determinadas portas no firewall.

Permitir que um computador da internet seja somente um cliente, e não servidor, é um tema que faz uma revisão das muitas mudanças na internet após a explosão do consumidor. Com o aumento do número de usuários de modem se conectando à internet, a antiga prática de fornecer um endereço IP fixo a todo computador da internet tornou-se impraticável, pois não havia endereços IP suficientes para atender a todos. A atribuição de endereços IP dinâmicos agora é a norma para muitos computadores na internet – o endereço de computador de um indivíduo pode ser alterado todos os dias. Os provedores de largura de banda estão achando úteis IPs dinâmicos para os serviços *sempre ativos*. O resultado final é que muitos computadores na internet não são acessados com facilidade, pois eles mudam o tempo todo. Aplicativos peer-to-peer como mensagens instantâneas ou compartilhamento de arquivos precisam trabalhar pesado para superar essa dificuldade, criando diretórios dinâmicos para os computadores. Na antiga internet, onde os computadores eram estáticos, isso era muito mais simples.

É utilizado também, além dos firewalls e Ips dinâmicos, o NAT. O NAT oculta o endereço de um host atrás de um firewall, tornando-o instável e inacessível. Isto dificulta a utilização da Internet cooperativa, porque para que um usuário entre em contato com outro, será preciso um servidor central que faça o roteamento dos pacotes.

Outro fator importante a ser considerado é a largura de banda assimétrica, como ADSL e modems a cabo. Este tipo de instalação favorece o uso do cliente – oferecendo de 3 à 8 vezes mais largura de banda para download de dados - em relação ao servidor. Isto se dá porque a maioria dos usuários são apenas clientes na internet.

A utilização de aplicativos peer-to-peer revertem o uso da largura de banda, promovendo muitas vezes mais uploads do que downloads. Esta tecnologia promove tanta transferência, ou mais, de arquivos na rede do que os downloads provocados pelas navegações tradicionais. Cada host trabalha tanto como cliente como servidor.

Os firewalls e o IP dinâmico resultam de uma clara necessidade da arquitetura da internet de criar sistemas seguros. Eles resolveram o problema de trazer de forma rápida e prática milhões de computadores clientes para a internet. Mas essas

mesmas tecnologias enfraqueceram a infra-estrutura da internet como um todo, relegando a maioria dos computadores o status de segunda classe, somente como clientes. Novos aplicativos peer-to-peer desafiam essa arquitetura, demandando que os participantes utilizem recursos e façam uso deles. Quando os aplicativos P2P tornarem-se mais comuns, haverá uma necessidade de se desenvolver soluções técnicas para esses problemas.

5 O ARQRED

[...] A Internet é um progresso maravilhoso e definitivo e um elemento muito nítido do sistema final, mas irá se transformar significativamente nos anos vindouros [...] (GATES, 1995).

Apesar de a internet ter sua origem num projeto computacional e militar, hoje seu principal uso é voltado para a comunicação e troca de informações, e por isso se faz tão necessário o desenvolvimento de métodos de pesquisas cada vez mais eficientes.

Essa é a característica principal deste projeto: criar um sistema voltado para a troca de conhecimentos, que procure resgatar e melhorar o mais nobre conceito atribuído à internet – a pesquisa. “A informação armazenada é conhecimento acumulado que pode ser consultado, utilizado e transferido, servindo como um fornecedor de ensino e cultura para a sociedade” (SOUZA, 1999).

Mas o que vem a ser o ArqRed? É um sistema baseado em outro muito discutido há alguns meses, o Napster; porém, o objeto em foco do ArqRed é a troca de arquivos voltados à pesquisa.

Apesar de a internet ter se tornado um grandioso meio de pesquisa, ela ainda apresenta alguns empecilhos constantes para que sejam obtidos bons resultados. Os sites de procura, tão visitados quando se necessita encontrar algum material científico, apresentam muitos links interessantes, no entanto, entre eles, vêm muita propaganda, muito material sem importância para o objetivo do pesquisador. E este perde um tempo precioso que poderia ser voltado ao desenvolvimento de grandes trabalhos, para filtrar as melhores entre todas as opções apresentadas.

As dificuldades não acabam por aí, existem outras também muito comuns neste método de pesquisa:

- linha congestionada;
- servidores off-line;
- sites em construção;

- provedores muito lentos.

Sem dúvida a internet ainda apresenta muitos problemas, porém alguns podem ser driblados com processos diferentes dos citados anteriormente.

Imagine se todas as pessoas que tivessem interesses em comum, que estivessem pesquisando assuntos similares e pudessem se encontrar num só ponto, onde fosse possível trocar informações, experiências, ou ainda indicar um bom livro ou site com material importante à sua pesquisa. E mais, que essa troca fosse realizada sem interferência de intermediários.

Quanto isso facilitaria o trabalho?!

5.1 PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

Um importante padrão de rede, chamado *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP), foi desenvolvido em 1972 pelo Departamento de Defesa dos EUA para auxiliar os cientistas a interligar computadores diferentes (LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane, 1999). Como a internet é baseada no TCP/IP, com o ArqRed não poderia ser diferente, pois ele foi desenvolvido para utilizar a infra-estrutura disponível da internet.

O protocolo ArqRed é construído sobre o TCP/IP e definido como um protocolo no nível da aplicação (Ex.: FTP, Telnet, HTTP e SMTP).

Os dados do computador remetente são subdivididos em bits e agrupados em pacotes que podem viajar pelos canais de comunicação para o computador receptor. Este por sua vez recompõe os dados em uma forma que possam ser usados. Se o computador receptor encontrar um pacote danificado, solicitará que o remetente o retransmita.

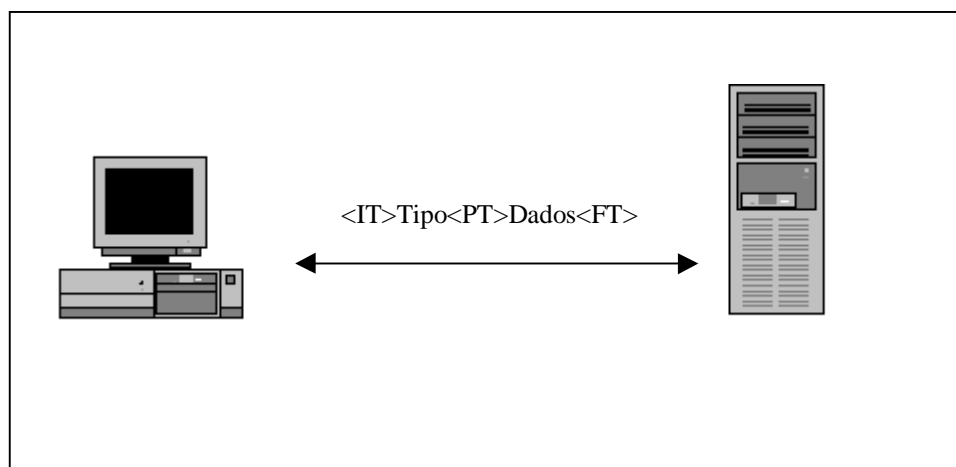
O serviço TCP é obtido quando tanto o remetente quanto o receptor criam pontos terminais, denominados *sockets*. Estes estabelecem a comunicação entre a aplicação e o protocolo de comunicação. Para que o TCP funcione, é necessário que uma comunicação seja explicitamente estabelecida entre um *socket* da máquina

transmissora e um *socket* da máquina receptora. Um ponto terminal pode ser utilizado por várias conexões ao mesmo tempo. Em outras palavras, duas ou mais conexões podem terminar no mesmo *socket*. Todas as conexões TCP são *full-duplex* e ponto a ponto. *Full-duplex* quer dizer que o tráfego pode ser feito em ambas as direções ao mesmo tempo. Ponto a ponto significa que cada conexão possui exatamente dois pontos terminais (TANENBAUM, 1997).

Dois computadores diferentes utilizando TCP/IP serão capazes de se comunicar mesmo que estejam baseados em diferentes plataformas de hardware e software.

5.1.1 Formato da mensagem (pacote)

FIGURA 4 - FORMATO DA MENSAGEM



A simbologia <IT>, <PT> e <FT> conforme ilustrado na Figura 4, são os caracteres de controle, onde o <IT> significa o início da transmissão seguida pelo TIPO de instrução, o caracter <PT> indica o fim do TIPO de instrução e o início da transmissão dos DADOS, e por fim o caracter <FT> que indica o final da transmissão. Nas Figuras 5 e 6 é ilustrado o formato das instruções no sistema ArqRed.

FIGURA 5 – INSTRUÇÕES ENVIADAS PELO CLIENTE ARQRED.

TIPO	DADOS	DESCRIÇÃO
LOGIN	COD_USUARIO LOGIN SENHA	Na solicitação de conexão, são enviados três instruções (usuário, login e senha).
LOGOUT	COD_USUARIO LOGIN SENHA	Na solicitação de desconexão, as instruções envolvidas seguem o padrão da conexão.
PESQUISA	NM_ARQUIVO	Para executar a pesquisa do arquivo solicitado, a instrução contém o nome do arquivo.
CADASTRO	NM_USUARIO EMAIL LOGIN SENHA	No cadastro, são necessárias 4 instruções: nome do usuário, seu e-mail, login e senha.
LISTAGEM_CLEAR	COD_USUÁRIO	Para eliminar um usuário, basta seu código do sistema.
LISTAGEM_ADD	COD_USUARIO SEQUENCIAL NM_ARQUIVO DIRETÓRIO TAMANHO	A cada conexão de usuário é enviado a listagem de arquivos que está sendo compartilhada, seu respectivo diretório e tamanho.
BATE_PAPO	LOGIN MENSAGEM	Mensagem no bate papo. São necessários somente login e mensagens.

FIGURA 6 – INSTRUÇÕES ENVIADAS PELO SERVIDOR ARQRED.

TIPO	DADOS	DESCRIÇÃO
LOGIN_A	LOGIN ACEITO	Login aceito.
LOGIN_R	LOGIN RECUSADO	Login recusado.
LOGOUT_A	LOGOUT ACEITO	Logout aceito.
LOGOUT_R	LOGOUT RECUSADO	Logout recusado.

LISTAGEM	SEQUENCIAL IP NM_ARQUIVO DIRETORIO TAMANHO	Após solicitado a pesquisa pelo usuário o servidor envia para o cliente a listagem dos arquivos encontrados com o IP, diretório e tamanho.
CADASTRO	COD_USUARIO ACEITO	Implica que o cadastro solicitado foi efetuado com sucesso.
BATE_PAPO	LOGIN MENSAGEM	Mensagem no bate papo.

Exemplificando, supõe-se que um usuário_A quer estabelecer conexão com o servidor ARQRED. O primeiro passo para isto, é que o usuário_A esteja cadastrado no sistema, então o Usuário _A, após preencher todos os campos do formulário de cadastro, internamente será enviado ao servidor NM_USUARIO|EMAIL | LOGIN | SENHA (Nome do usuário, E-mail, Login e senha), e o servidor por sua vez responderá com COD_USUARIO | ACEITO (Código do usuário e a string “ACEITO”). Agora o usuário_A já pode utilizar o sistema.

Para iniciar, será necessário que o usuário se conecte ao servidor, sendo enviado então COD_USUARIO | LOGIN | SENHA (código do usuário, seu login e senha), o servidor por sua vez responderá com LOGIN | ACEITO ou LOGIN | RECUSADO conforme for o caso. Se aceito o login, o servidor receberá os dados de todos os arquivos que o usuário_A compartilha com o sistema: COD_USUARIO | SEQUENCIAL | NM_ARQUIVO | DIRETÓRIO | TAMANHO (O código do usuário, a extensão dos arquivos, o nome dos arquivos, o diretório de compartilhamento e o tamanho de cada arquivo). Feito isso, já será possível executar pesquisas. No ato da pesquisa o cliente envia NM_ARQUIVO ao servidor que devolverá todos os arquivos relacionados com aquele nome da mesma forma como recebe SEQUENCIAL | IP | NM_ARQUIVO | DIRETORIO | TAMANHO (Extensão do arquivo, o IP de quem disponibiliza, o nome do arquivo, diretório e tamanho dos arquivos). Agora o usuário_A poderá escolher o material que mais lhe convêm e a versão cliente do sistema permitirá sua conexão diretamente com a outra versão cliente que

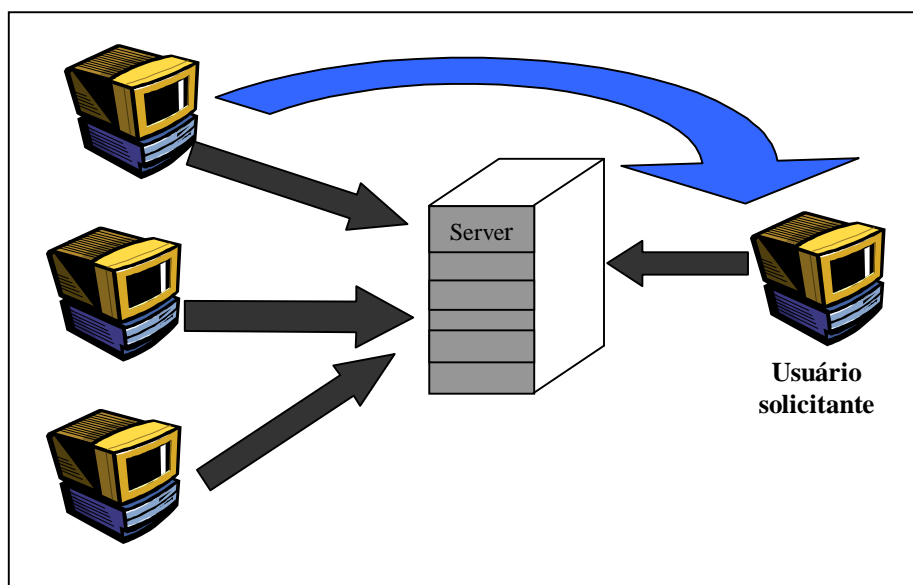
disponibiliza o arquivo escolhido, definindo assim a conexão peer-to-peer (P2P).

Para desconectar-se do sistema o cliente enviara novamente ao servidor COD_USUARIO | LOGIN | SENHA que responderá com LOGOUT | ACEITO ou LOGOUT | RECUSADO.

5.2 MODELAGEM

O ArqRed tem um modelo de funcionamento relativamente simples. A comunicação entre cliente e servidor é projetada para se dar de forma rápida, eficiente e que minimize ao máximo o trabalho dos usuários cadastrados. Na Figura 5, é apresentada uma breve descrição de como acontece todo esse processo.

FIGURA 7 - MODELO DE COMUNICAÇÃO PEER-TO-PEER.



A parte cliente do sistema é dividida em duas outras fundamentais.

- 1) **Material disponível para pesquisa de terceiros** – Esta parte é a responsável por determinar qual o material que o usuário está disponibilizando para que outras pessoas pesquisem-no em seus arquivos. Esta é a maneira de controlar o acesso aos arquivos da máquina dos usuários cadastrados.
- 2) **Espaço reservado para pesquisar** – Porção do software que permite ao

usuário solicitar uma pesquisa sobre determinado assunto ao servidor.

No sistema servidor o trabalho consiste em:

- 1) **Manter banco de dados com os usuários cadastrados** – com informações de todos os usuários do sistema; e
- 2) **Disponibilizar as informações** – quando solicitado, retorna ao sistema cliente os dados dos usuários que possuam materiais referentes à pesquisa.

5.3 IDÉIA BÁSICA DE FUNCIONAMENTO

O ArqRed é formado por um sistema cliente e um sistema servidor.

O sistema servidor monitora todos os usuários ArqRed on-line e mantém atualizado seu banco de dados. Além disso, permite a troca de informações entre os usuários. Já o sistema cliente, instalado na máquina dos usuários, pode solicitar ou transmitir algum material para outro usuário.

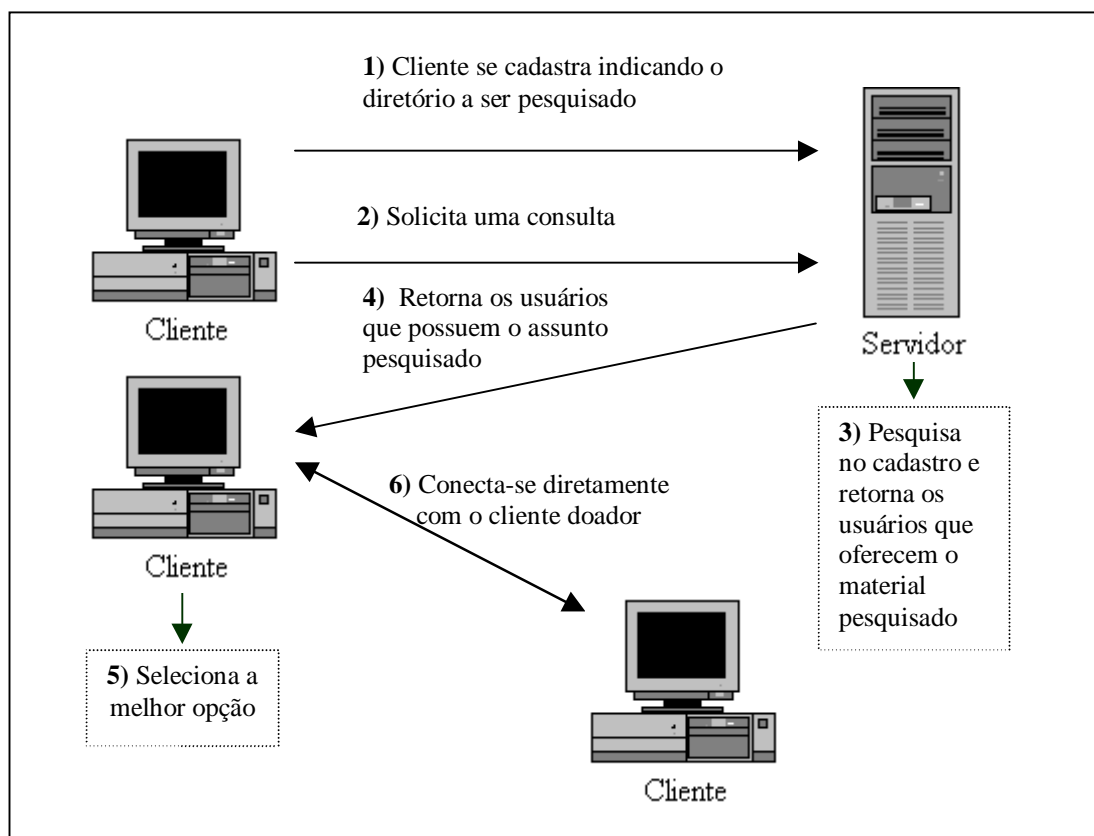
Exemplificando: digamos que Patrícia (nome fictício) possua uma coleção de arquivos científicos no disco rígido do seu computador. Ela quer compartilhá-los com outras pessoas. Faz o *download* do software cliente ArqRed e o instala em seu computador. Nesse momento, ela está pronta para realizar seu objetivo. A lista desses arquivos é enviada pelo software cliente ao servidor ArqRed, que adiciona a lista no seu índice de arquivos. Além de armazenar o nome, também armazena o endereço de IP de Patrícia, que é necessário, uma vez que o servidor ArqRed não armazena realmente os próprios arquivos, e sim os aponta.

Patrícia também pode utilizar o software cliente ArqRed para buscar arquivos. Após uma consulta de busca ao servidor ArqRed, uma lista de arquivos que se encaixam na descrição é exibida. Utilizando as informações obtidas no servidor ArqRed, o software cliente de Patrícia pode se conectar a qualquer um dos computadores que armazenam esses arquivos e iniciar a transferência deles. A partir do momento em que Patrícia define o computador de onde irá fazer o *download*, o sistema servidor se retira do processo, permitindo uma conexão direta entre os

usuários. É possível entender que um mesmo usuário pode ser cliente e servidor simultaneamente, se for o caso.

Quanto à segurança, os requisitos incluem integridade, autenticação de parceiros e controle de acesso. Entretanto, é sabido que, para garantir de fato a segurança nesse tipo de trocas de arquivos, é válido o uso de softwares adicionais de precaução contra invasões ou integridade de dados no microcomputador dos usuários.

FIGURA 8 - EXEMPLO DE COMUNICAÇÃO ARQRED



5.4 TRATAMENTOS ESPECIAIS

A exigência de qualidade sobre os sistemas desenvolvidos atualmente é enorme. Entretanto, é necessário que se avaliem a real necessidade e a adequação de alguns funcionamentos básicos, tais como a reconexão em caso de uma queda, a renomeação de arquivos existentes, a criptografia etc.

Entre esses funcionamentos, percebeu-se a necessidade de futuramente

agregar ao sistema os tópicos descritos a seguir.

- **Reconexão a partir de uma queda de conexão** – A queda de conexão interrompe o processo de troca de arquivos. O sistema não é capaz de recuperar o arquivo a partir do ponto em que aconteceu a queda. Entre os sistemas similares, pesquisados durante o desenvolvimento deste projeto, verificou-se que poucos sistemas são capazes de recuperar arquivos a partir do ponto em que parou o compartilhamento.
- **Tratamento de renomeação de arquivos já existentes** – O sistema não percebe a existência de outro arquivo de mesmo nome. No caso de solicitação de cópia de arquivo, nesta situação, o sistema irá sobrepor o arquivo anteriormente gravado no diretório de recebimento de arquivos compartilhados.

Foi avaliada também a necessidade de se criptografarem os arquivos compartilhados no sistema, mas se chegou à seguinte conclusão:

- **materiais voltados para pesquisa não necessitam de sigilo** – Criptografar os arquivos compartilhados no sistema seria contradizer os objetivos do próprio sistema. O ArqRed destina-se a modificar o comportamento comumente aceito em nossa sociedade. O objetivo desse sistema é compartilhar conhecimento, espalhar todos os dados que possam enriquecer intelectualmente cada pessoa. O projeto não foi desenvolvido para trocar materiais confidenciais. Criptografar seria um método de barrar o acesso aos dados tão nobremente voltados para a área científica.

5.5 CONSIDERAÇÕES DO AUTOR

O propósito principal do ArqRed é aprimorar os métodos de pesquisa atualmente usados na internet. E para tanto, é proposta aqui, a utilização de uma tecnologia que está promovendo grandes discussões, e aqueles que estão erguendo suas bandeiras contra o P2P apresentam vários tópicos relevantes: preservação do

direito autoral, falta de controle sobre o conteúdo divulgado nesses sistemas, a mudança nos métodos burocráticos de acesso à informação, etc...

Luciana Dal Pont e Marta A. S. Cristiano em sua monografia LAMSTER To Scientific Research, apresentam uma proposta para este novo paradigma P2P:

“Os meios pelos quais se conseguem materiais de pesquisa não têm se apresentado muito eficientes. Quando se procura por algum artigo ou documento sobre qualquer assunto, obtêm-se resultados, mas também se recebe muito material fútil e de pouco proveito. Isso provoca horas de pesquisas, sem, no entanto, a garantia de qualidade no teor do material que se deseja. Volta-se para a quantidade do que se oferece sem que se dê atenção ao fator qualitativo dos materiais oferecidos.

Outro ponto importante são as discussões a respeito da tecnologia envolvida neste projeto (P2P), mas há algumas questões que devem ser levadas em conta.

Primeira, os documentos armazenados digitalmente são extremamente baratos. Um Mb, por exemplo, é capaz de guardar cerca de 700 páginas de texto. Isso não significa sobrecarga no computador, tampouco na carteira. O que se gasta para trocar 1Mb de informação não paga a ida até a primeira livraria.

Segunda, quando se compra um livro, o valor pago por ele é usado para cobrir custos de produção e distribuição, muito pouco é para o autor, sem contar que a tecnologia da impressão só é eficiente se forem feitos muitos exemplares de uma só vez.

Pense bem, árvores são derrubadas e trituradas para fabricar a polpa que se transforma em papel. O livro é então impresso e encadernado. O editor armazena e despacha o livro para os distribuidores, que, por sua vez, levam-no às livrarias. Todos os envolvidos visam ao lucro nesse processo, enquanto o autor recebe a menor parte do valor total adquirido com a informação que foi impressa na madeira processada. A maior parte do dinheiro foi desviada do autor para outras pessoas, e a variedade de informação é muito limitada.

A proposta é de que se obtenha informação diretamente dos autores. Estes podem não mais vender somente livros prontos, e sim seu conhecimento. Além disso, poderiam fazer contratos com os governos ou as universidades para garantir seu sustento e permitir que estudantes e pesquisadores utilizem esses conhecimentos para desenvolver trabalhos. Com esse método, todos ganhariam. O governo e as universidades garantiriam qualidade em seus laboratórios de informações, o autor continuaria recebendo por seu trabalho, e os estudantes e pesquisadores contariam com o contínuo progresso do desenvolvimento do conhecimento científico” (PONTE, 2001).

Essa nova tecnologia chamada peer-to-peer carrega consigo a necessidade de profunda avaliação sobre todas as áreas atingidas por ela direta ou indiretamente. Não se pode simplesmente ignorá-la ou impor a sua inutilização como extremistas contra o P2P estão tentando propor ou impor por processos judiciais, anúncios ou artigos tendenciosos que apresentam apenas as terríveis previsões pessoais possíveis. É preciso sim, pensar em modos de utilizar uma tecnologia tão promissora de forma a extrair dela um uso coerente e eficiente, a fim de promover uma mudança responsável, capaz de mudar o modo de utilização da internet e a própria sociedade para melhor.

6 FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO

Durante o processo de decisão com relação à ferramenta a ser utilizada para o desenvolvimento do projeto, alguns fatores relevantes foram discutidos.

Pensou-se no sistema operacional em que o projeto deveria trabalhar, afinal é voltado para a área científica, e atualmente a maioria das universidades vem utilizando o Linux. Entretanto, a maioria dos computadores pessoais (referindo-se agora aos estudantes e professores em geral) utiliza o Windows. Dessa forma, chegou-se ao Delphi 6.

6.1 POR QUE DELPHI 6?

A Versão 6 do Delphi permite a portabilidade entre esses dois sistemas operacionais: o Windows e o Linux, bastando para isso apenas recompilar a aplicação, sem a necessidade de grandes alterações.

Além disso, foram observadas outras vantagens da utilização dessa ferramenta, como o fato de ser de multiusuário, ser orientada a objetos, integrar-se facilmente ao sistema API do Windows e, finalmente, ser uma ferramenta *Rapid Application Development* (RAD), que permite montar janelas de aplicação com rapidez somente arrastando e soltando componentes.

Apesar de o sistema ter sido desenvolvido para trabalhar com o Windows, a possibilidade de portabilidade para outros sistemas operacionais se faz necessária quando se avalia o objetivo principal deste projeto, que nada mais é do que interligar pesquisadores, independentemente do princípio de pesquisa, do sistema operacional que utiliza ou da localidade em que se encontra.

6.2 O INTERBASE 6

O Interbase é um banco de dados cliente/servidor que viabiliza o acesso a conjuntos, dessa forma é possível criar uma consulta que rode no servidor e transfira o

resultado para a aplicação, possibilitando um tráfego de informações minimizado.

Além disso, o InterBase permite o uso da linguagem SQL, que torna bastante flexível o acesso às informações do banco. A linguagem SQL suporta comandos para criação e manipulação de banco de dados, de tabelas, bem como de recuperação de dados. Ela oferece também recursos de segurança, permitindo criar usuários e restringir o acesso a eles.

A utilização do banco de dados InterBase no projeto se deu por diversos fatores:

- 1) gratuidade – Originalmente o banco de dados InterBase era corporativo da Borland, mas, a partir de agosto de 2000, a Versão 6 foi liberada gratuitamente;
- 2) disponibilidade – O InterBase é um banco frequentemente atualizado, pois acompanha a evolução das versões Borland;
- 3) manutenção simplificada – Não necessita de um DBA para a sua administração;
- 4) ótimos recursos – Apresenta muitos recursos encontrados nos bancos de dados mais conceituados no mercado, como *stored procedures* e integridade referencial.

O InterBase também não utiliza *engines*, o que permite mais velocidade no acesso direto ao banco, aliada à flexibilidade do uso da API, tornando-se assim uma boa escolha para o desenvolvimento do ArqRed.

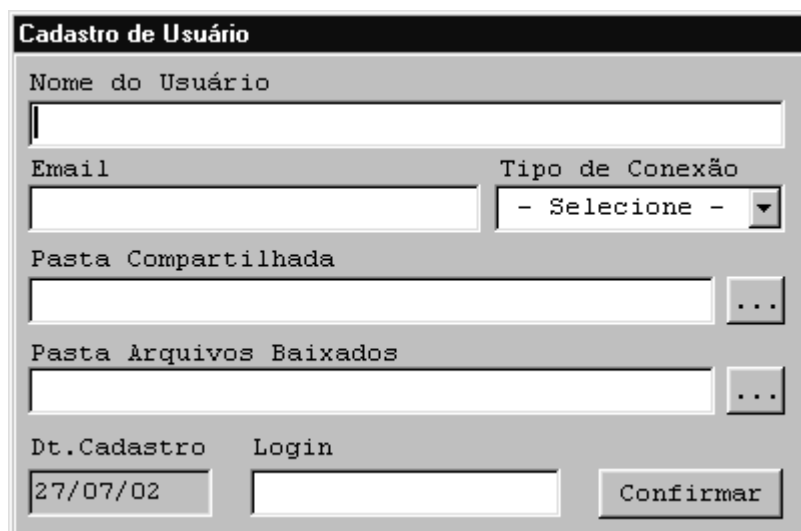
7 INTERFACE DO SISTEMA

7.1 CADASTRO DE USUÁRIOS

Para utilizar o sistema ArqRed, o usuário deve efetuar o download do mesmo e instalá-lo em seu computador. Após a instalação será solicitado ao usuário o preenchimento de um formulário de cadastro para que o sistema possa reconhecê-lo nas próximas conexões.

O formulário de cadastro, ilustrado na Figura 9, consiste em obter informações do usuário, como seu nome completo, e-mail, tipo de conexão, pasta com os documentos que serão compartilhados, pasta para download dos futuros documentos, login de acesso e em seguida sua senha de identificação.

FIGURA 9 – CADASTRO DE USUÁRIOS.



O formulário de cadastro de usuário apresenta os seguintes campos e elementos:

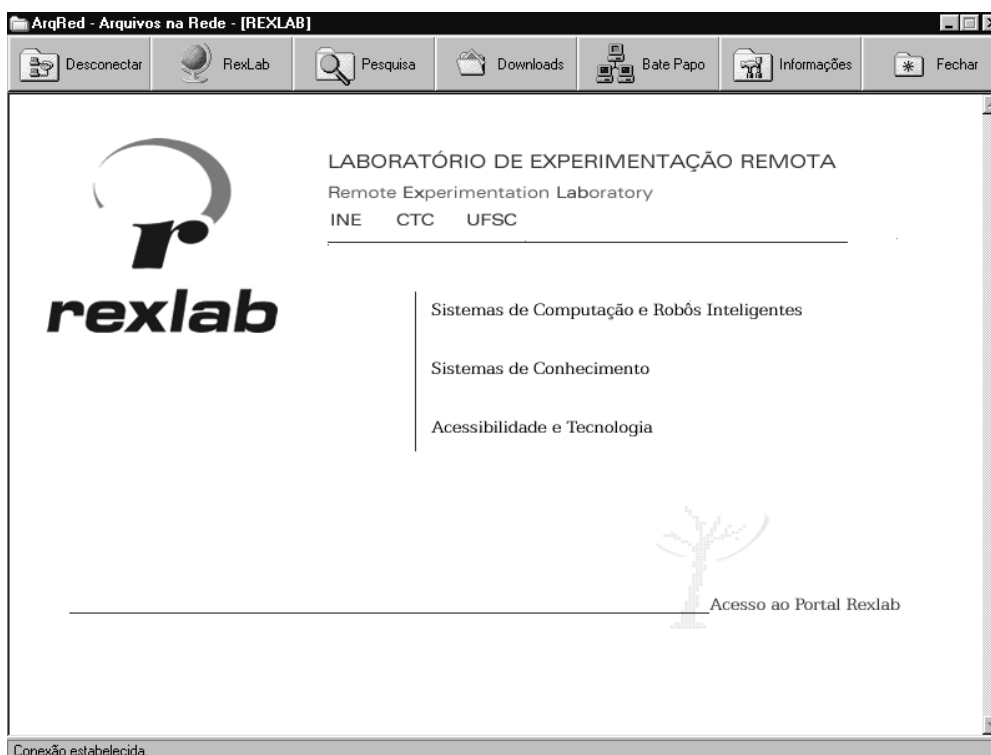
- Nome do Usuário:** Campo de texto para o nome completo.
- Email:** Campo de texto para o endereço de e-mail.
- Tipo de Conexão:** Menu suspenso com a opção "- Selecione -".
- Pasta Compartilhada:** Campo de texto com um botão de navegação "...".
- Pasta Arquivos Baixados:** Campo de texto com um botão de navegação "...".
- Dt. Cadastro:** Campo de texto contendo a data "27/07/02".
- Login:** Campo de texto para o nome de usuário.
- Confirmar:** Botão para finalizar o cadastro.

7.2 SISTEMA CLIENTE ARQRED

O cliente ArqRed é um sistema constituído por vários aplicativos desenvolvidos para facilitar o compartilhamento de arquivos e a comunicação entre os usuários.

A primeira tela, Figura 10, a ser acessada pelo usuário após sua conexão ao sistema, é a página do Laboratório de Experimentação Remota (RexLab), página está desenvolvido e mantida pelo grupo de experimentação remota da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC – com o intuito de divulgar as aplicações e sistemas desenvolvidos pela equipe; a qual o ArqRed faz parte.

FIGURA 10 - TELA INICIAL.

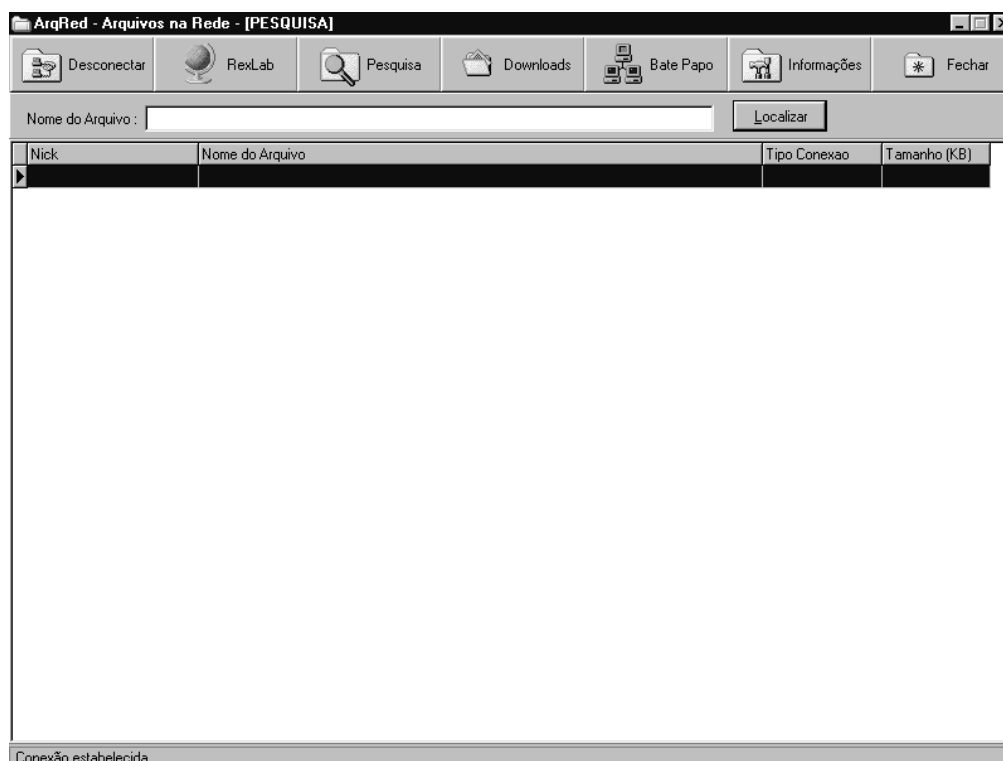


7.2.1 A Pesquisa

Através da tela de pesquisa, Figura 11, é que o usuário efetivamente efetua

sua busca por arquivos dos mais variados assuntos nos sistema ArqRed. Nesse momento o usuário que está efetuando a consulta poderá digitar o título do assunto que está procurando e o sistema por sua vez, após consulta ao servidor ArqRed, irá listar os usuários que possuem o assunto pesquisado com seu respectivo tamanho e tipo de conexão.

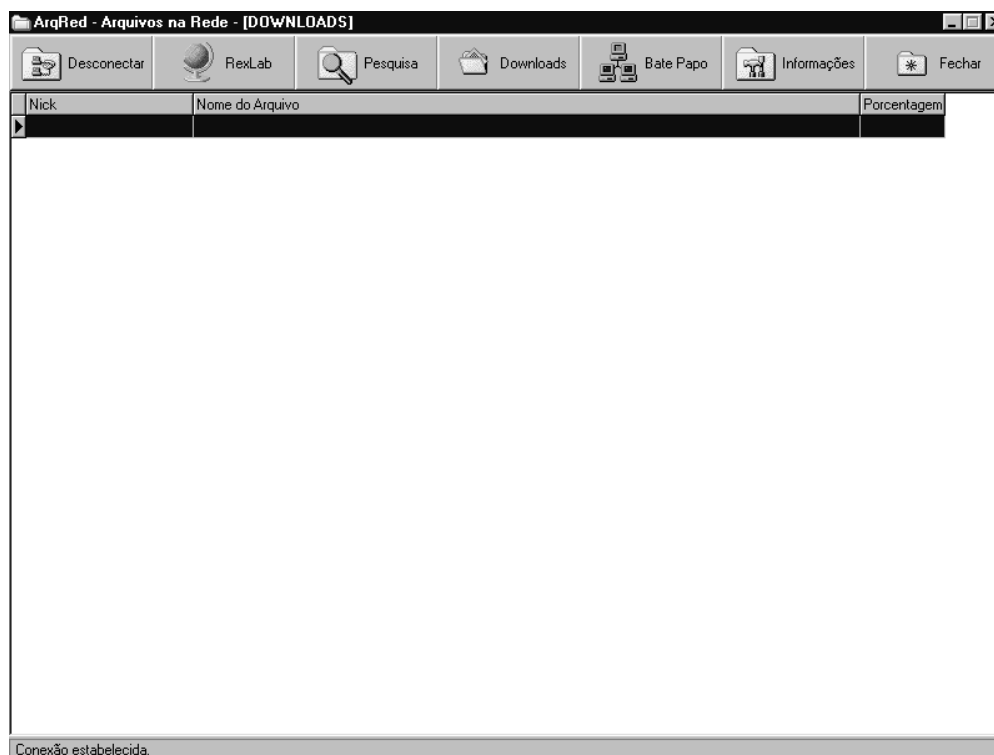
FIGURA 11 – TELA DE PESQUISA



7.2.2 O Download

Após selecionar os arquivos de seu interesse, através da tela de pesquisa, Figura 11, o usuário pode verificar os arquivos que estão sendo baixados e o percentual de conclusão de cada um através da tela de download – Figura 12.

FIGURA 12 – TELA DE DOWNLOAD.



7.2.3 Informações do Sistema

Na tela de informações, Figura 13, o usuário pode obter informações adicionais como: o IP de sua máquina, tempo de conexão, o status atual de sua conexão, a porta de controle utilizada pelo ArqRed, porta de download e chat.

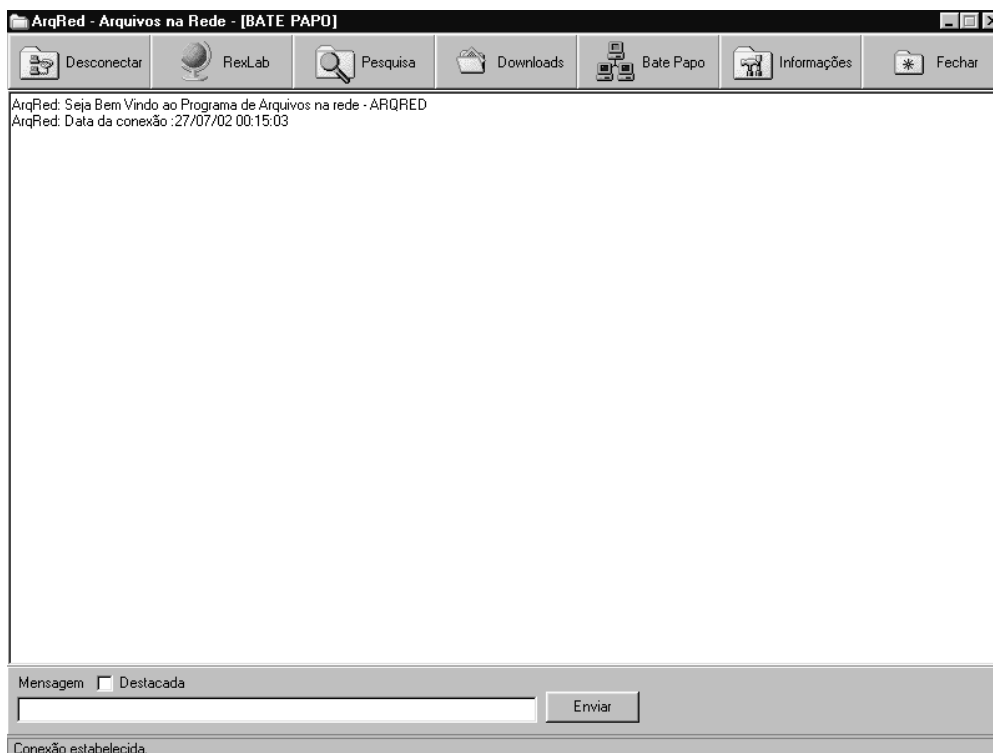
FIGURA 13 – TELA DE INFORMAÇÕES.



7.2.3 O Chat

O serviço de chat disponibilizado pelo ArqRed, Figura 14, é similar aos chats convencionais. Nele o usuário pode trocar idéias, solicitar informações sobre determinado assunto ou até mesmo fazer novas amizades.

FIGURA 14 – TELA DE CHAT.



7.3 SISTEMA SERVIDOR ARQRED

O sistema servidor ArqRed é responsável por todos os usuários, controlando o cadastro dos mesmos, o chat e o compartilhamento dos arquivos.

Através dele é possível gerenciar as ações dos usuários no sistema, como: hora da conexão, arquivos pesquisados, downloads e tempo de permanência no sistema, conforme ilustrado na Figura 15.

Outro recurso interessante no sistema ArqRed é a possibilidade através de gráficos de visualizar o dia e horário de maior acesso ao sistema – Figura 16.

FIGURA 15 – TELA DE CONTROLE

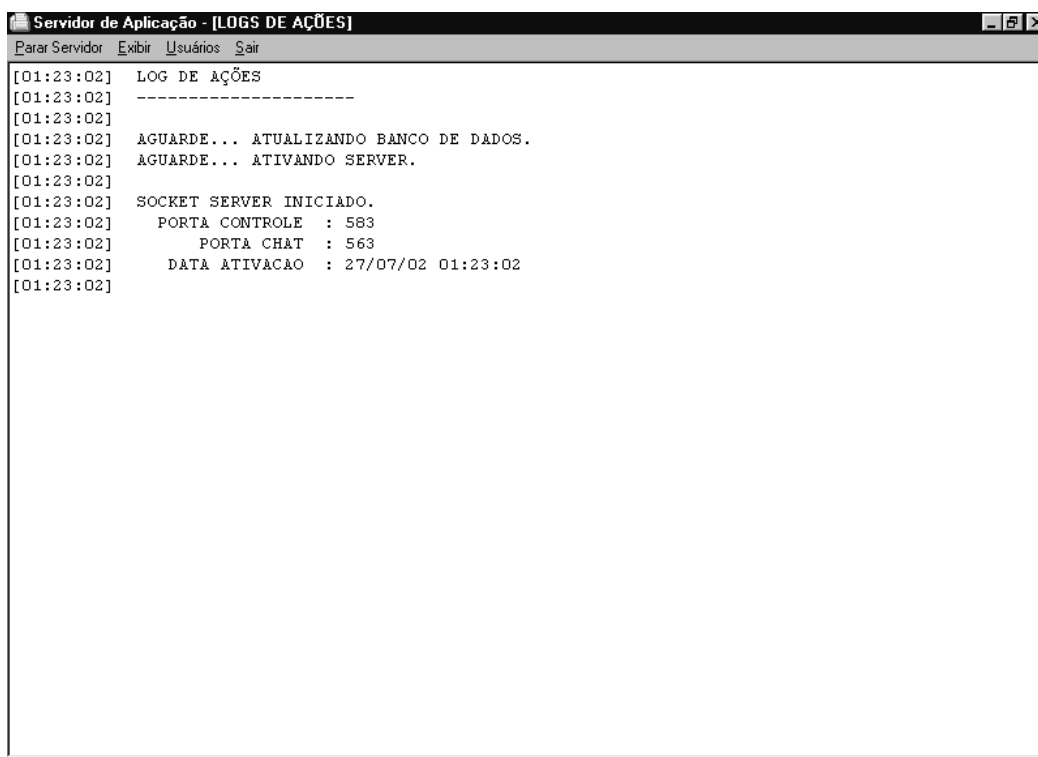
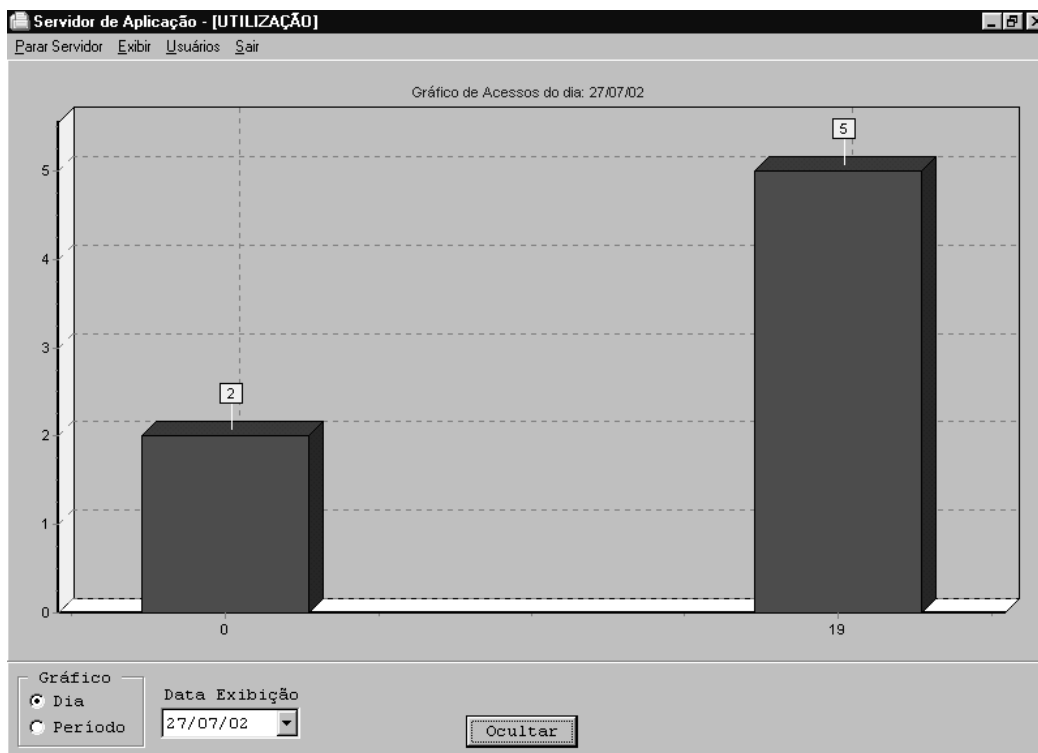


FIGURA 16 – GRÁFICO ARQRED



Além os recursos comentados, o sistema servidor ArqRed pode consultar os usuários que estão conectados e desconectados no sistema. – Figura 17.

FIGURA 17 – TELA DE CONSULTA NO SERVIDOR ARQRED.

Pesquisa de Usuários

Nome Nome do Usuario
 Login

[ENTER] - Localizar
[ESC] - Cancelar
[F2] - Retornar
[F3] - On Line

Nome do Usuário	Login	Senha	On Line	Dt. Ult. Conexão

0 Registro(s)

8 CONCLUSÃO

O projeto ArqRed, por ter foco na pesquisa, possui como público-alvo estudantes, professores, universitários, mestres, doutores e pesquisadores em geral.

Na atual conjuntura pedagógica, a tendência é que alunos obtenham informações cada vez mais rapidamente e de forma cômoda. Há uma tendência mundial para um novo método de estudo e ensino que o campo pedagógico precisa acompanhar.

Um dos pontos apresentados como desvantagem nos métodos de pesquisas tradicionais (através de sites) é a quantidade de “lixo” encontrado nas pesquisas tradicionais da rede, e obviamente que, quando se trata de formar conhecimento e transmitir aprendizado, isso atrapalha.

Em resposta a isso, o ArqRed se propõe a tornar-se um ponto de encontro de material de pesquisa e pessoas cujo objetivo seja o de compartilhar material de relevância para os mais variados assuntos de pesquisas. Professores e estudantes poderão trocar idéias enquanto o aluno procura no ArqRed material referente à atividade que o professor aplicou em aula. E o professor poderá conferir a procedência do trabalho entregue pelo aluno.

O ensino pela internet pode ser considerado uma revolução no Brasil. Ele está crescendo qualitativamente, conforme os integrantes dos programas de EAD percebem a facilidade de interagir com a interface de ensino, com os colegas e professores nesse novo método de ensino.

Mais uma prova do novo paradigma que já surgiu e está fazendo sucesso. O *e-learning* já abriga milhares de cursos on-line.

Inegavelmente, a internet é um dos principais veículos de comunicação, o seu emprego no ensino e na pesquisa é a forma mais inteligente de utilização desse recurso, e é isso que o projeto ArqRed propõe.

A internet está se tornando, dia após dia, o melhor e maior meio de comunicação existente no mundo. É cada vez mais freqüente o lançamento de novas

ferramentas mais poderosas e eficientes para a construção de aplicações voltadas à rede.

Uma das mais novas tecnologias existentes hoje para a troca de informações é a peer-to-peer, que, entre todas as utilizadas atualmente, foi a que mais apresentou facilidades de comunicação e acesso no que se refere à troca de arquivos, reduzindo a carga nos servidores, proporcionando maior integração entre um grupo de trabalho e maior aproveitamento de recursos ociosos.

O protótipo apresentado, para demonstrar a viabilidade do projeto, entretanto, pode ser melhorado. É preciso explorar sua aplicação em outras áreas, como redes corporativas e institucionais, sua portabilidade para outras plataformas, como Linux ou Mac, assim como outros aplicativos adicionais (ex.: visualizar e controlar os usuários que estão copiando arquivos quando a máquina está efetuando o papel de servidor – Upload). Essas alterações irão propiciar um maior número de usuários, bem como formar um conjunto em que as partes integradas possam atingir o alvo do sistema: o maior número possível de arquivos compartilhados.

Enfim, o principal ponto a ser considerado é que a internet é um recurso necessário, todos a utilizam, mas usufruí-la com sabedoria é o principal objetivo do ArqRed.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Paulo. Biblioteca Já é Passado. **Revista Web**. São Paulo: Ed. 25, out. 2001.

CAVALCANTE, Átila et al. **Dane-se NAPSTER, Viva OpenNap**. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/informatica/2001/02/14/013.htm>> Acesso em: mar. 2001.

ENCARTA. **History of Internet**, Encarta Encyclopedia Microsoft the World Standard in Multimedia, 1998.

ESTADÃO. **Segurança é Obstáculo Para Peer-to-Peer**. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/suplementos/info/2001/03/05/info032.htm>> Acesso em: maio 2001.

GARTNERConsulting. **The Emergence of Distributed Content Management and Peer-to-Peer Content Networks**. San Jose. CA., jan 2001. 20 p.

GATES, Bill. **A Estrada Do Futuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 347 p. Tradução de Beth Vieira.

GOYA, Denise H. **Conseqüências Positivas do NAPSTER**. Disponível em: <<http://idg.uol.com.br/pcw/testes/internet/0031.html>> Acesso em: mar. 2001.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de Informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

MACHADO, Francis B.; MAIA, Luiz Paulo. **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

MARTINS, Maurício. **NAPSTER Promete Sistema para Proteger Copyright**. Disponível em: <<http://www.terra.com.br/informatica/2001/02/19/020.htm>> Acesso em: mar. 2001.

NERY, Fernando. **Intranet:Segurança é Fundamental**. Disponível em: <http://www.modulo.com.br/empresa/noticias/artigo_entrevista/a-intran.htm> Acesso em: out. 2002.

OLIVEIRA, Wilson José de. **HACKER: Invasão e Proteção**. Florianópolis: Visual Books.,2000.

OPENNAP REFERENCE MANUAL. Disponível em: <<http://opennap.sourceforge.net>> Acesso em: 16 mar. 2001.

OPENNAP: OPEN SOURCE NAPSTER SERVER. Disponível em: <<http://opennap.sourceforge.net/manual.html>> Acesso em: 16 mar. 2001.

ORAN, Andy. **O Poder Transformador das Redes Ponto a Ponto**. São Paulo: Berkeley, 2001.

PAVANI, Luana. Cursos Nota 10. **Revista Web**. São Paulo: Ed.25, out. 2000.

PONTE, Luciana Dal; CRISTIANO, Marta Adriana da Silva. **LAMSTER To Scientific Research**. Araranguá, 2001. Monografia de Graduação - Curso de Graduação em Ciência da Computação, UNISUL.

REBÊLO, Paulo. **O Segredo do Gnutella**. Disponível em:
<<http://www.terra.com.br/informática>> Acesso em: mar. 2001.

RNP CENTRO DE INFORMAÇÕES. **Apresentação**. Disponível em:
<<http://www.rnp.br/rnp/>> Acesso em: dez. 2001.

SOARES, Luiz Fernando G. et al. **Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às Redes ATM**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campos, 1995.

BEAUMONT, Ron. O poder do ponto a ponto. **Informationweek Brasil**. São Paulo, 20 set. 2000.

PARTNER, Tom. Três Programas Integram Rede FastTrack. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, 01 ago. 2001. Caderno de Informática.

SONNINO, Bruno. **Desenvolvendo Aplicações com Delphi6**. São Paulo: Makron Books, 2001.

SOUZA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores: Dados, Voz e Imagem**. São Paulo: Érica, 1999.

TANENBAUM, Andrew S. **Redes de Computadores**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campos, 1997.

TANENBAUM, Andrew S. **Sistemas Operacionais Modernos**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1995.

TONIN, Rafael. **NAPSTER**. Disponível em: <<http://www.cert-rs.tche.br/docs/html/napster.htm>> Acesso em: mar. 2002.

UOL. **Uma Caracterização Simples do que é a INTERNET**. Disponível em:
<<http://www.uol.com.br/busca/buscador.htm?http://www.uol.com.br/bibliot/argexvej.htm>>
Acesso em: maio 2002.